

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



ИНСТРУКЦИЯ ПО
СБОРКЕ, ТЕХНИКЕ
БЕЗОПАСНОСТИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОДУЛЬНЫХ СТАНКОВ

8 в 3

6 в 1

ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДЕРЕВА, ПЛАСТМАССЫ, МЯГКИХ МЕТАЛЛОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

В. В. Выгонов

МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ,
ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОДУЛЬНЫХ СТАНКОВ



МОСКВА 2014 г.

УДК 372.8:004

ББК 32.816

E73

Выгонов В. В.

E73 Методические рекомендации: инструкция по сборке, технике безопасности и эксплуатации модульных станков / В. В. Выгонов — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 128 с.

ISBN 978-5-377-08802-8

Пособие знакомит с портативными многофункциональными модульными станками, а также с технологией моделирования различных изделий, для изготовления которых могут использоваться такие станки.

В пособии даются описания двух комплектов, позволяющих собрать шесть разных станков из деталей одного комплекта и восемь разных станков из деталей второго комплекта. Подробно описаны преимущества использования подобных станков, процессы сборки устройств, особенности эксплуатации, даны рекомендации по правилам использования и технике безопасности.

В приложении предлагаются инструкции по моделированию и использованию различных изделий (солнечных часов, планера, катера с водяным колесом, дископлана, спортивного самолёта, летающего крыла и др.).

Пособие предназначено для широкого круга пользователей: профессиональных разработчиков и моделистов для изготовления прототипов реальных изделий, учителей технологии, школьников с 10 лет, а также всех, кто на любительском уровне увлекается изготовлением различных моделей, поделок и других изделий.

Может использоваться как для коллективных занятий, так и для индивидуального творчества.

УДК 372.8:004

ББК 32.816

Подписано в печать с диапозитивов 01.09.2014.

Формат 60x90/8. Гарнитура «Calibri». Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 16. Тираж 500 экз. Заказ №

ISBN 978-5-377-08802-8

© Выгонов В. В., 2014

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014

© «ЭКЗАМЕН-ТЕХНОЛАБ», 2014

Оглавление

Портативные многофункциональные модульные станки

«Идеальный инструмент»	4
Основные преимущества	5
Инструкция по эксплуатации	6
Основные меры предосторожности	7
Состав комплекта 8x3	8
Состав комплекта 6x1	9
Составляющие комплектов 8x3 и 6x1	10
Комплектующие и процесс их сборки	
Сборка и работа мотор-редуктора	15
Сборочная единица из малой и большой направляющих	16
Сборочная единица из малой направляющей и промежуточной части	17
Эксплуатация трёхкулаккового патрона	17
Сборка многофункционального модульного станка	
Электролобзик	18
Токарный станок	21
Токарный станок для работы по дереву	25
Сверлильный станок	28
Фрезерный станок	30
Шлифовальный станок	34
Ручной станок	36
Сверлильный станок с приспособлением для разметки	37
Фиксация станков на рабочем столе	40
Полезная информация	41
Приложение	
Введение	44
Головоломки	46
Бумеранг	63
Солнечные часы	83
Модель планера	88
Катер с водяным колесом	92
Вертолёт	95
Дископлан	98
Спортивный самолёт	103
Модель «Летающее крыло»	110
Модель яхты	118

Портативные многофункциональные модульные станки



«Идеальный инструмент»

Портативные многофункциональные станки представляют собой идеальный инструмент для таких пользователей, как:

а) Разработчики.

Используя преимущества, гибкость и эффективность, а также благодаря низкой стоимости оборудования и используемых материалов пользователи могут воплотить свои проекты в реальность.

б) Моделисты.

Использовать профессиональное оборудование и станки на стадии прототипирования нецелесообразно. Портативные многофункциональные станки могут удовлетворить потребности при решении различных задач моделирования объектов и изготовления прототипов, после чего разработанное решение можно воплотить в реальной модели.

в) Дети.

Совместный труд прививает детям чувство коллективной ответственности, а также повышает концентрацию в процессе выполнения задачи.

г) Энтузиасты-любители.

Многим людям по душе увлекательные индивидуальные или коллективные занятия, дающие возможность создать осязаемое изделие.

Основные преимущества

1) Минимальное необходимое пространство.

- Портативные многофункциональные станки могут функционировать в условиях ограниченного по площади пространства, занимая место не более обеденного стола. После завершения работы станок может быть убран в выдвижной ящик стола до следующих работ.

2) Безопасность.

- Специальная конструкция привода на базе двигателя постоянного тока с напряжением питания 12В минимизирует какую-либо потенциальную опасность для пользователя.
- При соблюдении техники безопасности дети старше 10 лет могут работать с токарным станком – самым безопасным в линейке портативных модульных станков. Однако стоит помнить о том, что наличие подвижного режущего инструмента может привести к порезам частей тела при их касании с режущими кромками. Каждая из других моделей станков обладает собственными требованиями к технике безопасности. Тысячи людей по всему миру в своей работе применяют данную линейку портативных многофункциональных станков, которые зарекомендовали себя как надёжное и безопасное оборудование.

3) Сокращение затрат.

- Применение модульных станков, позволяющих собрать от 6 до 8 различных устройств, позволяет существенно сократить затраты на содержание станочного парка. Пользователь может собрать электролобзик, токарный станок, сверлильный станок, фрезерный станок, шлифовальный станок, каждый из которых обладает собственными уникальными функциями.
- Комплект «6x1» позволяет сконструировать до 6 различных устройств.
- Комплект «8x3» позволяет сконструировать до 8 различных устройств, в том числе 3 простейших одновременно.

4) Отсутствие отличий от профессионального оборудования.

- Теоретически нет отличий между портативными многофункциональными станками и полноразмерными профессиональными. Оба типа станков содержат одинаковые основные узлы – приводы, кулачковые патроны, направляющие и т.п. Отличия заключаются в габаритах и точности станков.

5) Возможность обработки дерева и мягких металлов.

- Портативные многофункциональные станки могут обрабатывать различные типы древесины, а также мягкие металлы, такие как латунь, медь, алюминий и драгоценные металлы (золото и серебро). Обработка стали и железа может повредить инструмент станков.

Инструкция по эксплуатации

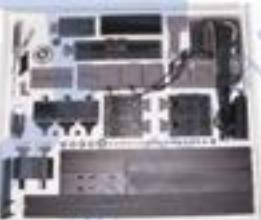
Перед использованием портативных многофункциональных станков необходимо внимательно ознакомиться с инструкцией по эксплуатации. Основные требования по безопасности и эксплуатации приведены ниже, так же как и требования по техническому обслуживанию и уходу за оборудованием. Остальные требования следует рассматривать индивидуально для каждого из типов станков.

Основные требования техники безопасности

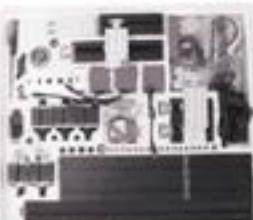
- Работа с оборудованием должна осуществляться исключительно в чистом, сухом и вентилируемом месте.
- Предотвращайте несанкционированный доступ к оборудованию детям младше 14 лет.
- Держите оборудование в недоступном для детей месте.
- Всегда при работе с оборудованием надевайте защитные очки.
- Держите вдали от подвижных частей оборудования волосы и одежду.
- Немедленно останавливайте станок при появлении посторонних звуков и не возобновляйте работу до обнаружения и устранения причин их возникновения.
- Всегда проверяйте состояние оборудования перед первым запуском. В случае необходимости замените сломанные или изношенные детали. При сборке какой-либо модели станка используйте только оригинальные детали, входящие в набор.
- Данная инструкция содержит минимальный перечень требований, обязательных к выполнению. Наличие данной инструкции не отменяет требований к организации и режиму труда, а также требований техники безопасности учреждения, в котором применяется данное оборудование.
- Часть иллюстраций в данной инструкции может быть представлена в искажённом масштабе.

Основные меры предосторожности

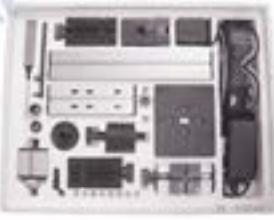
- Прочно фиксируйте детали и соединения набора перед использованием.
- Всегда нажимайте кнопку выключения «OFF» в случае возникновения аварийных ситуаций.
- Устройство должно находиться в сухом и проветриваемом помещении.
- Закрепляйте инструмент максимально крепко перед началом обработки заготовок.
- Никогда не прикасайтесь к подвижным частям механизмов или обрабатываемой заготовке.
- Регулируйте скорость подачи в зависимости от опытности оператора станка. Чем меньше опыт работ со станками, тем меньше должна быть скорость подачи.
- В случае если привод остановился или заметно замедлился, немедленно остановите его для предотвращения возможных поломок механизма. После остановки проверьте причину возникшего происшествия и устранимте неполадки.
- После завершения работы отключите адаптер питания.
- Держите устройство в чистом и сухом состоянии. Подвергайте подвижные механизмы своевременной смазке.
- Перед работой с устройством внимательно изучите инструкцию по эксплуатации, правила техники безопасности учреждения, в котором размещено данное оборудование.

Состав комплектов «8x3» и «6x1»

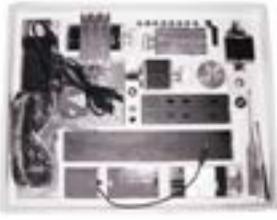
Комплект «8x3»



Комплект «8x3» металл



Комплект «6x1»



Комплект «6x1» металл

Состав комплекта «8х3»

Наименование	№	Кол-во	Наименование	№	Кол-во
Длинная станина	Z002	2	Зубчатый ремень	Z031	3
Короткая станина	Z003	3	Кожух ремня	Z032	1
Удлинённая станина	Z001	1	Токарный суппорт	Z033	2
Привод (мотор)	Z006	3	Кожух шлифовального круга	Z034	1
Редуктор	Z004	3	Крепление кожуха круга	Z035	1
Задняя бабка	Z007	2	Центр	Z036	2
Малый механизм подачи	Z008	3	Прокладка (0,3 мм)	Z037	20
Большой механизм подачи	Z009	2	Крепёж резца	Z038	1
Увеличенный механизм подачи	Z010	1	Стабилизирующая плита	Z08001	2
Трёхкулачковый патрон	Z011	1	Стабилизирующий угол	Z08003	2
Тиски	Z012	1	Защитные очки	Z040	1
Крепление «ласточкин хвост»	Z013	18	Шлицевая гайка	Z042	28
Корпус электролобзика	Z014	1	Плита зажимная	Z043	16
Кулачок (эксцентрик)	Z015	1	Фиксатор резца	Z044	7
Центр (привода)	Z016	2	Крепёжная гайка цанги	Z045	4
Прижимная пластина	Z017	1	Отвёртка	Z070	2
Шлифовальный круг	Z01801	1	Разводной гаечный ключ	Z071	1
Блок шлифовального круга	Z01802	1	Стержень	Z072	2
Подвижный центр	Z019	2	Центроискатель	Z073	2
Адаптер питания	Z020	1	Сверло Ø2	Z07401	1
Разметочный позиционер	Z022	1	Сверло Ø3	Z07402	1
Приспособление для разметки	Z023	1	Фреза Ø3	Z07501	1
Шлифовальная бумага	Z024	10	Фреза Ø6	Z07502	1
Рабочий стол при пиления	Z025	1	Резец	Z077	1
Рабочий стол при сверлении	Z026	1	Долото	Z078	1
Рычаг (сверление)	Z027	2	Лезвие электролобзика	Z060	20
Нажимная планка	Z028	1	Набор цанг (8 шт.)	Z061	2
Основание электролобзика	Z029	1	Стандартные детали	Z065	1
Промежуточная часть	Z030	6	Шлифовальные головки	Z062	1

Замечание: Из деталей набора 8х3 могут быть собраны максимум 8 видов различных портативных станков, таких как: электролобзик, токарный, токарный для обработки по дереву, сверлильный, фрезерный, шлифовальный, ручной станки и сверлильный станок с отделяющимся приспособлением. Деталей набора хватает на сборку любых трёх станков из вышеперечисленных.

Состав комплекта «6х1»

Наименование	№	Кол-во	Наименование	№	Кол-во
Длинная станина	Z002	1	Зубчатый ремень	Z031	2
Короткая станина	Z003	1	Кожух ремня	Z032	1
Мотор	Z006	1	Токарный суппорт	Z033	1
Редуктор	Z004	1	Кожух шлифовального круга	Z034	1
Задняя бабка	Z007	1	Крепление кожуха круга	Z035	1
Малая направляющая	Z008	2	Центр	Z036	2
Большая направляющая	Z009	2	Прокладка (0.3 мм)	Z037	20
Трёхкулачковый патрон	Z011	1	Крепёж резца	Z038	1
Тиски	Z012	1	Стабилизирующая плита	Z08001	1
Соединение «ласточкин хвост»	Z013	6	Стабилизирующий угол	Z08003	2
Корпус электролобзика	Z014	1	Защитные очки	Z040	1
Эксцентрик	Z015	1	Шлицевая гайка	Z042	10
Центр (привода)	Z016	1	Плита зажимная	Z043	10
Прижимная пластина	Z017	1	Фиксатор резца	Z044	4
Шлифовальный круг	Z01801	1	Крепёжная гайка цангги	Z045	1
Блок шлифовального круга	Z01802	1	Отвёртка	Z070	1
Подвижный центр	Z019	1	Разводной гаечный ключ	Z071	1
Адаптер питания	Z020	1	Стержень	Z072	2
Шлифовальная бумага	Z024	5	Центроискатель	Z073	2
Рабочий стол при пиления	Z025	1	Сверло Ø2	Z07401	1
Рабочий стол при сверлении	Z026	1	Фреза Ø3	Z07501	1
Рычаг (сверление)	Z027	1	Резец	Z077	1
Нажимная планка	Z028	1	Долото	Z078	1
Основание электролобзика	Z029	1	Лезвие электролобзика	Z060	10
Промежуточная часть	Z030	2	Набор цанг (8 шт.)	Z061	1
			Стандартные детали	Z065	1

Замечание: Из деталей набора 6х1 могут быть собраны максимум 6 видов различных портативных станков, таких как: электролобзик, токарный, токарный для обработки по дереву, сверлильный, фрезерный, шлифовальный. Деталей набора хватает на сборку одного любого станка из вышеперечисленных.

Составляющие комплекта



Рис. 1



Рис. 2

Составляющие комплекта



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

Составляющие комплекта



Рис. 6

Составляющие комплекта



Рис. 7

Составляющие комплекта

Цанги:

Z06101 Z06102 Z06103 Z06104



Шлифовальные головки:



Z06523 Z06520 Z06519 Z06518 Z06517 Z06516 Z06515 Z06508 Z06511



Рис. 8

Комплектующие и процесс их сборки

Сборка и работа мотор-редуктора (Рис. 9)

- Вставьте соединительный блок с креплением «ласточкин хвост» (Z013) в мотор (Z006). После этого подключите к мотору редуктор (Z004), вставив соединительный блок в паз на моторе, как показано на рис. 9. Когда мотор и редуктор будут в правильных положениях, закрепите и приложите усилие к соединительному блоку, чтобы закрепить мотор и редуктор вместе.
- Установите зубчатый ремень (Z031) в мотор и редуктор.
- Отрегулируйте натяжение зубчатого ремня сжатием или ослаблением винта мотора при помощи отверток (Z070), как это показано на диаграмме.
- Убедитесь, что зубчатый ремень имеет достаточное натяжение. Очень важно наладить натяжение пояса мотора перед его запуском.
- Мотор вращается по часовой стрелке, если смотреть на лицевую сторону мотора.
- Используйте гайку и болт (Z065) для закрепления крышки (Z032) на моторе для защиты зубчатого ремня.



Рис. 9

**Сборочная единица из малой (Z008) и большой (Z009)
направляющих (рис. 10)**

- Крепко удерживая малую направляющую (Z008), используйте разводной гаечный ключ (Z071) для ослабления болта, как это показано на диаграмме. После этого вытолкните основание малой направляющей. Установите три смазанные шлицевые гайки (Z042) в паз «ласточкин хвост» большой направляющей (Z009). Затем закрепите основание малой направляющей на большой направляющей затягиванием болтов в три шлицевые гайки.
- Разместите остальные части малой направляющей на основание, используя разводной гаечный ключ для затягивания болта в ручке.
- Смажьте такие подвижные части, как болты, паз «ласточкин хвост» малой направляющей и др.



Рис. 10

**Сборочная единица из малой направляющей (Z008)
и промежуточной части (Z030) (рис. 11)**

- Используйте разводной гаечный ключ (Z071) для ослабления болта в ручке малой направляющей (Z008). Затем вытолкните основание малой направляющей.
- Установите три шлицевые гайки (Z042) в паз «ласточкин хвост» промежуточной части (Z030), закрепив основание малой направляющей на промежуточной части затягиванием болтов в трёх шлицевых гайках.
- Вверните оставшиеся детали основания малой направляющей, затяните болт в ручке при помощи разводного гаечного ключа.

- Если вы работаете с направляющей, повернутой на некоторый угол, вам может понадобиться прикрепить основание этой направляющей к промежуточной части под нужным вам углом, как показано на рисунке.

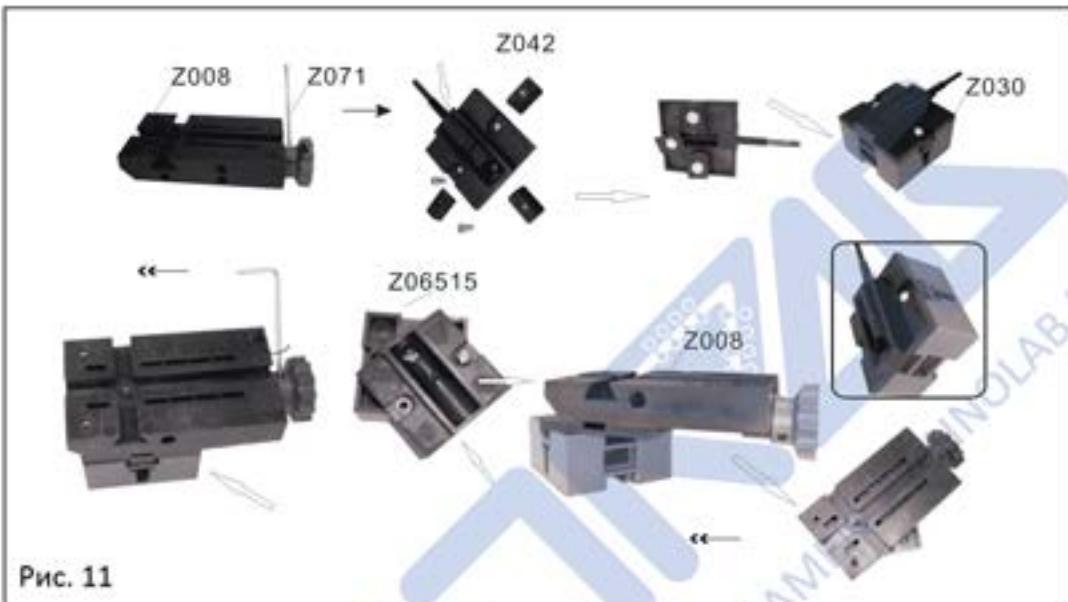


Рис. 11

Эксплуатация трёхкулачкового патрона (Z011) (Рис. 12)

Метод сборки под заготовки малого размера:



Метод сборки под заготовки большого размера:



Рис. 12

Разместите стержни (Z072) в отверстие трёхкулачкового патрона (Z011). Используйте стержни, чтобы повернуть зажим, который отвечает за открытие и закрытие кулачков трёхкулачкового патрона.

Работая с заготовкой большого диаметра, вам нужно повернуть патрон, пока кулачки не выпадут. Затем переверните кулачки и вставьте в патрон обратной стороной. Расположение кулачков должно соответствовать номерам, расположенным на патроне.

Сборка многофункционального модульного станка Электролобзик (Рис. 13, 14)



Сборка:

- Зафиксируйте промежуточную часть (Z030) на короткой станине (Z003) при помощи соединения «ласточкин хвост» (Z013).
- Закрепите мотор-редуктор над промежуточной частью.
- Установите эксцентрик (Z015) в редуктор вместе с цангой (Z06106) и фиксирующей цангой гайкой (Z045); измерьте расширение эксцентрика при помощи прижимной планки (Z028).
- Задвиньте корпус электролобзика (Z014) в её основание (Z029) и установите прижимную планку в канавку основания электролобзика. Закрепите их на короткой станине станка.
- Присоедините лезвие электролобзика (Z060) к корпусу и зафиксируйте стол (Z025) на корпусе.
- Соберите защитный кожух ремня (Z032).



Установка эксцентрика в редуктор с цангой

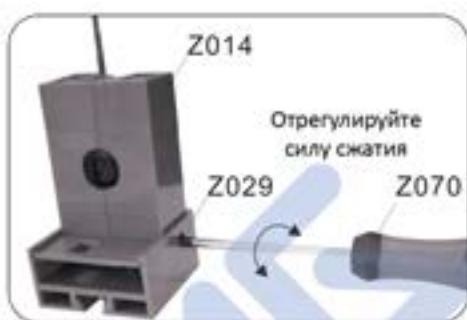


Измерение длины растяжения эксцентрика

Электролобзик



Добавьте смазки
(вазелин, масло)



Отрегулируйте
силу сжатия
Z070

Замечание: Если шум стал слишком громким, проверьте, осталась ли ещё смазка. Смазывайте это место время от времени, чтобы избежать повреждений станка.

Z1

Установите прижимную планку в канавку основания электролобзинка, закрепите планку на короткой станине станка.

Z045

Z015

Z013

Z030

Z029

Z003

17 21



Рис. 13

Электролобзик



Выше показан метод смены лезвия пилы.

Металлический электролобзик



Электролобзик



Металлический электролобзик



Рис. 14

Сборка многофункционального модульного станка

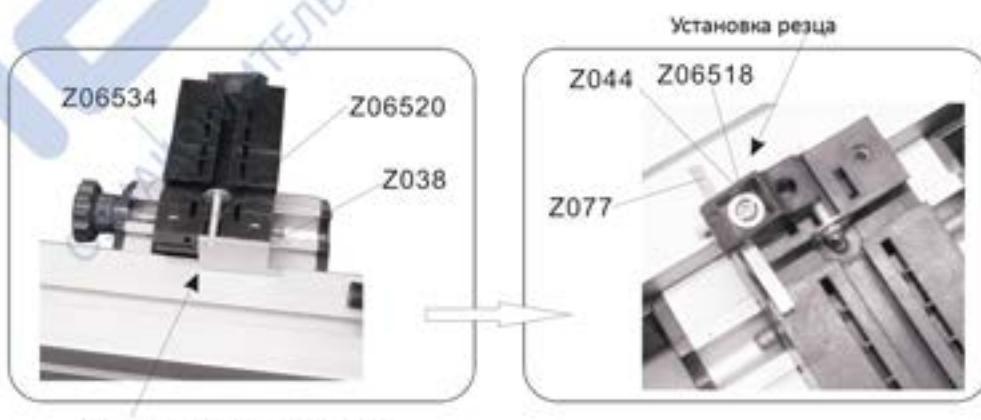
Токарный станок (Рис. 15, 16)

Сборка :

- Закрепите мотор-редуктор слева от длинной станины (Z002) при помощи соединения «ласточкин хвост» (Z013), привинтите трёхкулачковый патрон (Z011) по оси мотор-редуктора.
- Закрепите сборочную единицу из малой и большой направляющих на лицевой стороне длинной станины.
- Установите крепёж инструмента (Z038) токарного станка возле малой направляющей при помощи 4×25 мм болта (Z06520). Установите инструмент (Z077) токарного станка на левом углу малой направляющей при помощи крепежа (Z044). Вы можете регулировать высоту инструмента при помощи прокладок высотой 0.3 мм (Z037).
- Зафиксируйте заднюю бабку (Z007) справа от длинной станины, завинтив подвижный центр (Z019) в заднюю бабку.
- Для того чтобы укрепить соединения станка, вы можете применить две крепёжные стабилизирующие плиты (Z08001): зафиксируйте стабилизирующие плиты на редукторе, длинной станине, задней бабке при помощи зажимной плиты с двумя отверстиями (Z043). Затем присоедините кожух ремня (Z032) при помощи шлицевой гайки (Z042).

Эксплуатация:

Перед работой убедитесь, что заготовка крепко зажата, в противном случае она может вылететь и нанести повреждения. Никогда не касайтесь вращающейся заготовки какой-либо частью тела или вашей одеждой, во время работы надевайте очки. Всегда регулируйте перпендикулярность резца оси вращения заготовки. Если вы обрабатываете на токарном станке заготовку большого диаметра (максимальный диаметр 50 мм), вы можете приподнять редуктор, заднюю бабку и малую направляющую при помощи промежуточной части (Z030). Если ход большой направляющей слишком мал, чтобы выполнить это требование, отрегулируйте позицию большой направляющей на длинной станине.



Токарный станок

Замечания: Настройте свободное движение направляющих (они должны двигаться без остановок) для того, чтобы повысить точность. Резец должен быть размещён перпендикулярно оси вращения заготовки (обычно устанавливается пластина (Z037)). Ширина паза крепления резца токарного станка совпадает с шириной самого резца, поэтому резец запрессовывается в малую направляющую и его тяжело свинуть! (см. рис.15).



Рис. 15

Токарный станок



Проверка центра

Регулировка положения центра



Токарный станок



Закручивание винта при обработке

Сверление небольшого отверстия



Рис. 16

Металлический токарный станок

Метод сборки металлического токарного станка аналогичен методу сборки обычного токарного станка, но необходимо заметить следующее:



Установите медные гайки



Замечание: Не закручивайте винт, гайку и болт, иначе это приведёт к потере точности станка.

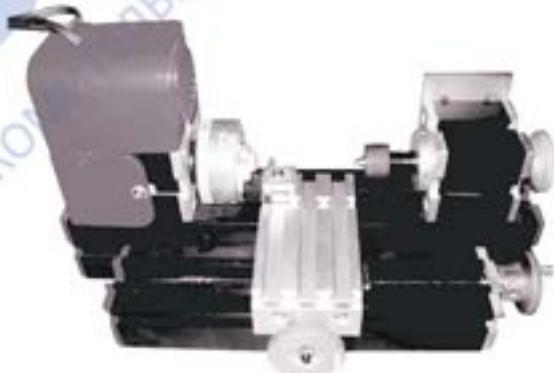


Установите резец



Установите ручку

Ручка
Винт M4x7



Металлический токарный станок

Рис. 17

Сборка многофункционального модульного станка Токарный станок для работы по дереву (Рис. 18, 19)



Сборка:

- Закрепите центр привода (Z016) в редукторе (Z004) при помощи цанги (Z06106) и крепёжной гайки цанги (Z045). Закрепите мотор-редуктор (Z1) слева от длинной станины (Z002) при помощи соединения «ласточкин хвост» (Z013).
- Установите сборочную единицу из малой и большой направляющих (Z2) на лицевой стороне длинной станины.
- Присоедините токарный суппорт (Z033) к большой направляющей (Z009) при помощи шлицевой гайки (Z042).
- Закрепите заднюю бабку (Z007) справа от длинной станины при помощи соединения «ласточкин хвост» (Z013), закрутите подвижный центр (Z019) в заднюю бабку.
- Используйте две крепёжных стабилизирующих плиты (Z08001), чтобы укрепить соединения станка с редуктором, длинной станиной, задней бабкой с зажимной плитой с двумя отверстиями (Z043).
- Закрепите кожух ремня (Z032) на моторе для защиты ремня привода.

Эксплуатация:

- Определите центр круглой заготовки при помощи центроискателя (Z073).
- Прижмите центр привода (Z016) к центру заготовки при помощи молотка.
- Используя сверло диаметром 5 мм, просверлите центровое отверстие с другой стороны заготовки (максимальная глубина 5 мм).
- После соединения центра привода с заготовкой прижмите подвижный центр (Z019) своей рукой по направлению к заготовке, пока она не будет закреплена.
- Затяните заднюю бабку при помощи разводного гаечного ключа (Z071), чтобы избежать выпадения заготовки. Это предотвратит ослабление болта задней бабки во время работы.
- Токарный суппорт (Z033) должен располагаться довольно близко к заготовке, но не касаясь её. Правой рукой удерживайте ручку долота, если оно расположено ниже суппорта. Во время работы перемещайте долото (Z078) влево или вправо. Если хода большой направляющей недостаточно для работы, отрегулируйте положение большой направляющей относительно длинной станины.

Замечания: Во время работы на станке всегда надевайте защитные очки.

Никогда не касайтесь вращающейся заготовки любыми частями тела или одеждой.

Никогда не держите ручку долота, если оно расположено выше токарного суппорта.

Токарный станок для работы по дереву



Рис. 18

Токарный станок для работы по дереву



Проверка центра

Отрегулируйте расположение центра



Z032

Z042

Токарный станок для работы по дереву

Просверлите небольшое отверстие



Z071

Закручивайте винт перед обработкой

Обработка заготовки

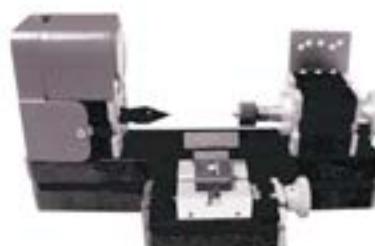


Металлический токарный станок для работы по дереву



Замечание: Не закручивайте винт, гайку и болт, иначе это приведёт к потере точности станка.

Метод сборки аналогичен сборке токарного станка:



Металлический токарный станок для работы по дереву

Рис. 19

Сборка многофункционального модульного станка Сверлильный станок (Рис. 20)

Сборка:

- Закрутите два болта 4x7 (Z06515) в зажимную плиту с двумя отверстиями (Z043). Вставьте зажимную плиту в паз «ласточкин хвост» длинной станины (Z002) при помощи двух болтов 4x6. Вставьте головки болтов в отверстия грушевидной формы короткой станины (Z003), крепко затяните винты короткой станины при помощи отвёртки (Z070). Разместите длинную станину вертикально.
- Закрепите рабочий стол (Z026) на сборочной единице из маленькой и большой направляющих (Z2), используя шлицевые гайки (Z043) и болт 4x12 (Z06518). Закрепите четыре фиксатора резца (Z044) на четырёх углах рабочего стола.
- Установите мотор-редуктор (Z1) на сборочной единице из малой направляющей и промежуточной части (Z3) при помощи двух соединений «ласточкин хвост» (Z013). Закрепите сверло (Z07401) на оси редуктора при помощи цанги (Z06106) и крепёжной гайки цанги (Z045), затем зафиксируйте всю сборку на длинной станине.
- Поворачивайте ручку малой направляющей по часовой стрелке до остановки, ослабьте болт на ручке при помощи разводного гаечного ключа (Z071), пока ручка не будет свободно перемещаться. Установите рычаг (Z027) между промежуточной частью и малой направляющей.

Эксплуатация:

Так как ход рычага ограничен, вы можете регулировать положение промежуточной части относительно длинной станины, учитывая различную рабочую глубину заготовки. Под различные свёрла нужны свои цанги. Если ход большой направляющей не отвечает необходимым требованиям, вы можете отрегулировать позицию этой направляющей на длинной станине. При наклоне малой направляющей заготовка может быть просверлена под некоторым углом (см. рис. 20).





Рис. 20

Металлический сверлильный станок

Метод сборки аналогичен сборке сверлильного станка и показан на следующих картинках:



Замечание: Не закручивайте винт, гайку и болт, иначе это приведёт к потере точности станка.

Используйте зажимную плиту с двумя отверстиями и гайки M4x8 для крепления плиты.



Металлический сверлильный станок

Замечания: Во время работы на станке всегда надевайте защитные очки. Никогда не касайтесь вращающейся заготовки любыми частями тела или одеждой. Никогда не касайтесь вращающегося сверла и шестерни, пока защитный кожух ремня не установлен на мотор-редуктор.

Сборка многофункционального модульного станка

Фрезерный станок (Рис. 21, 23)

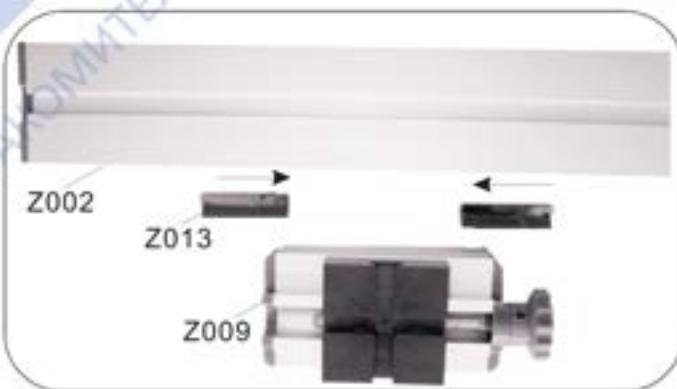
Сборка:

- Закрутите два болта 4x7 (Z06515) в зажимную плиту с двумя отверстиями (Z043) и вставьте в паз «ласточкин хвост» длинной станины (Z002).
- Вставьте головки болтов в грушевидные отверстия короткой станины (Z003). Крепко затяните винты при помощи отвёртки (Z070). Длинная станина должна располагаться горизонтально.
- Скрепите вертикально сборочную единицу из малой направляющей и промежуточной части с малой направляющей при помощи соединения «ласточкин хвост» (Z013).
- Закрепите фрезу (Z07501) в оси редуктора с помощью цанги (Z06104) и крепежной гайки цанги (Z045). Убедитесь, что вся конструкция плотно закреплена на сборочной единице из малой направляющей и промежуточной части.
- Присоедините машинные тиски (Z012) к сборочной единице из малой и большой направляющих при помощи соединения «ласточкин хвост». Затем прикрепите сборочную единицу к длинной станине лицевой стороной при помощи соединения «ласточкин хвост».

Эксплуатация:

Отрегулируйте положение промежуточной части относительно длинной станины, чтобы приспособиться к различным глубине и высоте заготовки. При использовании различных фрез используются соответствующие цанги (Z061). Если хода большой направляющей недостаточно, отрегулируйте положение большой направляющей относительно длинной станины.

Если наклонить малую направляющую, заготовку можно фрезеровать под некоторым углом, как это показано на рисунке. Также вы можете собрать вертикально-фрезерный станок, основываясь на сборке сверлильного станка. Вы можете фрезеровать, используя в качестве приспособления трёхкулачковый патрон (Z011), разделяющий манипулятор (Z022) и разделяющее приспособление (Z023).



Фрезерный станок

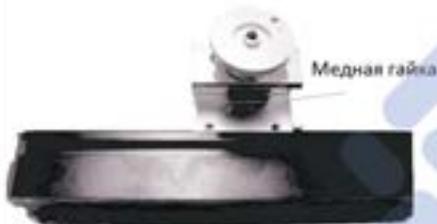
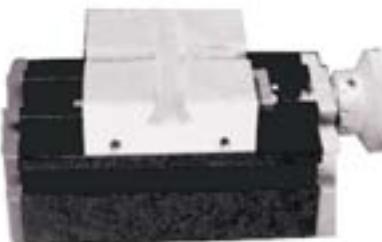


Рис. 21

Замечание: Во время работы на станке всегда надевайте защитные очки. Никогда не касайтесь вращающейся заготовки любыми частями тела или одеждой. Будьте осторожны при использовании фрезы и сверла: они очень острые.

Металлический фрезерный станок

Метод сборки металлического фрезерного станка
показан на следующих картинках:



Вы можете фрезеровать, используя в качестве приспособления трёхкулачковый патрон (2011), разделяющий манипулятор (2022) и разделяющее приспособление (2023).

Рис. 22

Металлический фрезерный станок

Различные модификации фрезерных станков



Рис. 23

Сборка многофункционального модульного станка Шлифовальный станок (Рис. 24)

Сборка:

- Присоедините мотор-редуктор слева от длинной станины (Z002) при помощи соединения «ласточкин хвост» (Z013).
- Прикрепите шлифовальную бумагу (Z024) (с чувствительным к давлению kleem на обратной стороне) на прижимную плиту (Z017).
- Привинтите прижимную плиту к оси редуктора (Z004).
- При помощи шлицевой гайки (Z042) прикрепите рабочий стол (Z026) к вершине длинной станины рядом со шлифовальной бумагой.
- Прикрепите шлифовальный круг (Z01801) на блок шлифовального круга (Z01802). Вставьте шлифовальный круг с его блоком в ось редуктора. Убедитесь, что фланец блока шлифовального круга соответствует пазу редуктора.
- Установите кожух шлифовального круга (Z034) на крепление кожуха шлифовального круга (Z035) при помощи двух болтов 3x10 (Z06504). Прикрепите на редуктор при помощи шлицевой гайки (Z042).

Эксплуатация:

Убедитесь, что ось шлифуемого инструмента совпадает с осью шлифовального круга в процессе обработки.

Внимательно следите за направлением движений заготовки: она должна перемещаться против направления вращения шлифовального круга.

Замечания: Во время работы на станке всегда надевайте защитные очки (Z040). Никогда не касайтесь вращающейся заготовки любыми частями тела или одеждой. Не снимайте защитный кожух шлифовального круга во время работы, чтобы избежать травм.



Шлифовальный станок



Шлифовальный станок

Металлический шлифовальный станок

Рис. 24

Сборка многофункционального модульного станка Ручной сверлильный станок (Рис. 25)

Сборка:

- Закрепите кожух ремня (Z032) на мотор-редукторе. Завинтите зажимную плиту (Z017) в ось редуктора. Наклейте шлифовальную бумагу (Z024) на зажимную плиту.
- Также можно использовать цангу и крепёжную гайку цанги вместо зажимной плиты. После того как будет вставлено сверло (Z07401), вы получите ручной сверлильный станок. Аналогичным образом можно получить ручные шлифовальный, фрезерный и другие станки.

Замечание: Во время работы на станке всегда надевайте защитные очки (Z040). Никогда не касайтесь вращающейся заготовки любыми частями тела или одеждой.



Рис. 25

Сборка многофункционального модульного станка

Сверлильный станок с приспособлением для разметки (Рис. 26, 27)

**Сборка:**

- Закрутите два болта 4x7 (206515) в зажимную плиту с двумя отверстиями (Z043) и вставьте в паз «ласточкин хвост» длинной станины (Z002).
- Вставьте головки болтов в грушевидные отверстия короткой станины (Z003).
- Крепко затяните винты при помощи отвёртки (Z070). Длинная станина должна располагаться вертикально.
- Скрепите сборочную единицу из малой направляющей и промежуточной части с малой направляющей при помощи двух соединений «ласточкин хвост» (Z013).
- Закрепите редуктор (Z004) на сборочной единице из малой и большой направляющих при помощи двух соединений «ласточкин хвост», как показано на рис. 25.
- Закрепите разметочный позиционер (Z022) на редукторе при помощи шлицевой гайки (Z042) и болта 4x12 (Z06518). Закрутите два винта 3x10 (Z06504) в трёхкулачковый патрон (Z011), затем вставьте головки винтов в грушевидные отверстия приспособления для разметки (Z023), крепко затяните отвёрткой. Прикрепите трёхкулачковый патрон к оси редуктора, отрегулируйте положение разметочного позиционера.
- Закрепите мотор-редуктор на сборочной единице из малой направляющей и промежуточной части, прикрепите сверло (Z07401) к оси редуктора при помощи цанги (Z06106) и крепёжной гайки цанги (Z045), затем установите конструкцию на длинную станину при помощи соединения «ласточкин хвост».
- Поверните ручку малой направляющей по часовой стрелке до остановки, ослабьте ручку при помощи разводного гаечного ключа (Z071), пока ручка не будет двигаться свободно по оси малой направляющей, прикрепите рычаг (Z027) между промежуточной частью и малой направляющей. Вы можете перемещать рычаг вверх и вниз во время работы.

Эксплуатация: Зафиксируйте заготовку при помощи трёхкулачкового патрона. На приспособлении для разметки есть три ряда колец с маленькими отверстиями (36, 40, 48). Выберите кольцо отверстий, отвечающее вашим рабочим требованиям. Например, если вам нужно просверлить 10 одинаковых разметочных отверстий по кругу на заготовке, выберите кольцо с 40 отверстиями и, зафиксировав приспособление, просверлите отверстие, переместите приспособление на 4 отверстия дальше, зафиксируйте и просверлите новое отверстие. Повторяйте, пока не выполните столько раз, сколько вам нужно.

Замечания: Во время работы на станке всегда надевайте защитные очки (Z040). Никогда не касайтесь вращающейся заготовки любыми частями тела или одеждой.



Рис. 26

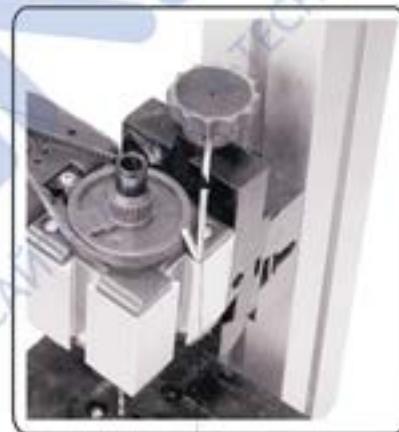
Сверлильный станок с приспособлением для разметки



Металлический сверлильный станок с приспособлением для разметки



Вы можете собрать станок по аналогии с методом сборки сверлильного станка.



Перед использованием рычага
ослабьте винт.

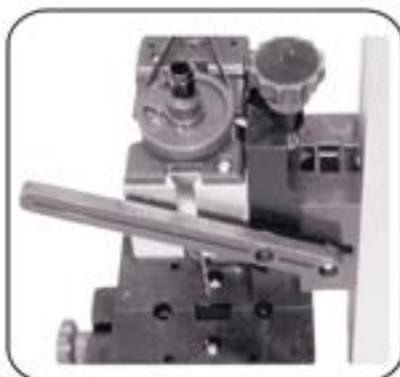


Рис. 27

Фиксация станков на рабочем столе

Метод 1 (Рис. 28):

Вставьте зажимную плиту с двумя отверстиями в соединение «ласточкин хвост» короткой/длинной станины с обоих концов станины, оставьте свободным одно место крепления; закрепите зажимную плиту с двумя отверстиями на деревянной доске или столе при помощи винта Zx10 (Z06504) и отвертки (Z070).



Рис. 28

Метод 2 (Рис. 29):

Если есть опорная плита, закрепите винтами зажимную плиту с двумя отверстиями на этой опорной плите. Затем соедините при помощи паза «ласточкин хвост» вдоль зажимной плиты и зажмите винтами.



Рис. 29

Описание	Полезная информация
Адаптер питания	Вход: 220В~240В, 50~60Гц / 110В~120В, 50Гц~60Гц.
	Выход: 12В. Пост. ток: 2А. Мощность: 24Вт.
	С защитой от перегрева.
Мотор	12В. Пост. ток: 2А. Потребляемая мощность: 500 мА/68т.
	Скорость высокоскоростного мотора: 20,000 об/мин.
	Скорость низкоскоростного мотора: 12,000 об/мин.
Редуктор	Ось: M12x1.
	Отверстие вдоль оси: 8 мм.
	23 зуба /60 зубьев.
Задняя бабка	Подшипник: шарикоподшипник.
	Ось: M12x1, ход задней бабки: 15 мм.
	Площадь зажатия: 25x35 мм.
Малая/большая направляющая	Один поворот ручки соответствует подаче в 1 мм.
	Ход малой направляющей: 30 мм.
	Ход большой направляющей: 50 мм.
Электролобзик	Ход лезвия пилы: 4 мм.
	Материал и максимальная глубина: пробка – 18 мм, фанера – 7 мм, твёрдая древесина – 4 мм , оргстекло – 2 мм, алюминиевая пластина – 1 мм.
Токарный станок	Высота центра относительно станины: 25 мм (с промежуточной частью может увеличиться до 50 мм).
	Расстояние между центрами: 135 мм (с удлинённой станиной – 365 мм).
	Максимальный диаметр точения: 20 мм. Большой диаметр (до 50 мм) возможен с использованием промежуточной части.
	Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина), мягкие металлы (золото, серебро, алюминий и т.д.).
Токарный станок для обработки дерева	Высота центра относительно станины: 25 мм (с промежуточной частью может увеличиться до 50 мм).
	Расстояние между центрами: 135 мм (с удлинённой станиной – 365 мм).
	Максимальный диаметр точения: 20 мм. Большой диаметр (до 50 мм) возможен с использованием промежуточной части.
	Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина).
Сверлильный станок	Ход рычага: 25 мм.
	Размеры рабочего стола: 123x100 мм.
	Фиксированные размеры цанг для свёрл: 1 мм, 2 мм, 2.5 мм, 3 мм, 3.5 мм, 4 мм, 5 мм, 6 мм.
	Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина), мягкие металлы (золото, серебро, алюминий и т.д.).

Описание	Полезная информация
Фрезерный станок	Фиксированные размеры цанг для фрез: 1 мм, 2 мм, 2.5 мм, 3 мм, 3.5 мм, 4 мм, 5 мм, 6 мм. Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина), мягкие металлы (золото, серебро, алюминий и т.д.).
Шлифовальный станок	Ограничение размера плиты: диаметр 50 мм. Размер рабочего стола: 123x100 мм. Зернистость шлифовальной бумаги: 100 # или другой выбранный вами. Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина), мягкие металлы (золото, серебро, алюминий и т.д.).
Ручной станок	Ограничение размера плиты: диаметр 50 мм. Зернистость шлифовальной бумаги: 100 # или другой выбранный вами. Фиксированные размеры цанг для свёрл: 1 мм, 2 мм, 2.5 мм, 3 мм, 3.5 мм, 4 мм, 5 мм, 6 мм. Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина), мягкие металлы (золото, серебро, алюминий и т.д.). Ход рычага: 25 мм.
Сверлильный станок с приспособлением для разметки	Фиксированные размеры цанг для фрез: 1 мм, 2 мм, 2.5 мм, 3 мм, 3.5 мм, 4 мм, 5 мм, 6 мм. Три кольца с маленькими отверстиями (36, 40, 48) вокруг приспособления. Максимальный диаметр заготовки: 50 мм. Материал: любой вид дерева (лучше твёрдая древесина), мягкие металлы (золото, серебро, алюминий и т.д.).

ПРИЛОЖЕНИЕ

ИНСТРУКЦИИ ПО СБОРКЕ МОДЕЛЕЙ ИЗ ДЕРЕВА

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ С САЙТА EXAMEN-TECHNOLAB.RU

Введение

Дети с самого рождения окружены миром, построенным взрослыми. Им предстоит в нём жить и изменять его согласно уже их взглядам, требованиям и возможностям, которые предоставляют новейшие материалы и технологии, образовательные многофункциональные модульные станки, достижения компьютерной графики и системы информации.

И этот мир во многом зависит от того, какие знания и навыки дети получат в школе на уроках технологии и изобразительного искусства. Развить эти качества можно на интегрированных уроках технического творчества. На этих уроках деятельность детей направлена на решение и воплощение в материале разнообразных конструкторско-технических задач, связанных с изготовлением вначале простых, затем более сложных изделий (в том числе технических летающих, плавающих моделей, игр, игрушек) и их художественным оформлением.

На уроках технического творчества можно использовать портативные многофункциональные станки, на которых обрабатываются различные типы древесины, фанера, пенопласт, а также металлы: латунь, медь, алюминий.

Основным достоинством этих станков является их идентичность с профессиональным полноразмерным оборудованием: они содержат одинаковые узлы – привода, кулачковые патроны, направляющие и т.п. Отличия заключаются в габаритах и точности станков.

Применение модульных станков на уроках технологии позволяет собрать от 6 до 8 различных портативных станков.

Из модулей можно собрать электролобзик, токарный станок, сверлильный станок, фрезерный станок, шлифовальный станок.

Электролобзик

Токарный станок

Сверлильный станок

Фрезерный станок

Шлифовальный станок

Каждый из перечисленных станков обладает собственными полезными функциями.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Наряду с этим работа на этих станках позволит детям освоить азы таких профессий, как токарь, фрезеровщик, шлифовщик, сверловщик, разметчик.

Во всех высокоразвитых странах художественное конструирование считается неотъемлемой и важной частью промышленного производства и образования. На уроках технологии в школе и на занятиях в технических кружках необходимо ориентировать детей на проектирование и создание изделий, отличающихся высоким художественно-конструкторским уровнем. В данном пособии представлены интересные многогранные задания, которые помогут решать основные задачи художественного конструирования:

- решение конструкторских задач: определение назначения и принципа действия изделия в соответствии с его назначением, выбор формы и числа деталей, способов их соединения;

- решение технологических задач: выбор материалов и способов их обработки на модульном станке, составление технологической карты изготовления изделия, овладение приёмами работы инструментами при изготовлении деталей, их подгонке, отделке каждой детали и всего изделия, сборке, регулировке и проверке изделия в действии;

- решение организационно-технических задач: подготовка рабочего места, распределение работы на своём рабочем месте и в бригаде, выполнение индивидуальной и коллективной части работы над изделием с соблюдением гигиены и техники безопасности.

Головоломки

На рис. 1, 2, 3 показаны геометрические головоломки. Эти занимательные игрушки похожи на старинную «Китайскую головоломку», но несколько сложнее, что позволяет собирать разнообразные геометрические фигуры. Подобные головоломки появились ещё в глубокой древности, около 4 тыс. лет тому назад. Это, наверное, самые старые игры в мире, древнее, чем шахматы. Сначала они служили для развлечения, впоследствии их стали использовать для обучения элементарной геометрии. В настоящее время в разных странах существует множество вариантов этой игры.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Представленные головоломки изготавливаются из тонких дощечек или фанеры толщиной 3–6 мм. Материал дощечек — твёрдые породы дерева: дуб, бук, ясень, красное дерево.

Изготовление деталей этих головоломок позволяет отработать технологию пиления лобзиком деревянных заготовок по прямым линиям. Из трёх вариантов головоломок самая сложная в технологическом плане представлена на рис. 3, затем на рис. 2 и рис. 1.

Выбрав вариант головоломки, его вычертывают на деревянной заготовке (рис. 4, 5, 6).

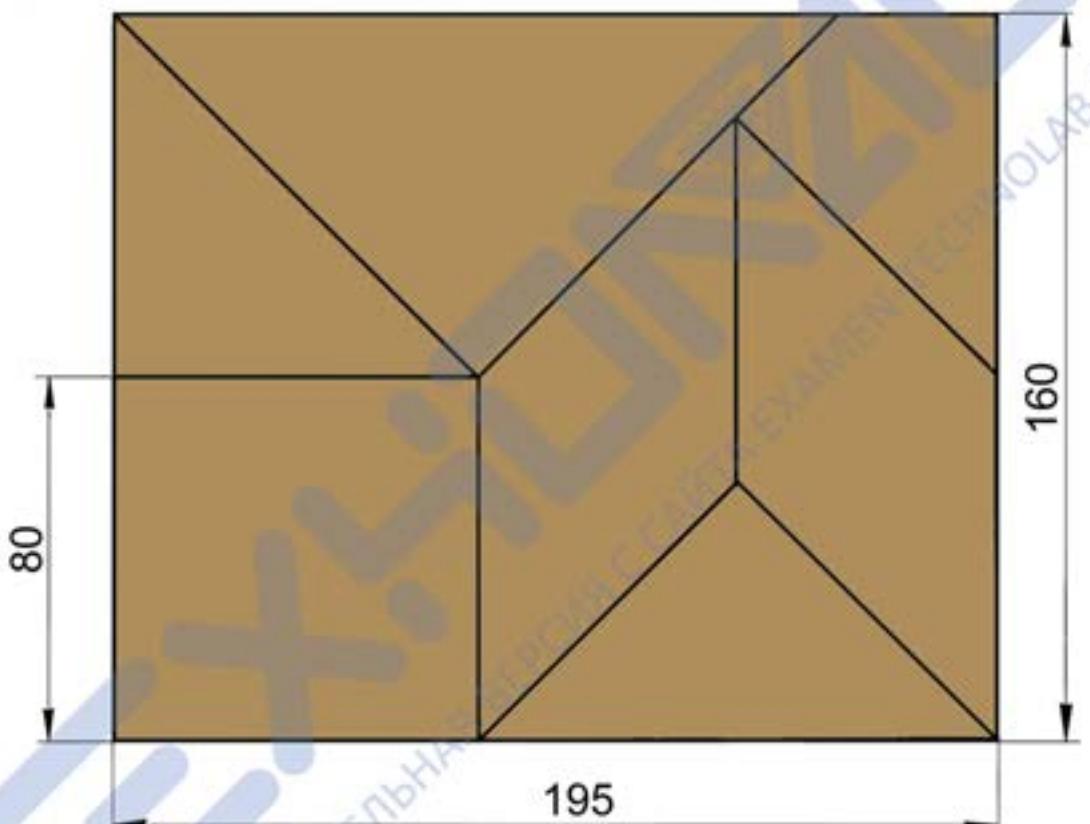


Рис. 4

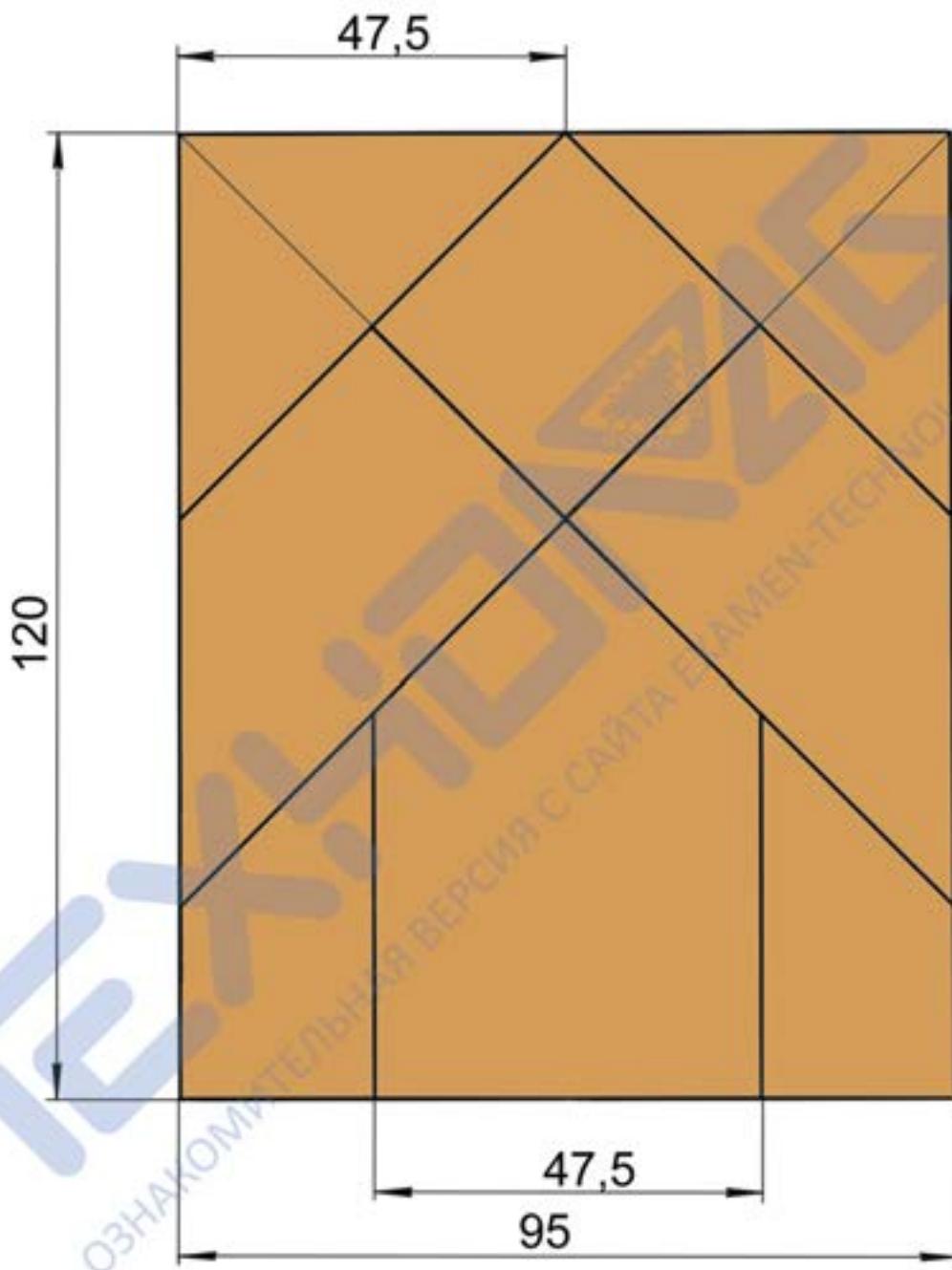


Рис. 5

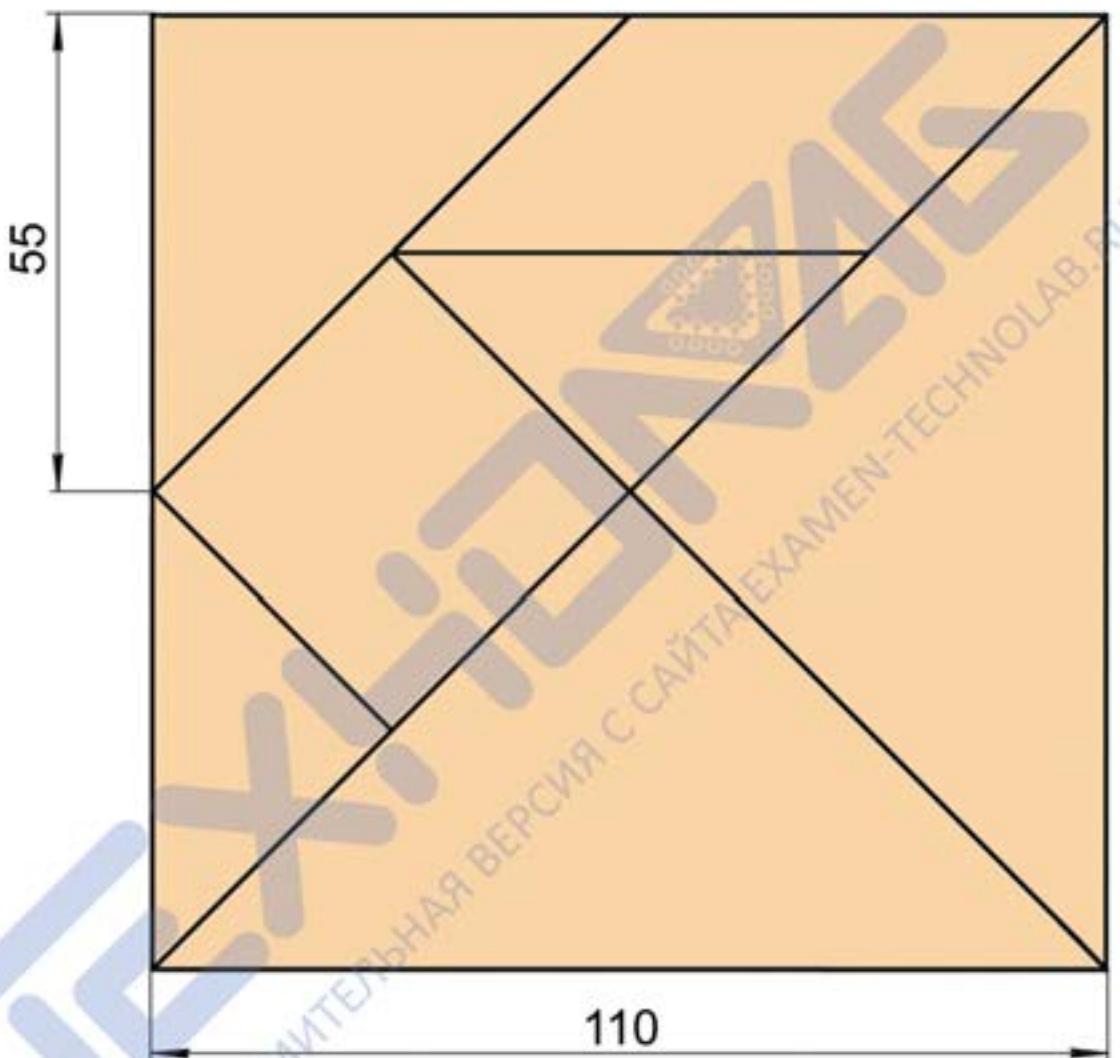


Рис. 6

Сначала необходимо начертить прямоугольник 160×195 мм (рис. 4), прямоугольник 120×95 (рис. 5) или квадрат 110×110 (рис. 6). Затем сделать на заготовке разметку и определить, с какого места можно начинать распил заготовки. Пиление с угла (рис. 7) может вызывать трудности, поэтому заготовку следует брать с припуском, на заход полотна лобзика (рис. 8).

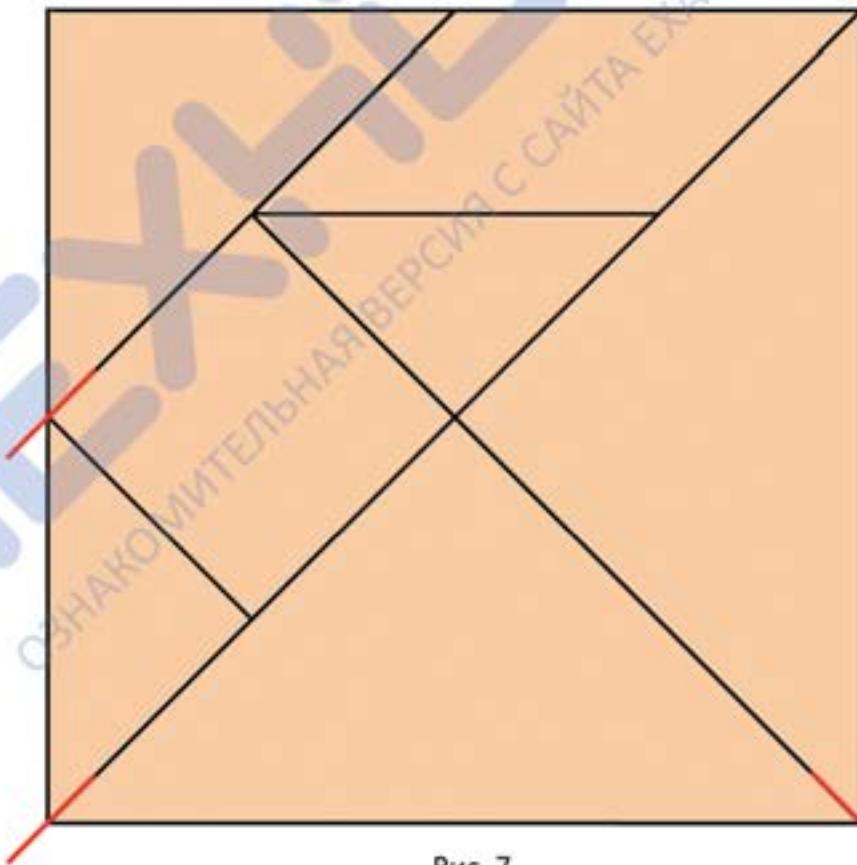
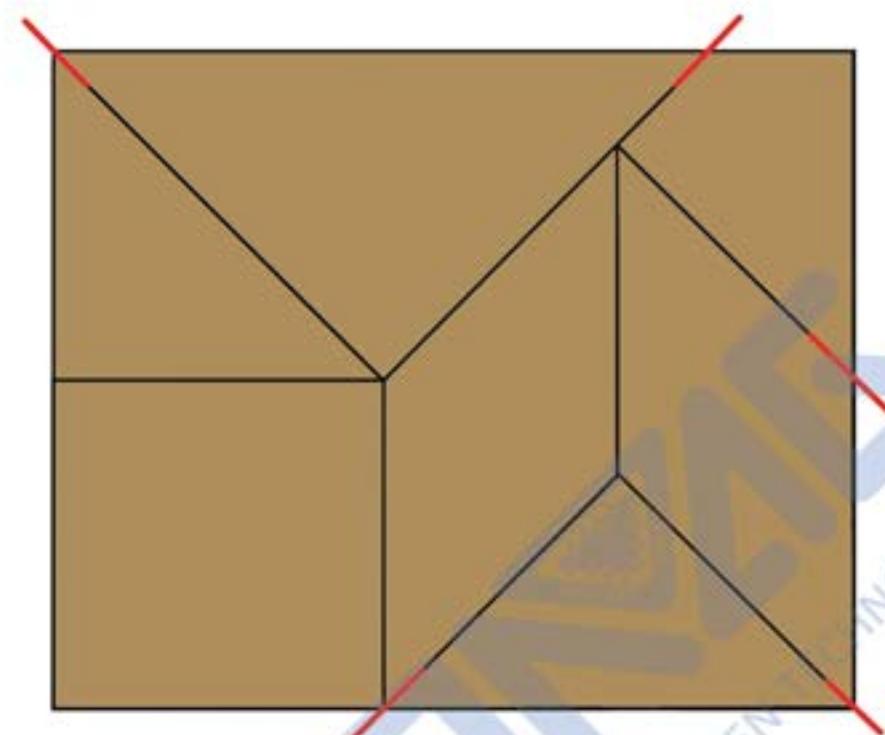


Рис. 7

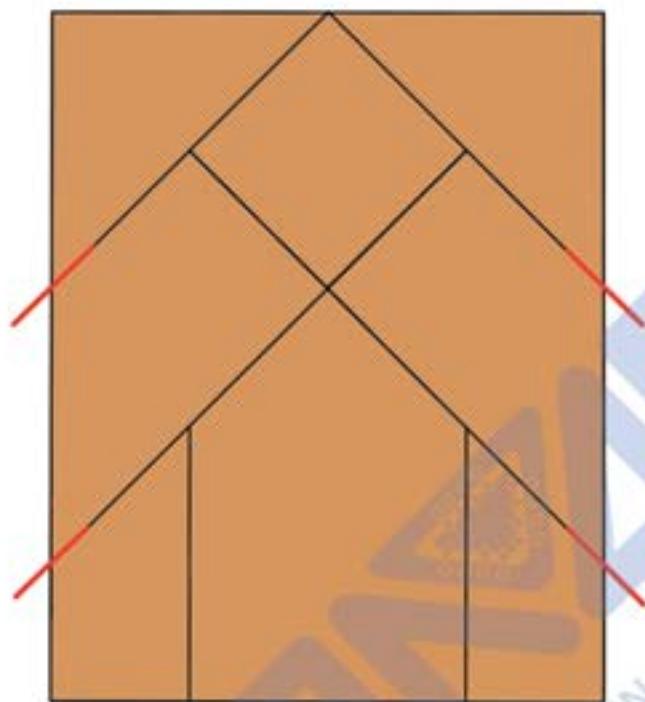


Рис. 7 (окончание)

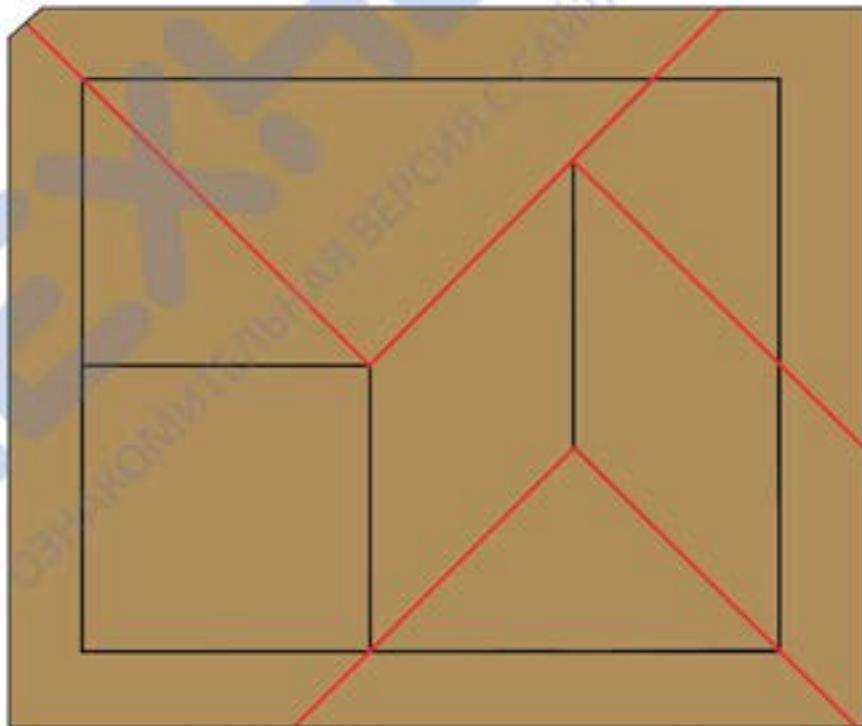


Рис. 8

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Разрезав заготовку на отдельные геометрические фигуры, их сопрягаемые стороны следует подогнать друг к другу по длине на шлифовальном станке. Разница в длине сопрягаемых сторон происходит из-за ширины распила (толщины полотна лобзика).

Подогнав все элементы головоломки друг к другу, следует кромки элементов притупить тонкой наждачной бумагой или на шлифовальном станке.

Готовые элементы натираются парафином и полируются шерстяной тряпочкой.

Начинать сборку фигур головоломки можно с готовых схем (рис. 9, 11, 13), а затем складывать фигуры, обозначенные только контуром (рис. 10, 12, 14).

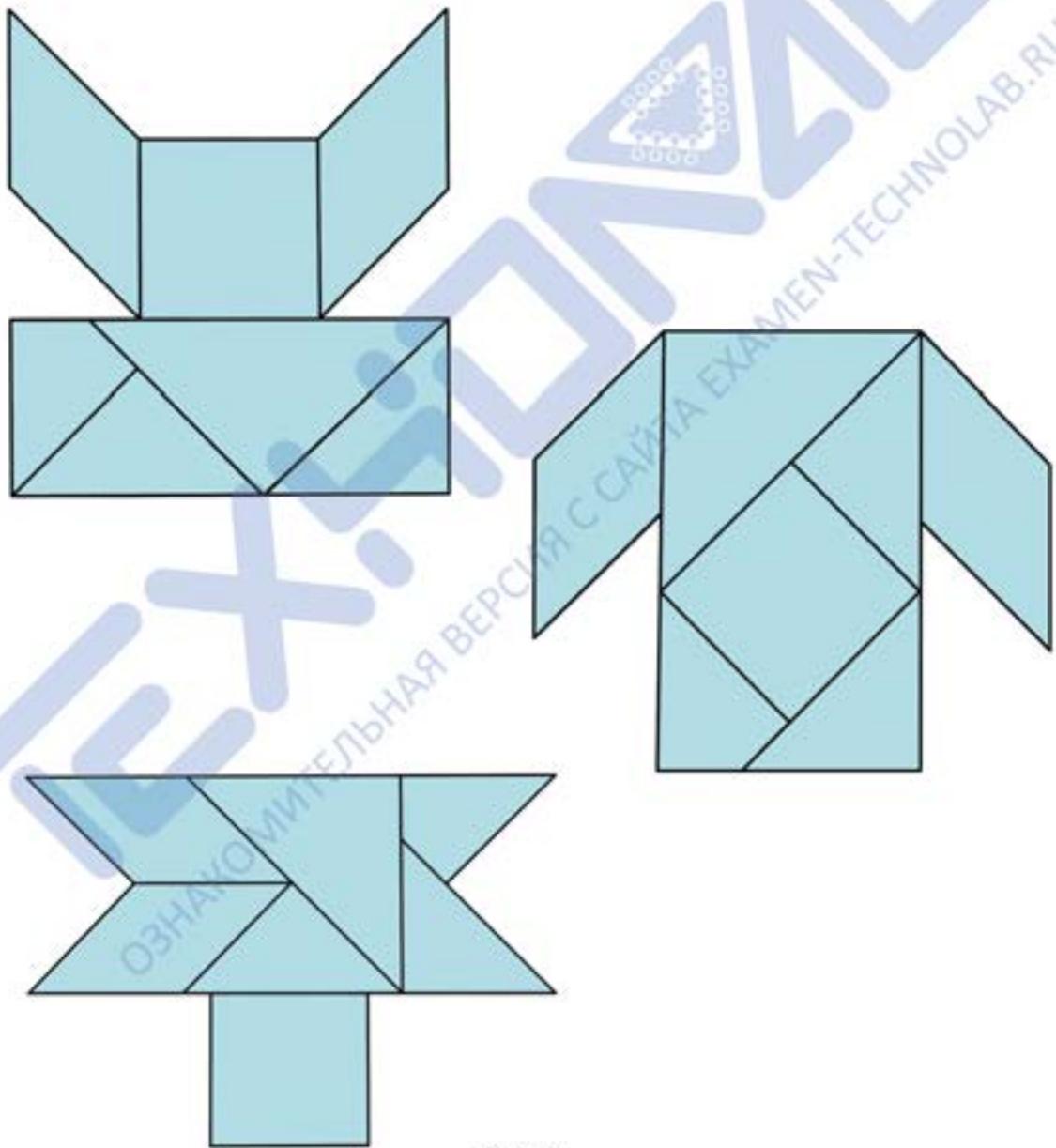


Рис. 9

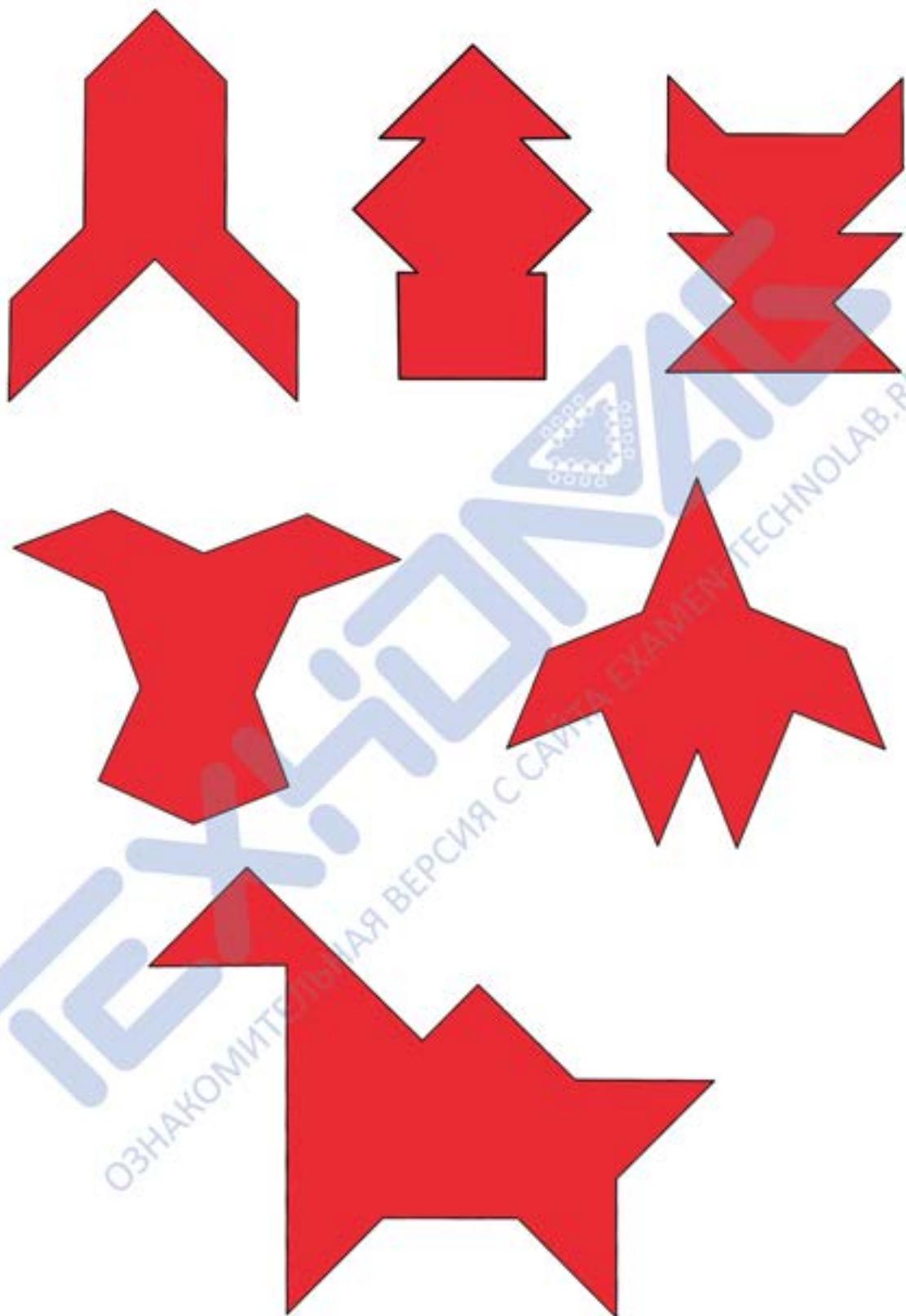


Рис. 10

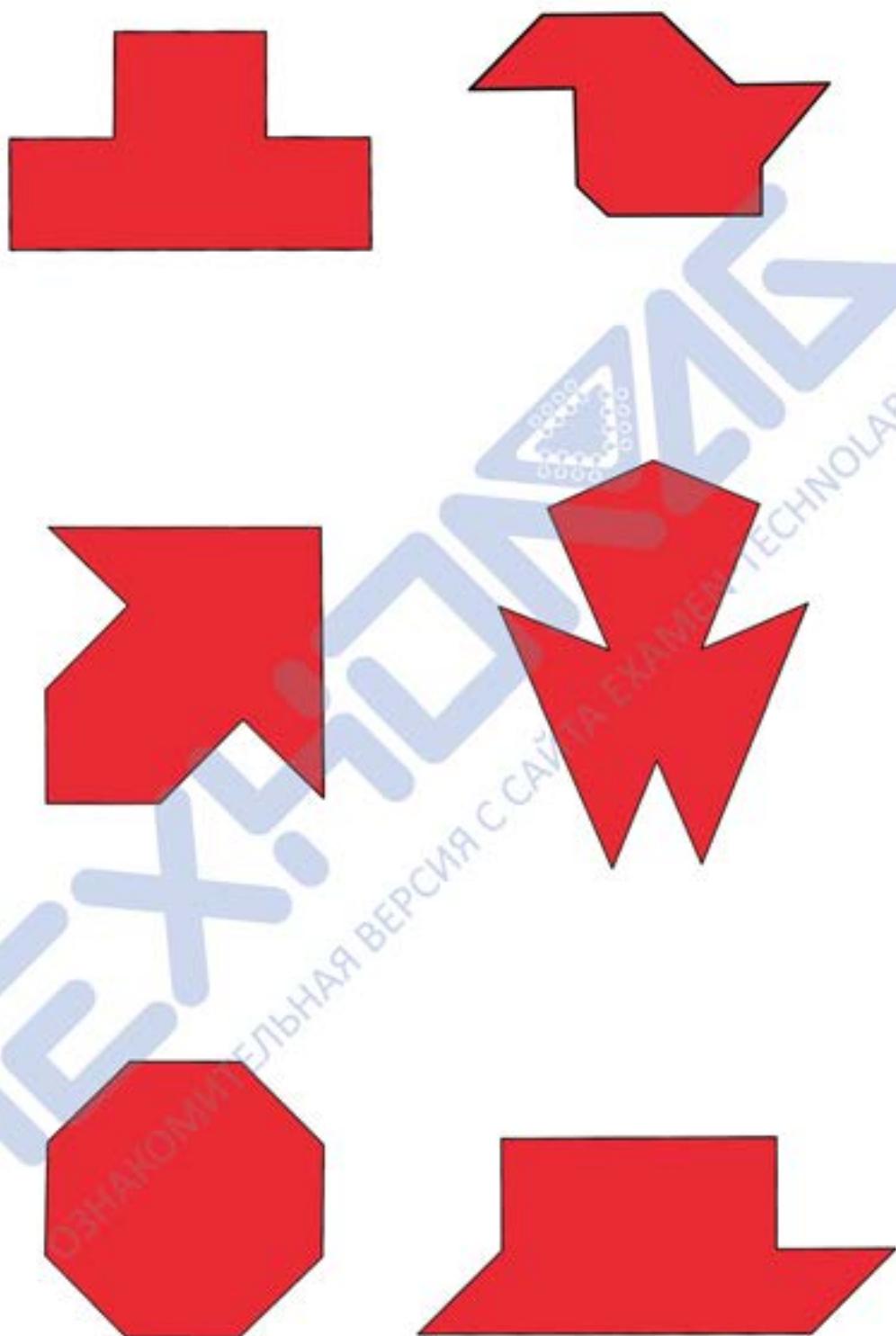


Рис. 10 (окончание)

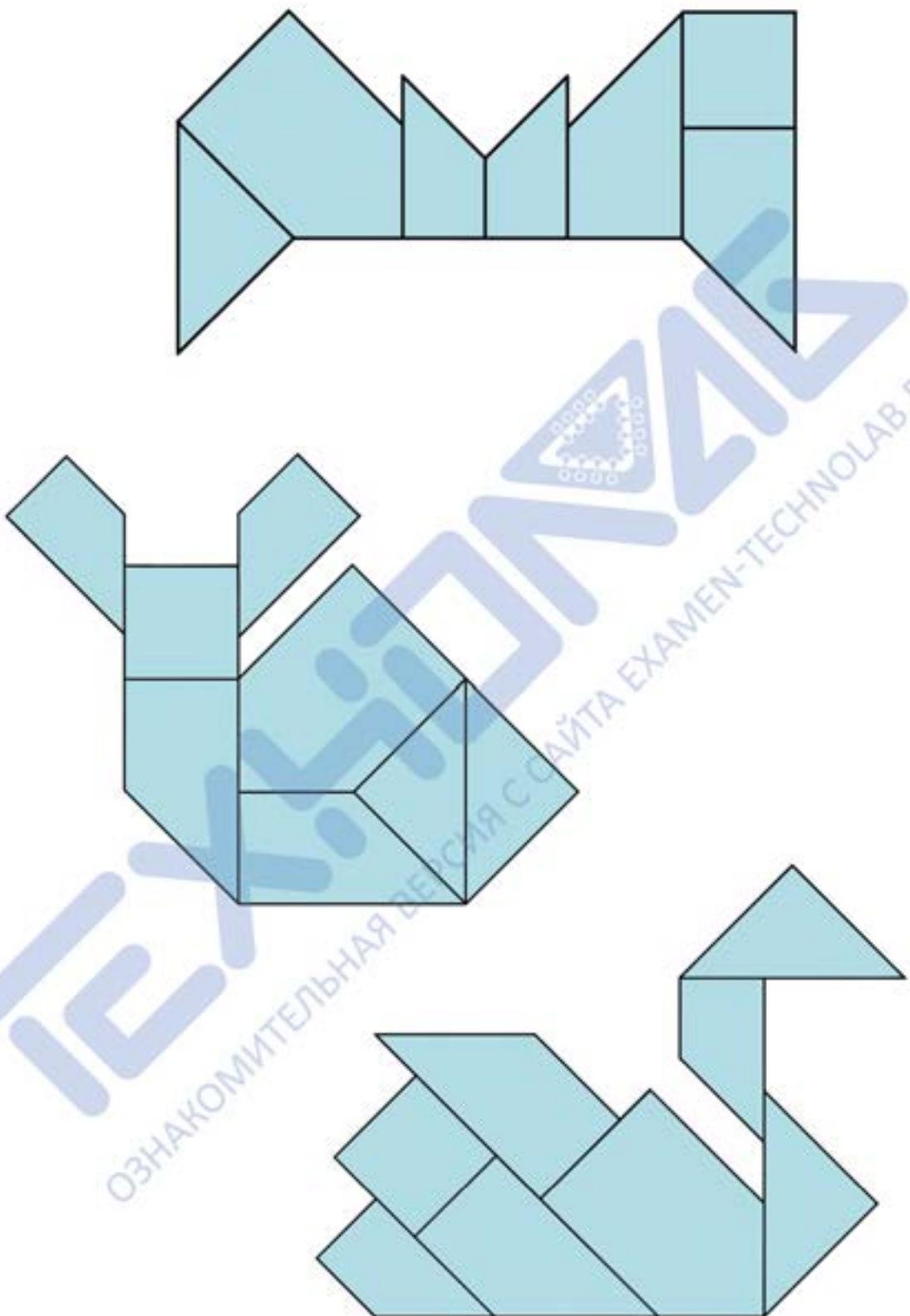


Рис. 11

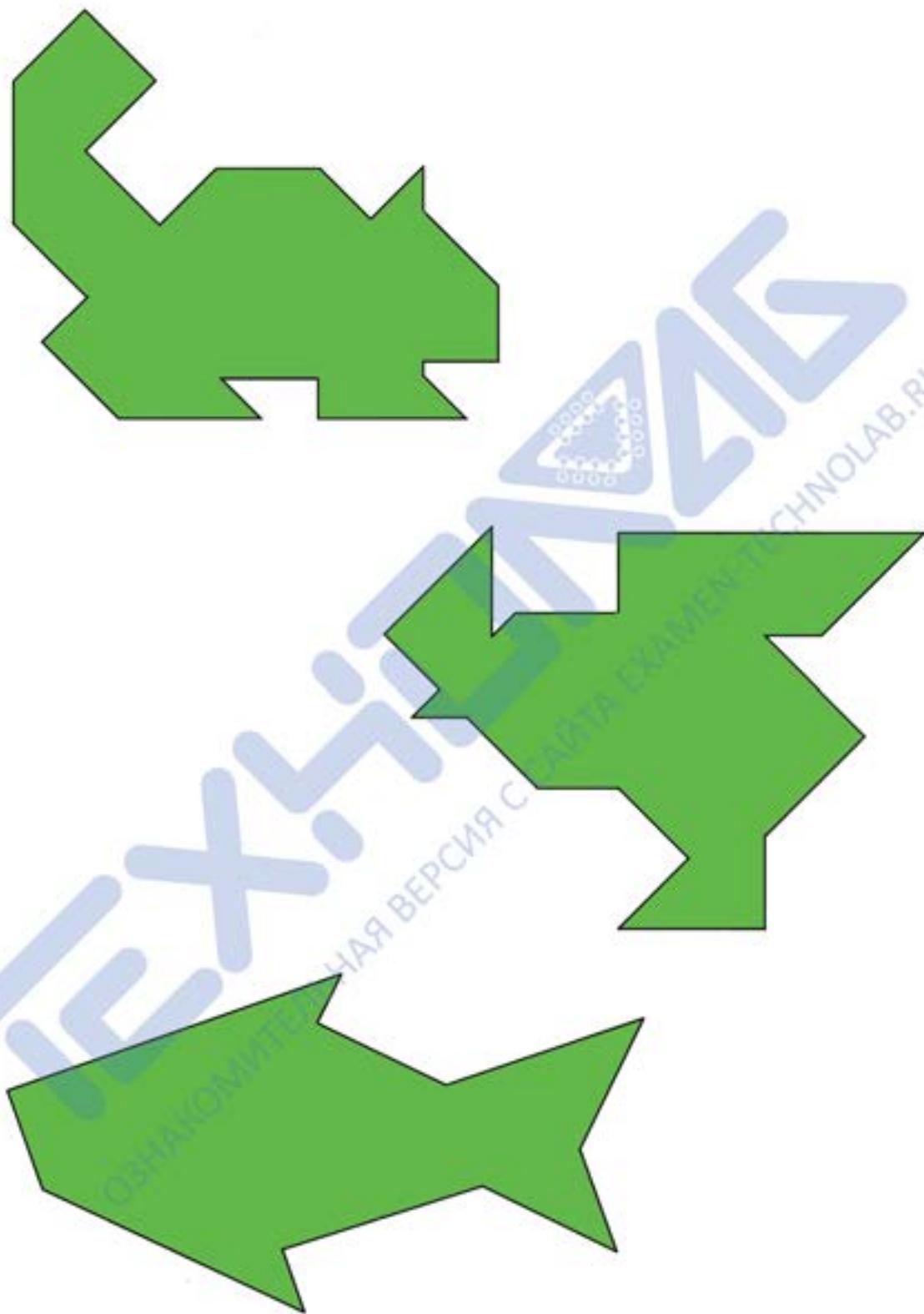


Рис. 12

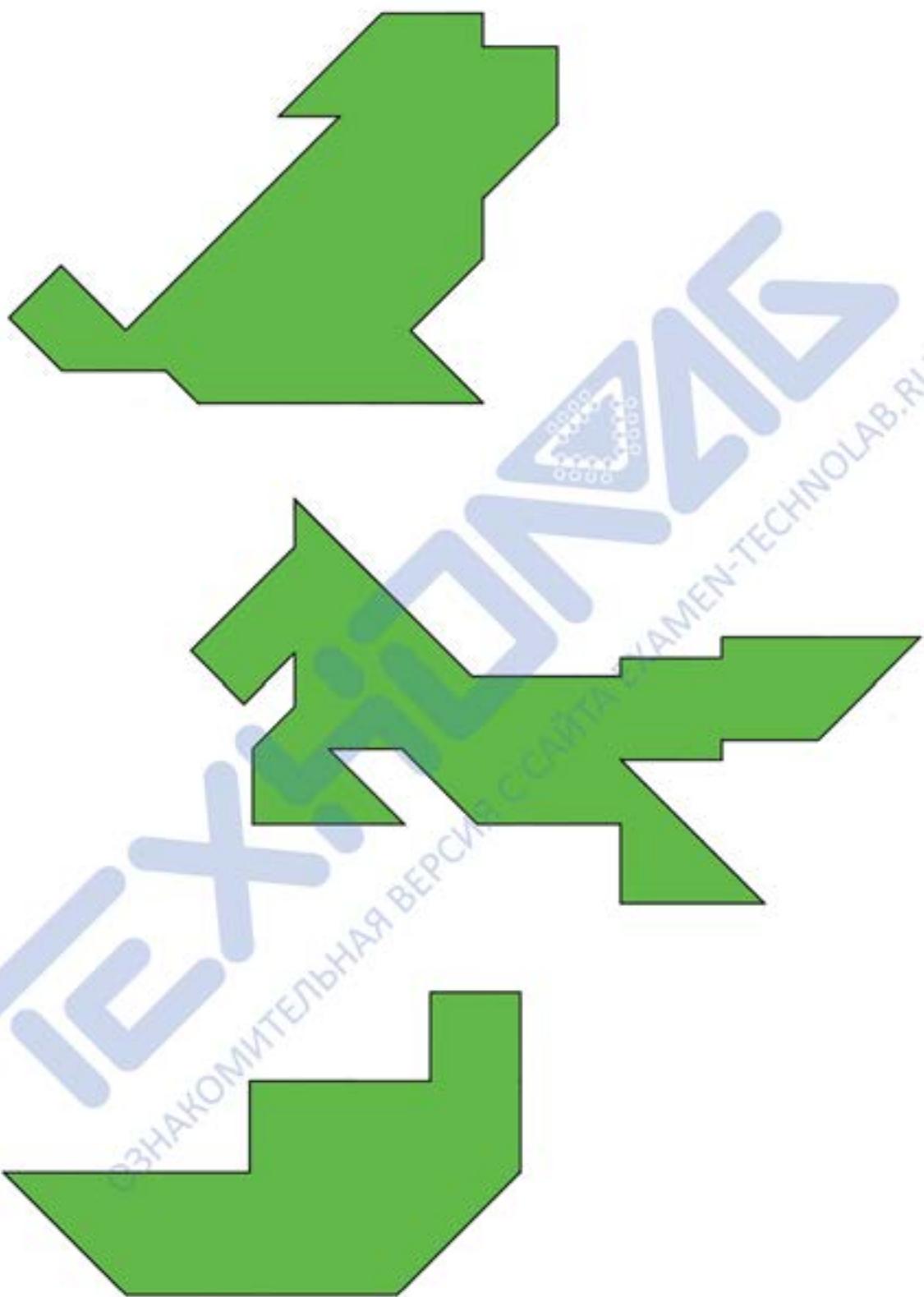


Рис. 12 (окончание)

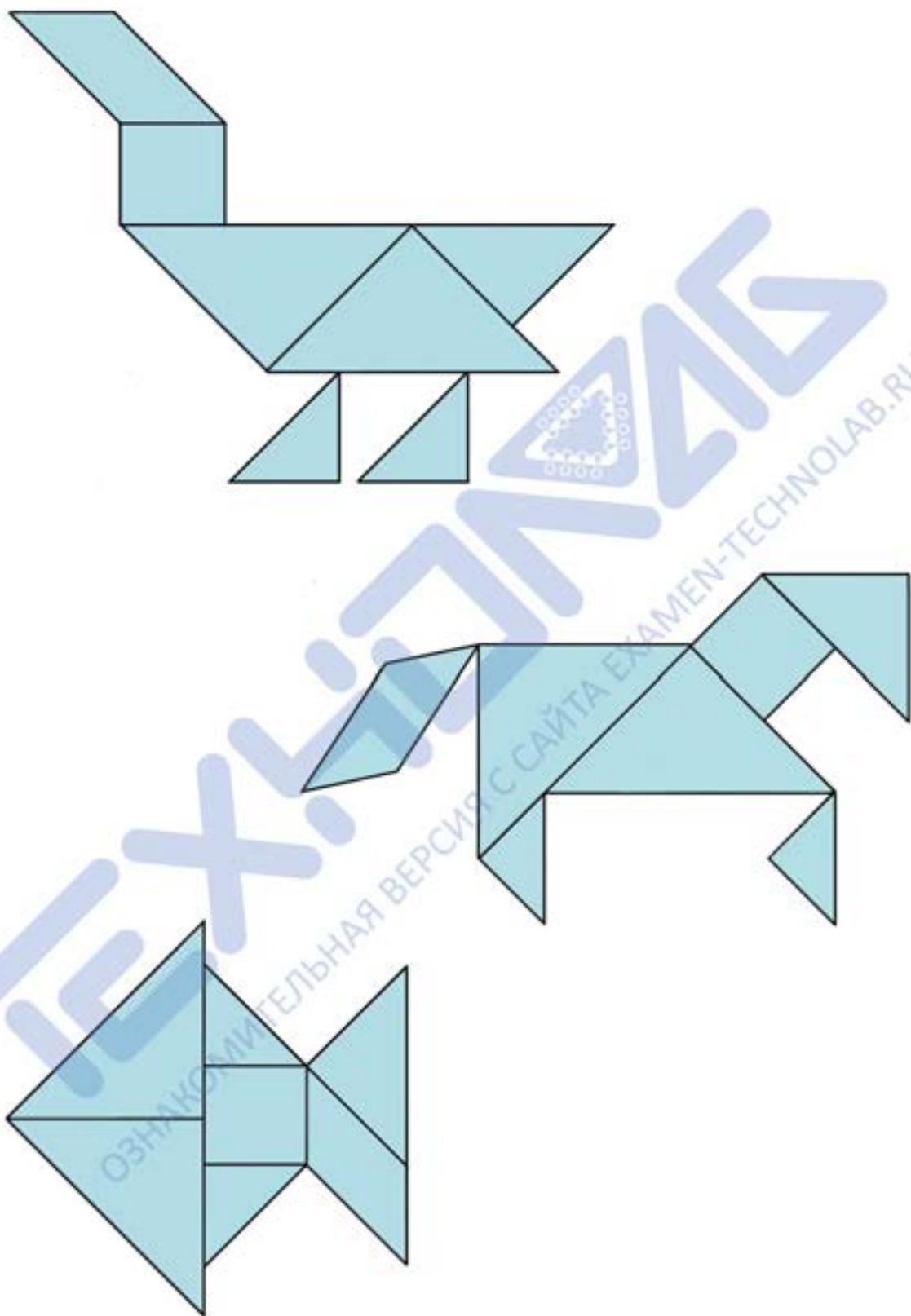


Рис. 13

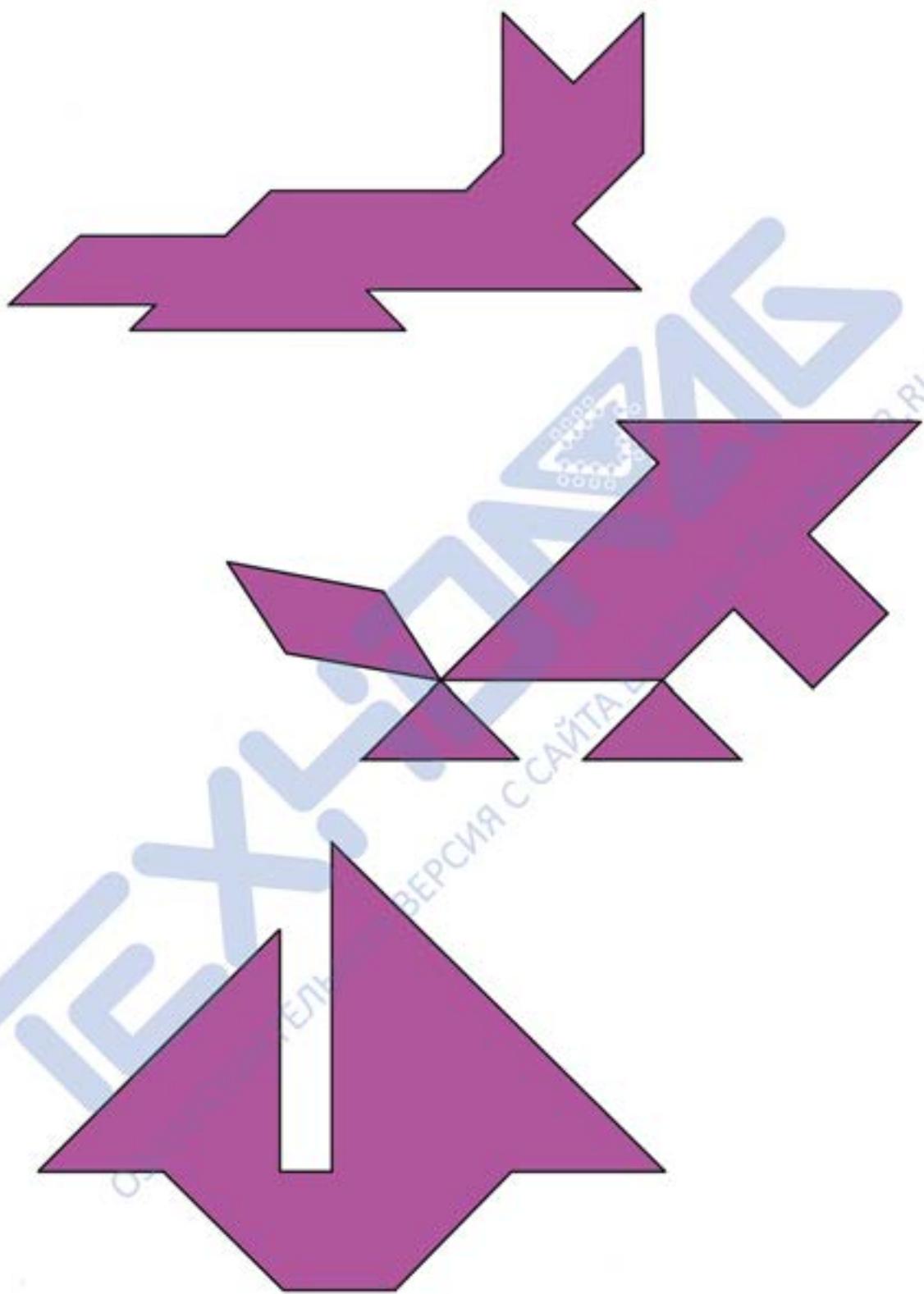


Рис. 14

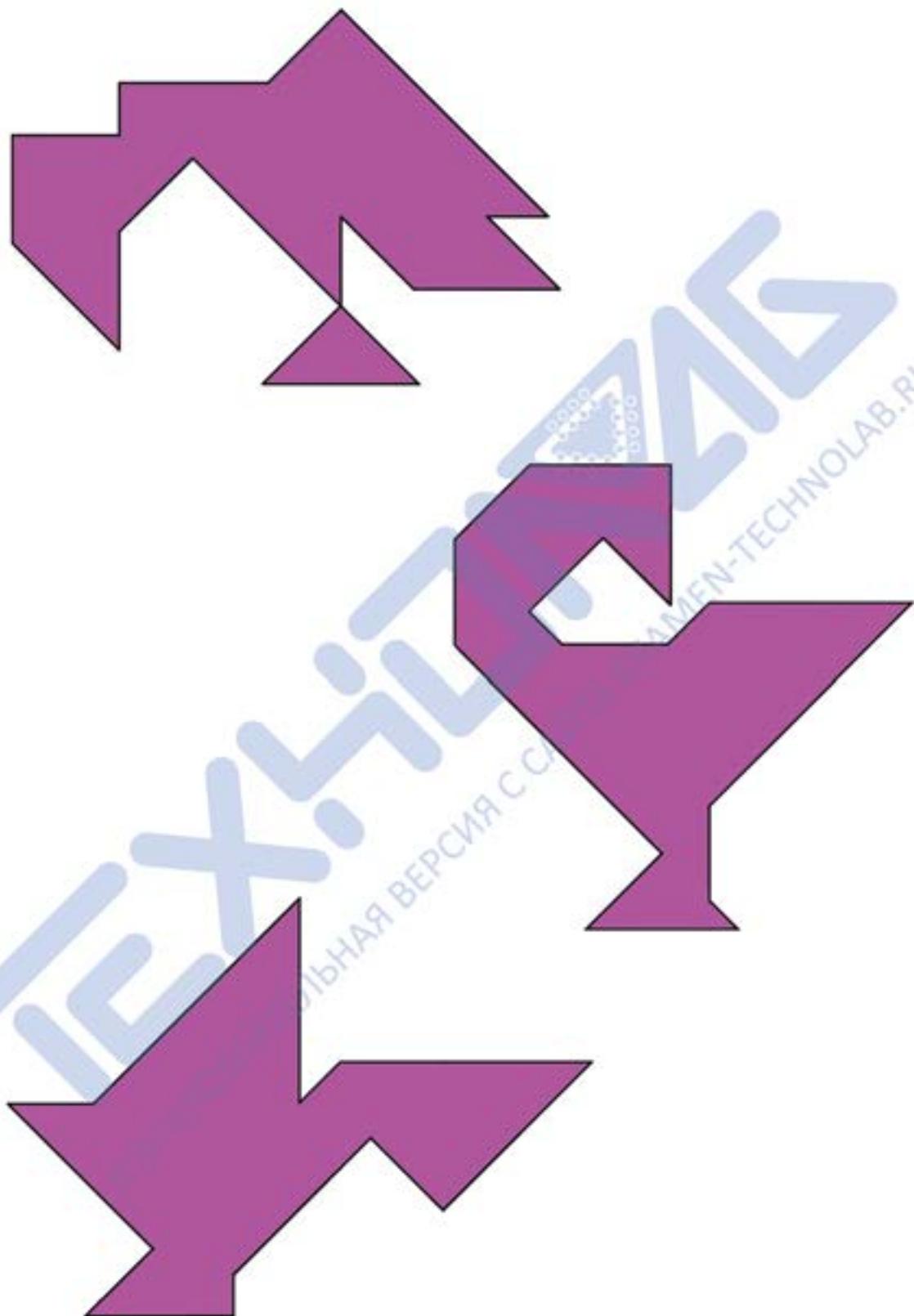


Рис. 14 (окончание)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

При выполнении работы необходимо помнить, что в каждую фигуру должны входить все элементы головоломки, причём они должны только прымыкать друг к другу без зазора. Если сложить их аккуратно, то готовые фигуры получатся красивыми и легкоузнаваемыми.

Не трудно сложить фигуру, когда знаешь, как она составляется и куда необходимо положить нужный элемент. Чтобы сделать работу более интересной, составьте фигуры без схемы складывания, только по контуру изделия. Для выполнения данного задания необходима не только сообразительность, но и терпение. Следует отметить, что более простые на вид фигуры сложить труднее.

Из элементов каждой головоломки можно сложить только одну фигуру. Чтобы составить следующую, прежнюю приходится разбирать. Выполнив складывание по предложенным рисункам, можно сделать собственные фигуры, начертить их и составить схему.

Бумеранг

Бумеранг (англ. *boomerang* заимствовано из языка аборигенов Австралии) – разновидность деревянной метательной палицы, охотничье и боевое оружие, распространённое в прошлом у многих племён, населявших Австралию (рис. 1), но бумеранг в своё время использовался не только в Австралии.

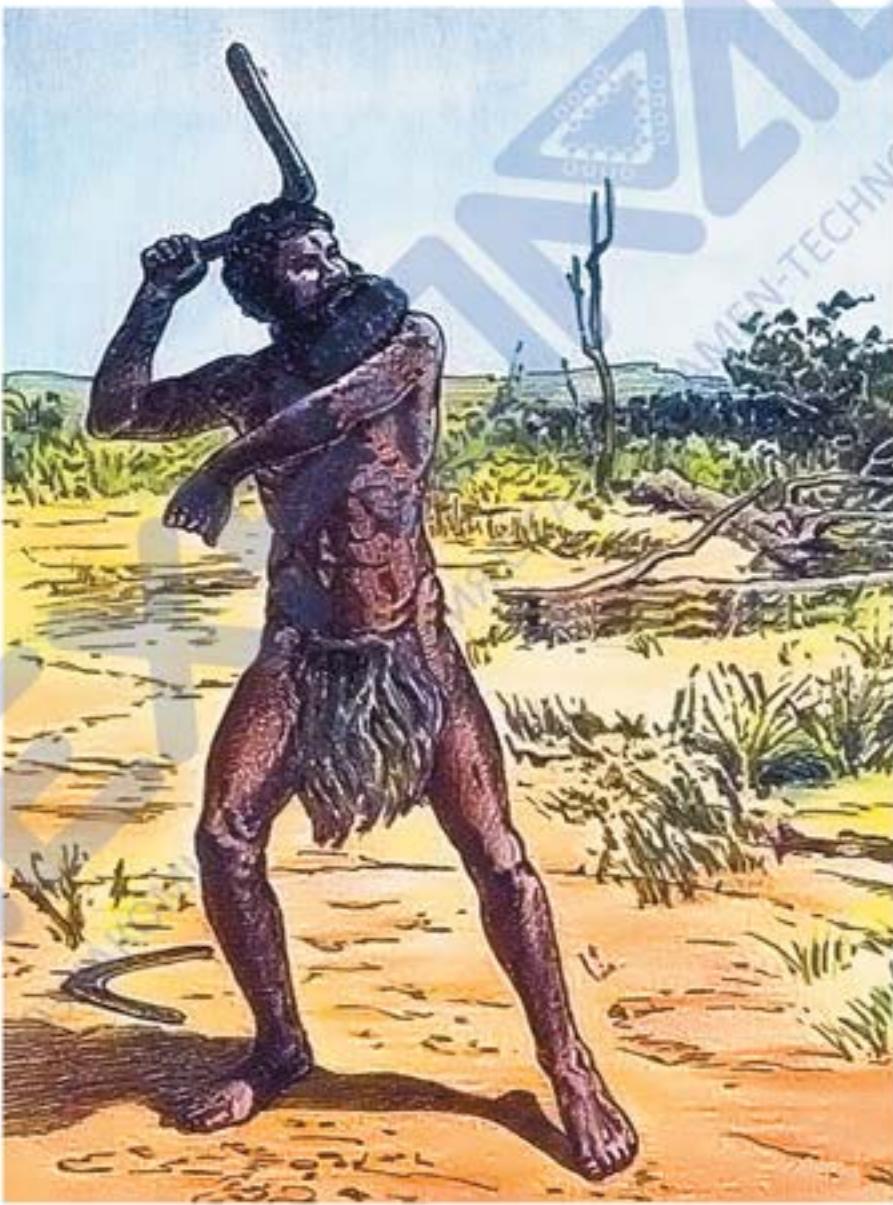


Рис. 1

На некоторых фресках и рисунках на папирусе, обнаруженных в Египте, можно найти изображение бumerангообразного оружия. Найдены, сделанные во время раскопок в Бадари, доказывают, что этим оригинальным видом оружия пользовались вплоть до начала нашей эры. Сырьем для изготовления бumerангов египтянам служили местные породы деревьев – сикомора, тамариск, акация, а также железное дерево, которое доставляли из Нубии.

Известно также, что в Европе у древних галлов была на вооружении «катей» – оружие, аналогичное бумерангу. Пользовались подобным оружием и племена, населявшие Мексику, и индейцы, жившие в Скалистых горах Северной Америки.

Но наибольшую популярность и обилие видов бумеранг имел в Австралии. Этому, видимо, способствовало то обстоятельство, что там не был известен лук. Основными средствами охоты были копье, дротик и бумеранг.

Этот вид оружия применялся в основном тогда, когда при промахе была возможна его потеря, – во время охоты на озерах, реках и болотах. Для разных видов охоты применяли и различные виды бумерангов (рис. 2). У австралийцев существовали бумеранги для охоты на птиц, на кенгуру, были и военные бумеранги, более массивные. Они имели равные лопасти, поэтому не могли возвращаться и падали вдали от метателя.



Рис. 2

В настоящее время австралийские аборигены являются единственным народом, использующим бумеранг, но в основном для привлечения туристов. В других странах его используют в спортивных соревнованиях.

На рис. 3 показаны современные спортивные, цирковые бумеранги. Выполняются они из фанеры и так же, как и настоящие бумеранги, должны быть сбалансированы.

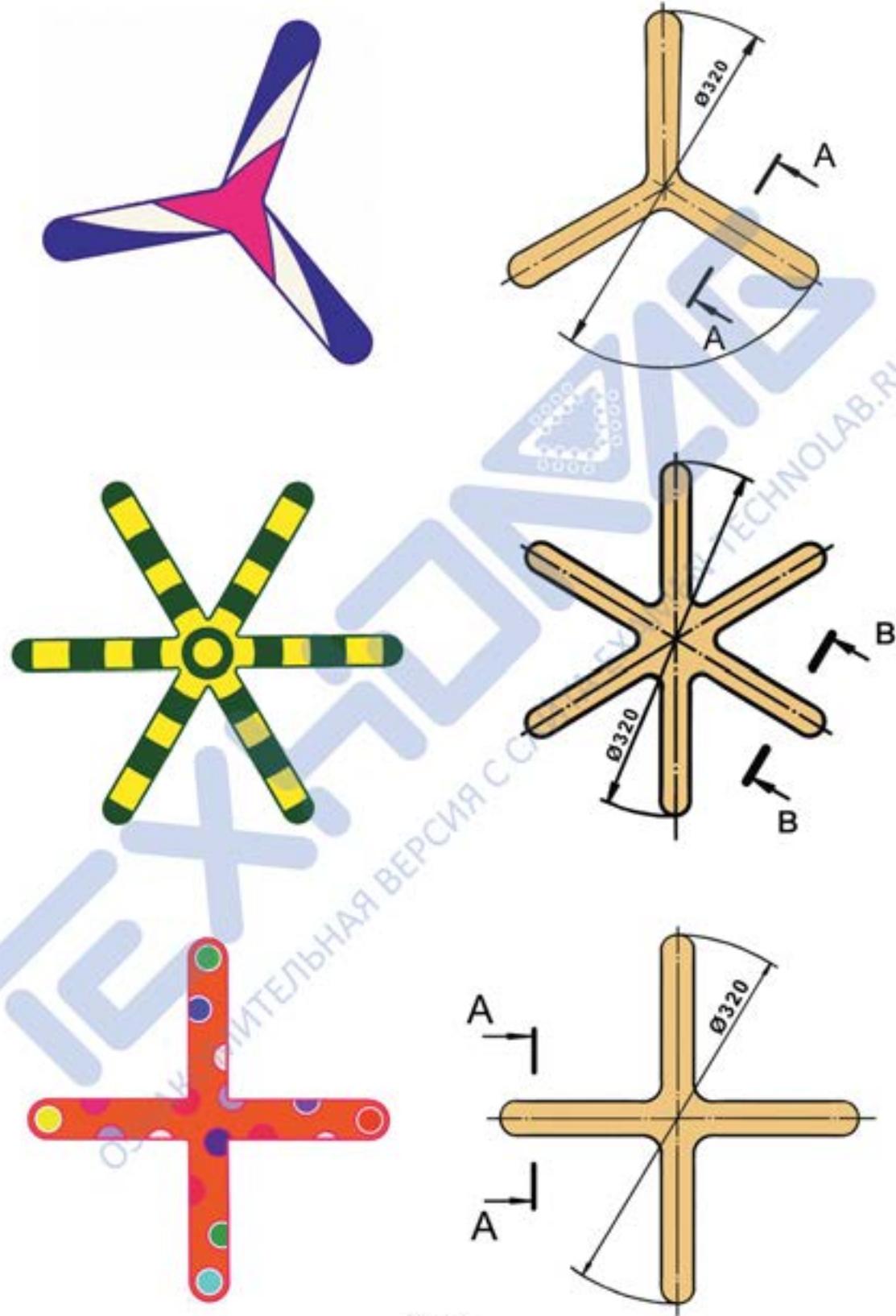


Рис. 3

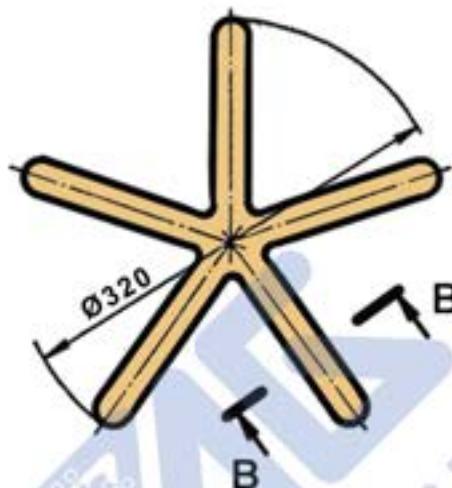
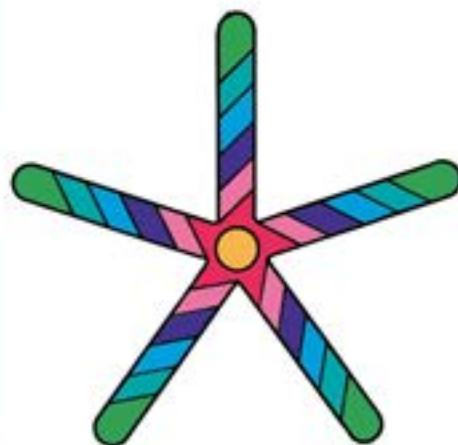
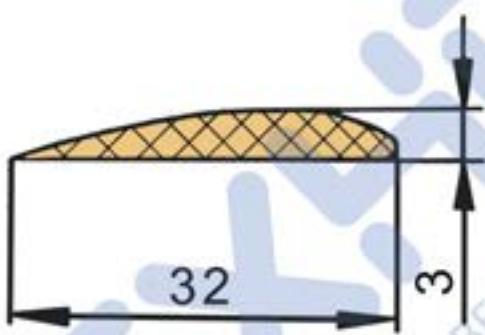
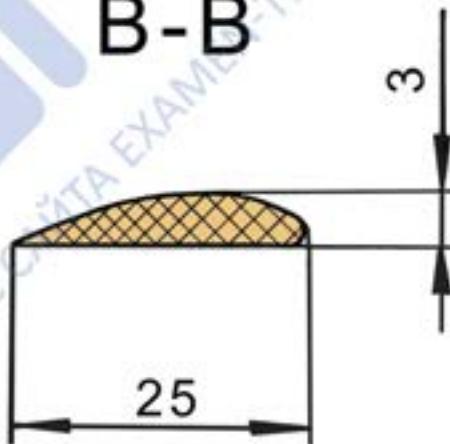

A-A

B-B


Рис. 3 (окончание)

Самое интересное и занимательное в бомеранге – его полёт, точнее, траектория полёта. Запускать бомеранг следует правой рукой, причём выпуклая сторона (верхняя) должна быть обращена к большому пальцу (рис. 4). Какую лопасть держать в руке – короткую или длинную – не имеет значения. Также не имеет значения, куда обращено колено бомеранга (рис. 5). При первых запусках лучше бросать его очень сильно, наклоняя немного в правую сторону (рис. 6).



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

Метание булерангов требует большой осторожности и постоянного слежения за его полётом, чтобы не было травм. Запуск следует производить на совершенно открытом месте, где нет построек и опасности попасть в людей и животных. Необходимо также учитывать направление ветра (рис. 7).



Направление ветра

Направление броска

Рис. 7

При запуске бумеранга быстрым поворотом кисти руки ему сообщают вращательное движение вокруг колена бумеранга (как центра вращения), и чем сильнее закрутка, тем более разнообразна будет траектория полёта, заканчивающаяся постоянно у места запуска. Бумеранг при значительной начальной скорости может подняться вертикально до 30 м. Там, продолжая вращаться, или замирает на некоторое время на месте, или же двигается непрерывно по большой дуге влево, постепенно спускается вниз с ускорением, производя при этом звук, похожий на звук лопастей ротора вертолёта. Подойдя к земле, бумеранг принимает горизонтальное положение и плоско падает у ног метателя с левой стороны (рис. 8-1).

Метатель должен внимательно следить за обратным ходом полёта, так как бумеранг при возвращении и выравнивании над землёй мало заметен и может нанести травму.

Если запустить бумеранг в горизонтальной плоскости при встречном ветре, то траектория его полёта будет такая, как показано на рис. 8-2. При полном безветрии траектория изменится, особенно при приземлении (рис. 8-3).

Бумеранг, запущенный с сильной подкруткой почти вертикально (рис. 8-4), проделывает одну, а иногда и две «мёртвые петли». Это красивый, но очень опасный полёт, так как бумеранг возвращается к земле вертикально вниз на ребро с большой скоростью и может разбиться.

Следует отметить, что в ветреную погоду запуск необходимо производить против ветра. В противном случае бумеранг может быть унесён ветром. В зависимости от силы запуска, направления и силы ветра при различных направлениях начальной траектории полёта получаются и разные линии полёта (рис. 8-5, 8-6).

Если бумеранг, запущенный с большой силой, ударяется о землю или дерево, он теряет характер своего полёта и просто падает. Если же он только слегка коснётся средней частью колена, то срикошетит и продолжит полёт (рис. 8-7). Но этот полёт всегда зависит от того, как именно он ударится о землю. Если бумеранг коснётся земли концом одной из лопастей, то он просто упадёт, если же коленом, то может продолжить полёт с рикошета (рис. 8-8).

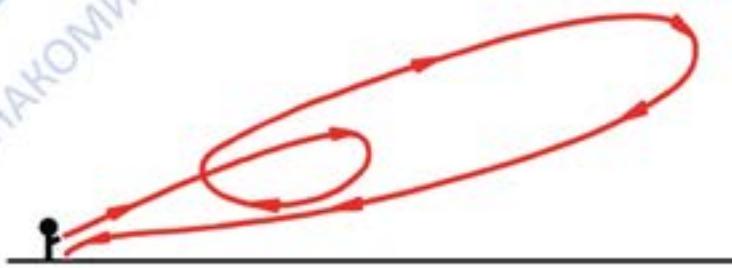


Рис. 8-1

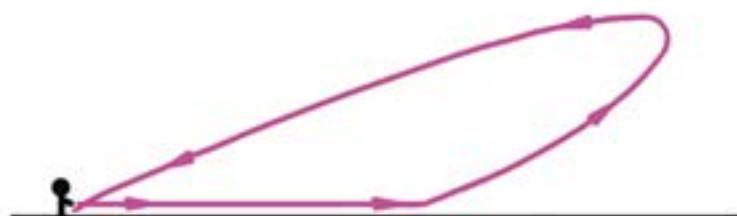


Рис. 8-2



Рис. 8-3



Рис. 8-4

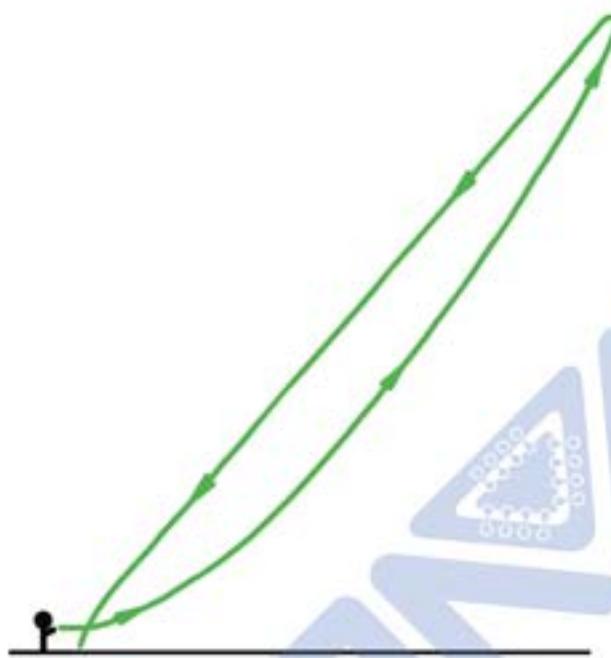


Рис. 8-5



Рис. 8-6

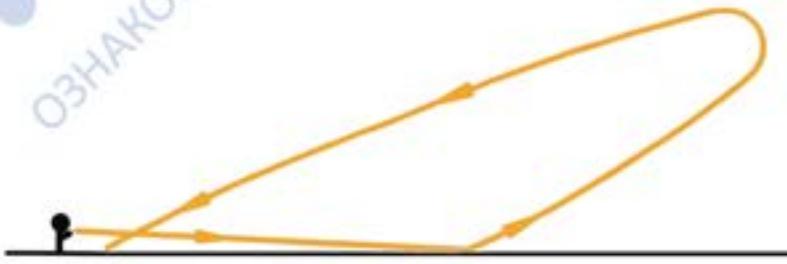


Рис. 8-7



Рис. 8-8

Зимой следует избегать глубокого снежного покрова, так как буферанг при возвращении несколько метров может пролететь под снегом и его будет трудно найти.

Небольшую модель буферанга можно сделать из водостойкой фанеры (рис. 9). Для изготовления настоящего буферанга требуется дерево. Обычные доски для изготовления буферанга не подходят, так как при встрече с препятствием или землёй такой буферанг расколется по слоям дерева. Наиболее подходит для изготовления буферанга естественно изогнутый кусок прочного дерева, лучше всего сук дуба, бук или ясения.



Рис. 9

Перед выбором материала вычерчивают шаблон в натуральную величину на тонкой фанере или картоне (рис. 10). С ним идут в лес и подбирают подходящий сук диаметром 7–8 см, прикладывая шаблон к сучьям деревьев. Искривление суха допускается от 90° до 140°. Выпилив несколько сучьев, с них снимают кору и сушат. После этого их аккуратно распиливают вдоль на несколько заготовок толщиной не более 15 мм. Одну из сторон заготовок отстругивают рубанком до достижения совершенно ровной поверхности (нижняя поверхность буферанга). На неё наносят по шаблону очертание буферанга, следя за правильностью расположения лопастей, и выпиливают заготовку лобзиком или ножковкой.

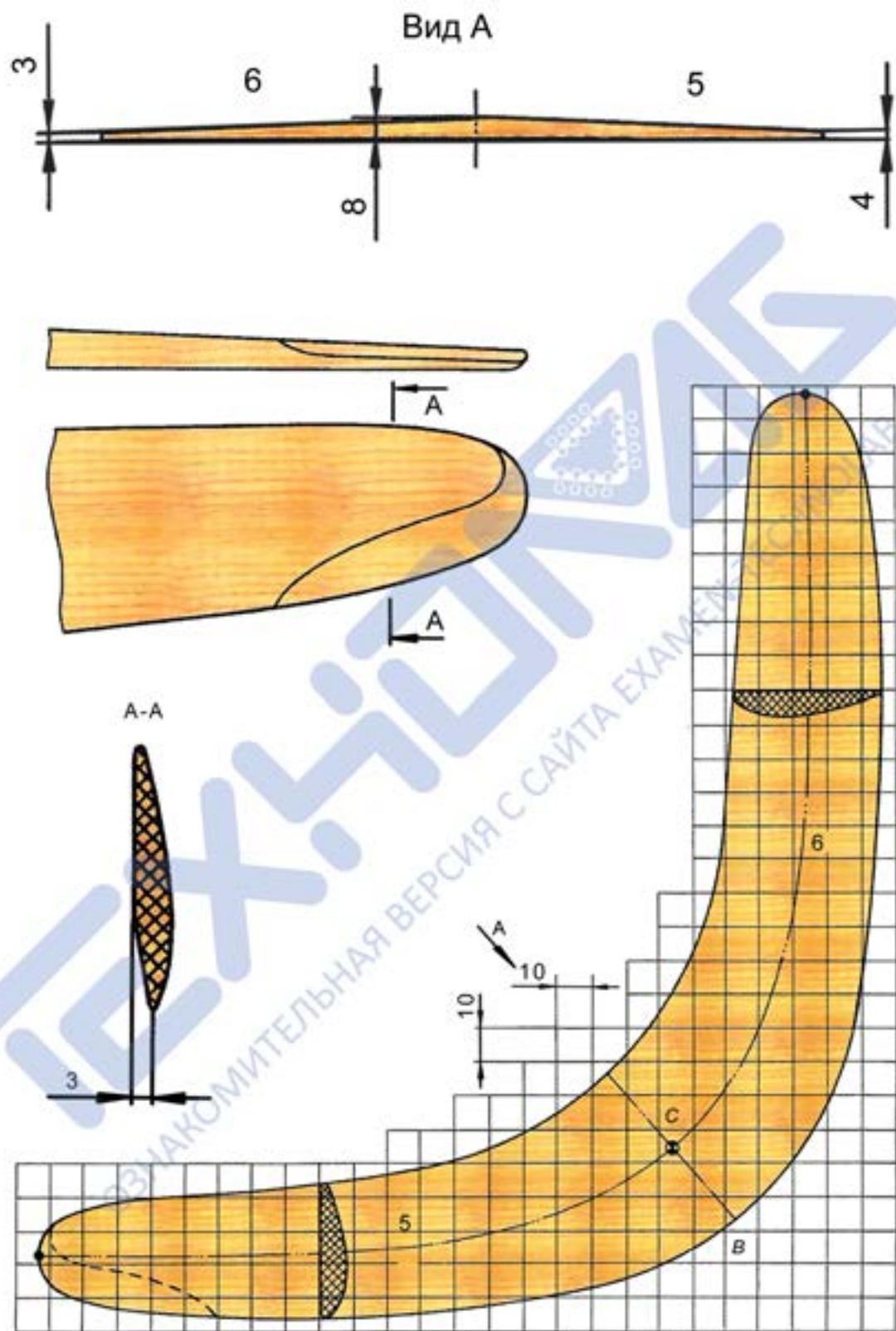


Рис. 10

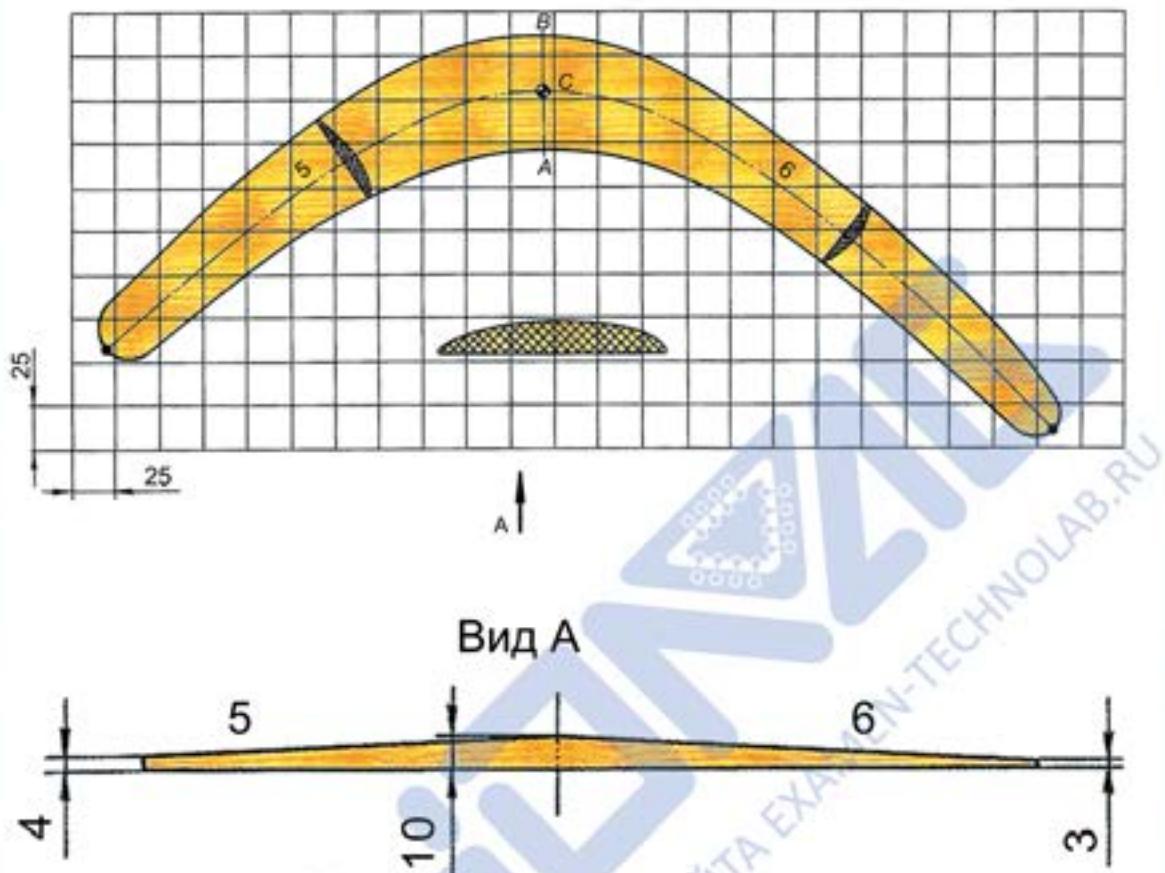


Рис. 11

Выпилив, в колене бumerанга отмечают линию $A - B$ расчёта лопастей по весу и отношению длин лопастей 5 : 6 (рис. 11). Отношение длин сторон – от точки C , центра тяжести бumerанга. Лопасти от размеченной линии состругиваются рубанком, как показано на рис. 11 (вид А), и затем напильником лопастям придаётся профиль, показанный на наложенных разрезах. Толщина бumerанга не должна превышать 10 мм. Все кромки у лопастей необходимо скруглить.

Закончив предварительную обработку бumerанга, его лопасти следует сбалансировать, что достигается равномерным стачиванием напильником более длинной лопасти по всей выпуклой поверхности, считая от линии в середине изгиба.

Баланс определяют так: бumerанг сажают «верхом» в точке A на лезвие ножа. В таком положении он не должен заваливаться ни налево, ни направо. Центр тяжести бumerанга должен находиться в точке C .

Если при изготовлении бumerанга была допущена ошибка в балансировке, исправить её можно, вставив в конец более лёгкой лопасти заклётку из свинца.

Равновесие необходимо потому, что обе лопасти бumerанга, подобно лопастям винта самолёта или ротора вертолёта, должны быть уравновешены относительно центра тяжести системы. В нашем случае он находится в самом колене бumerанга.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Другое необходимое требование при изготовлении бумеранга — его винтообразное искривление.

Если настоящий бумеранг положить на плоскую поверхность, то будет заметно, что лопасти не одинаково касаются плоскости. Прижав длинную лопасть к плоскости, можно увидеть, что короткая приподнимется на 20–30 мм. Это винтообразное искривление, которое равномерно проходит через весь бумеранг, необходимо для вертикального подъёма бумеранга в полёте.

В конструкции бумеранга, выполненного из фанеры (достигается стачиванием плоской части бумеранга), нижняя сторона — конец короткой лопасти.

Аборигены Австралии получают винтообразную форму бумеранга путём предварительного вымачивания его в воде; затем бумеранг нагревают в горячей золе и изгибают.

Необходимое искривление можно получить и другим способом: продержав готовый бумеранг в воде 8–10 ч, вытереть его и конец каждой лопасти зажать между двумя деревянными брусками (рис. 12).

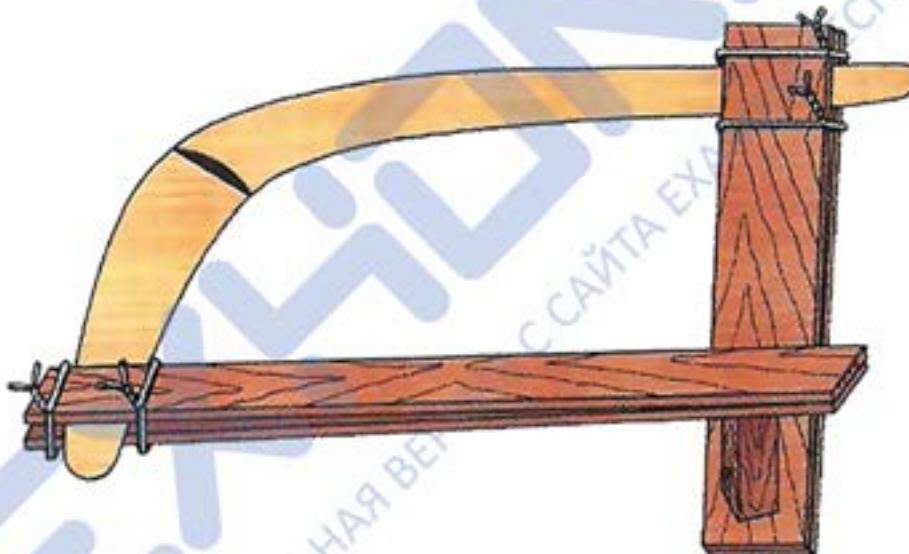


Рис. 12

Угол между лопастью и брусками должен быть 90°. Бруски плотно стягиваются медной проволокой или капроновой верёвкой. Длина брусков берётся такой, чтобы они пересекались в центре дуги бумеранга. Ширина брусков 50–60 мм, толщина не менее 20 мм.

Положив конструкцию на стол выпуклой стороной вверх, брусков более длинной лопасти подводят под бруск короткой, между ними вставляют деревянную распорку длиной 120–150 мм (в зависимости от толщины взятых брусков).

В таком положении бумеранг на две недели оставляют в сухом месте для просушки.

Разворачивать лопасти следует с таким расчётом, чтобы при запуске, когда большой палец правой руки находится на выпуклой стороне бумеранга, правая кромка лопасти бумеранга поднималась вверх.

Высушив бумеранг, необходимо пропитать его горячей олифой и отполировать. Это предохранит винтообразное искривление бумеранга от влияния влаги.

На рис. 10 приведён чертёж бумеранга, выполненного из 8-миллиметровой фанеры. Технология его изготовления аналогична предыдущей, но облегчена за счёт уже ровных поверхностей и опускания операции искривления. Вертикальный подъём осуществляется за счёт снятия древесины с нижней части короткой лопасти. При изготовлении бумеранга из фанеры следует обратить внимание на аккуратность обработки выпуклой части, чтобы не было защипов, впадин и т. п., которые необходимо загрунтовать мелкими опилками с клеем ПВА.

Если фанера водостойкая, можно попробовать изогнуть бумеранг, как рассказано выше, так как аэродинамические характеристики изогнутого бумеранга несравненно выше, чем плоского.

На рис. 13 показаны четырёхлопастные бумеранги, которые изготавливаются по чертежу (рис. 14) из тонкой фанеры толщиной 1–1,5 мм. Вырезав лобзиком четыре лопасти бумеранга, их кромки выравнивают и скругляют напильником и мелкой наждачной бумагой.



Рис. 13

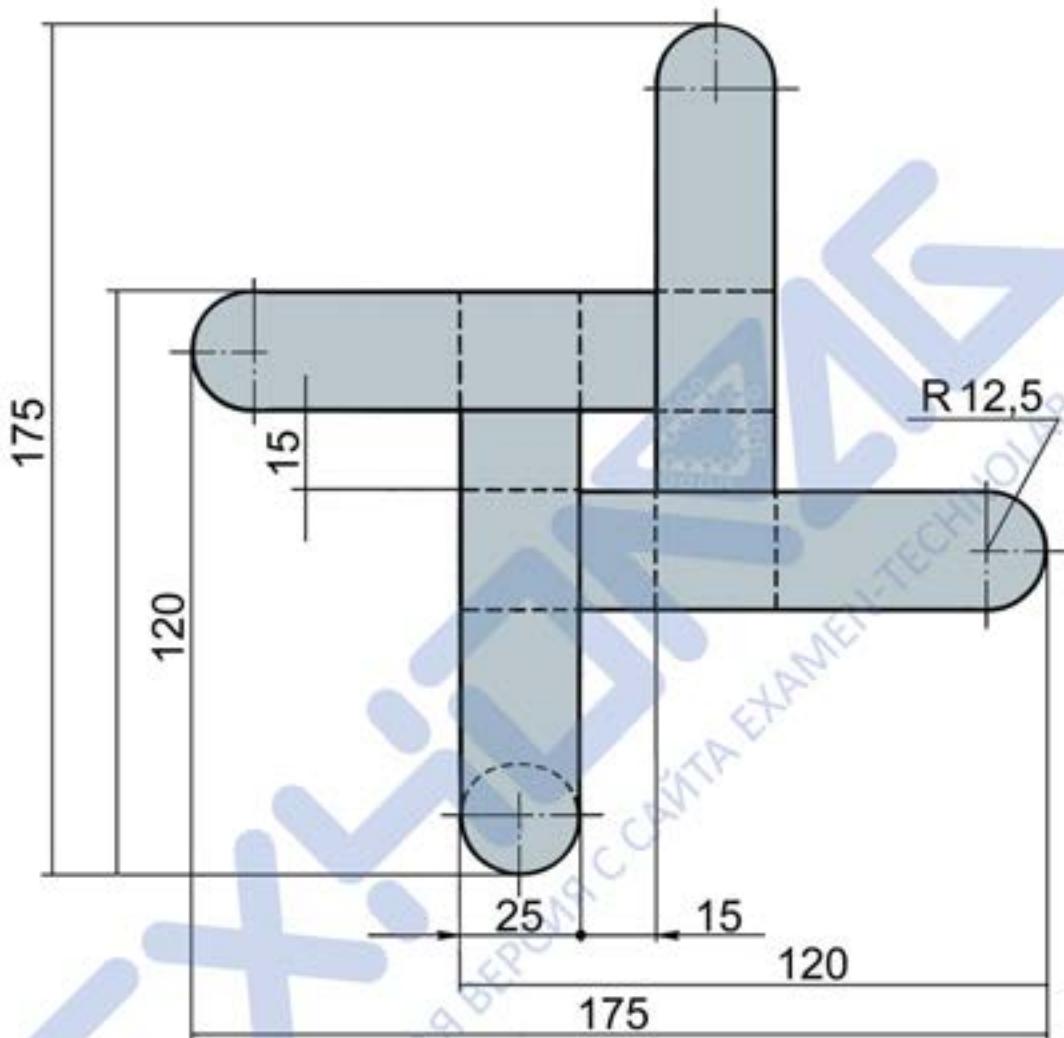


Рис. 14

Вначале склеивают две лопасти (рис. 15) под углом 90° . Затем параллельно первой приклеивают третью лопасть (рис. 16). Четвёртую лопасть приклеивают сразу к третьей и первой (рис. 17, 18). После сборки всего буменранга углы между лопастями должны быть 90° (рис. 19). Склевание лопастей буменранга следует производить в тисках или при помощи струбцины.

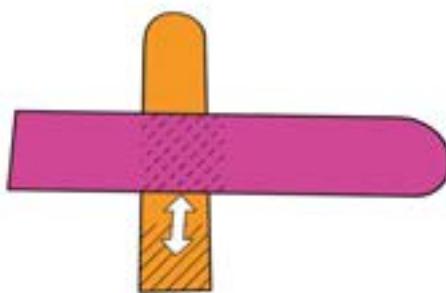


Рис. 15

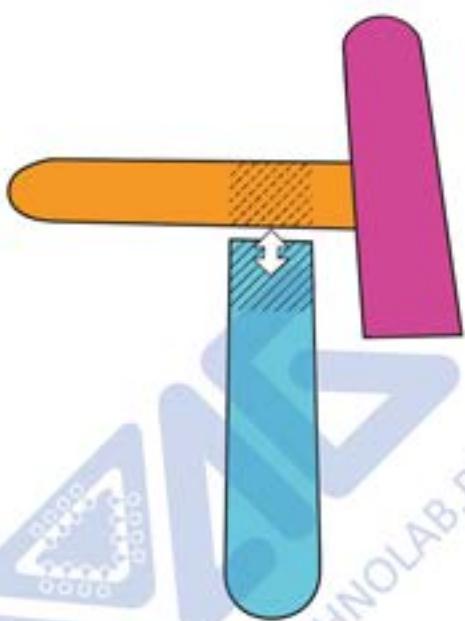


Рис. 16

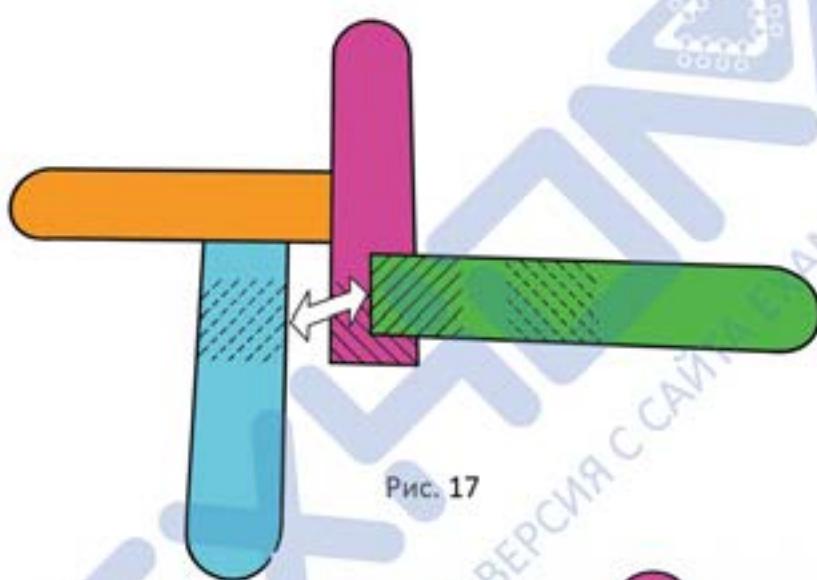


Рис. 17

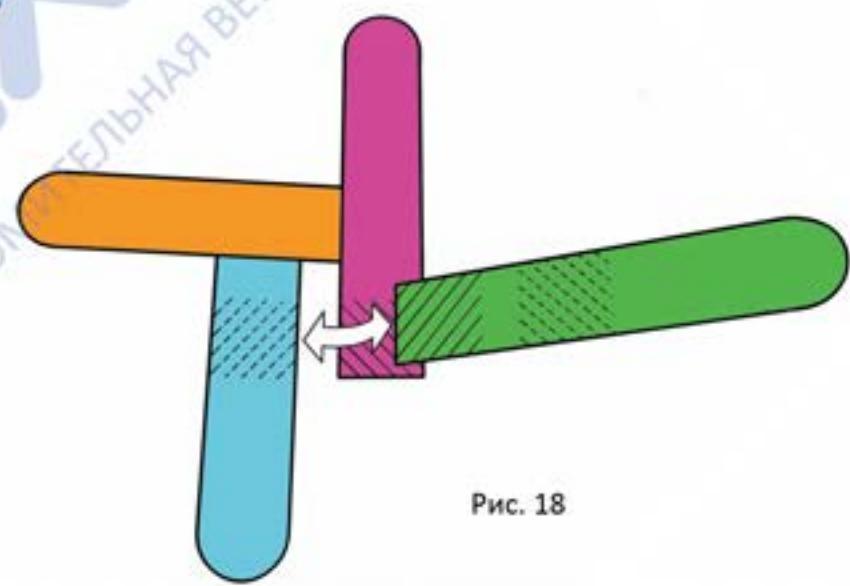


Рис. 18

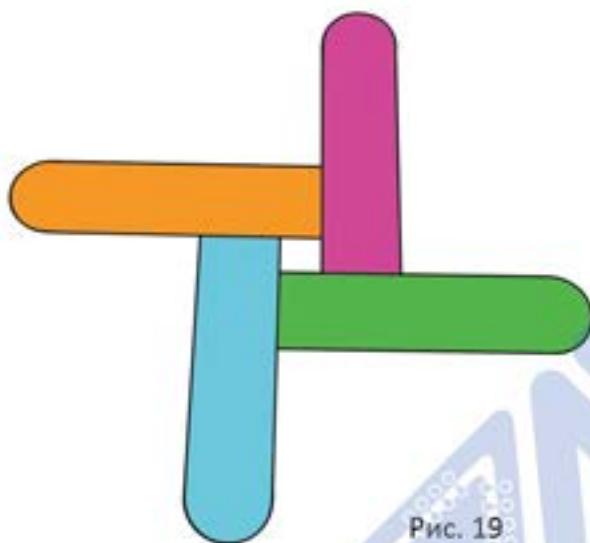


Рис. 19

Данные бumerанги предназначены для запуска как в помещении, так и на природе в тихую, безветренную погоду. Запускать их можно как параллельно горизонту (рис. 20), так и под углом 45–80° (рис. 21). Бросок должен быть достаточно сильным.



Рис. 20



Рис. 21

Аналогично изготавливается и собирается шестилопастной бумеранг (рис. 22–28).

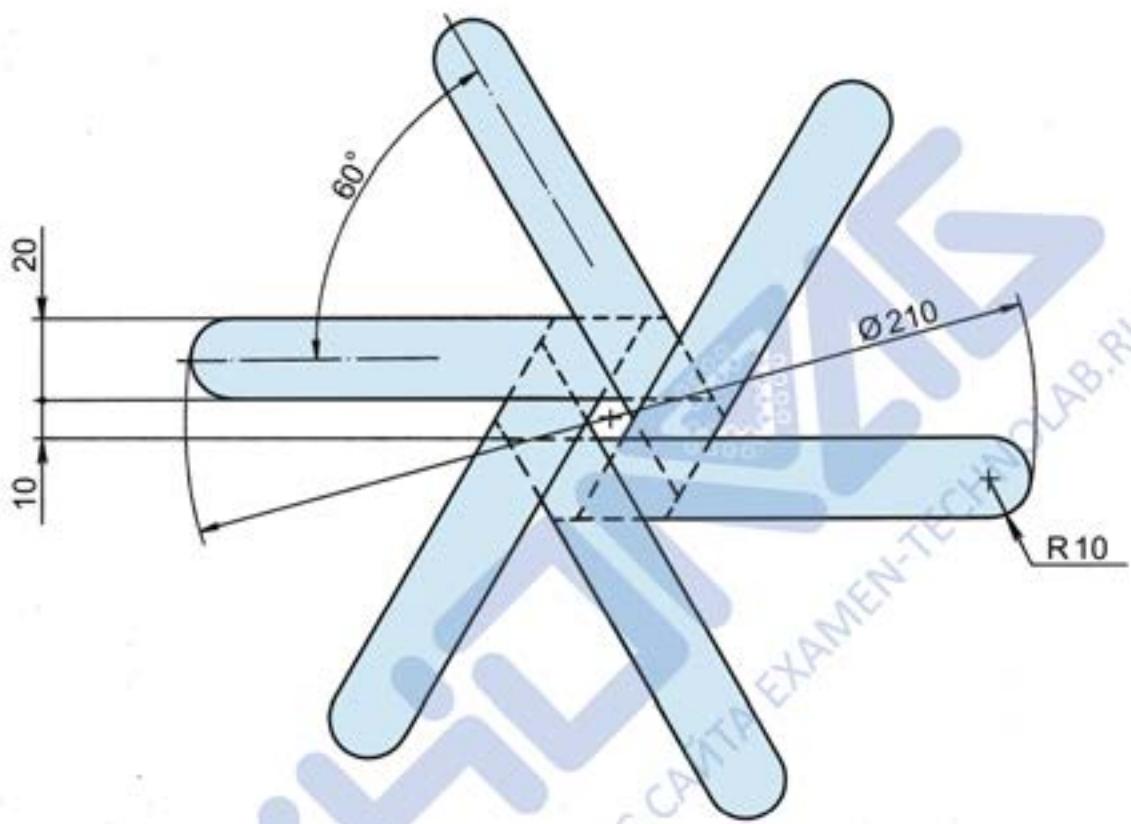


Рис. 22

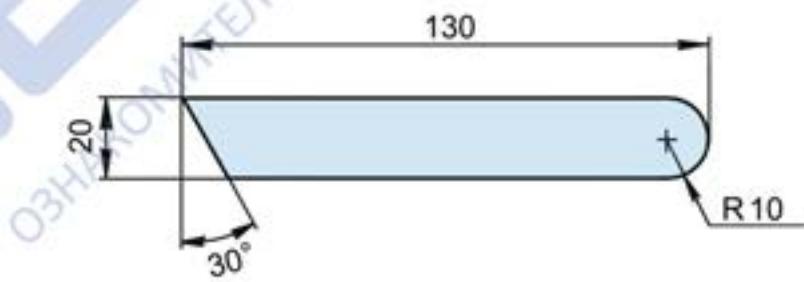


Рис. 23

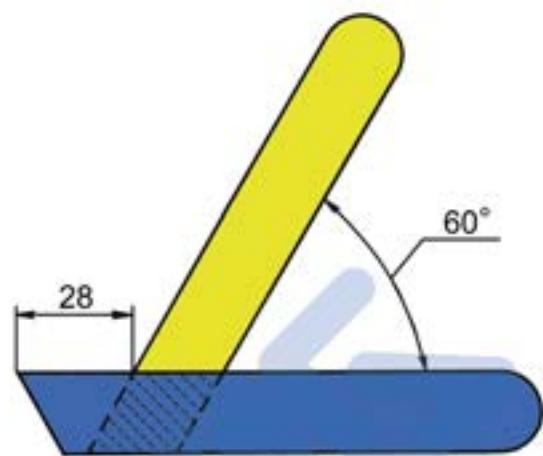


Рис. 24

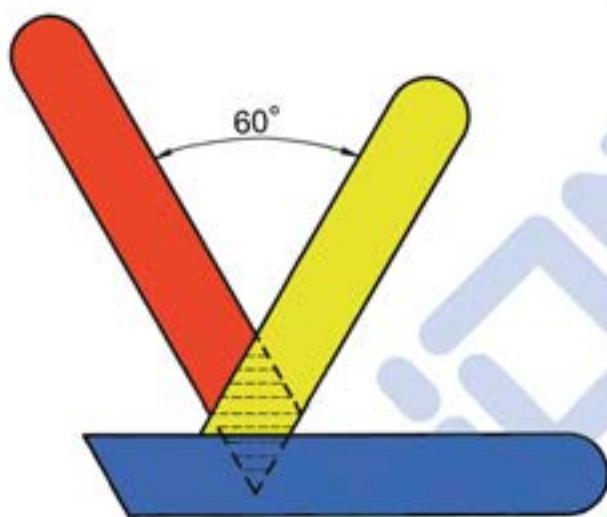


Рис. 25

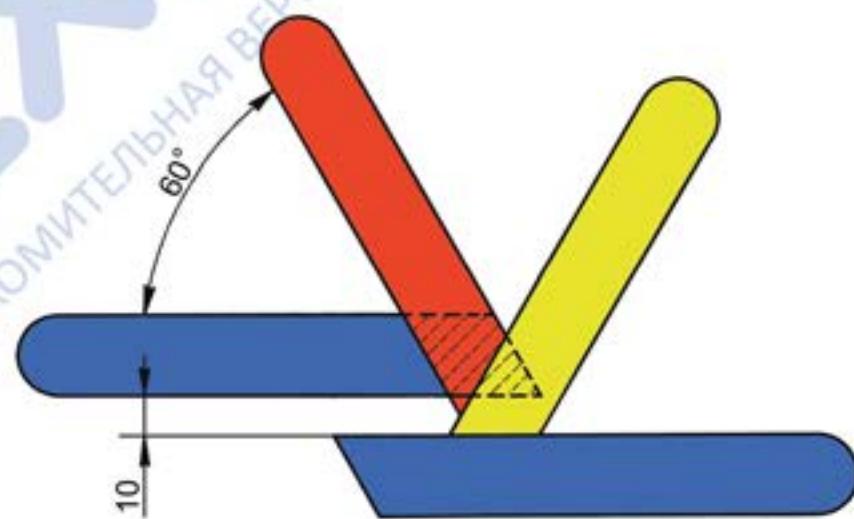


Рис. 26

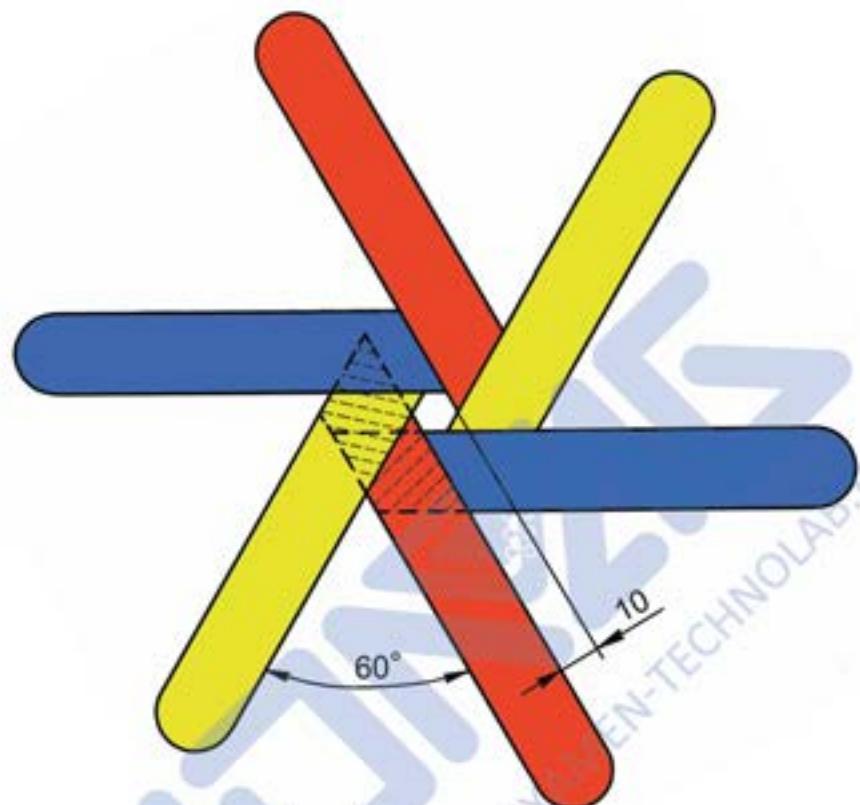


Рис. 27

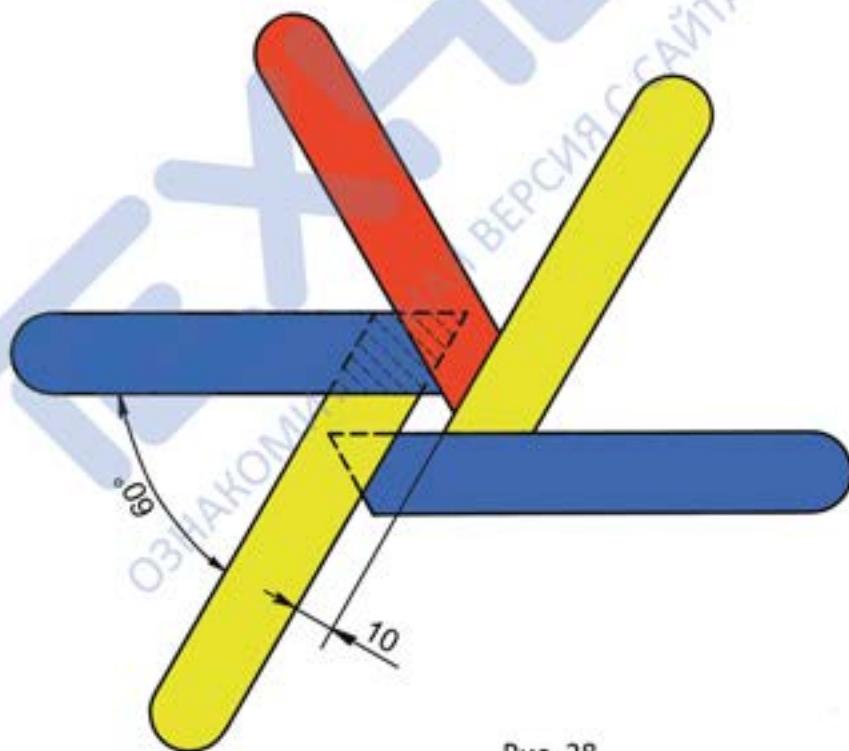


Рис. 28

Солнечные часы

С давних пор время стали отсчитывать с помощью солнца.

Палка, воткнутая в землю на открытом пространстве, освещённом солнцем, отбрасывает тень. Движется вперёд время, перемещается по небу солнце, и передвигается на земле тень от палки, перемещаясь с одного места на другое, описывая своим концом дугу. На этом основан принцип действия солнечных часов. Древнейшие солнечные часы, относящиеся к XY в. до н.э., были обнаружены в северном полушарии – в Египте. Если бы часы были изобретены в южном полушарии, то тогда стрелки всех часов в мире двигались бы в обратном направлении – вслед за южной солнечной тенью. Солнечные часы могут работать на любой поверхности, на ровной или кривой, всё равно, – важно только, чтобы было чётко определено перемещение тени на поверхности с течением времени. На этой поверхности проводят линии, соответствующие направлению тени в тот или иной час дня, а на линиях отмечают соответствующие цифры. Лучи солнца падают на палку, тень от палки падает на циферблат и указывает час дня (рис. 1).



Рис. 1

Солнечные часы – одно из самых остроумных древних изобретений. Однако проблема в том, что на солнечных часах трудно различать маленькие промежутки времени, и самое главное, что для их работы необходимо, чтобы светило солнце. В южных странах, где облака редко закрывают солнце, они могут принести пользу. До недавнего времени кочевые племена и особенно пастухи пользовались солнечными часами.

Солнечные часы в XVII – XVIII веках часто устанавливались на общественных и частных зданиях, соборах и монастырях. В Москве их можно увидеть в Новодевичьем монастыре, на здании бывшей Синодальной типографии на Никольской улице, в некоторых подмосковных сёлах. Есть они и в Санкт-Петербурге и его окрестностях. Самые большие солнечные часы были построены в конце 20-х годов XX века в городе Дронгейме в Дании. Они расположены на рыночной площади, и статуя, стоящая в центре, отбрасывает тень на металлические пластины, вделанные в мостовую.

Для того чтобы понять принцип построения солнечных часов, можно воспользоваться своими наблюдениями за солнцем или прибором, показывающим годовое и суточное вращение Земли — теллурием (рис. 2). Его используют на уроках географии и физики.

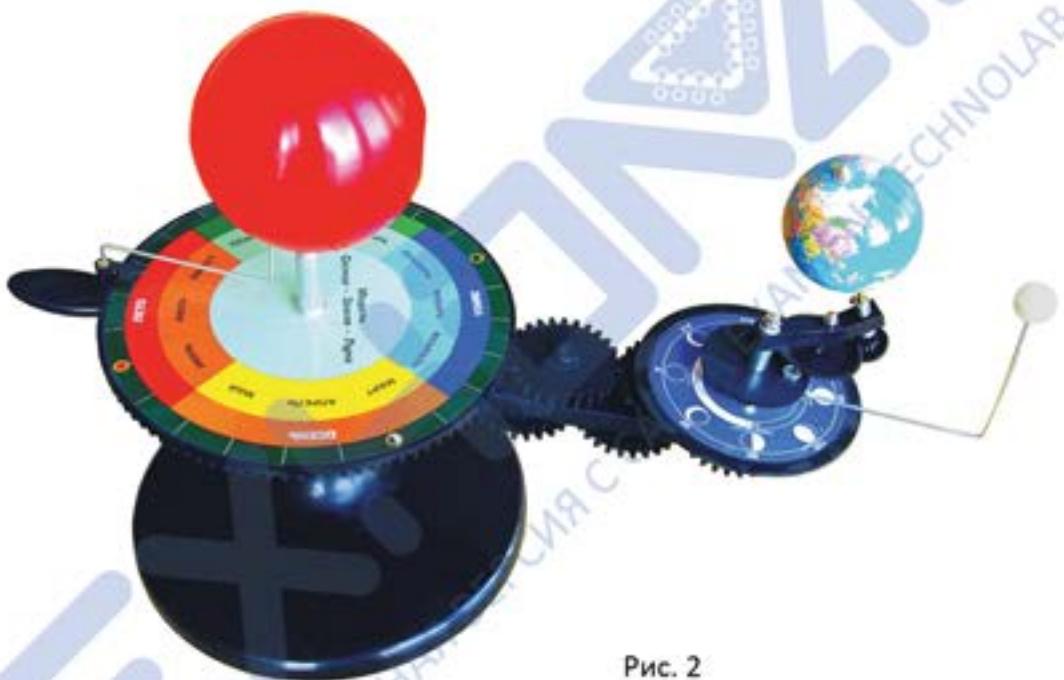


Рис. 2

Возьмём небольшую булавку *FO* (4–5 мм) и воткнём в глобус, например, на широте Москвы (рис. 3). Эта булавка будет служить у нас солнечными часами на нашей миниатюрной Земле. Проделаем годовое и (в разных полушариях) суточное движение и проследим за тенью булавки, падающей на глобус. В июле тень от булавки будет настолько маленькой, что циферблат для таких часов придётся делать у самого основания булавки, а в день летнего солнцестояния булавка и совсем не даст тени.

Также сильно будет меняться величина тени в северных широтах. Зимой она будет слишком длинной, а летом короткой. Но если булавку *AD* воткнуть в глобус не к центру Земли (не перпендикулярно касательной к шару), а параллельно земной оси, то в этом случае её тень будет мало изменять свою длину в разные времена года (рис. 3).

Циферблат часов в виде бумажного круга можно расположить у основания булавки по касательной к шару, с которым она составит некоторый угол ABC (рис. 3).

Если булавку перенести севернее, то и угол булавки с циферблатом изменится. Угол $A'B'C'$ будет больше угла ABC и на самом полюсе он будет равен прямому, а на экваторе нулю (рис. 3).

Это показывает, что угол зависит от широты: чем дальше от экватора на юг или на север, тем угол больше. Но чему же он равен? А равен он широте места.

$$\angle ABC = \angle BOE$$

$$\angle A'B'C' = \angle B'OE; \angle A_1B_1C_1 = \angle B_1OE$$

В этом нетрудно убедиться, рассмотрев рис. 3, 4.

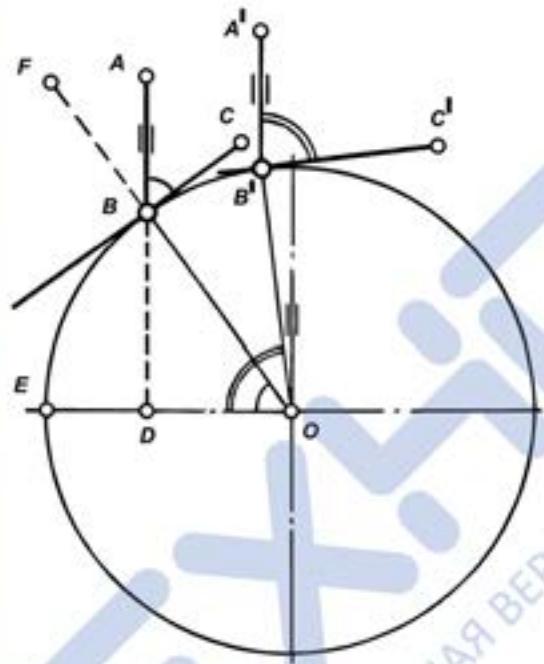


Рис. 3

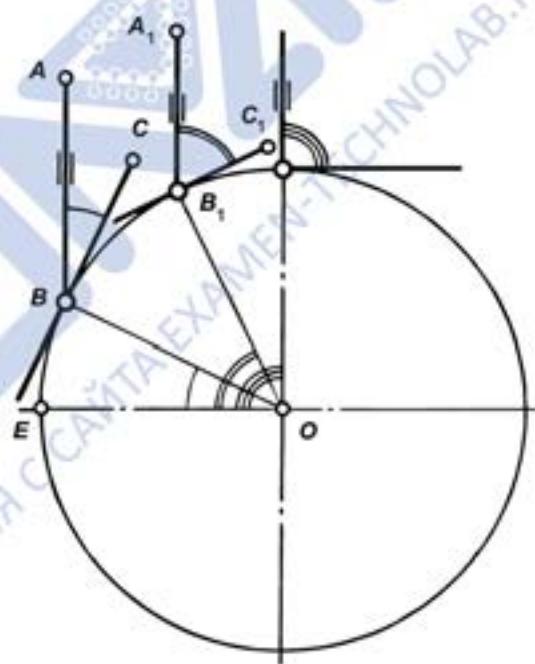


Рис. 4

На чертеже (рис. 4) даны два угла: $\angle EOB$ – широта места и $\angle ABC$ – угол солнечных часов. Стороны этих углов взаимно перпендикулярны: $AB \perp EO$ и $OB \perp BC$. Согласно законам геометрии углы ABC и EOB равны, значит, на полюсах этот угол будет равен 90° , на экваторе – 0° и на широте Москвы – $55^\circ 45'$.

Для того чтобы спроектировать солнечные часы (рис. 5, 6), необходимо по астрономическому справочнику или точной карте установить широту установки солнечных часов.

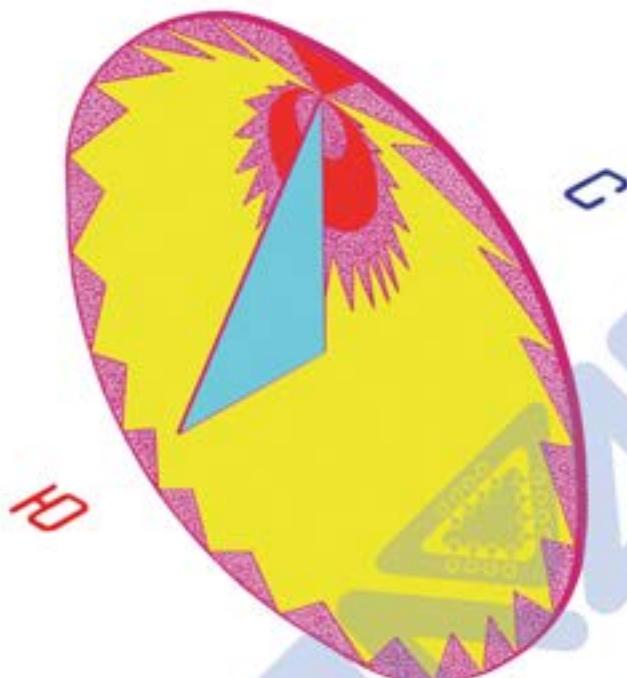


Рис. 5



Рис. 6

Например, широта выбранного вами места равна 57° . При помощи транспортира вычертываем стрелку часов с углом в 57° (рис. 7) и выпиливаем её из фанеры или текстолита толщиной 3–5 мм в зависимости от величины часов.

Затем также из фанеры делаем подставку и посередине (строго перпендикулярно плоскости подставки) закрепляем стрелку этих часов. Размеры подставки лучше определить опытным путём по месту.

Часы закрепляются на открытом, хорошо освещаемом солнечными лучами месте, без перекосов. Стрелка располагается ребром с севера на юг.

Затем по точным часам отмечаем положение тени от стрелки каждый час.

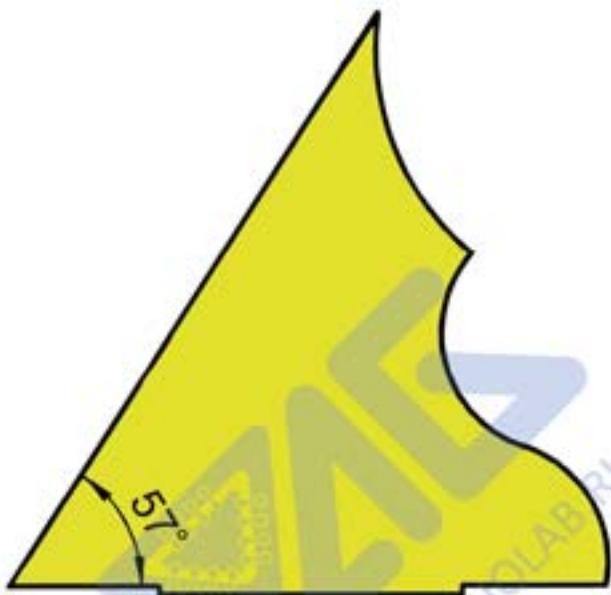


Рис. 7

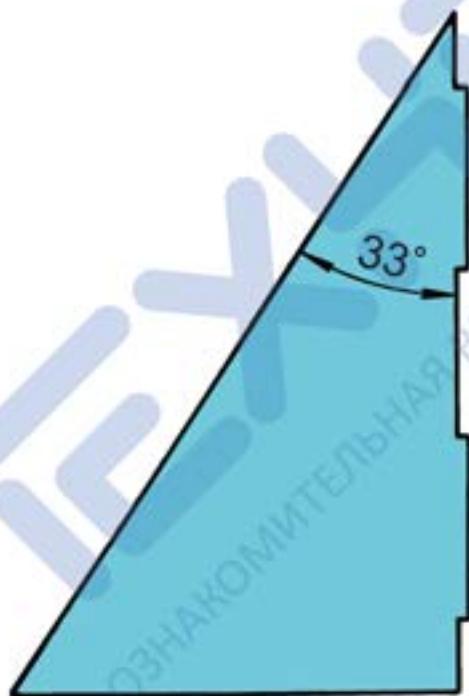


Рис. 8

По одну сторону от центра будут часы первой половины дня, по другую – второй половины дня.

Часовые отрезки на циферблате можно разделить на минуты, а саму подставку художественно оформить.

Можно также расположить часы на вертикальной стене, но для этого придётся уже построить не угол EOB , а угол DBO (рис. 3), который будет равен прямому углу минус широта вашего места. То есть, если широта вашего места 57° , угол DBO будет равняться 33° . Под этим углом и следует изготовить стрелку часов (рис. 8).

Конечно, если такие часы будут стоять на открытом месте, то их следует покрыть лаком или краской.

Модель планера

Модель (рис. 1) состоит из тех же частей, что и настоящий планер: фюзеляж, крыло, стабилизатор и киль (рис. 2).



Рис. 1

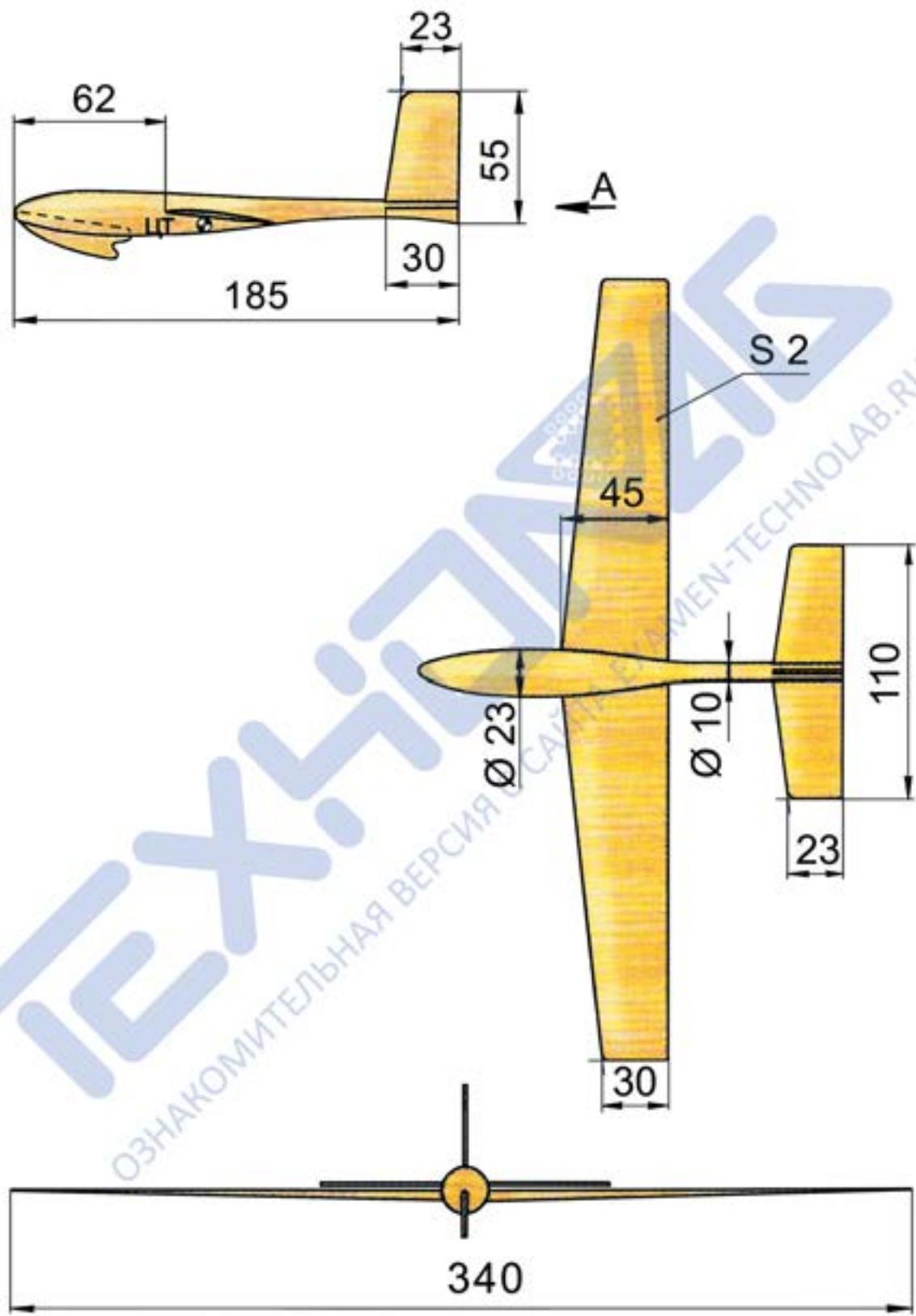


Рис. 2

Фюзеляж планера изготавливается из соснового или липового бруска 18x23x185 мм. Вычертив шаблон (рис. 3), перечерчиваем его на боковые стороны заготовки. Стамеской или ножом снимаем лишний материал. Напильником выравниваем поверхности. Можно использовать шлифовальный станок. Сверху и снизу перечерчиваем шаблон (рис. 4).



Рис. 3



Рис. 4

Лишний материал срезаем и получаем фюзеляж с четырёхгранным поперечным сечением. Рёбра скругляем напильником. Окончательную доводку производим наждачной бумагой.

Для крепления крыла стабилизатора и киля лобзиком или ножковочным полотном делаются прорезы. Крыло изготавливается из фанеры толщиной 2 мм, стабилизатор и киль – из фанеры толщиной 1 мм. После выпиливания стабилизатора и киля необходимо обработать кромки и закруглить их по всему контуру. Все поверхности нужно тщательно обработать наждачной бумагой.

Сборку модели производят на клее ПВА или ЭДП. В горизонтальный пропил хвоста фюзеляжа вклеиваем стабилизатор, в вертикальный – киль (рис. 5). Крыло вклеивается в соответствующий пропил в фюзеляже и прихватывается двумя гвоздиками (10 мм) снизу. Сборка модели должна производиться тщательно и без перекосов.

Вид А

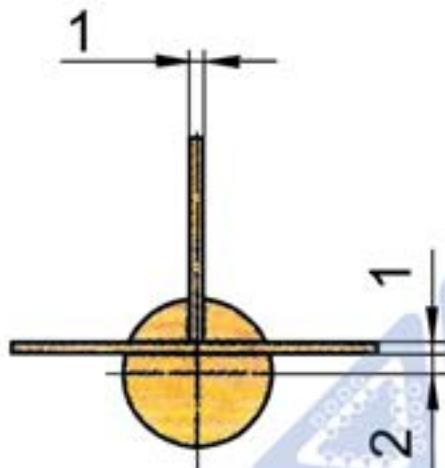


Рис. 5

Для запуска необходимо предусмотреть крюк из фанеры толщиной 1 мм (рис. 2, 6) или из проволоки. Крюк из фанеры вклеивается в пропил носа фюзеляжа.

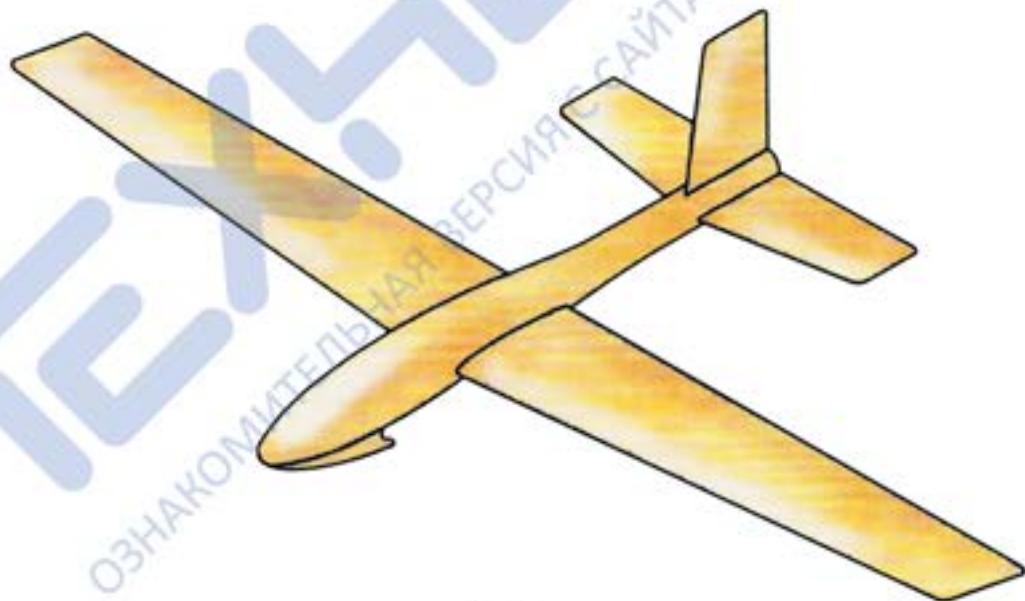


Рис. 6

Планер можно запускать с рук, из рогатки или катапульты (в последнем случае модель делает «мёртвую петлю», выравнивается и плавно приземляется на землю).

Катер с водяным колесом

Катер (рис. 1) изготавливается из сосновой дощечки 10x50x360 мм. Двигатель (водяное колесо) крепится на пластинах, закреплённых на корме катера. Пластины выполняются из фанеры толщиной 3 мм, хорошо пропитанной олифой. Они приклеиваются к бортам в районе кормы kleem ЭДП или «Момент» (рис. 2). Для прочности соединения пластины можно прикрепить тремя тонкими шурупами.



Рис. 1

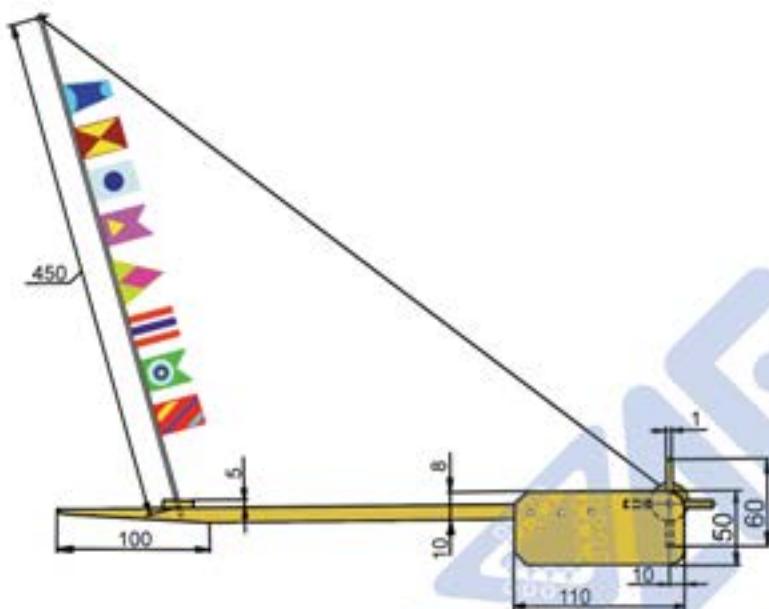


Рис. 2

На носу приклеивается бобышка, в которой после приклейвания под углом просверливается отверстие диаметром 2 мм под мачту (рис. 3: вид сверху).

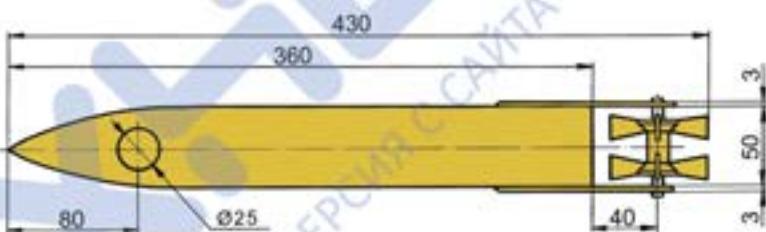


Рис. 3

Мачта изготавливается из бамбука, её диаметр 2 мм, длина 460 мм; вклеивается в корпус без перекосов в продольной оси. Мачту можно сделать из стальной упругой проволоки толщиной 1 мм, но в этом случае под днище катера следует закрепить балласт для придания судну большей устойчивости.

Двигатель катера может быть выполнен на основе стандартной катушки с размерами Ø25 мм, длиной 37 мм (рис. 4) или выточен на токарном станке.

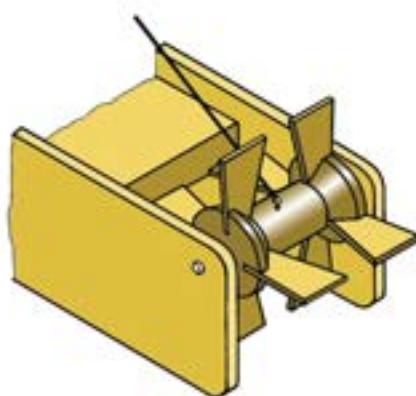


Рис. 4

В катушке ножовочным полотном делается четыре взаимно перпендикулярных пропила, в которые на клее ЭДП или «Момент» вклеиваются фанерные лопасти (рис. 5). В отверстие катушки следует вклейте бобышку из круглого карандаша и рассверлить её до диаметра 2,1 мм под ось двигателя. Ось можно подобрать из конструктора или сделать из гвоздя, подогнав под необходимый размер.

На ось между пластинами и водяным колесом надеваются втулки или несколько шайб, чтобы колесо при вращении не задевало корпус катера. В центр катушки вбивается маленький гвоздик или крючок для крепления капроновой нитки (рис. 4), которая другим концом закрепляется на верхушке мачты.

Вращая колесо по часовой стрелке, «заводим двигатель» (рис. 6), мачта сгибается и при отпусканье колеса начинает разматывать нитку, вращая колесо в обратном направлении, что приводит в движение сам катер.

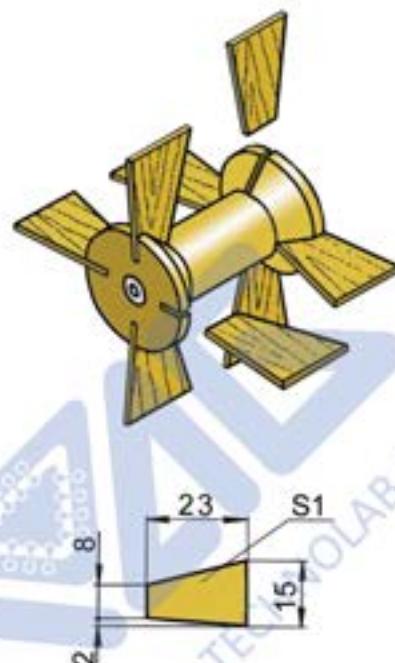


Рис. 5



Рис. 6

Корпус катера после сборки и водяное колесо перед окраской следует покрыть горячей олифой, чтобы предотвратить разбухание древесины. Окрашивание модели лучше всего производить водостойкой краской.

Вертолёт

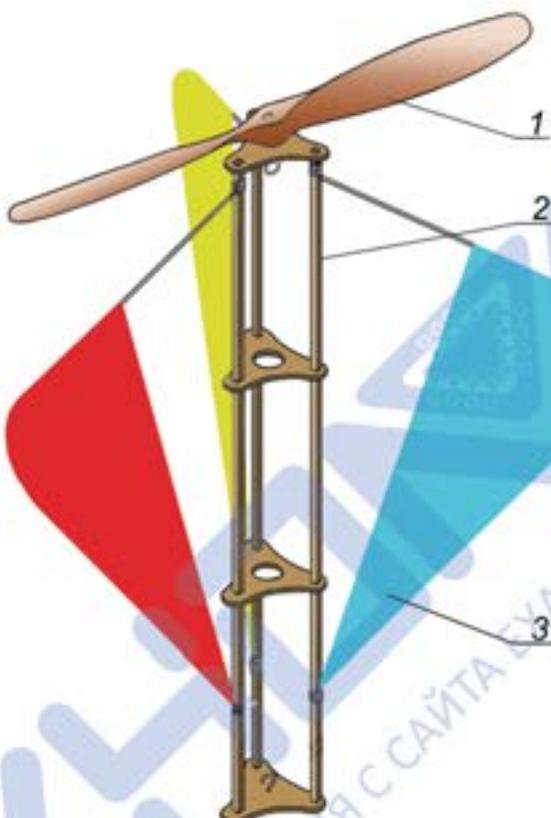


Рис. 1

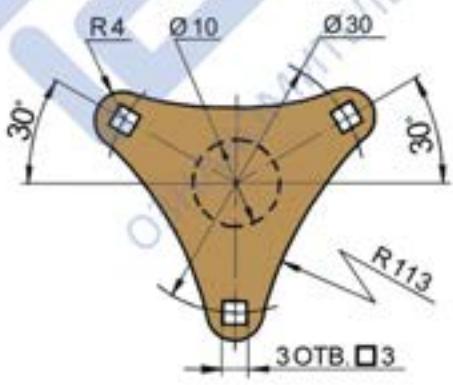


Рис. 2

Модель состоит из ротора, рамы крыльев (рис. 1, 1–3) и резиномотора (рис. 5, 4). Рама – ферма треугольного сечения – состоит из сосновых реек сечением 3х3 мм и четырёх промежуточных элементов (рис. 2). Вместо сосновых реек можно использовать круглые реечки, сделанные из бамбука диаметром 5 мм. Верхний и нижний элементы толщиной 3 мм, средние – 1 мм. Они выпиливаются лобзиком из фанеры. Средние элементы имеют в середине отверстие.

В нижний элемент закреплён крючок, изготовленный из стальной проволоки диаметром 1 мм, для крепления резиномотора.

К верхней части каждой рейки прикрепляется стальная проволока – основа крыла (рис. 3: узел I). В отверстия, в средних элементах фермы, вставляются нижние концы реек и затем верхний и нижний элементы. Нижняя часть крыла (проводка) закрепляется после установки средних элементов рамы. Все места соединений должны быть проклеены kleem PVA. Проволочная основа крыльев приматывается к рейкам капроновыми нитками на клее «Момент» (рис. 3).

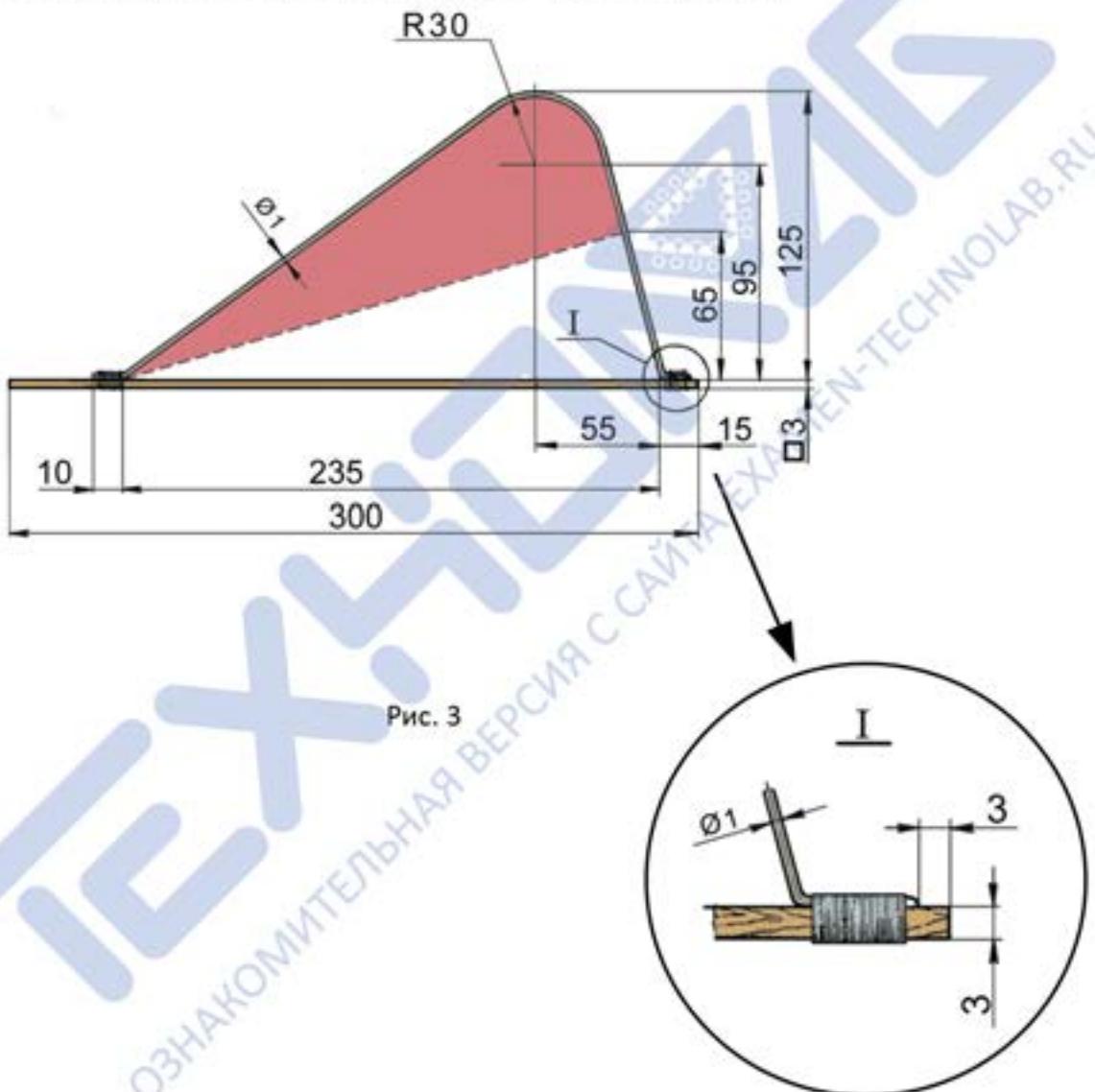


Рис. 3

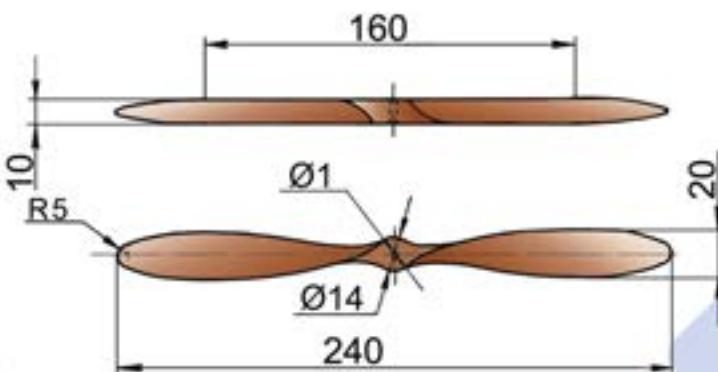


Рис. 4

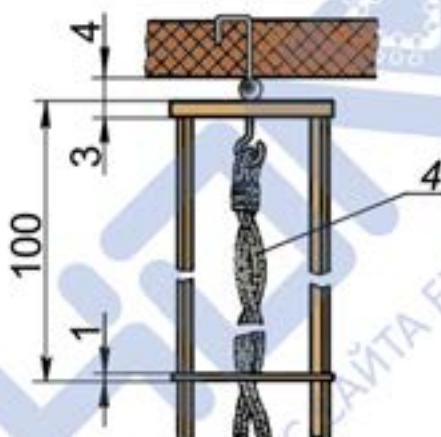


Рис. 5

Ротор укрепляется следующим образом: конец оси ротора заостряем, вставляем его в верхний элемент рамы, затем насаживаем бусинку и ротор. Заострённый конец оси загибаем крючком и забиваем его во втулку ротора. Второй конец оси сгибаем кольцом, которое будет служить для надевания резиномотора (рис. 1).

При креплении крыльев, чтобы они не вращались, их концы загибаем и аккуратно забиваем в рейки рамы. Крылья обклеиваются папиросной бумагой или тонким шёлком (рис. 3: пунктирная линия).

Резиномотор изготавливается из резины 2x2 мм или 1x4 мм, он собирается из четырёх-шести лент резины.

Запускают модель следующим образом: закрутив резиномотор в соответствующую сторону, левой рукой держим модель за нижний конец рамы, а правой – за ротор. Отпустив ротор и дав ему немного раскрутиться, модель слегка подбрасывают вверх. Полёт модели практически вертикален, но она может летать и под различными углами к горизонту.

Дископлан

Данная модель отличается от многих авиамоделей и настоящих самолётов и планеров необычностью аэродинамических плоскостей, но это не мешает конструкциям подобного типа отрываться от поверхности воды или земли и лететь над ними. Эксперименты над подобными конструкциями начались давно, на стыке авиа- и кораблестроения, отчасти гоночного автомобилестроения. Уже в 60-е годы многие конструкторы гоночных машин и катеров стали понимать, что воздух – союзник скорости. Действительно, как только реальные скорости движения на воде достигли определённой величины (от 50–60 км/ч и выше), стало очевидно, что энергию встречного воздушного потока, создающего сопротивление, можно и нужно использовать, что с помощью аэродинамических сил можно не только уменьшить гидродинамическое сопротивление, но и полностью поднять быстроходное судно над поверхностью.

Модель дископлана (рис. 1, 2) состоит из фюзеляжа, крыла, двух киелей, стабилизатора, руля поворота, руля высоты. Изготавливается из мелкоячеистого пенопласта, который режут на заготовки: крыло толщиной 13 мм, стабилизатор и кили толщиной 5 мм, фюзеляж толщиной 6 мм. Боковые стороны фюзеляжа выполняются из тонкого глянцевого картона, рули поворота и руль высоты – из ватмана. Сборка производится на клее ПВА или ЭДП. Для регулировки модели потребуется мелкая дробь или пластилин. Все детали должны быть тщательно обработаны мелкой наждачной бумагой.



Рис. 1

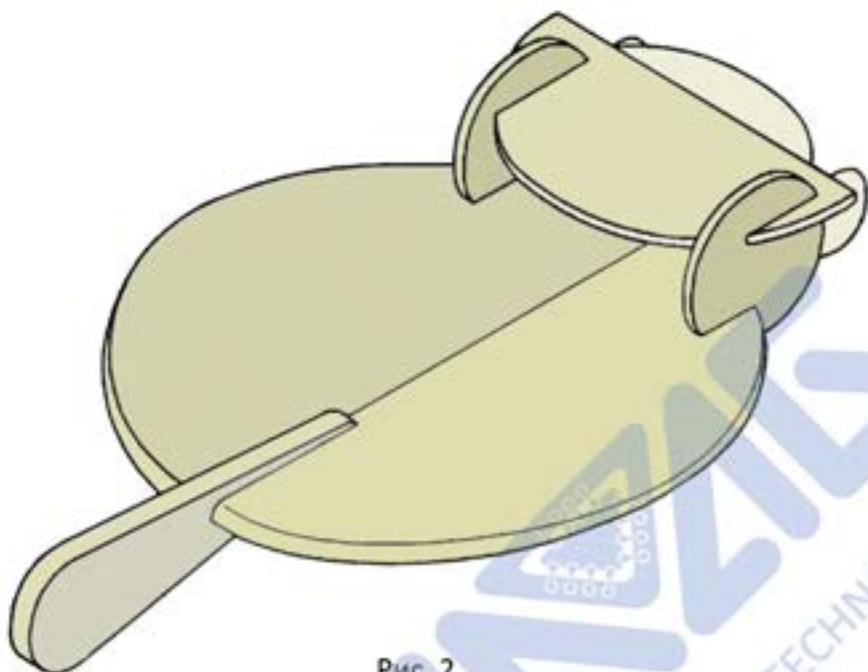


Рис. 2

Крыло (рис. 4). На заготовке круга диаметром 250 мм и толщиной 13 мм провести диаметр и с двух сторон снять лишний пенопласт. Кромки крыла закруглить. Прорези под фюзеляж и кили лучше пропиливать, а не вырезать.

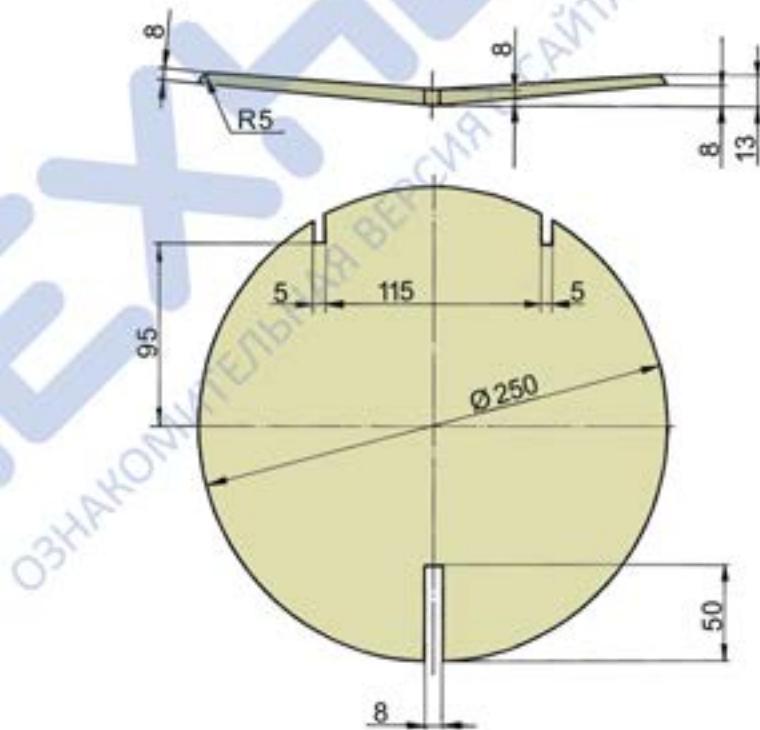


Рис. 4

Руль поворота (рис. 5) выполняется из ватмана, вклеивается в прорезь киля на клее ПВА или ЭДП.

Киль (рис. 5), 2 шт. Изготавливается из заготовки толщиной 5 мм. После выполнения прорезей под крыло и стабилизатор кромки киля закруглить. В задней части киля сделать ланцетом прорезь под руль поворота. Он выполняется из ватмана и вклеивается в прорезь на клее ПВА или ЭДП.

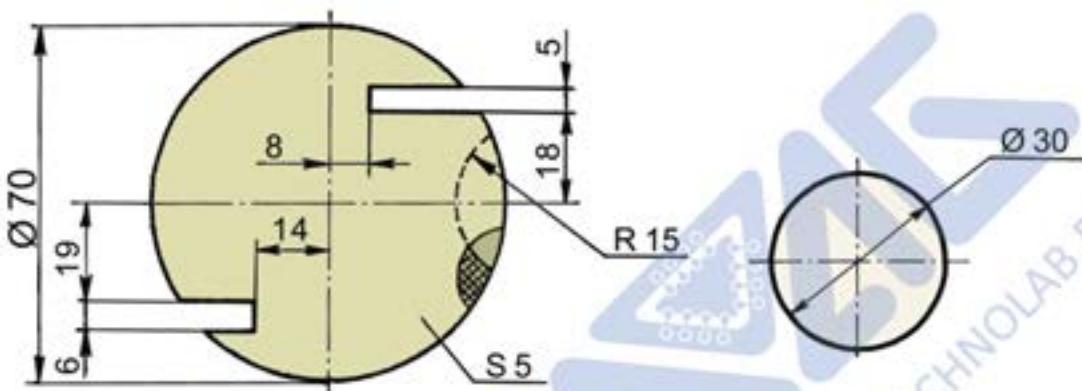


Рис. 5

Стабилизатор (рис. 6) изготавливается из заготовок толщиной 5 мм. Кромки после выполнения прорезей под крыло и киля закруглить. В задней кромке стабилизатора ланцетом сделать прорезь под руль высоты глубиной 5 мм.

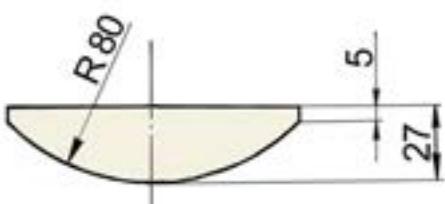
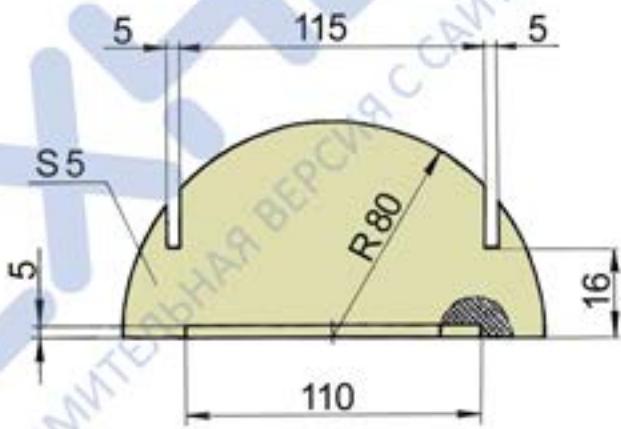


Рис. 6

Руль высоты выполняется из ватмана. Вклеивается в прорезь задней кромки стабилизатора на клее ПВА или ЭДП.

Фюзеляж сборный (рис. 7) склеивается из центральной пенопластовой пластины и боковин из картона, чтобы получить слоистую конструкцию. В одной из боковых деталей прорезать отверстие, в которое закладывается груз для регулировки модели. Сушить проклеенный фюзеляж под грузом, чтобы не было загибов и расслоений.

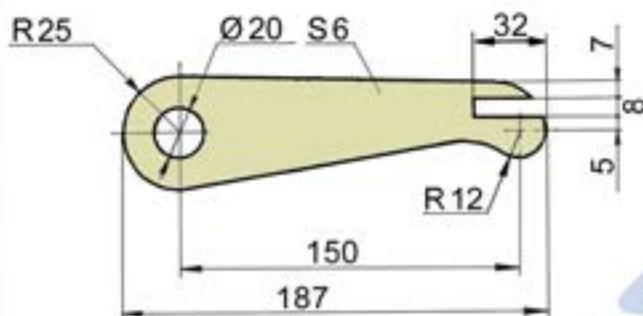


Рис. 7

Сборку модели начинают с установки киелей и стабилизатора. Рули поворота и высоты должны быть уже на месте. После сборки (крыло – кили – стабилизатор) модель зафиксировать, проверить правильность расположения элементов (рис. 3: вид спереди) на наличие перекосов, дать полностью высохнуть.

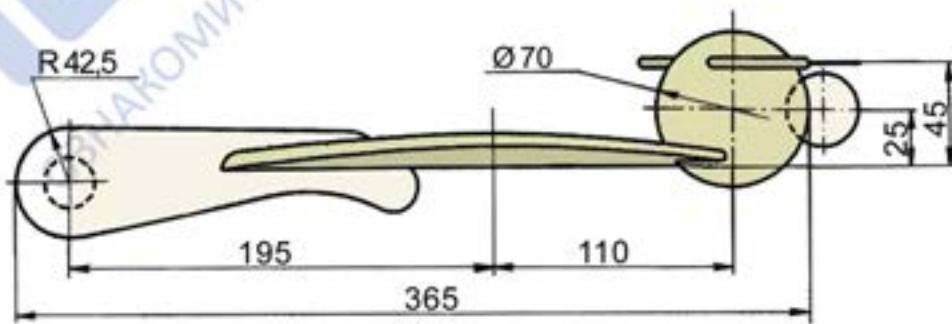


Рис. 3 (вид сбоку)

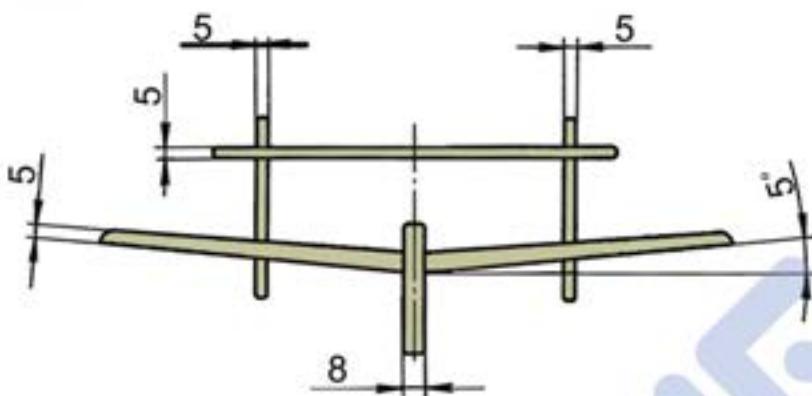


Рис. 3 (вид спереди)

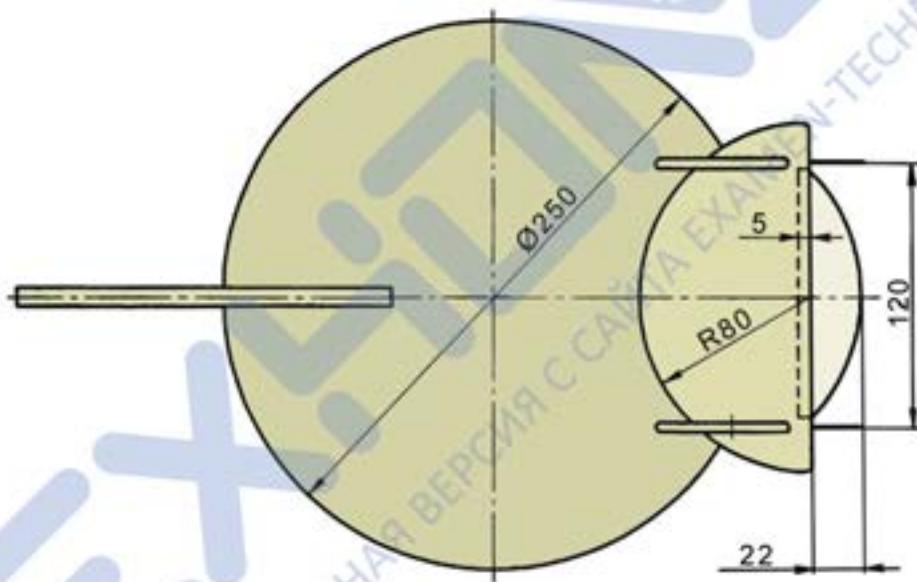


Рис. 3 (вид сверху)

Затем вклейте собранный фюзеляж, проверить, нет ли перекосов, и дать высохнуть. После окончательной сборки выступивший клей удалить с помощью мелкой наждачной бумаги.

Готовую модель необходимо отрегулировать, загружая дробь или пластилин в отверстие фюзеляжа. После регулировки отверстие заклеить.

Если изготовить крыло У-образной формы трудно, его можно сделать плоским, сделав небольшие закрылки из ватмана по типу руля высоты.

Модель можно запускать не только с рук, но и с катапульты или из рогатки.

Спортивный самолёт

Для изготовления этой модели спортивного самолёта (рис. 1) необходимы следующие материалы: основные рейки, мелкоячеистый пенопласт, брускочек из липы, резина (авиамодельная или рыболовная), стальная проволока.



Рис. 1

На рис. 2 дан чертёж и габаритные размеры модели.

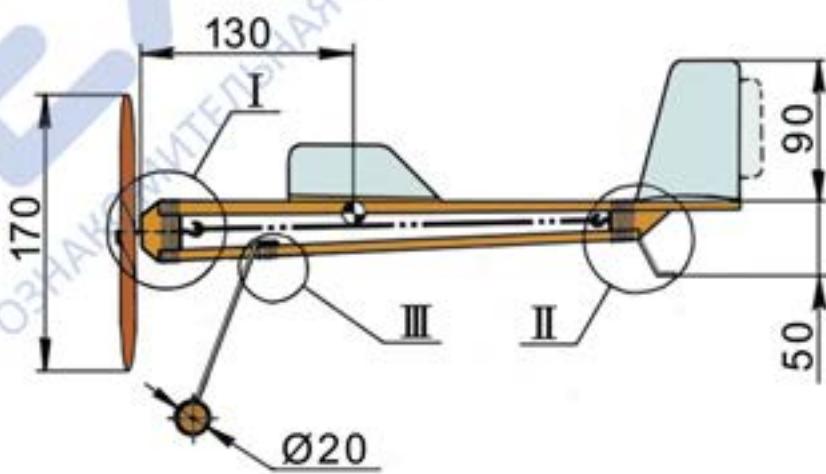


Рис. 2 (вид сбоку)

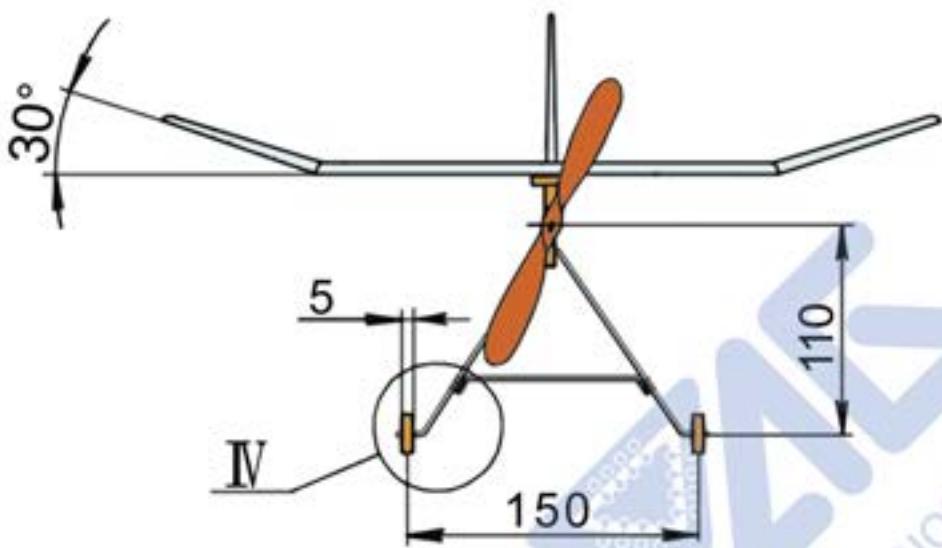


Рис. 2 (вид спереди)

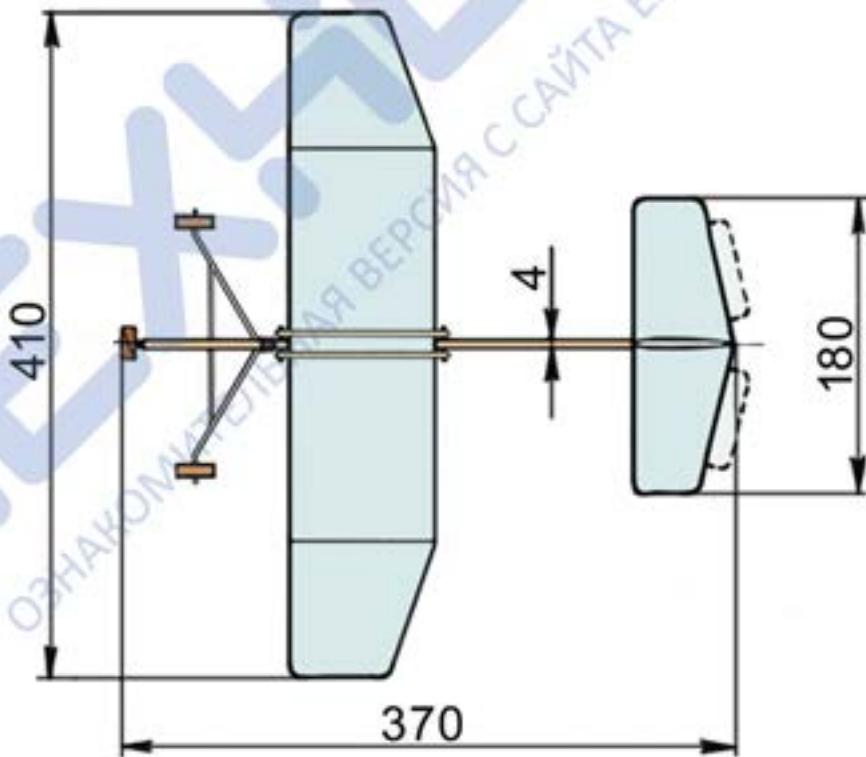


Рис. 2 (вид сверху)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Фюзеляж самолёта (рис. 3) выполняется из сосновых реек. Они должны быть без сучков, прямослойные, сечением 4х8 мм. Верхняя рейка переменного сечения, к хвосту её уточняют до 4 мм. К верхней рейке приклеивается дощечка (рис. 4) для крепления крыла и создания угла атаки. Рейки соединяются бобышками (бук или дуб): передняя бобышка – на рис. 5, хвостовая бобышка – на рис. 6. Соединение бобышек с рейками выполняется с помощью клея ПВА с плотным (виток к витку) обматыванием нитками. Для крепления крыла необходимо в верхней рейке просверлить два отверстия Ø2 мм и вставить в них на клее два колышка Ø2 мм и длиной 15 мм. Эти колышки изготавливаются из бамбука.

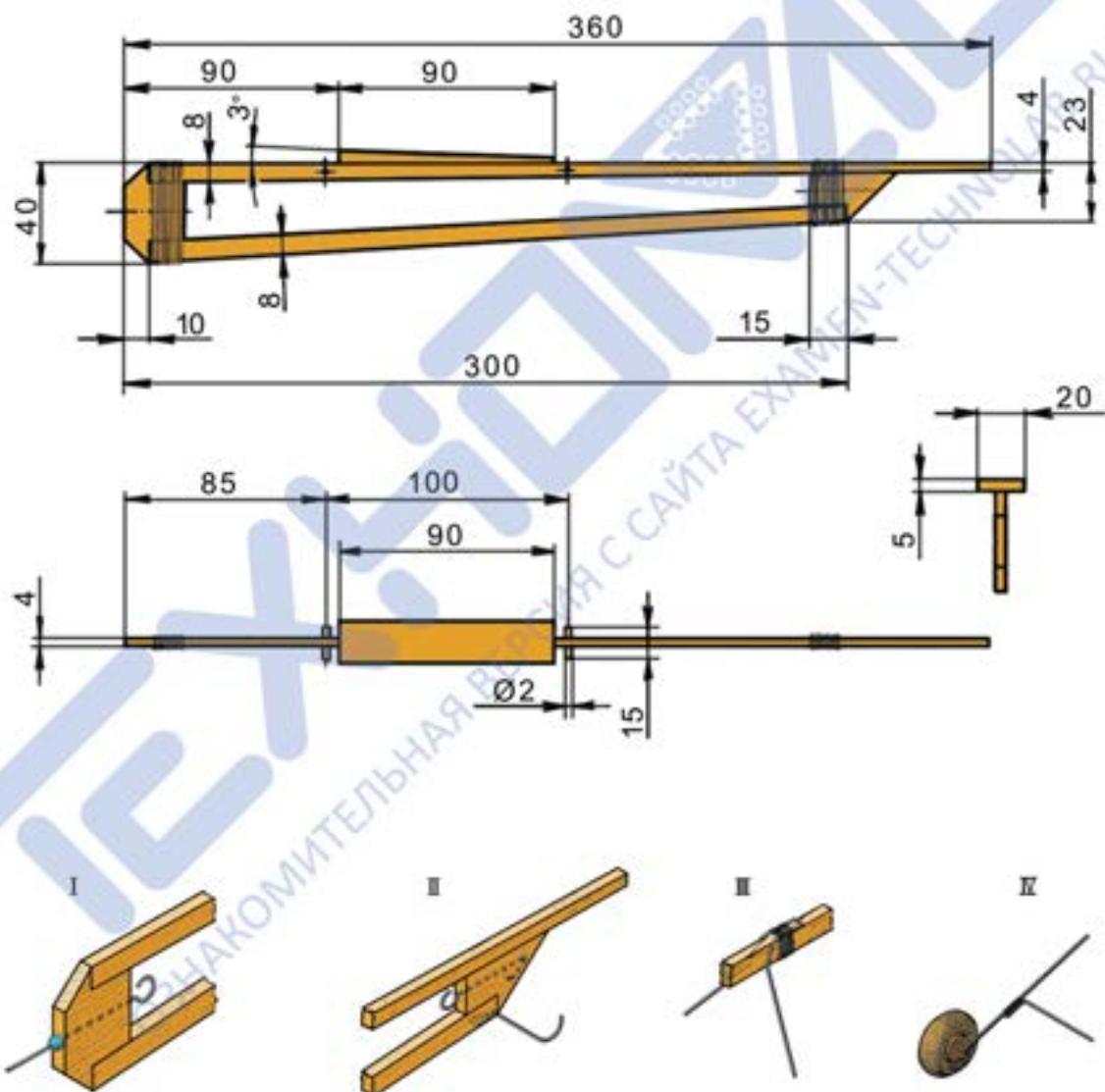


Рис. 3

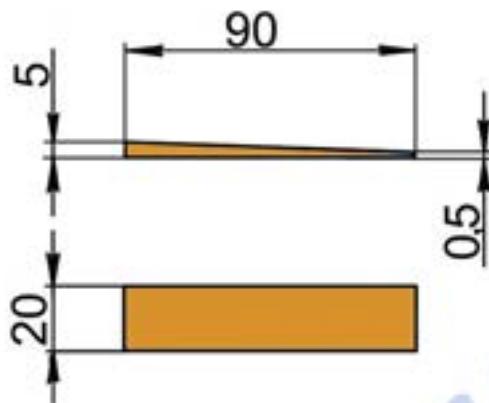


Рис. 4

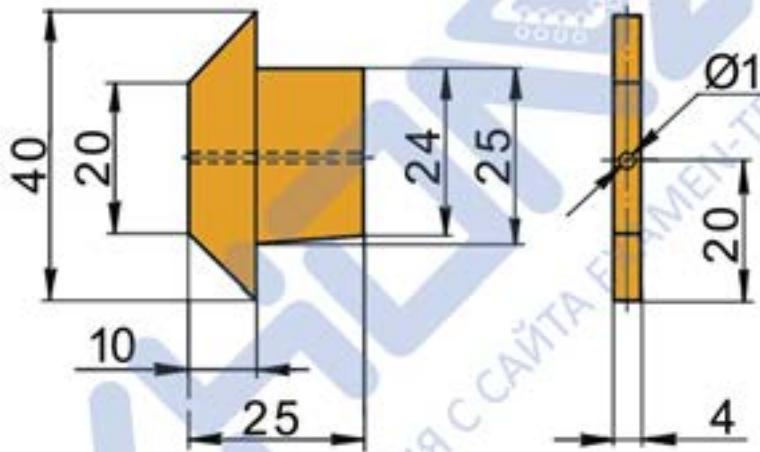


Рис. 5

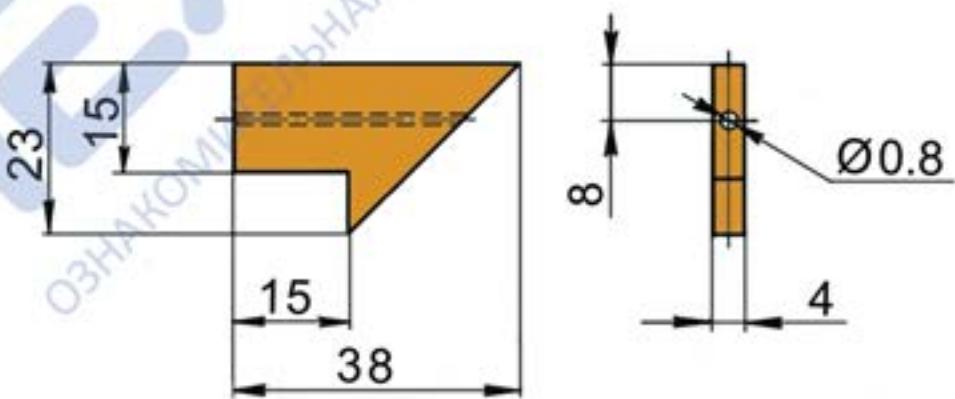
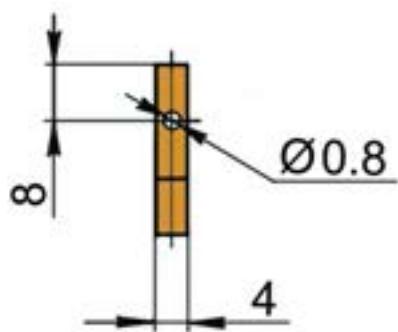


Рис. 6



ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

При склеивании хвостовой части фюзеляжа (рис. 3, узел II) необходимо закрепить «костыль» из стальной проволоки Ø1 мм. Он должен прихватываться обмоткой хвостовой бобышки.

Крыло (рис. 7) изготавливается из пенопласта толщиной 8 мм. Выпиливая заготовку из более толстого пенопласта, следует учесть, что нижняя часть крыла должна быть гладкой.

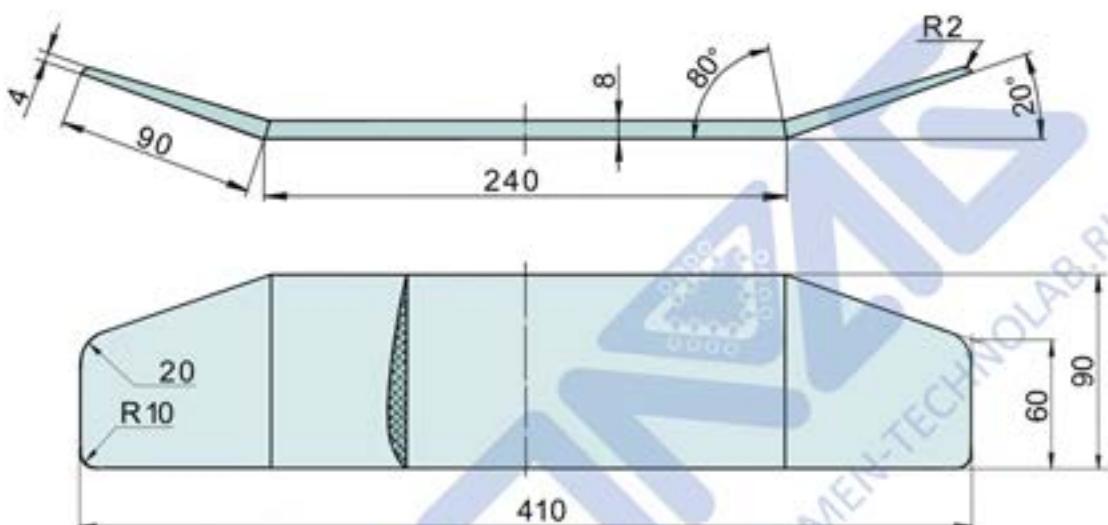


Рис. 7

Заготовки закрылков утончиваются до 4 мм, после этого им и средней части крыла придаётся соответствующий профиль. Угол соединения 80° . Крыло склеивается с помощью клея ПВА без перекосов с соблюдением угла наклона закрылков 20° . Готовое крыло обрабатывают мелкой наждачной бумагой и покрывают тонким слоем водоэмulsionционной краски для последующей раскраски модели.

Хвостовое оперение самолёта изготавливается также из мелкоячеистого пенопласта (стабилизатор на рис. 8 и киль на рис. 9). Нижней части киля необходимо придать профиль центральной части стабилизатора (рис. 9: пунктирная линия).

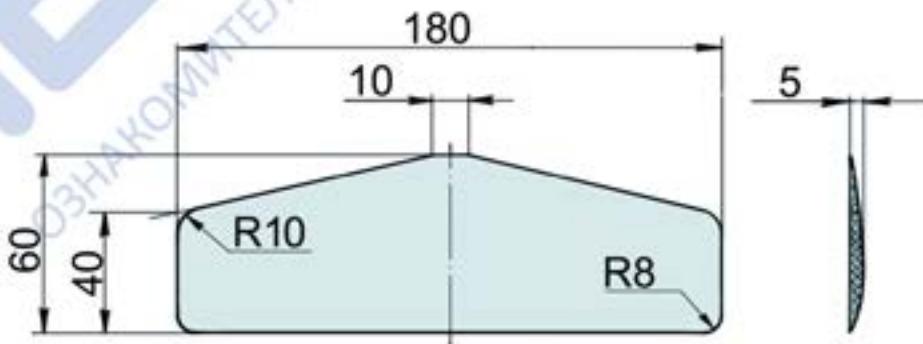


Рис. 8

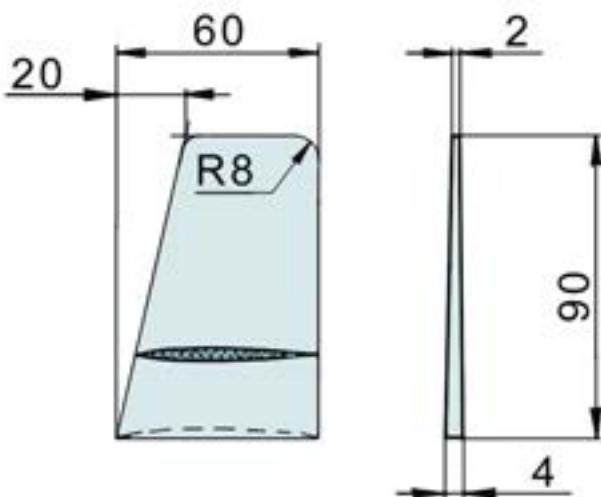


Рис. 9

Готовый киль приклеивается к стабилизатору. Киль должен быть приклеен точно по оси стабилизатора, перпендикулярно его плоскости. Несоблюдение этого требования сказывается на полёте модели.

Винт (рис. 10) изготавливается из липового бруска сечением 8x16 мм длиной 170 мм. Толщина лопастей 1,5–2 мм. Винт крепится на оси стальной проволоки Ø1 мм (рис. 3, узел I).

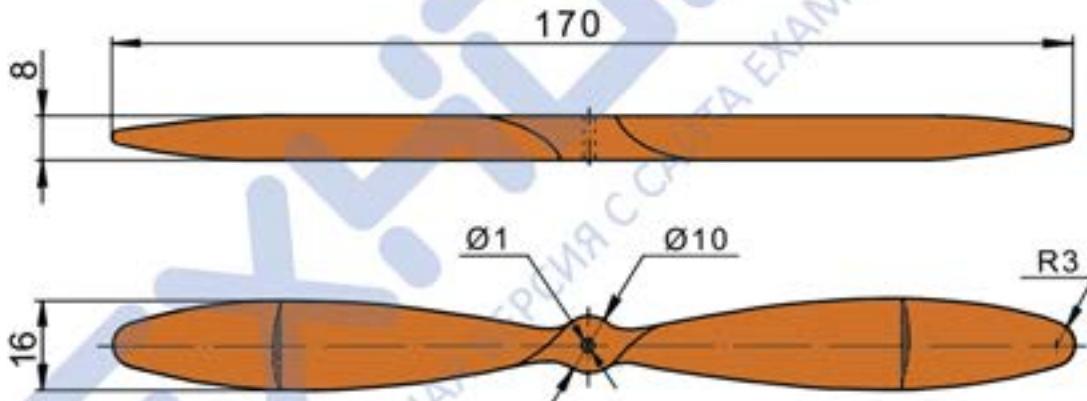


Рис. 10

Винт (рис. 10) изготавливается из липового бруска сечением 8x16 мм длиной 170 мм. Толщина лопастей 1,5–2 мм. Винт крепится на оси стальной проволоки Ø1 мм (рис. 3, узел I). Для уменьшения трения между винтом и бобышкой необходимо на ось одеть бусинку или фторопластовую шайбочку Ø4 мм.

Шасси выполняется из стальной проволоки Ø1 мм. Закрепляется на нижней рейке, после балансировки модели (рис. 3, узел III).

Колёса шасси изготавливаются из пенопласта, в них просверливается отверстие под втулку (круглый карандаш без грифеля). Втулка длиной 7 мм вклеивается в это отверстие и в неё вставляются концы стоек шасси (рис. 3, узел IV).

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Резиномотор набирается из 16–20 витков резины сечением 1x1 мм, его длина – 250 мм. Концы резиномотора лучше плотно обмотать нитками.

Сборку модели начинают с установки винта. Его надевают на ось, свободный конец проволоки загибают и загоняют в винт, чтобы он не проворачивался на оси.

Затем приклеивают хвостовое оперение. Оно должно быть приклейено точно по оси фюзеляжа без перекоса и наклона.

Крыло на фюзеляже закрепляется при помощи резинового кольца (рис. 1, 2).

Предварительно в несколько ниток крепится шасси и устанавливается резиномотор.

После этого можно приступить к балансировке модели. Её центр тяжести должен находиться на расстоянии 40 мм от передней кромки крыла (рис. 2: вид сбоку). Если модель наклоняется вперёд или назад, то, двигая шасси по нижней рейке к крылу или от крыла, находят такое положение, при котором модель будет располагаться строго горизонтально. После этого шасси закрепляется окончательно.

Первые пробные полёты лучше производить в спортивном зале или в безветренную погоду. Резиномотор в первых полётах на полную мощность не закручивается.

Модель можно снабдить рулями высоты и рулём поворота. Они изготавливаются из ватмана (рис. 2: пунктирная линия). Вставляются в прорези, сделанные в задних кромках стабилизатора и киля на клее ПВА. Эти рули позволяют сделать самолёт более манёвренным и регулируемым. Модель может взлетать с земли, с ровной поверхности.

IE+
ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ С САЙТА www.examen-technolab.ru

Модель «Летающее крыло»

Технические данные модели:

1. Крыло, размах 803 мм, наибольшая хорда 160 мм, наименьшая – 80 мм, площадь крыла (несущая поверхность) 16 дм².
2. Длина модели 380 мм.
3. Длина фюзеляжа 270 мм.
4. Элевоны, площадь каждого – 1 дм².
5. Киль, площадь каждого – 0,6 дм².

Модель планера (рис. 1) имеет стреловидную форму крыла, что обеспечивает продольную устойчивость. Модель технологична в изготовлении и обладает хорошими лётными качествами.



Рис. 1



Рис. 2

Регулировка полёта производится элевонами (рис. 2), а также при необходимости приклеенными к килям рулями направления (рис. 3).

Крыло имеет стреловидную форму и угол подъёма плоскостей 8° по задней кромке (рис. 4).

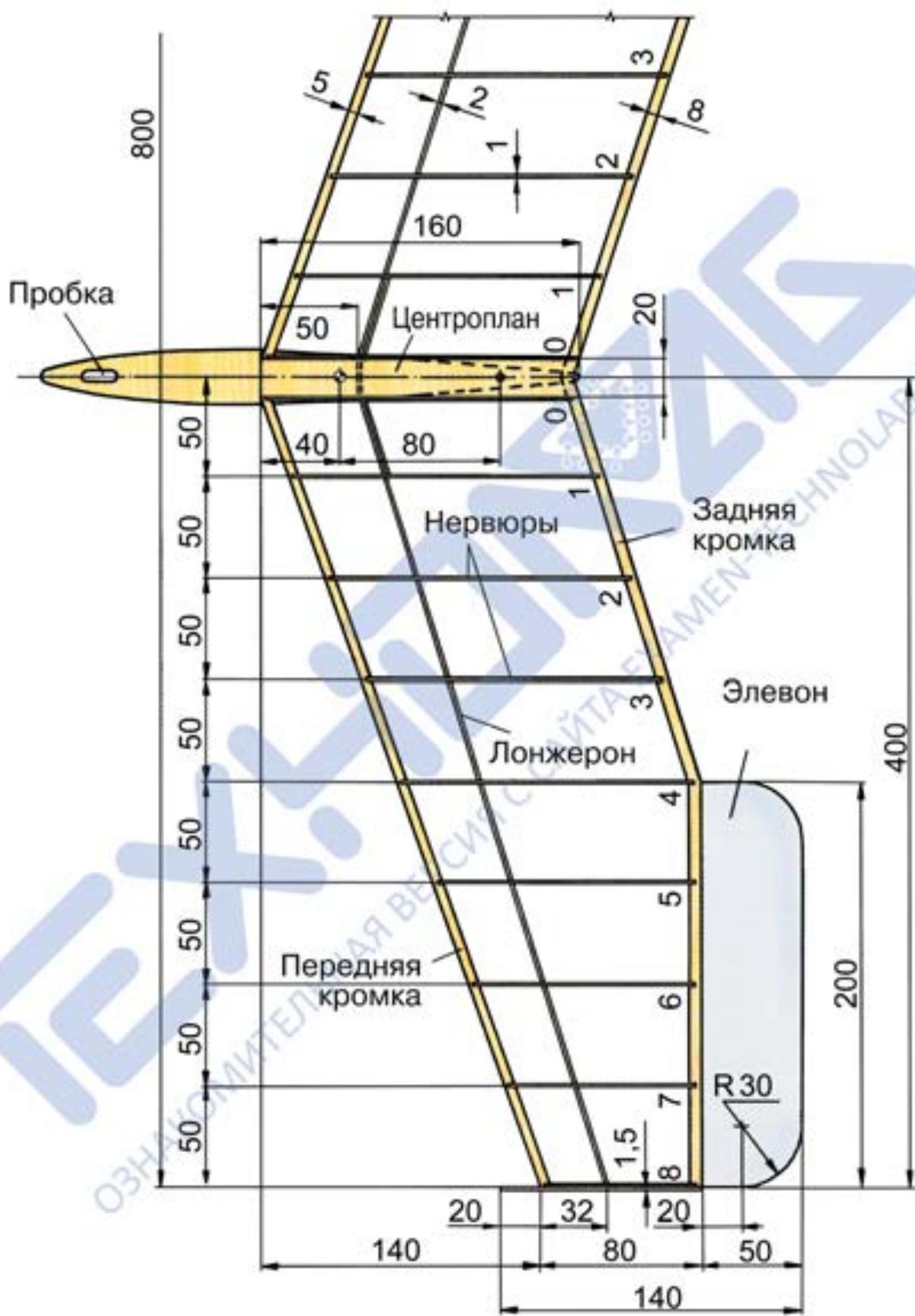


Рис. 3



Рис. 4

Центроплан (рис. 5) вырезается из липового бруска. Для удобства выполнения прорезей (передняя и задняя кромки) его можно изготовить из двух половинок толщиной по 10 мм и, выполнив соответствующие пропилы, склеить их.

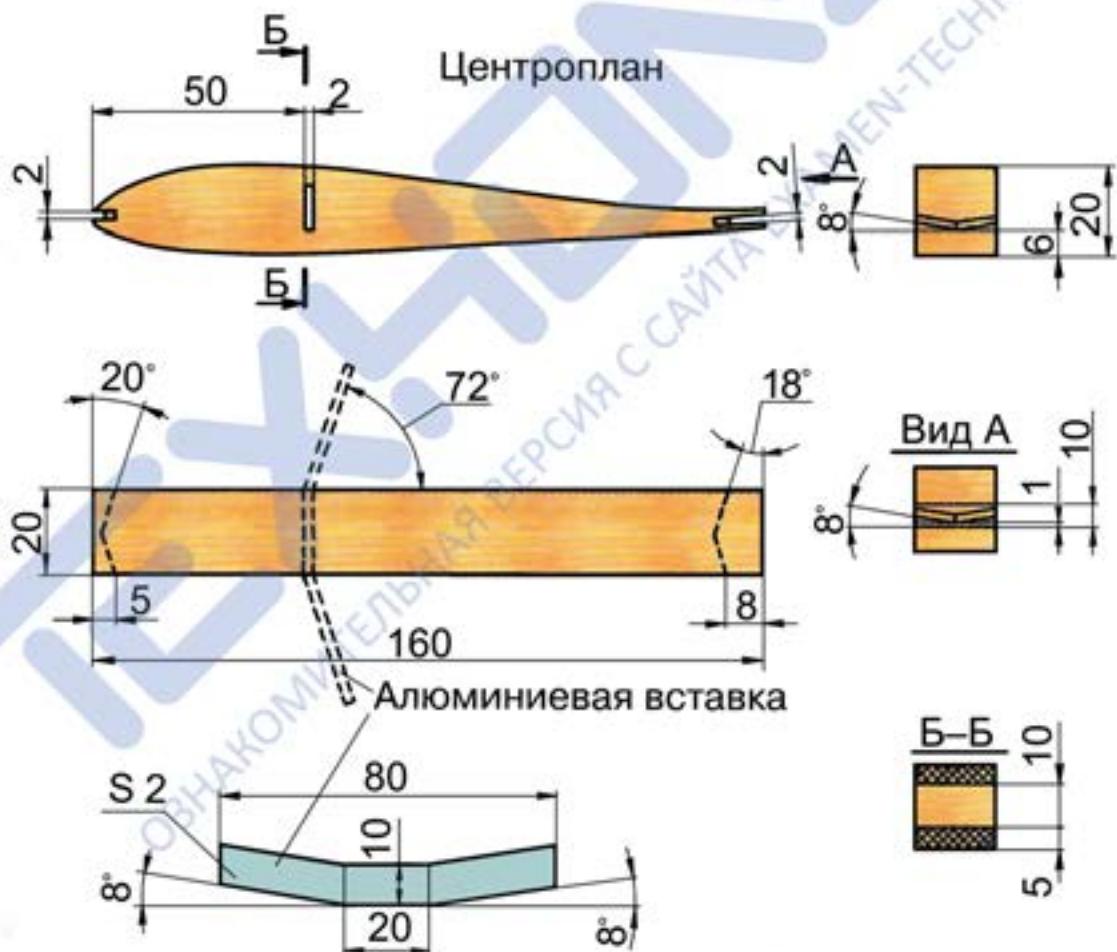


Рис. 5

Затем необходимо сделать фрезой отверстие в центральной части для алюминиевой вставки. Вставку вклейте внутрь центроплана с помощью клея и отогните концы под углом 72°.

Фюзеляж (рис. 6), кроме места, где крепится крыло, имеет яйцеобразную форму. Он изготавливается из двух липовых брусков толщиной 10 мм и средней части (фанера толщиной 5 мм), в которой делается лобзиком пропил для груза.

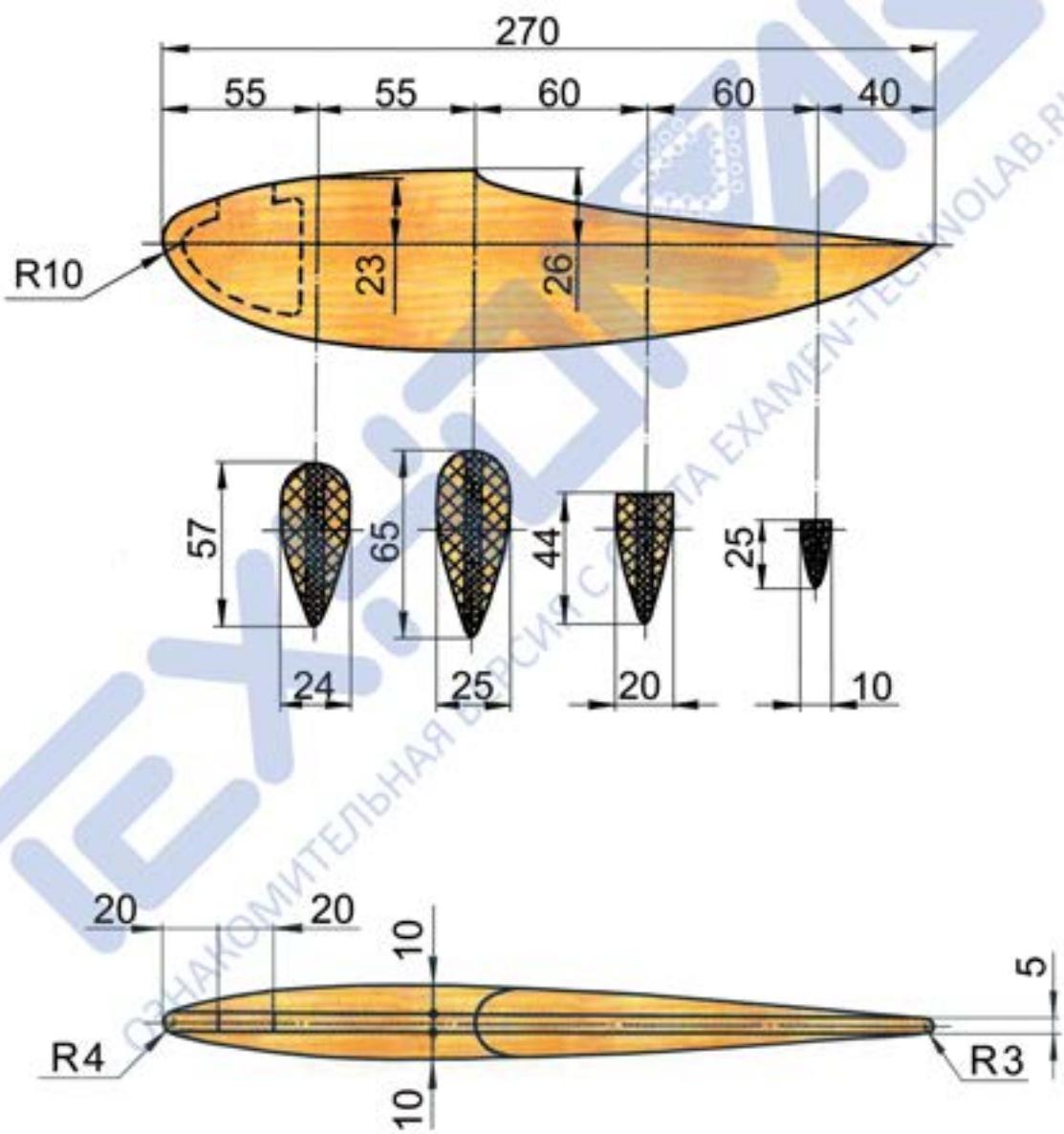


Рис. 6

После выпиливания всех заготовок фюзеляжа их склеивают под большим давлением (рис. 7). Затем обрабатывают согласно соответствующим сечениям (рис. 6). Место крепления центроплана должно быть плоским, без перекосов. После обработки фюзеляж следует покрыть лаком или нитрокраской.

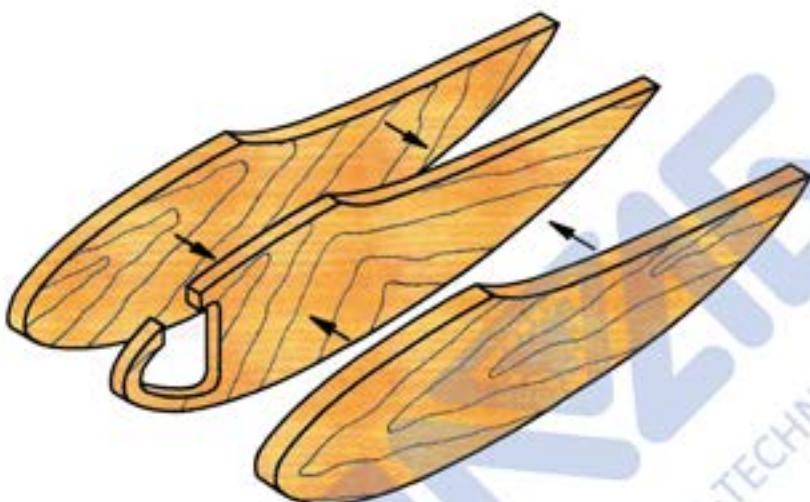


Рис. 7

Кили (рис. 8) изготавливаются из фанеры толщиной 1,5 мм и крепятся на концах крыльев. После установки кили покрываются лаком или нитрокраской. На килях можно предусмотреть рули поворота из ватмана.

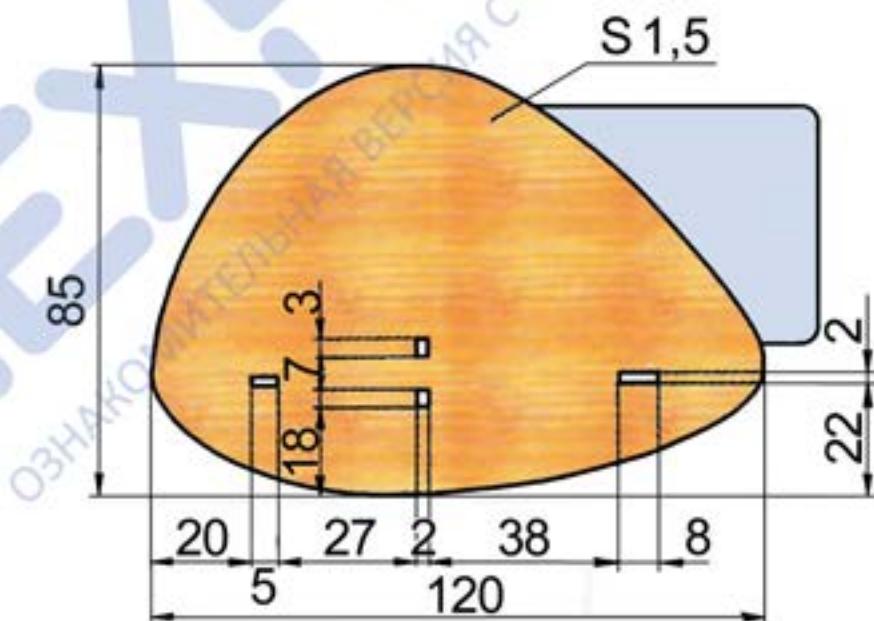


Рис. 8

Нервюры (рис. 9) выпиливаются из фанеры толщиной 1 мм.

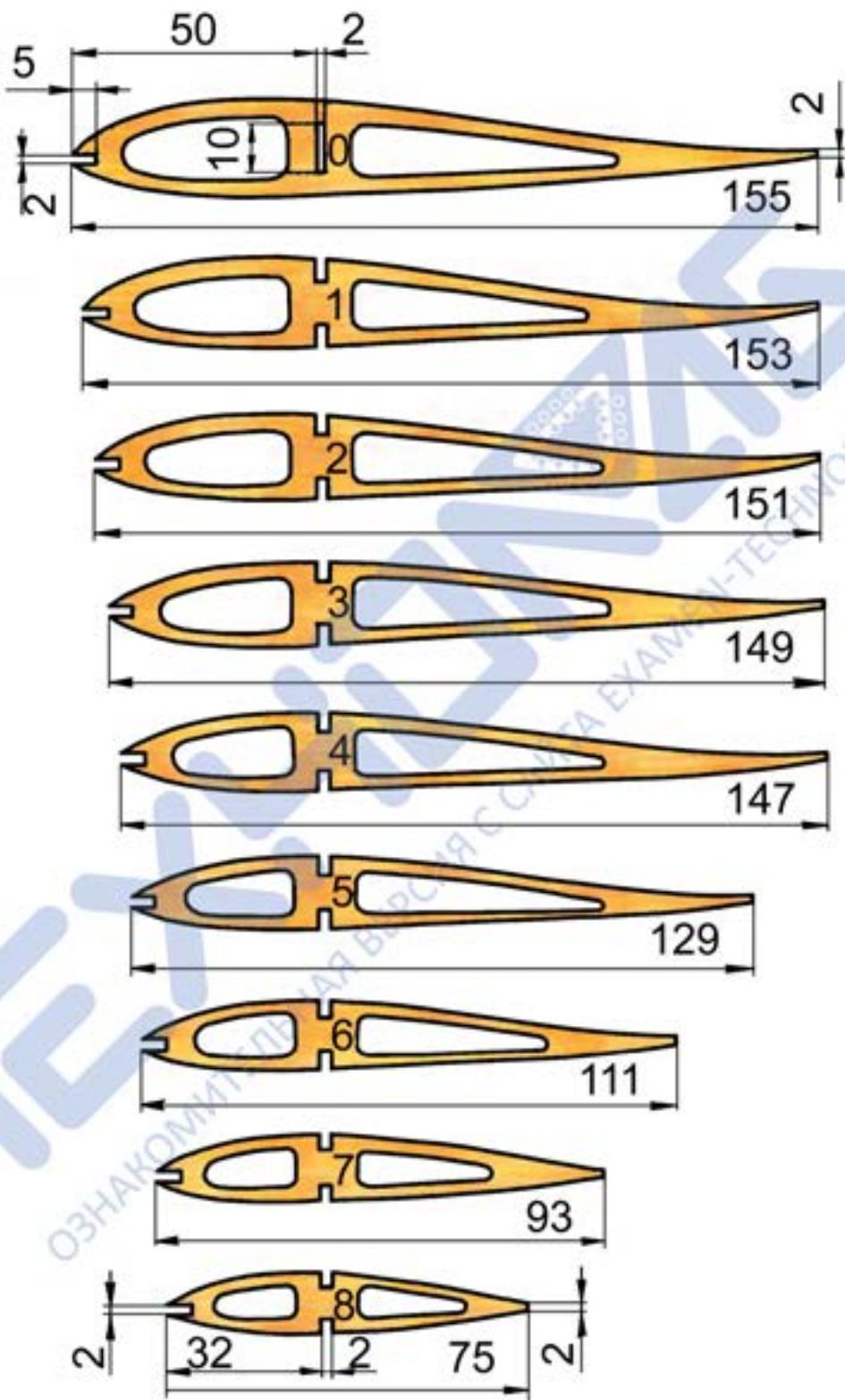


Рис. 9

Передняя кромка крыла – сосновая рейка 2х5 мм. Задняя кромка – сосновая рейка 2х8 мм, склеенная из двух частей, обработанных «на ус».

Лонжероны изготавливаются из сосновых реек толщиной 2–5 мм, которые к концу крыла утончаются до 3 мм. Все рейки крыла должны выходить за нервюру № 8 на 5 мм. Это необходимо для удобства крепления киля.

После установки киля выступающие концы реек нужно сровнять с плоскостью киля. Передняя и задняя кромки выступают за нервюру № 0 на 10 мм, а рейки лонжерона упираются в неё.

Правая и левая плоскости крыла собираются согласно рис. 10.

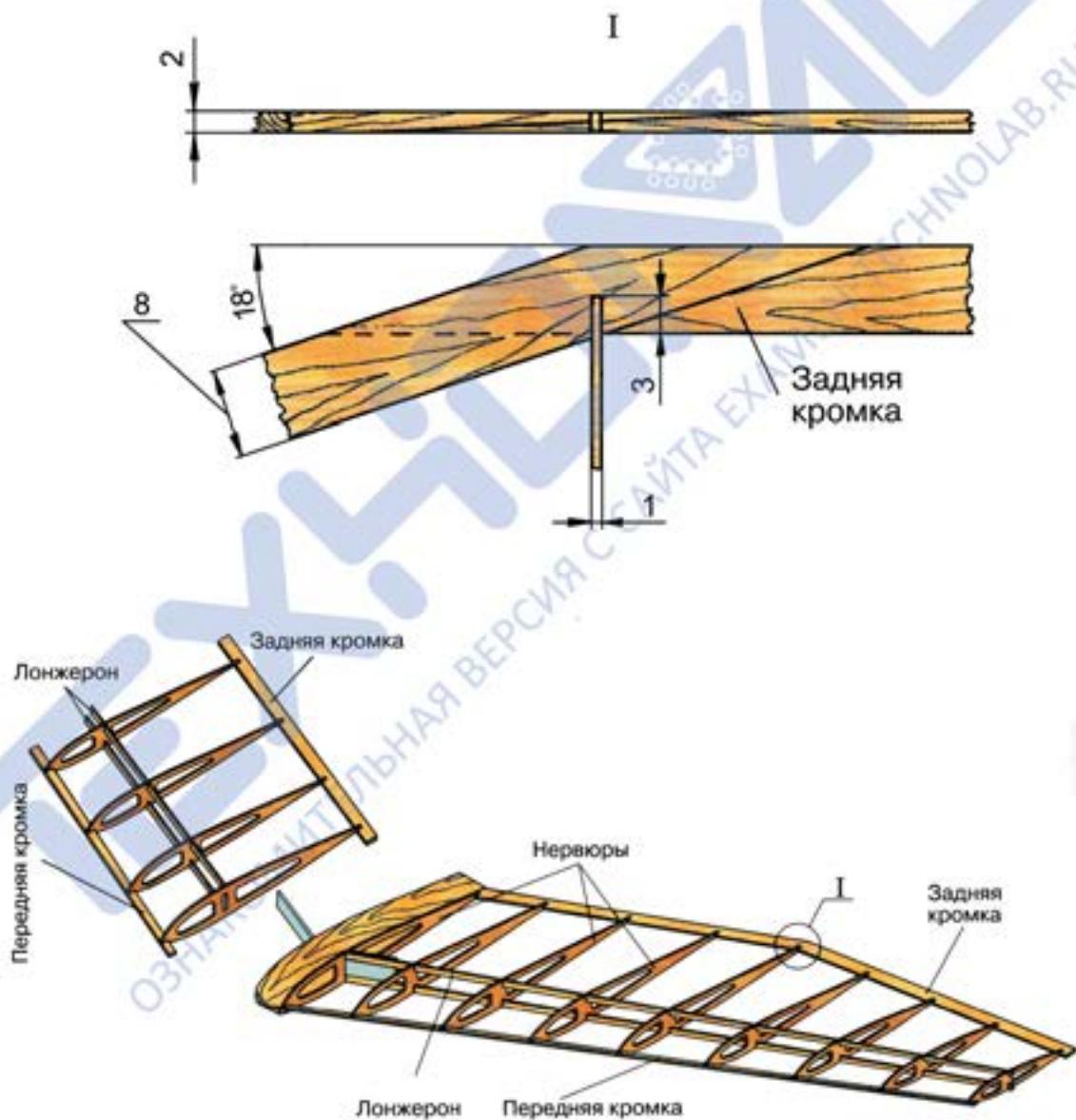


Рис. 10

Алюминиевая вставка центроплана вставляется в прорезь нервюры № 0 между рейками лонжерона (рис. 11, разрез А – А). Эта нервюра, смазанная kleem PVA, со всей плоскостью крыла плотно прижимается к центроплану и зажимается струбцинами или обматывается резинкой.

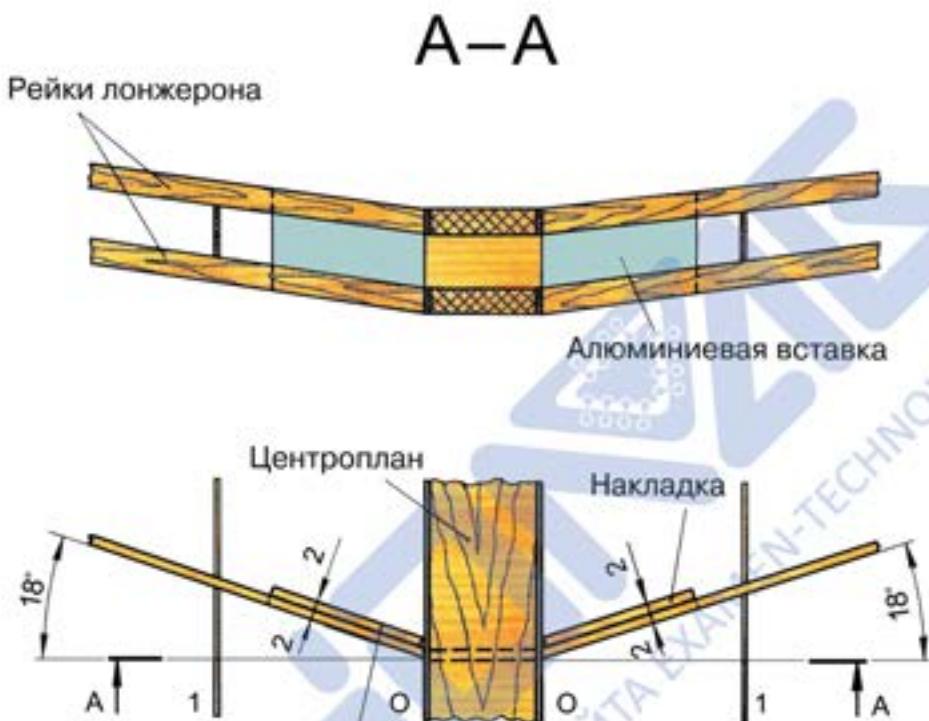


Рис. 11

Место вхождения вставки в лонжерон смазывается kleem «Момент Кристалл», с одной или с двух сторон ставится накладка из фанеры толщиной 1 мм (рис. 11), и весь этот узел прочно обматывается капроновыми нитками на всю длину соединения. Нитки также пропитываются kleem «Момент Кристалл». Затем такую же операцию выполняют с другой плоскостью крыла.

Задняя и передняя кромки крыла с помощью kleя PVA вклеиваются в прорези центроплана. Лишний kleй после просушки аккуратно удаляется наждачной бумагой. Крыло крепится к фюзеляжу двумя шурупами через центроплан.

Элевоны изготавливаются из ватмана и приклеиваются к нижней части задней кромки крыла. Служат для регулировки полёта модели.

Крыло обтягивается папиресной бумагой с последующей пропиткой нитролаком. Плоскость крыла можно обтянуть тонкой воздухонепроницаемой тканью.

Запуск «Летающего крыла» можно производить с рук или с леера (для этого необходимо сделать крючок в нижней части фюзеляжа).

Модель лучше запускать со склонов. При благоприятных условиях она может продержаться в воздухе около двух минут и пролететь до 600 м. При запуске с леера время и дальность полёта значительно увеличиваются.

Модель яхты

Эта модель (рис. 1) выполняется из деревянных брусков и фанеры. В основу управления моделью положен принцип работы четырёхзвенника (рис. 2: вид сверху).



Рис. 1

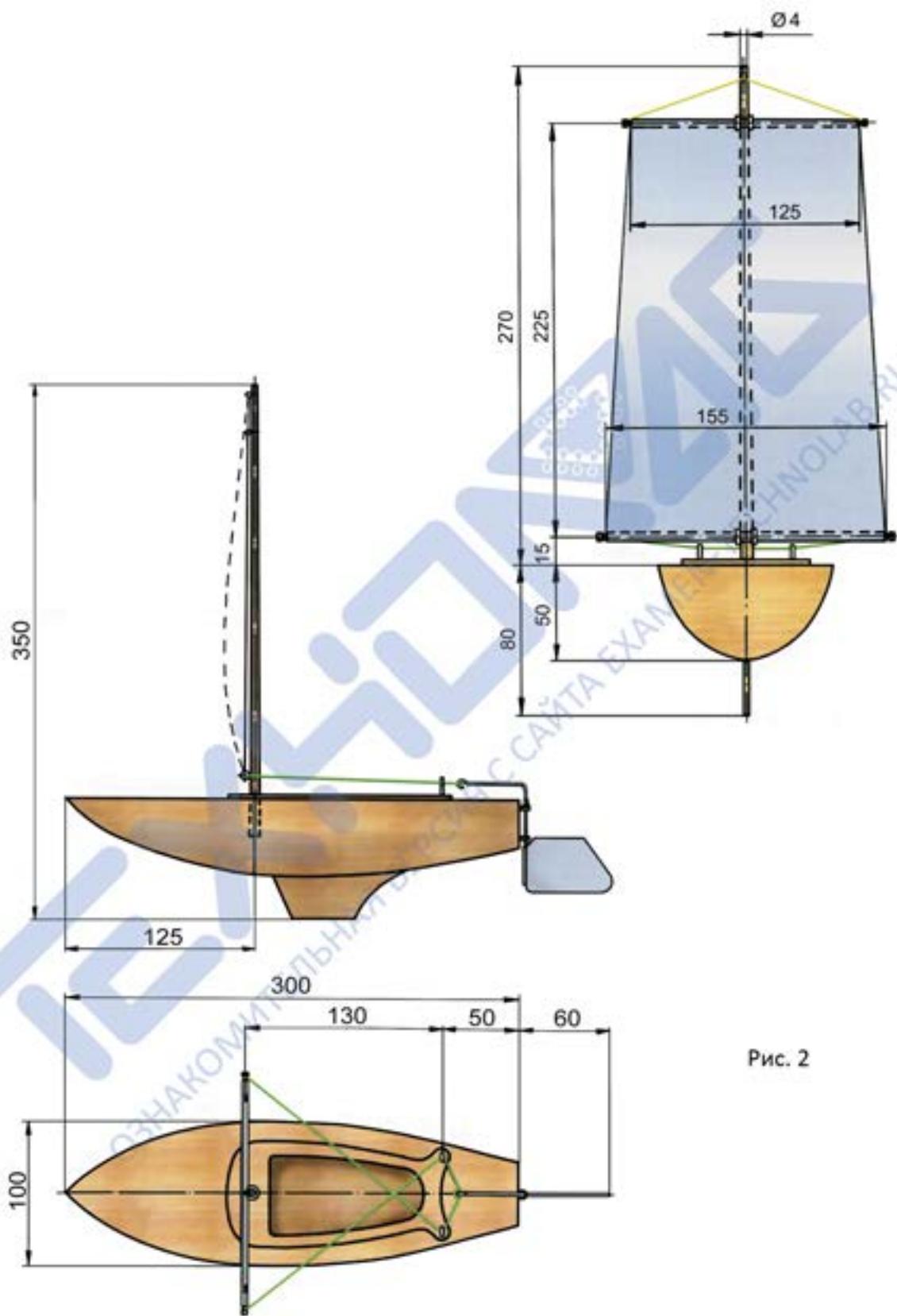


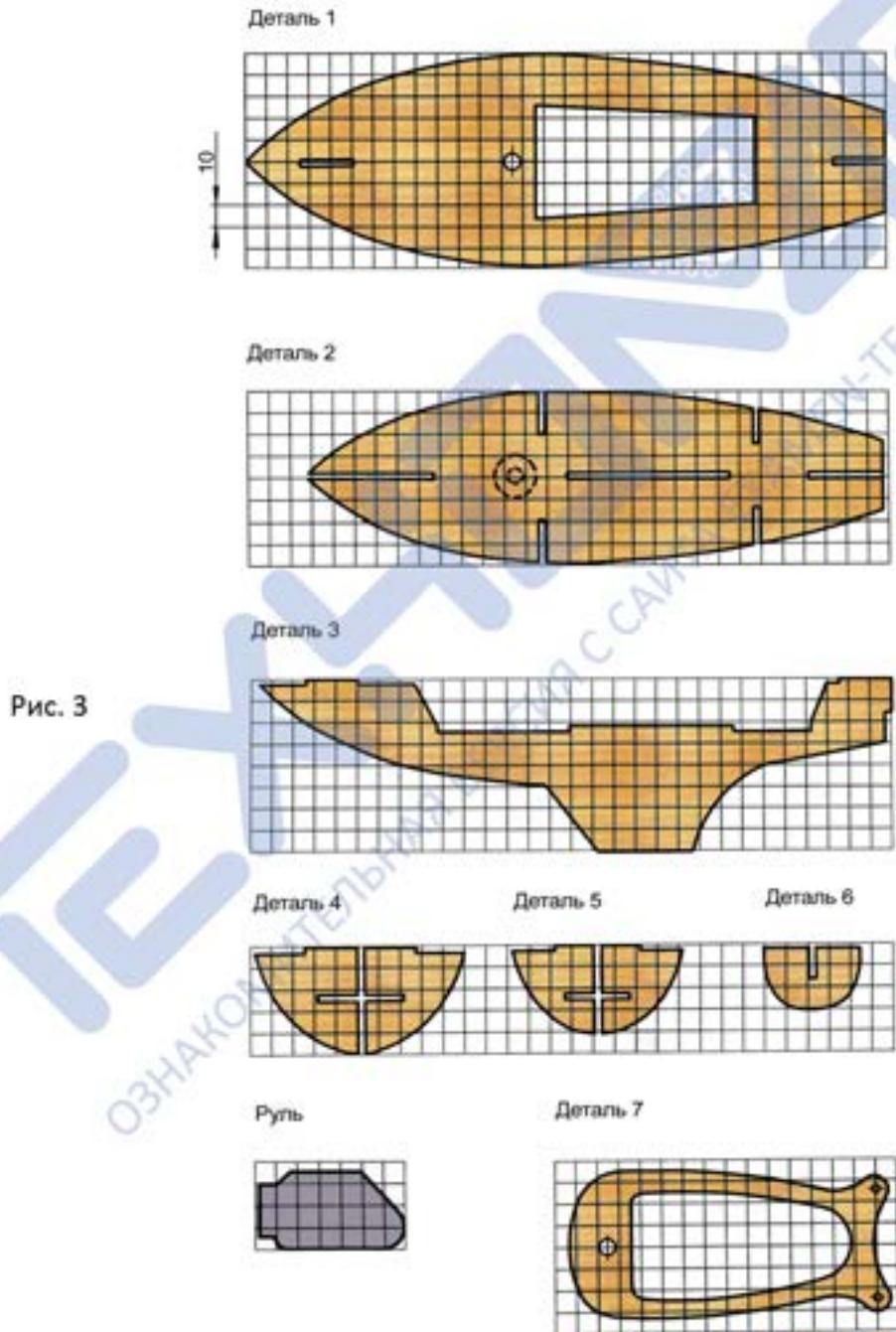
Рис. 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Парус и руль связаны между собой системой гибких тяг таким образом, что в каком бы направлении ни дул ветер (слева, справа, с кормы), механическое устройство так повернёт перо руля, что яхта не изменит заданного курса.

Постройку модели начинают с корпуса. Он наборной конструкции, что позволяет более точно выполнить обводы корпуса и не пользоваться шаблонами.

На миллиметровой бумаге вычерчивают шаблоны деталей 1–7 и перо руля (рис. 3). По этим шаблонам на фанере вычерчивают: стрингер, шпангоуты, верхнюю и нижнюю палубы.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

Выпилив из фанеры толщиной 3 мм детали корпуса, их вначале подгоняют друг к другу, а затем склеивают с помощью клея ЭДП или другого водостойкого. На стрингер (деталь 3) приклеивают нижнюю палубу (деталь 2), затем шпангоуты (детали 4, 5, 6). Все детали должны быть склеены без перекосов (рис. 5).

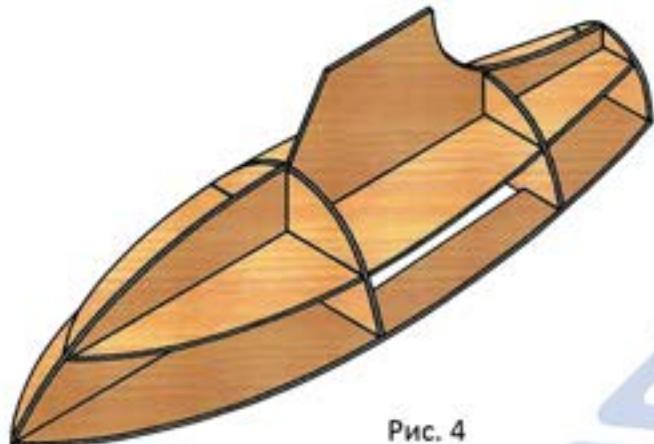


Рис. 4

После сборки этих деталей приклеивается верхняя палуба (деталь 1). Все сопрягаемые элементы деталей должны входить друг в друга плотно, без люфта. На верхнюю палубу приклеивается надстройка (деталь 7).

Перед сборкой корпуса в верхней палубе просверливается отверстие под мачту диаметром 6,5 мм, а к нижней палубе приклеивается бобышка (рис. 4).

После того как корпус собран, в секции вклеиваются деревянные брускочки (рис. 6), которые должны плотно подходить ко всем сопрягаемым плоскостям. При склеивании использовать водостойкий клей. Высохший корпус обрабатывается напильником и наждачной бумагой до получения заданных обводов корпуса.

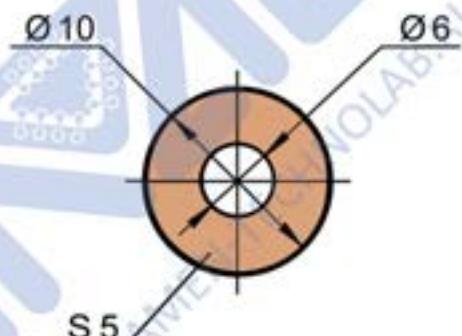


Рис. 5

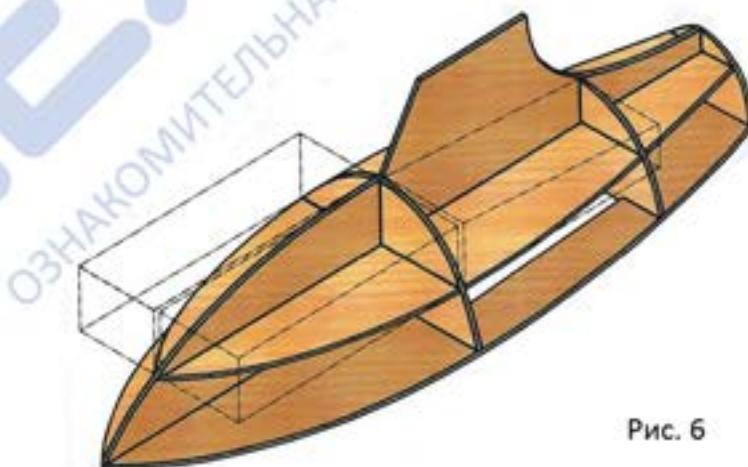


Рис. 6

Обработанный корпус пропитывается горячей олифой. После пропитки на высохшем корпусе делают разметку стоек руля и механизма управления. Стойки механизма изготавливаются из стальной проволоки диаметром 0,8–1,0 мм.

Мачта, гик и верхняя планка паруса – деревянные стержни, можно использовать бамбук. Диаметр мачты у основания 6 мм, а у вершины – 4 мм. Диаметр гика 4 мм, верхней планки – 3 мм. Для крепления гика и верхней планки необходимо сделать хомуты из алюминия (рис. 7, 8).

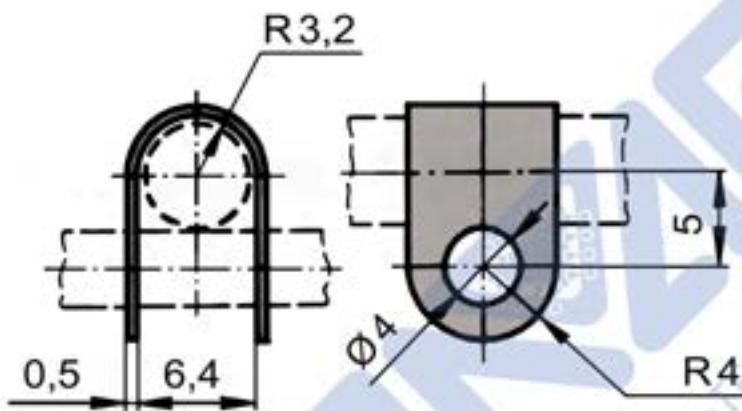


Рис. 7

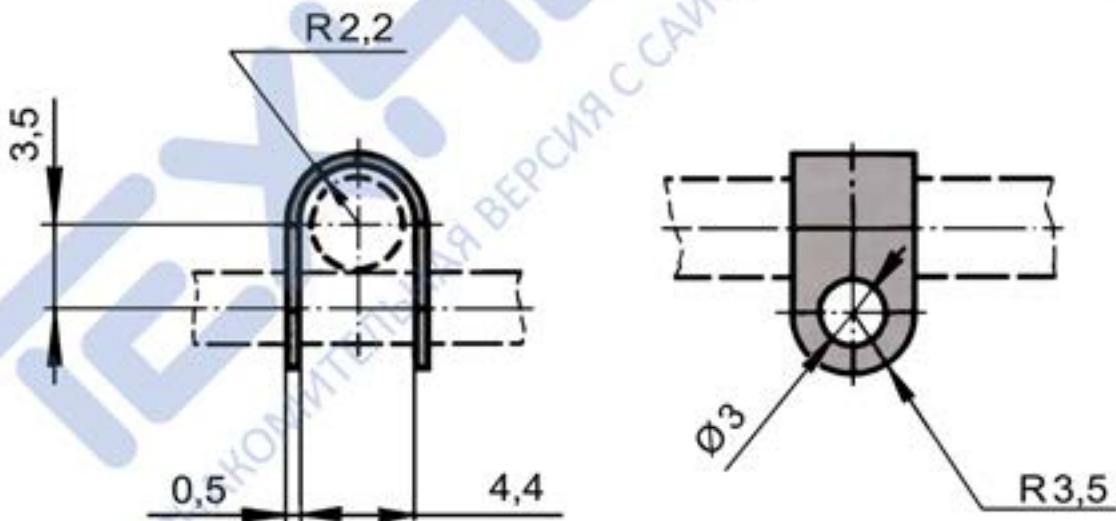


Рис. 8

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ СТАНОК

На рис. 9 показано крепление мачты и гида, на рис. 10 – крепление верхней планки и паруса.

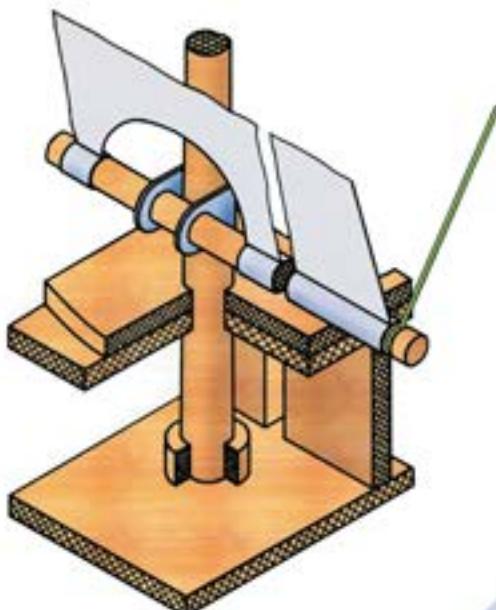


Рис. 9

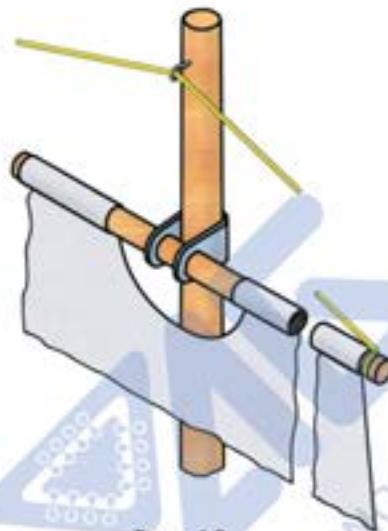


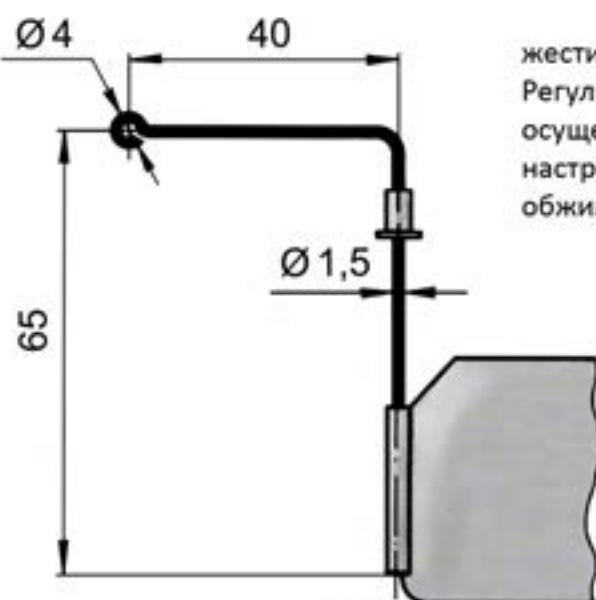
Рис. 10

После установки руля и стоек механизма управления гик при помощи толстой капроновой нитки соединяют с кольцом баллера руля (рис. 2). На кольце баллера нитка завязывается на узел и фиксируется kleem, чтобы исключить проскальзывание. При настройке четырёхзвенного механизма следует обратить внимание на перпендикулярность гика и пера руля в нейтральном положении.

Парус выполняется из капрона (рис. 11), выкраивается паяльником, чтобы не обшивать края, и приклеивается водостойким kleem к гику и верхней планке. К ней же привязывается капроновая нитка для крепления паруса на вершине мачты.



Рис. 11



Перо руля выполняется из тонкой жести и жёстко крепится на баллере руля. Регулировку положения руля (высоту) осуществляют втулкой (рис. 12) и после настройки её положение фиксируют обжимом.

Рис. 12

Корпус необходимо покрасить водостойкой краской. Собранная модель (рис. 13) не требует дополнительной регулировки, и, установив курс, её можно смело пускать в плавание. При сильном ветре на киль яхты можно прикрепить балласт (пластилин).

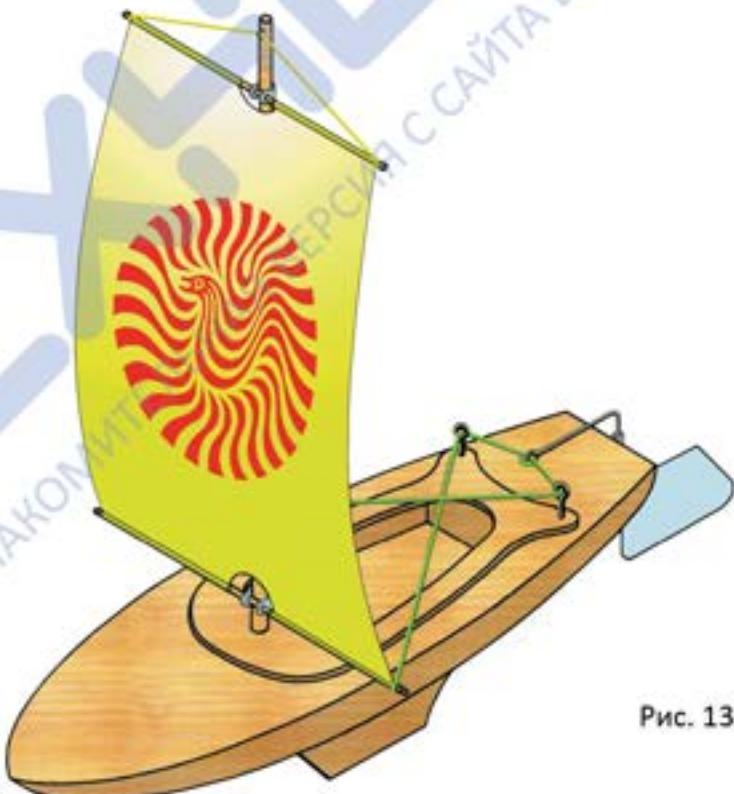
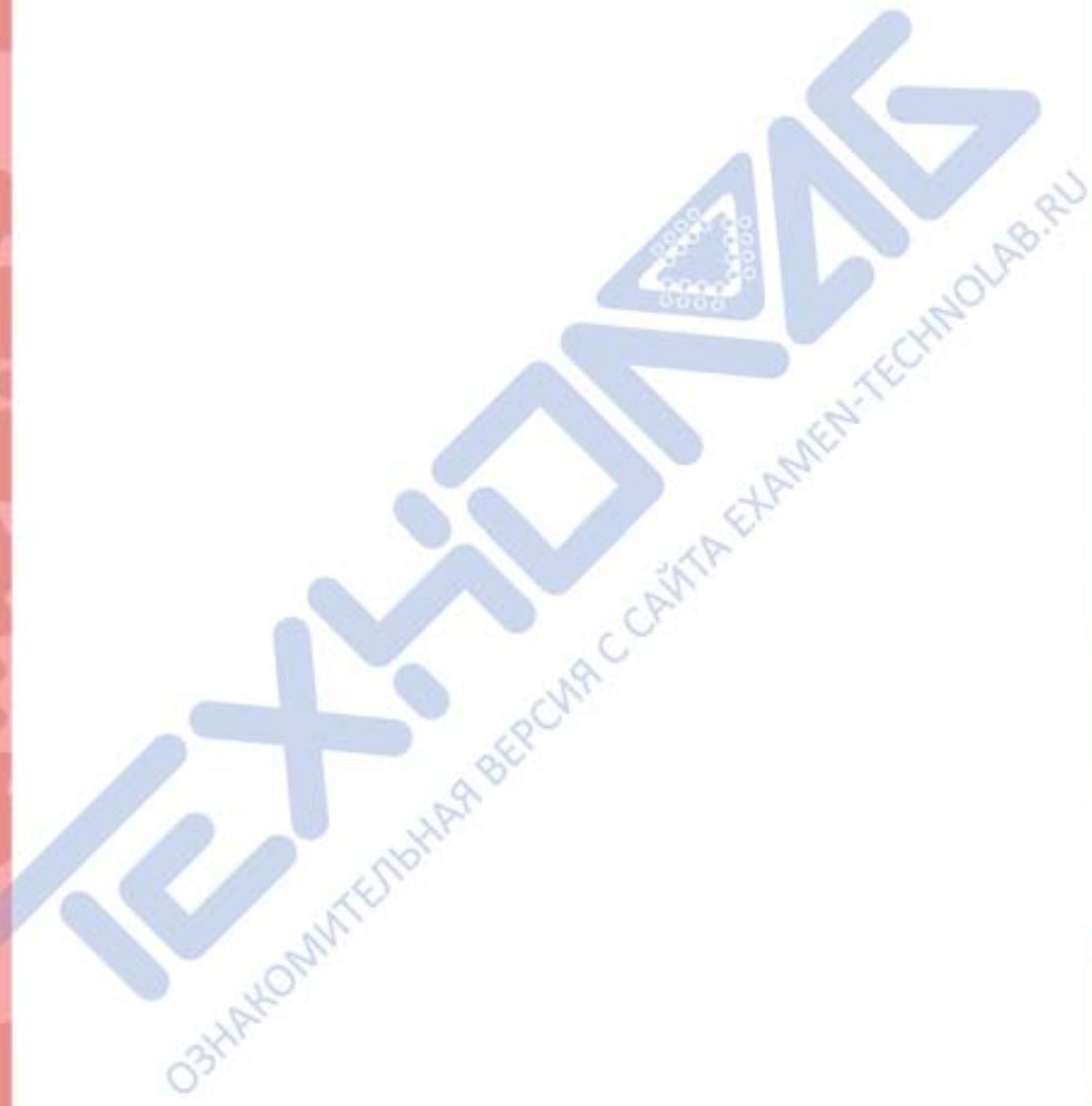


Рис. 13

Для заметок



Для заметок



Ознакомительная версия с сайта EXAMEN-TECHNOLAB.RU

Для заметок



ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ С САЙТА [EXAMEN-TECHNOLAB.RU](http://www.examen-technolab.ru)

Выгонов Виктор Викторович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ,
ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ
и эксплуатации
модульных станков

Издательство «ЭКЗАМЕН»
«ЭКЗАМЕН-ТЕХНОЛАБ»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. AE51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор Л. Д. Лаппо

Корректор Л. В. Дьячкова

Дизайн обложки

и компьютерная верстка А. А. Винокуров

107045, Москва, Луков пер., д. 8.

E-mail: по общим вопросам: robo@examen-technolab.ru;

www.examen-technolab.ru

по вопросам реализации: sale@examen-technolab.ru

тел./факс +7 (495) 641-00-19 (многоканальный)

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

Образовательные многофункциональные модульные станки предназначены для освоения базовых навыков в области механической обработки различных материалов в специализированных кабинетах технологии в начальной и общеобразовательной школе, направлены на развитие у учащихся любознательности и интереса к технике, развитие и совершенствование профессиональных навыков.

**1 ЭЛЕКТРОЛОБЗИК****2 ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК****3 ТОКАРНЫЙ СТАНОК (ДЕРЕВО)****4 ТОКАРНЫЙ СТАНОК (МЕТАЛЛ)****5 СВЕРЛЕНЫЙ СТАНОК****6 ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК****Артикул ТС-61Д-М**

ISBN 978-5-377-08802-8

www.examen-technolab.ru