

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества»



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Начально - техническое моделирование»

Возраст обучающихся: 9-13 лет

Срок реализации: 1 год

Автор программы:
педагог дополнительного образования
Никитина Г.А.

Новомичуринск 2018 г.

Пояснительная записка

Детское объединение «Начально - техническое моделирование» – одна из форм распространения среди учащихся знаний по основам машиностроения, воспитания у них интереса к техническим специальностям. Работа в объединении позволяет воспитывать у ребят дух коллективизма, прививает целеустремлённость, развивает внимательность, интерес к технике и техническое мышление. Готовить младших школьников к конструкторско - технологической деятельности – это значит учить детей наблюдать, размышлять, представлять, фантазировать и предполагать форму, устройство (конструкцию) изделия. Конструирование из бумаги – одно из направлений моделирования. Магия превращения плоского листа бумаги в объёмную конструкцию не оставляют равнодушным не только детей, но и взрослых. Доступность материала, применение простого канцелярского инструмента (на ранних стадиях), не сложные приёмы работы с бумагой дают возможность привить этот вид моделизма у детей младшего школьного возраста. Конструирование из бумаги способствует развитию фантазии у ребёнка, моторики рук, внимательности и усидчивости. Уникальность бумажного моделирования заключается в том, что, начиная с элементарных моделей, которые делаются за несколько минут, с приобретением определённых навыков и умений можно изготовить модели высокой степени сложности (детализации).

Возраст детей.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 9 – 13 лет. Программа научно-технического направления, построена —от простого к сложному. В Программе «Начально - техническое моделирование» рассматриваются различные методики выполнения изделий из бумаги с использованием самых разнообразных техник.

Новизна данной программы состоит в том, что она решает не только конструкторские, научные, но и эстетические вопросы. Программа ориентирована на целостное освоение материала: ребёнок эмоционально и чувственно обогащается, приобретает художественно-конструкторские навыки, совершенствуется в практической деятельности, реализуется в творчестве.

Актуальность данной программы заключается в том, что в период обновления образования значительно возрастает роль активной познавательной позиции ребенка, умения учиться, умение находить новые конструкторские решения и воплощать их в жизнь. Новые жизненные условия, в которые поставлены современные обучающиеся, вступающие в жизнь, выдвигают свои требования:

- быть мыслящими, инициативными, самостоятельными, вырабатывать свои новые оригинальные решения;
- быть ориентированными на лучшие конечные результаты.

Требования эти актуальны всегда. Реализация же этих требований предполагает человека с творческими способностями.

Ведущая идея данной программы — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации.

Педагогическая целесообразность.

Исследование, направленное на оптимизацию образовательного процесса посредством среды с применением моделирования из бумаги, показало, что в такой среде гармонизируется развитие детей, происходит формирование базовых математических способностей, воспитывается активное познавательное отношение, удовлетворяется стремление детей к движению, конкретной деятельности, деятельному общению.

Цели и задачи

Цель: Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков путем приобщения к конструированию из бумаги.

Задачи:

Обучающие:

- Обучение первоначальным правилам инженерной графики,
- приобретение навыков работы с чертёжными, инструментом, материалами, применяемыми в моделизме.
- Пробуждение любознательности и интереса к устройству простейших технических объектов, развитие стремления разобраться в их конструкции и желание выполнять модели этих объектов.
- Знакомство детей с основными понятиями и базовыми формами и модульного оригами.
- Обучение различным приемам работы с бумагой.
- Формирование умений следовать инструкциям педагога.
- Формирование умения следовать устным инструкциям, читать схемы изделий.
- Обогащение словаря детей специальными терминами.
- Умение создавать композиции с изделиями в разных техниках.

Развивающие:

- Развитие внимания, памяти, логического и пространственного воображения.
- Развитие мелкой моторики рук и глазомера.

- Развитие творчества, фантазии, воображения, интереса к процессу
- работы и получаемому результату.
- Развитие политехнического представления и расширение политехнического кругозора.

Воспитательные:

- Воспитание интереса к искусству и модульного оригами, нравственно эстетической отзывчивости к прекрасному в жизни и искусстве.
- Формирование культуры труда и совершенствование трудовых навыков. Воспитывать аккуратность, бережное отношение к материалам.
- Расширение коммуникативных способностей детей.
- Умение работать в команде.
- Программа уникальна в том, что дает ребенку достаточную возможность почувствовать себя успешным.

Многие программы по работе с бумагой ориентированы на использование одного вида деятельности: оригами, модульное оригами, конструирование из бумаги, аппликация, и имеют художественно-эстетическое направление. В программу «Начально-техническое моделирование» включены различные виды работы с бумагой: конструирование по шаблону, плоскостное и объемное моделирование, модульное оригами, оригами, бумагопластика. Творческие задания стимулируют развитие исследовательских навыков. Ученики могут выбрать задания различной степени сложности, выполненные в одной технике. Программа составлена по принципу последовательного усложнения техники выполнения моделей, как в целом по курсу, от раздела к разделу, так и внутри каждого раздела от первых до последних моделей. Программа направлена на развитие у детей самостоятельных художественных замыслов, которые появляются в процессе работы - в этом ее тематическая ценность.

Принципы и условия построения программы:

- Доступность - простота, соответствие возрастным и индивидуальным особенностям детей.
- Наглядность - иллюстративность, наличие дидактического материала.
- Демократичность и гуманизм – взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих способностей.
- Научность – обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы.
- «От простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребенок переходит к выполнению сложных творческих работ.

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В процессе работы по программе ученики постоянно совмещают и объединяют в одно целое все компоненты бумажного образа: материал, изобразительное и цветовое решение, технологию изготовления, назначение и др. Ученики могут изготавливать изделия, повторяя образец, внося в него частичные изменения или реализуя собственный замысел. 5 Программа «Начально - техническое моделирование» адаптирована к возрасту детей и построена с учетом их интересов, возможностей и предпочтений. Возраст детей в объединении - 9 - 13 лет. Численный состав группы – до 20 человек.

Условия реализации программы

Объединение «Начально - техническое моделирование» располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, шкафами для моделей, стеллажами и шкафами для строящихся моделей, шкафами для хранения инструмента, верстаками, столом для руководителя. Кабинет оборудуется различными тематическими стендами и наглядными пособиями.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы каким-либо инструментом или приспособлением.

Кроме того, проводится индивидуальная форма обучения, обусловленная различным уровнем подготовки учащихся и их индивидуальными особенностями.

Режим проведения занятий:

2 раза в неделю по 2 часа (4 часа в неделю, 144 часа в год).

1 учебный час равен 45 минутам + 10 минут перерыв.

Формы занятий:

- беседы;
- практические занятия;
- индивидуальные и групповые занятия;
- коллективная работа.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.

Промежуточная (конец декабря) и итоговая (конец мая) аттестация учащихся: выставки, тестирование.

Аттестация проходит в виде тестирования по пятибалльной системе. Оценка «5» (высокий уровень) ставиться, когда дети дают полный конкретный ответ на все поставленные вопросы и аккуратно, правильно выполняют практическое задание. Оценка «4» (средний уровень) ставиться, когда дети могут допустить одну или две ошибки.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводные основы конструирования	10	5	5
2	Конструирование	114	20	94
3	Экскурсии.	10	-	10
4.	Занятия познавательного характера	8	8	-
5.	Заключительное занятие, организация годовой выставки.	2	2	-
	ИТОГО	144	36	108

Содержание учебного плана

1. Вводные основы конструирования

1.1. Вводное (организационное) занятие.

Теория.

Знакомство с правилами поведения в объединение "Техническое моделирование". Задачи и содержание занятий по техническому моделированию в текущем году с учётом конкретных условий и интересов обучающихся. Расписание занятий, техника безопасности при работе в объединение.

Практическая работа.

Изготовление изделий на тему «Моя любимая Поделка» с целью выявления интересов учащихся. Игры с поделками.

1.2. Материалы и инструменты.

Теория.

Некоторые элементарные сведения о производстве бумаги, картона, об их видах, свойствах и примени. Простейшие опыты по испытанию различных обзоров бумаги на прочность и водонепроницаемость.

Инструменты ручного труда и некоторые приспособления (нож, ножницы с круглыми концами, шило, игла, линейка, угольник, кисти и д. р.)

Практика.

Изготовление из плотной бумаги лодки-плоскодонки (Приложение 2).

1.3. Знакомство с технической деятельностью человека.

Теория.

Беседа о техническом конструировании и моделировании как о технической деятельности. Общие элементарные сведения о технологическом процессе, рабочих операциях. Просмотр фильмов, журналов и фотографий, где обучающиеся могут познакомиться о технической деятельности человека.

1.4. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Теория.

Условные обозначения на графических изображениях – обязательное правило для всех. Знакомство в процессе практической работы с условным обозначением линии видимого контура (сплошная толстая линия). Знакомство в процессе практической работы с условным изображением линии сгиба и обозначением места для клея.

Практика.

Изготовление моделей различных самолётов из плотной бумаги (разметка по шаблону), где на выкройке модели присутствует линия сгиба, а по краю – линия видимого контура. Изготовление упрощённой модели автобуса.

2. Конструирование

2.1. Конструирование поделок путём сгибания бумаги.

Теория.

Сгибание – одна из основных рабочих операций в процессе практической работы с бумагой. Определение места нахождения линии сгиба в изображениях на классной доске, на страницах книг и пособий. Правила сгибания и складывания.

Практика.

Изготовление поделок путём сгибания бумаги: парашют, катамаран. Игры и соревнования.

2.2. Конструирование макетов и моделей технических объектов и игрушек из плоских деталей.

Теория.

Совершенствование способов и приёмов работы по шаблонам. Разметка и изготовление отдельных деталей по шаблонам и линейке. Деление квадрата, прямоугольника и круга на 2, 4 (и более) равные части путём сгибания и резания. Деление квадрата и прямоугольника по диагонали путём сгибания и резания. Соединение (сборка) плоских деталей между собой: а) при помощи клея; б) при помощи щелевидных соединений «в замок»; в) при помощи «заклёпок» из мягкой тонкой проволоки.

Практика.

Конструирование из бумаги и тонкого картона моделей технических объектов – таких как самолёт, парусник. Окраска модели.

2.3. Конструирование макетов и моделей технических объектов и игрушек из объёмных деталей.

Теория.

Конструирование моделей и макетов технических объектов: а) из готовых объёмных форм – спичечных коробков; б) из спичечных коробков с добавлением дополнительных деталей, необходимых для конкретного изделия; в) из объёмных деталей, изготовленных на основе простейших развёрток – таких, как трубочка, коробочка.

Практическая работа.

Изготовление упрощённой модели, гоночного автомобиля. Окраска модели. Игры и соревнования с моделями.

Конструирование различных макетов и моделей. Игры с моделями.

3. Экскурсии

Выездная экскурсия в музеи г.Пронска и г. Рязань

4. Занятие по расширению кругозору.

Теория.

Занятия проводятся в течение всего учебного года для углубления знаний в устройстве технических объектов, правильного названия основных частей технических объектов, способов постройки моделей, истории судо-, авиа – и автостроения.

- Классификация судов и кораблей флота, самолётов, автомобилей
- Морская и авиационная терминология.
- Русские мореплаватели.
- Русские флотоводцы.
- Русские пилоты (авиаторы)
- Основные виды самолётов, судов, автомобилей (показ слайдов)
- Устройство судна, самолёта, автомобиля.

5. Заключительное занятие

Организация выставки детских работ. Подведение итогов.

Календарный учебный график

№ п/п	тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля	Дата занятия
1.	Вводные основы конструирования					
1.1.	Вводное занятие	2	Групповая. Объяснение. Изготовление поделки.	Кабинет	Наблюдение, Опрос.	Сентябрь
1.2.	Материалы и инструменты	2	Групповая. Объяснение. Изготовление	Кабинет	Наблюдение, Опрос.	

			поделки.			
1.3.	Знакомство с технической деятельностью человека	2	Групповая Объяснение. Изготовление поделки.	Кабинет	Наблюдение Фронтальный опрос	
1.4.	Знакомство условными обозначениями графических изображений	4	Групповая Объяснение Изготовление поделки	Кабинет	Наблюдение Фронтальный опрос	
2.	Конструирование					
2.1.	Конструирование поделок путём сгибания бумаги	24	Групповая. Объяснение. Показ. Изготовление поделки.	Кабинет	Наблюдение Фронтальный опрос	Ноябрь Декабрь
2.2.	Конструирование макетов и моделей технических объектов и игрушек из плоских деталей	24	Групповая. Объяснение. Изготовление поделки.	Кабинет		
2.3.	Конструирование макетов и моделей технических объектов и игрушек из объёмных деталей	48	Групповая. Объяснение. Изготовление поделки.	Кабинет	Наблюдение. Фронтальный опрос. Анализ выполненных работ.	Январь Февраль Март
2.4	Работа с наборами готовых деталей	18	Групповая. Объяснение. Изготовление поделки.	Кабинет		Май Апрель
3	Экскурсии в музеи р.п. Пронск, центр «Кванториум», музей г Скопин	10	Групповая	Музеи Пронского района, г. Рязани, г Скопин	Наблюдение	
4.	Занятия познавательного характера	8	Групповая	Актовый зал	Участие в мероприятиях и конкурсах	
5.	Заключительное занятие, организация годовой выставки.					

Подведение итогов и анализ работы за год	2	Групповая	Выставочный зал	Анализ работ. Грамоты.	
ИТОГО:	144				

Планируемые результаты.

В результате обучения выпускники должны:

- ✓ Овладеть знаниями о материалах, применяемых в моделизме;
- ✓ Знать технологию изготовления корпуса и деталей моделей;
- ✓ Знать основы технологий и устройств технических объектов;
- ✓ Разбираться в классификации моделей
- ✓ Ориентироваться в названиях деталей и устройств технических объектов
- ✓ Овладеть понятиями и умением пользования инструментами и приспособлениями для ручного труда;
- ✓ Соблюдать правила безопасности труда и личной гигиены при работе с различными материалами и инструментами;
- ✓ Выполнять работы самостоятельно согласно технологии, используя знания, умения и навыки, полученные в рамках объединения;
- ✓ Сотрудничать с другими детьми в объединении, оказывать помощь, проявлять самостоятельность.
- ✓ Должны уметь работать с чертежом и эскизами реальных технических объектов;
- ✓ Уметь выбирать технологию изготовления, обусловленную спецификой конкретных деталей и модели в целом;
- ✓ Изготавливать корпус и детали моделей из различных материалов;
- ✓ Окрашивать модель и детали различными способами;

Формы и методы контроля

Сроки	Какие знания, умения и навыки контролируются	Форма контроля	Методы контроля
Знания			
Начало года Текущий (по	1.Технология изготовления	Изготовление моделей из бумаги и	Наблюдение, контрольные

<p>мере изучения материала) Середина года</p>	<p>моделей методом сгибания из бумаги и картона 2.Судо-, авиа -, автостроительная терминология. 3.Технология изготовления плоских и объёмных моделей.</p>	<p>картона в соответствии с технологией. Знание специализированных названий деталей. Знание технологии изготовления контурных моделей.</p>	<p>работы, опрос, тестирование. Опрос, Наблюдения</p>
<p>Умения</p>			
<p>Начало года Начало года Середина и конец года Текущий (по мере готовности моделей)</p>	<p>1.Разметка: точность и правильность. 2.Изготовление деталей моделей по шаблону. 3.Изготовление деталей по эскизу и чертежу. 4.Окраска</p>	<p>Умение работать с чертёжными инструментами, точность разметки деталей. Работа с шаблонами деталей моделей. Умение вычерчивать детали по эскизу, точность изготовления деталей и сборки. Умение окрасить детали модели кистью.</p>	<p>Наблюдение, контрольное задание. Наблюдение. Наблюдение, контрольное задание. Наблюдение.</p>
<p>Навыки</p>			
<p>Текущий Текущий (по мере изучения материала) Постоянно Итоговый (в конце года)</p>	<p>1.Работа ручным инструментом. 2.Качество изготовления деталей и модели в целом. 3.Самостоятельность в работе. Самоконтроль. 4.Участие в конкурсах и выставках</p>	<p>Правильность работы инструментами. Техника безопасности при работе. Навыки работы чертёжным, ручным и др. инструментом, качество изготовления деталей и моделей. Умение организовывать рабочее место, соблюдение правил техники безопасности, сообразительность, творческий подход</p>	<p>Наблюдение. Наблюдение, контроль за работой. Наблюдение. Грамоты.</p>

		к работе. Результативность участия в выставках и конкурсах.	
--	--	---	--

Список литературы для педагога

1. Андрианов П. М. Техническое творчество учащихся. Пособие для учителей и руководителей кружков. – М.: «Просвещение», 1986.
2. Архипова Н. А. Методические рекомендации. – М.: Станция юных техников им. 70-летия ВЛКСМ, 1989.
3. Боровков Ю. А. Технический справочник учителя труда. – М.: «Просвещение», 1971.
4. Вяткин Г. П. Машиностроительное черчение. – М.: «Просвещение», 1977.
5. Дорин В.С. Как и почему плавают судно. – Л.: «Судпромгиз», 1957.
6. Жабров А. А. Почему и как летают самолёты. – М.: «Физматгиз», 1959
7. Журавлёва А. П., Болотина Л. А. Начальное техническое моделирование: Пособие для учителей нач. классов по внеклассной работе. – М.: Просвещение, 1982.
8. Заверотов В. А. От идеи до модели. – М.: «Просвещение», 1988.
9. Тимофеева М. С. Твори, выдумывай, пробуй. – М.: «Просвещение», 1981.

Список литература для детей

1. Загайкевич Д. Н. Общее устройство судна. – Л.: «Судпромгиз», 1956.
2. Журнал «Моделист – конструктор» М.: 1973 – 2005 гг.
3. Кравченко А. С., Шумков Б. М. Новые самоделки из бумаги. 94 современные модели. – М.: Лирус, 1995.
4. Лагутин О. В. Самолёт на столе. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1988.
5. Целовальников А. С. Справочник судомоделиста. – М.: ДОСААФ, 1978, 1981, 1983 гг, ч. 1, 2, 3

Список литература для общего пользования

1. Евстигнеев К. А. Крылатая гвардия. - М. Воениздат, 1982.
2. Лагутин О. В. Самолет на столе. - М.: ДОСААФ, 1988.
3. Самолеты. М.: ООО «Издательство АСТ», 2002.
4. Тарадеев Б. В. Модели - копии самолетов. - М.: Патриот, 1991.
5. Рожков В. С. Авиамодельный кружок.— М.: Просвещение, 1986.

Методические рекомендации.

Модель лодки-плоскодонки из плотной бумаги

Предлагаемая модель лодки-плоскодонки изготавливается кружковцами на начальном периоде обучения из плотной бумаги или картона. Осваивается работа с чертёжным инструментом, навыки работы ножницами и клеем, узнают о развёртках объёмных деталей на плоскость. Учащиеся работают по шаблонам деталей модели, подготовленным руководителем, а учащиеся второго и третьего годов обучения – по чертежу.

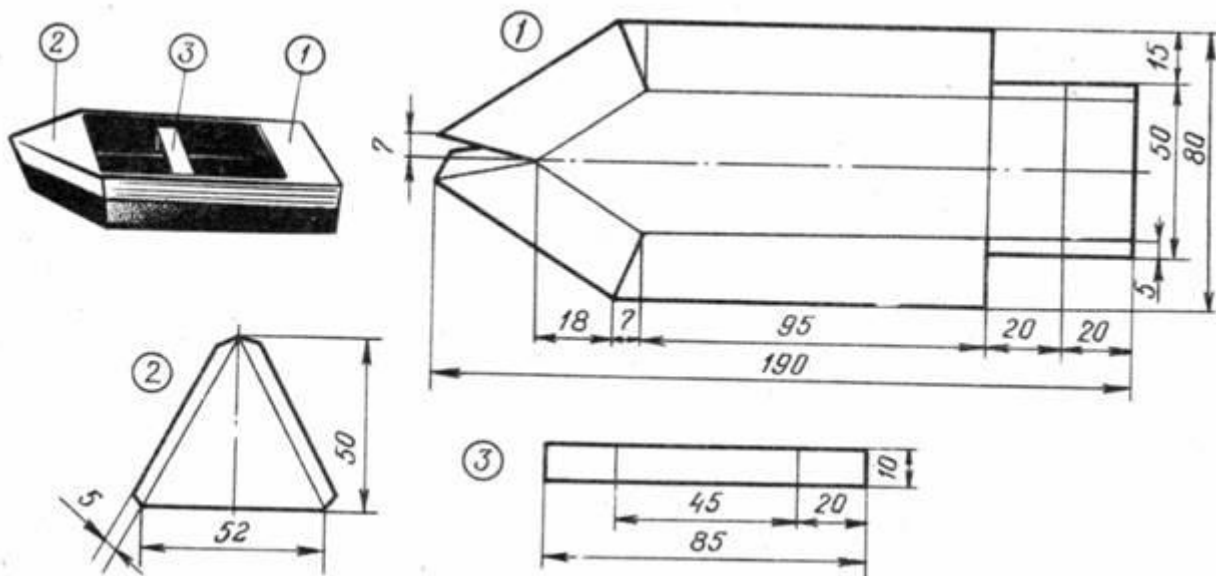


Рис. 1. Модель лодки-плоскодонки: 1 – корпус лодки; 2 – носовая часть; 3 – банка.

Изготовление модели начинается с корпуса. Шаблон (дет. 1) обводится карандашом, по линейке проводятся линии сгиба бортов и приклеек. Затем выкройка вырезается ножницами. Линии сгибов продавливаются тупым концом ножниц, или каким-либо другим приспособлением, так же по линейке, для того, что бы картон сгибался точно по намеченным линиям сгиба. Все части выкройки загибаются в одну сторону (вверх или вниз) и затем корпус склеивается. В начале склеиваются борта между собой в носовой части, а затем в кормовой. Все приклейки должны располагаться внутри корпуса.

Затем изготавливают носовую часть (дет. 2), банку-скамейку (дет. 3) и приклеивают к корпусу. Когда модель собрана, её следует покрасить. На бортах лодки проводят карандашом ватерлинию на расстоянии 5 мм от днища. Борт ниже ватерлинии окрашивается в красный цвет, а борт выше ватерлинии, фальшборт изнутри – в цвет, выбранный по усмотрению кружковцем. Если используются краски, которые разводятся водой (акварель, гуашь), то модель затем необходимо покрыть лаком. Для большей устойчивости лодки-плоскодонки на воде следует положить на дно корпуса груз.

Поскольку днище модели плоское и не имеет выступающих частей кильблок (подставку) для модели можно не делать.

Во время работы над моделью учащиеся не только учатся способам изготовления моделей из картона и их окраске, но и знакомятся с судостроительными терминами, применяемые в моделизме и частями, деталями судов.

Приложение 2

Как сделать модель автомобиля с резиномотором

Как сделать модель автомобиля своими руками. Когда среди школьников, освоивших лишь первоначальные азы автомоделизма, заходит разговор о классе простейших моделей автомобилей с резиномотором, о нем сразу же выносится однозначное мнение — «детский лепет». Мол, в век радиоуправления, сверхмощных электрических двигателей и моторов внутреннего сгорания весьма популярный и распространенный в свое время класс — теперь анахронизм и годится разве что для знакомства с миром моделей автомобилей.

А так ли это на самом деле? Может быть, они судят о технике, которую, по сути, и не знают? Ведь стандартизованные решения и конкретные разработки по резиномоторным моделям относятся к более чем десятилетней давности, за исключением разве что одной-единственной статьи, опубликованной в «Моделисте-конструкторе» несколько лет назад и посвященной перспективам школьных микроавтомобилей со жгутом, работающим на скручивание.

А за такие промежутки времени меняются не только представления о технике, но и спектр применяемых материалов, технологии и вообще конструкторские подходы и приемы. Попытку вдохнуть новую жизнь в «вымерший» подкласс сделали мальчишки в нашем кружке. Практически первые же их попытки сделать своими руками что-либо свое, оригинальное в абсолютно «детских» моделях автомобилей с резиномотором, работающим на растяжение, вызвали неподдельный интерес сверстников.

Надеемся, что он передастся и вам, когда вы познакомитесь с предлагаемой разработкой. Тем более что ребятам, как представляется нам, удалось не только выйти на новые дизайнерско-конструкторские приемы, но и придать простейшей технике удивительные ходовые качества (какие могут смутить даже составителей «Правил по автомоделльному спорту»!).

К вопросу о дизайне моделей автомобилей класса РМ-1 (в соответствии с правилами это — контурные модели автомобилей с резиновым двигателем, работающим на растяжение) мы вернемся чуть позже. А вначале о главном — о ходовой части. По сути, она как основная часть любой спортивной модели не претерпела революционных изменений.

Те же ролики, через которые проводится удлиненный резиновый жгут, та же система привода оси ведущих колес с помощью наматываемой на нее при запуске и соединенной со жгутом нити. Здесь к эффективности и лаконичности давно найденных решений нам добавить нечего, кроме разве что использования современных энергоемких сортов резины и вставок из бронзокерамики или фторопласта в подшипниковые узоры.

Коренных улучшений как скоростных, так и дистанционных показателей хода удалось добиться за счет одного лишь изменения — замены «стандартной» капроновой нити кевларовой. Сейчас этот материал, именуемый иногда еще СВМ, стал гораздо более доступен, чем два года назад, и его использование можно рекомендовать даже для школьных моделей. Так вот, именно кевларовая нить позволила стать энергетике микромашины попросту неузнаваемой.

Дело в том, что при относительно небольшой толщине (используемая нами плетеная нитка из СВМ имеет диаметр около 0,1 мм — точнее замерить этот размер не удалось из-за

сплющивания материала мерительным инструментом) она имеет фантастический предел прочности на разрыв — приблизительно 70 кг! Что это дает? Судите сами.

В качестве примера рассмотрим конкретную конструкцию, представленную на чертежах. При двух обводных роликах общая длина трассы двигателя составляет около 600 мм. При коэффициенте растяжения материала «мотора», который для лучших сортов резины достигает 900 процентов, можно с небольшим запасом на прочность принять длину жгута, равную 100 мм (в нашем случае коэффициент растяжения составит 600 процентов).

А это означает, что на ведущую ось может быть намотано 500 мм длины промежуточной нити. Или, перейдя к более интересующим нас критериям, при диаметре оси 2 мм на нее может быть намотано до 80 витков той же нити (полезно заметить, что при расположении витков один к одному общая ширина намотки составит всего лишь 8 мм!). Теперь несложно подсчитать и проходимый моделью путь при одном полном заводе двигателя. Он оказывается равным 12,5 м.

Таким образом, по дистанции, проходимой моделью, мы, правда, почти без запаса, удовлетворяем требования правил соревнований в классе РМ-1. Ну и что, казалось бы? Типовая конструкция, типовые результаты... Но вспомните, какую прочность имеет кевларовая нить. Исходя из этой величины, обоснованно предположим, что допустимое сечение нерастянутого резиномотора может составить 70 мм². При этом усилие растянутого резинового жгута как раз и будет равно 70 кг (точнее, чуть меньше, с обеспечением требуемого запаса прочности).

И теперь представьте, что произойдет с двухмиллиметровой осью, если к ней приложить поперечную нагрузку указанной величины. Конечно же, она попросту прогнется. Выход в введении в ходовую схему повышающего редуктора с передаточным отношением $i=0,5$. Нетрудно пересчитать новые характеристики привода. Условно сохранив прежним диаметр «барабана», на который наматывается нить, получим новую величину дистанции хода — 25 м.

Таким образом, перекрываются даже требования, предъявляемые в классе РМ-2 (объемная модель автомобиля с резиновым двигателем, работающим на скручивание). А что с быстроходностью модели? Давайте подсчитаем поначалу кажущуюся бессмысленной для «детских» микромашин величину — потенциальное ускорение на старте.

Оно зависит от соотношения диаметров «барабана» и ведущих колес, от передаточного отношения редуктора, максимального натяжения резинового жгута и общей массы самой модели. В результате несложных математических операций при массе модели порядка 700 г получаем... 10 g! Такой энергетикой не обладает ни одна из известных машин, будь то настоящий автомобиль или любая автомоделка.

Чтобы представить себе эту величину, достаточно заметить, что современные реактивные истребители во время выполнения самых «крутых» маневров испытывают перегрузку 8 g — при превышении ее летчик временно теряет сознание. Следствием приведенных расчетов является вопрос: как при разгонном усилии в 7 кг не допустить проскальзывание ведущих колес модели? Ответ простой: никак. Необходимо либо загружать модель автомобиля чуть ли не до 7 кг по массе, либо соответственно уменьшать сечение резиномотора. Конечно, можно пойти и несколько иным путем.

Достаточно поднять коэффициент передачи редуктора хотя бы до трех, чтобы коэффициент растяжения резины при всех прочих неизменных параметрах уменьшился до 400 процентов. Тогда и резиномотор будет меньше изнашиваться, и максимальное усилие на нем снизится до 2,5—3,5 кг (зависимость усилия от коэффициента растяжения модельных сортов резины явно нелинейная, особенно в области максимально допустимых удлинений). Итак, что же мы получили?

Из области древних моделей автомобилей мы перебрались, образно говоря, чуть ли не в завтрашний день. Похоже, не было еще ситуаций, когда потенциальные возможности машин приходилось бы искусственно занижать даже из-за сцепления колес с дорогой. При этом можно заметить, что есть и другой путь реализации сверхэнергетики предложенной машины.

Это переход сразу на большие величины передаточного отношения редуктора с соответственным ростом длины проходимой моделью дистанции до 100 м и более. Что касается конструктивных особенностей, то их, в общем-то, и нет, все узлы достаточно традиционны и автомоделистам знакомы. Поэтому обращаем ваше внимание лишь на то, что диаметр «барабана» мы все же оставили в пределах 2 мм.

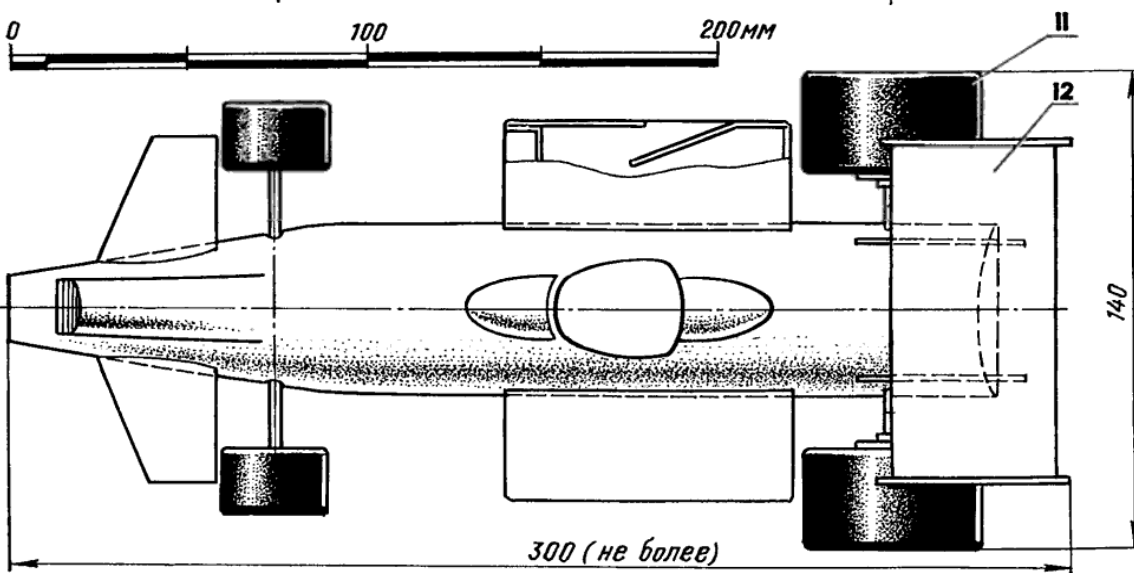
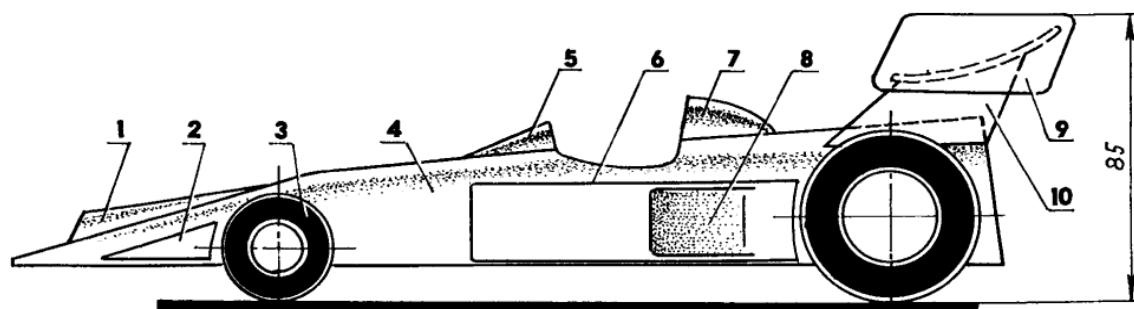
Дело в том, что при гигантских усилиях, развиваемых резиномотором указанного или даже в два раза уменьшенного сечения, традиционные подшипники вала изнашиваются слишком быстро, да и потери на трение в них слишком велики. Поэтому мы перешли на использование шарикоподшипников. А с учетом ширины навивки нити вдоль оси «барабана», равной при двухслойной укладке примерно 3 мм, прогибом этого вала можно пренебречь.

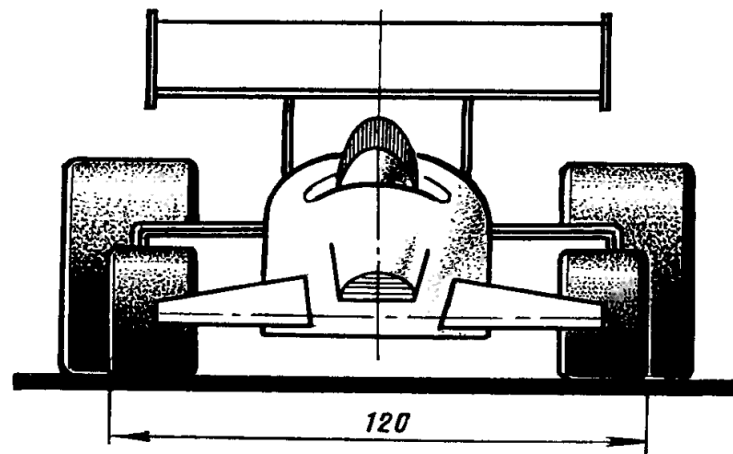
Промежуточные же ролики располагаются на жестких осях в бронзocerамических подшипниковых вкладышах — здесь число оборотов деталей намного меньше, да и потери на трение не столь значимы. В заключение несколько слов о дизайне модели. Считая, что нам в кружке удалось создать перспективную ходовую часть с уникальными ходовыми качествами, как-то неудобно было устанавливать на нее упрощенный плоский «довесок».

Поэтому мы пошли по пути имитации современного гоночного «болида» одной из наиболее популярных «формул». И, разработав несложный имитационный кузов, выклеиваем его из наиболее доступных и простых в работе материалов — картона и плотного ватмана. При этом на склейку одного кузова уходит всего лишь два вечера, хотя внешняя доводка и окраска занимают гораздо больше времени.

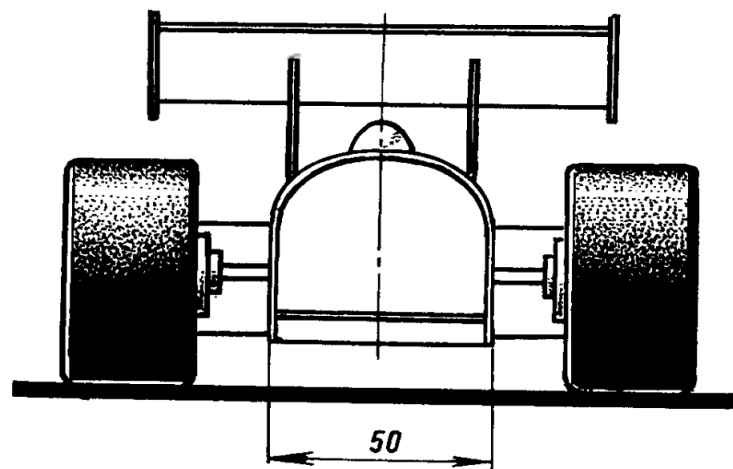
Соревнования с похожими микромашинами класса РМ-1 мы проводим наравне и одновременно с РМ-2 по правилам последних (естественно, с замером максимальной скорости на базе 20 м). А вот прежние конструкции класса РМ-1 стали для нас действительно «живой историей» и теперь лишь пылятся на полках кружка. Возможно, когда-нибудь мы дождемся, что подобные подклассы автомоделей выйдут из рамок «простейших» и займут более подходящее им место в перечне классов.

(Автор: В.ЗАВИТАЕВ, руководитель кружка автоmodellизма)

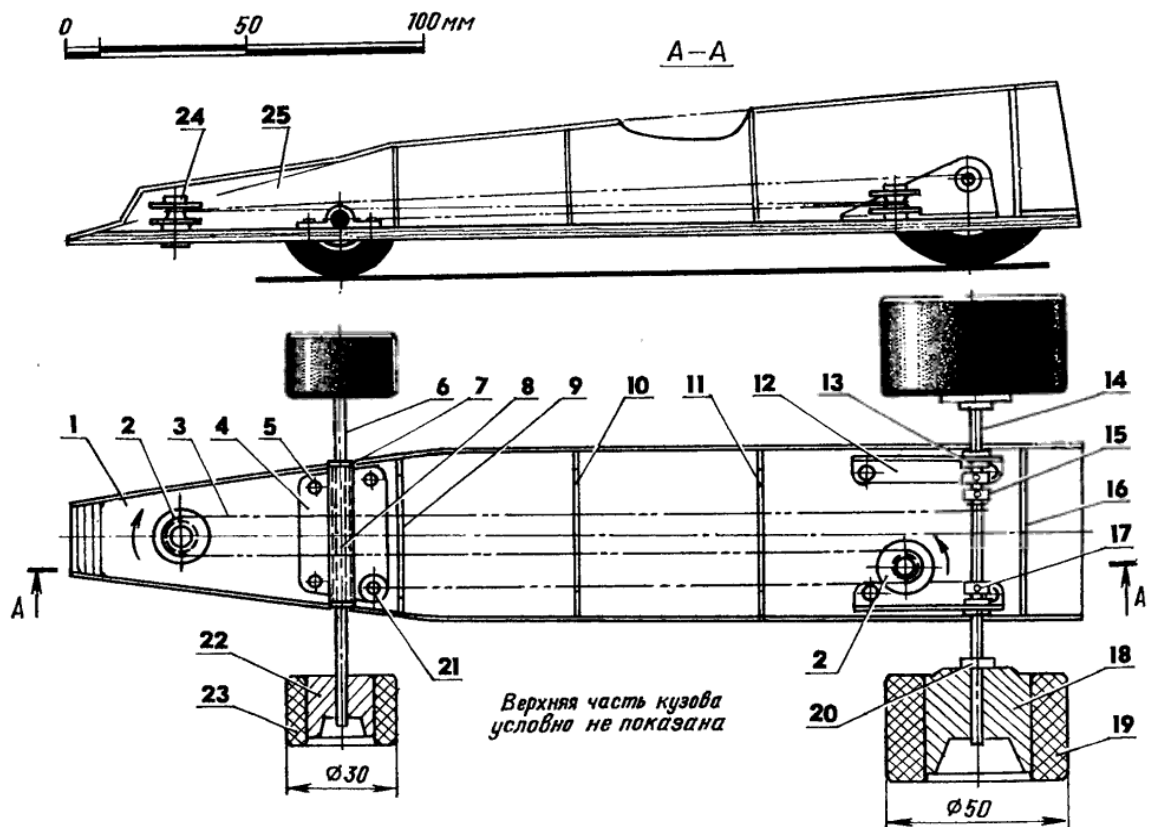




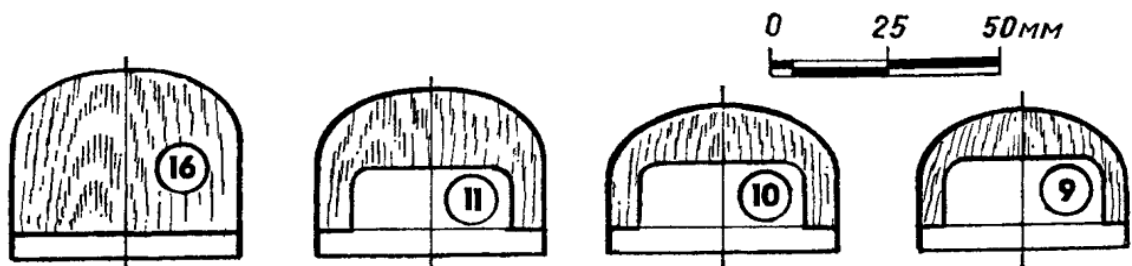
Вид сзади



Резиномоторная модель автомобиля переходного подкласса с имитационным кузовом в форме современного гоночного автомобиля: 1 — имитатор носового воздухозаборника; 2 — антикрыло переднее; 3 — колесо переднее; 4 — кузов; 5 — козырек прозрачный; 6 — имитаторы боковых радиаторов; 7 — заголовник; 8 — имитатор выходного канала охлаждающего воздуха (выполнять по желанию); 9 — «шайба» антикрыла; 10 — стойка антикрыла; 11 — колесо ведущее; 12 — антикрыло.



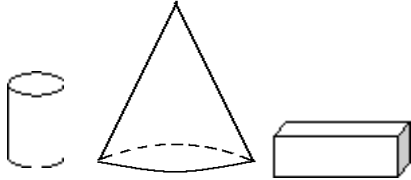
Конструкция ходовой части модели автомобиля (предварительный вариант): 1 — основание шасси (заготовку клеить из четырех слоев фанеры s1); 2 — ролик обводной; 3 — место проведения жгута резиномотора и промежуточной нити; 4 — плата прижимная (латунь, лист s1); 5 — винт M2,5; 6 — ось передняя (сталь «серебрянка», проволока диаметром 2); 7 — шайба (латунь, паять на оси); 8 — подшипник передней оси (бронзовая трубка диаметром 3); 9,10,11,16 — переборки корпуса (фанера s2); 12 — кронштейн задней оси (дюралюминиевый профиль); 13 — подшипник задней оси (бронза или бронзокерамика); 14 — ось задняя («серебрянка», проволока диаметром 2); 15 — спецшайба для крепления конца нити резиномотора; 17 — шайба дистанционная (латунь); 18 — ступица заднего колеса (дюралюминий, на ось ставить на резьбе с проклейкой соединения эпоксидной смолой); 19 — шина заднего колеса (микропористая резина); 20 — контргайка страховочная; 21 — стойка навески переднего конца резиномотора; 22 — ступица переднего колеса (дюралюминий, на оси крепить эпоксидной смолой); 23 — шина переднего колеса (микропористая резина); 24 — ось обводного ролика (стальной спецвинт M3); 25 — корпус (выклейка из ватмана и тонкого картона).



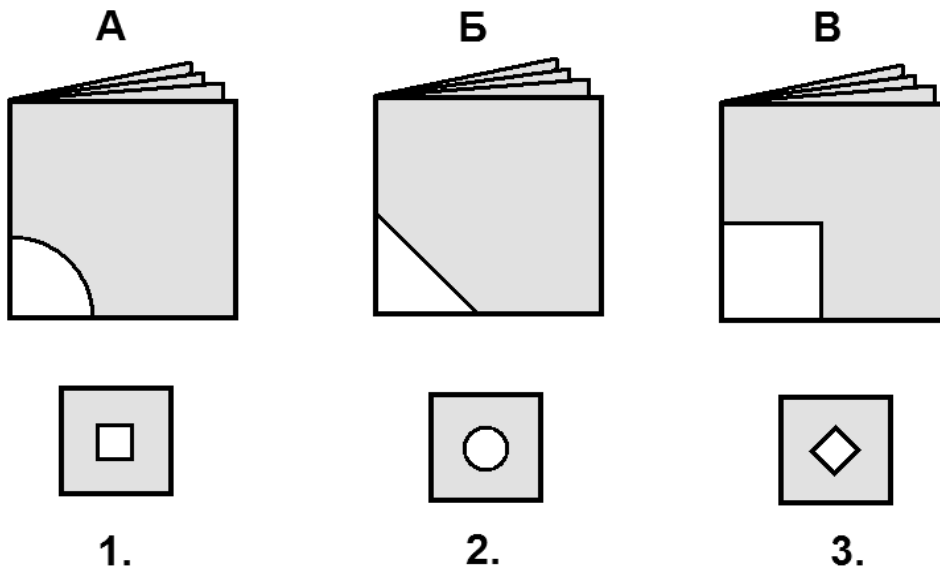
Тест (промежуточная аттестация)

Для диагностики результатов работы по ИОМ по теме «Конструирование из бумаги» Васильева Константина

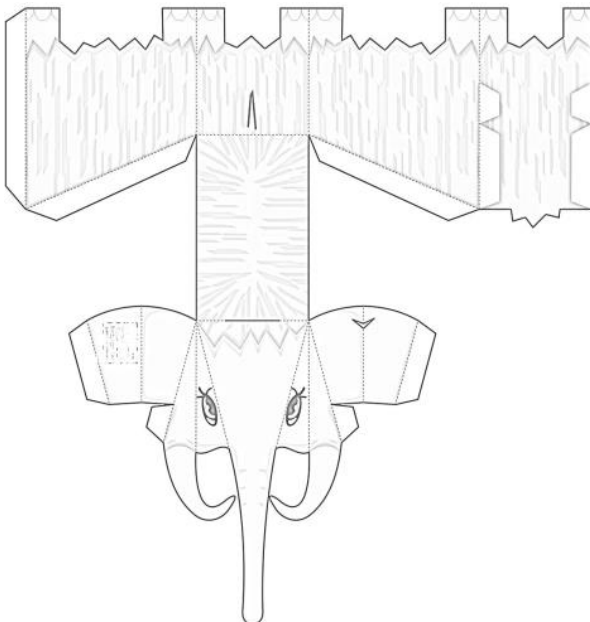
1. Подпиши названия геометрических тел.



2. Середину сложенный вчетверо листа вырезали. Покажи соответствие стрелками..



3. Посмотри на чертеж. Обведи красным цветом линии разреза, синим линии сгиба, зеленым обозначь место нанесения клея.



4. Пронумеруй технологическую последовательность выполнения поделки из развертки:

Вырезание

Проработка сгибов

Склеивание

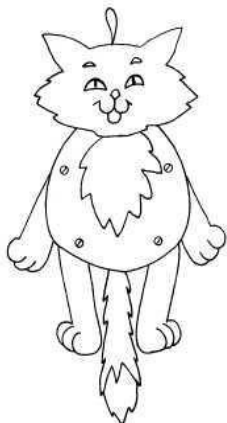
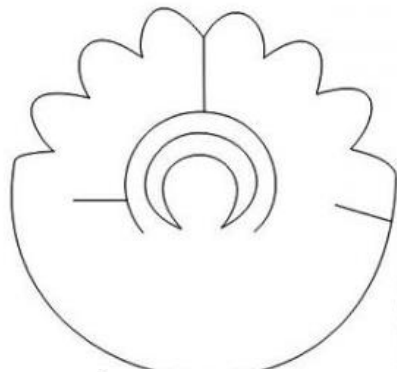
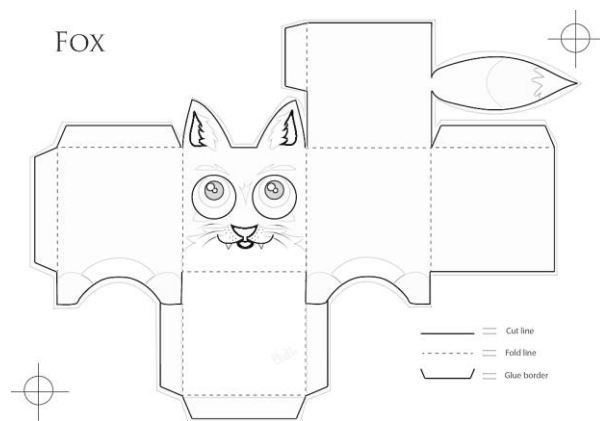
Раскраска

5. Посмотри на развертки поделок. Покажи стрелками способ соединения бумажной конструкции.

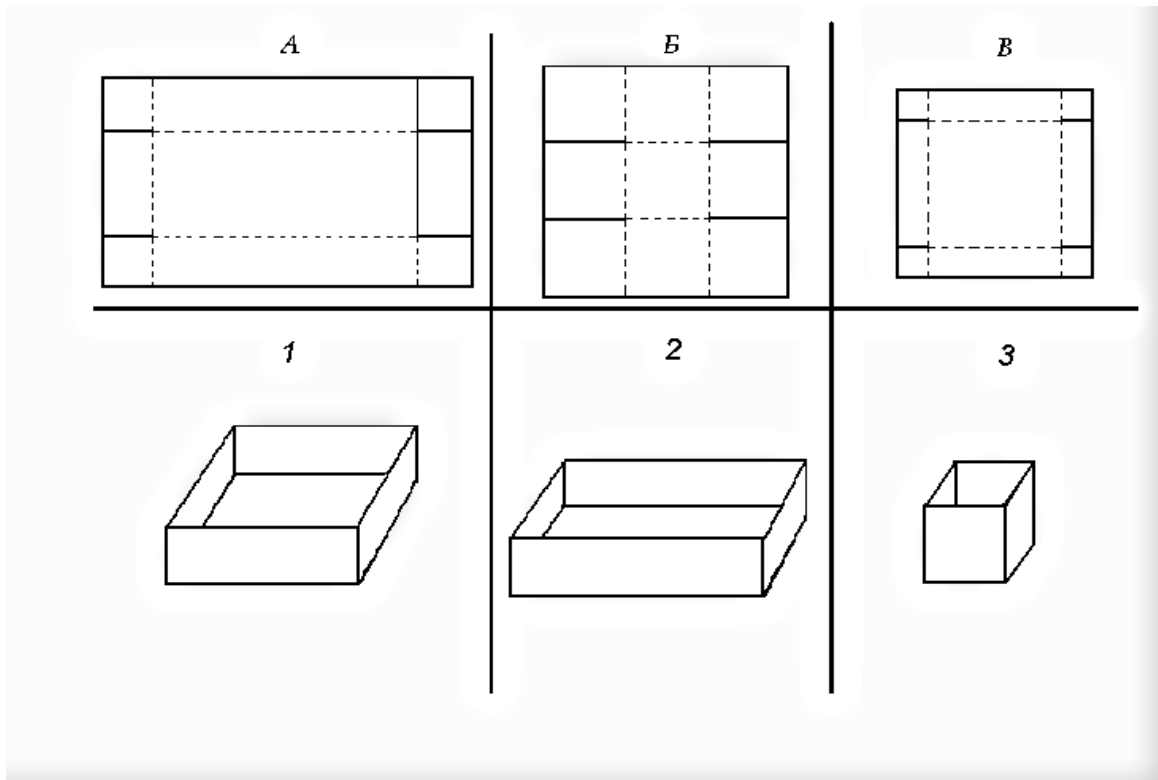
Клей

Замок

Заклепка



6. Какой коробке соответствует развертка?



7. Допиши слово в определении.

Развертка – это развернутый _____ предмет.

8. Какое из утверждений является правильным для проработки сгибов на бумаге:
(напротив правильного утверждения поставь знак +)

Сгиб прорабатывается с тыльной стороны

Сгиб прорабатывается с лицевой стороны

Острой стороной ножниц

Тупой стороной ножниц

Применение линейки не обязательно.

Применение линейки обязательно.

9. Вставь пропущенные слова в определение.

Чертеж - это графическое изображение предмета выполненное с помощью _____ и _____.

10. Вставь пропущенные слова в определение.

Шаблон – это _____ из плотного материала, по контуру которого изготавливаются какие-либо изделия.

Разработка и изготовление объемных макетов и моделей

Объемному моделированию предшествуют разные пути и способы развития образного мышления. Среди них формирование умений сравнивать окружающие предметы с геометрическими формами; мысленно расчленять объекты на части и сопоставлять их с геометрическими фигурами и телами; представлять по памяти образ ранее виденного объекта; воображать образ объекта, который хочется изготовить по собственному замыслу; выражать его на плоскости путем создания силуэта из геометрических фигур; создавать материальный образ объекта из плоских деталей.

Объемные макеты и модели являются более совершенными образами технических объектов. Их изготовление — это следующая по сложности стадия в работе по начальному техническому моделированию. Объемным моделированием младшие школьники занимаются в школе на уроках труда, и многие задачи решаются в учебное время.

Специфика внеклассной работы по техническому моделированию позволяет закрепить, углубить и логически продолжить учебную работу, а также решить некоторые дополнительные задачи:

- 1) познакомить младших школьников с простейшими геометрическими телами, форма которых используется в начальном техническом моделировании (куб, правильная прямоугольная призма, цилиндр, конус);
- 2) научить выполнять развертки-выкройки простейших геометрических тел и предметов;
- 3) научить читать графическое изображение простых по форме объемных объектов (технический рисунок, чертеж развертки, простейшие эскизы, чертежи) и создавать образы технических объектов из объемных деталей.

Почти в каждой игровой комнате групп и классов продленного дня есть деревянные наборы-конструкторы разных типов, состоящие из кубиков, прямоугольных призм, цилиндров и т. д. Ребята часто играли ими ради забавы. А если эту игру организовать целенаправленно и поставить перед играющими задачи по созданию образов технических объектов, то это поможет развитию образного мышления школьников. Различные занимательные задачи и головоломки можно найти в журналах «Пионер», «Воспитание школьника», «Моделист-конструктор» и в специальной литературе.

Работу по изготовлению объемных макетов и моделей технических объектов можно начать с использования готовых форм. Например, бумажная тара (коробки и коробочки из-под пищевых продуктов, косметических и моющих средств, из-под лекарств, витаминов, фототоваров и т. д.) часто имеет в своей основе форму геометрических тел, и, манипулируя ими, можно изготовить самые различные макеты и модели технических объектов.

Из любой коробки, которая имеет форму правильной прямоугольной призмы, можно сделать модель железнодорожного вагона, автобуса, троллейбуса, трамвая, машины «Скорой помощи» и т. д. В дне корпуса будущего изделия вырезают два отверстия для колес-катушек. Оси делают из деревянных палочек. Концы заостряют ножом и отшлифовывают наждачной бумагой. Оси крепят в нижней части боковых стенок корпуса. В зависимости от ширины дна на ось насаживают одну или две пары катушек. При необходимости длину любой катушки можно увеличить. Цилиндрическую часть катушки распиливают пополам и обе

половины насаживают на ось. Затем их раздвигают до нужного расстояния и обматывают полоской бумаги, смазанной клеем.

Для моделей автомашин, где колеса из катушек малы по размерам, можно сделать колеса из картонных дисков соответствующего размера и снабдить их шинами. Прикрепляют такие колеса в нижней части боковых стенок корпуса с внешней стороны при помощи заостренных осей из деревянных палочек. Отверстия для осей в корпусе машин вырезают ножницами с острым концом так, чтобы ось в них свободно вращалась. А отверстия для осей в центре колес (картонных дисков) прокалывают шилом, затем в это отверстие вводят острие деревянной палочки и насаживают колеса так, чтобы они туго и неподвижно сели на ось. Для прочности неподвижного соединения ось предварительно смазывают клеем.

Корпус изделия оклеивают бумагой и оформляют внешний вид в зависимости от назначения объекта: наклеивают из фольги или соответствующего цвета бумаги окна, бампер, фары, амортизаторы и т. п. Дугу для модели трамвая или штанги для модели троллейбуса делают из проволоки.

Изготавливая подобные модели технических объектов из готовых коробок, можно изменить их форму. Например, при выполнении модели трамвая у коробки срезают с двух сторон углы и оклеивают эти места сначала тонким картоном (или плотной бумагой), а затем цветной бумагой.

Самую простую малогабаритную модель легковой автомашины учащиеся изготавливают из трех коробок из-под спичек. На прямоугольный кусок картона размером 40×100 мм приклеивают две спичечные коробки, а сверху еще одну. Затем их оклеивают цветной бумагой, и кузов легковой машины готов. В процессе оклейки необходимо стремиться к тому, чтобы углы кузова были скругленными, придавая тем самым модели обтекаемую форму. На нижней боковой части кузова прокалывают шилом отверстия так, чтобы через них можно было пропустить насквозь поперек корпуса два отрезка проволоки длиной 6 см. Они будут служить осями для колес.

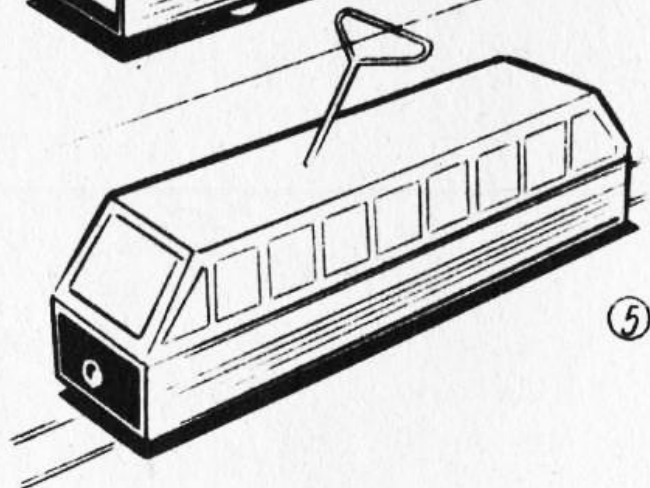
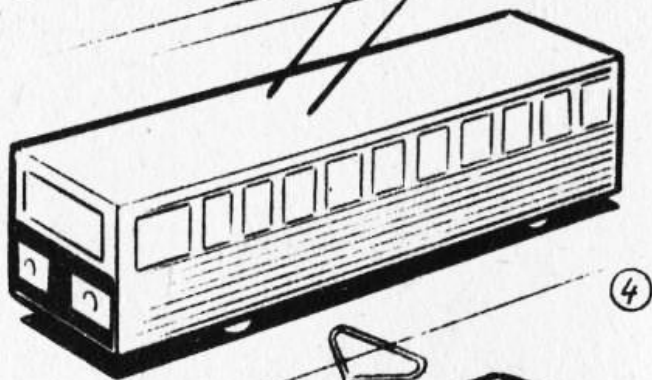
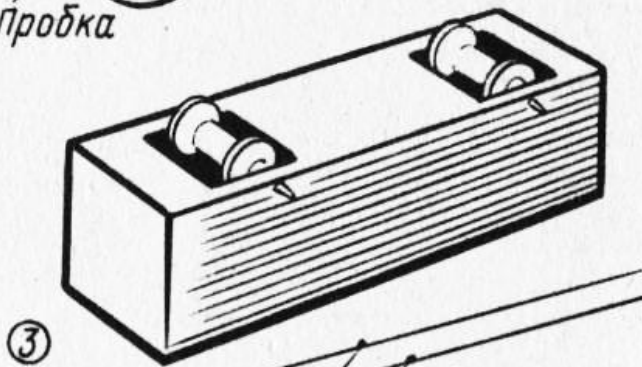
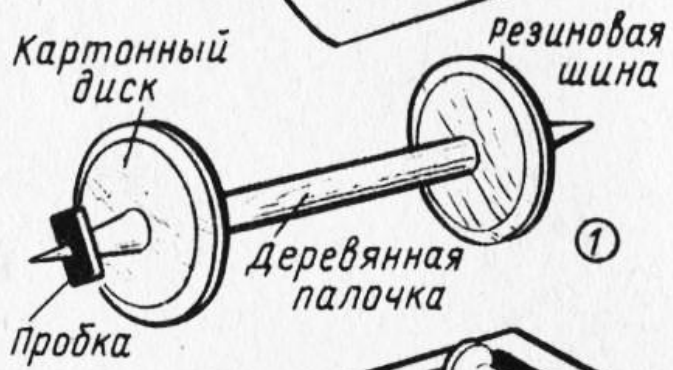
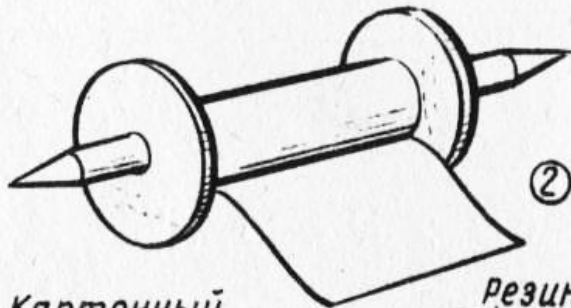
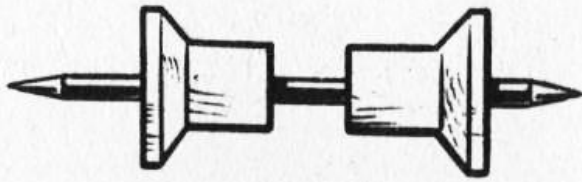


Рис. 1. Изготовление моделей из готовых коробок: 1 — изготовление колес; 2— увеличение длины катушки для колес; 3— установка колес; 4— модель троллейбуса; 5— модель трамвая

На концы проволоки надеваю заранее подготовленные картонные диски диаметром 2 см с отверстиями в центре. Затем концы проволоки загибают плоскогубцами под прямым углом. Если оставшиеся концы проволоки велики, их откусывают острогубцами. Внешний вид модели машины оформляют аппликацией, приклеивая окна, фары, бампер и т. д. В движение модель приходит, если ее толкнуть или поставить на гладкую наклонную плоскость.

Для изготовления самоходной модели легковой автомашины подходит коробка из-под печенья, размеры которой такие: длина 2.40 мм, ширина 150 мм, высота 60 мм (размеры могут быть другие). Для того чтобы на крышку коробки нанести контуры будущих боковых стенок кабины, площадь кабины крышки предварительно делят на 12 клеток. По клеткам наносят контуры боковых стенок с учетом линии сгиба и вырезают острым ножом по контуру трех сторон, а четвертую сторону фальцуют по линии сгиба. Далее приподнимают стенки кабины и укрепляют их острыми деревянными распорками в вертикальном положении. Отверстия для распорок предварительно прокалывают шилом. На кабину наклеивают крышу из заранее согнутого прямоугольного картона. Перед наклейкой в картоне прокалывают отверстия в тех местах, где через них должны пройти острые концы распорок. Затем наклеивают крест-накрест еще один прямоугольный лист картона, образующий второй слой крыши, а также переднюю и заднюю стенки кабины. Для прочности на углы и грани кабины приклеивают бумажные уголки. Сзади машины можно приклеить картонные лопасти — рули, придающие автомобилю более стремительный вид. Колеса вырезают из плотного картона (диаметр 50 мм), обтягивают резиновыми шинами и укрепляют, как было сказано выше.

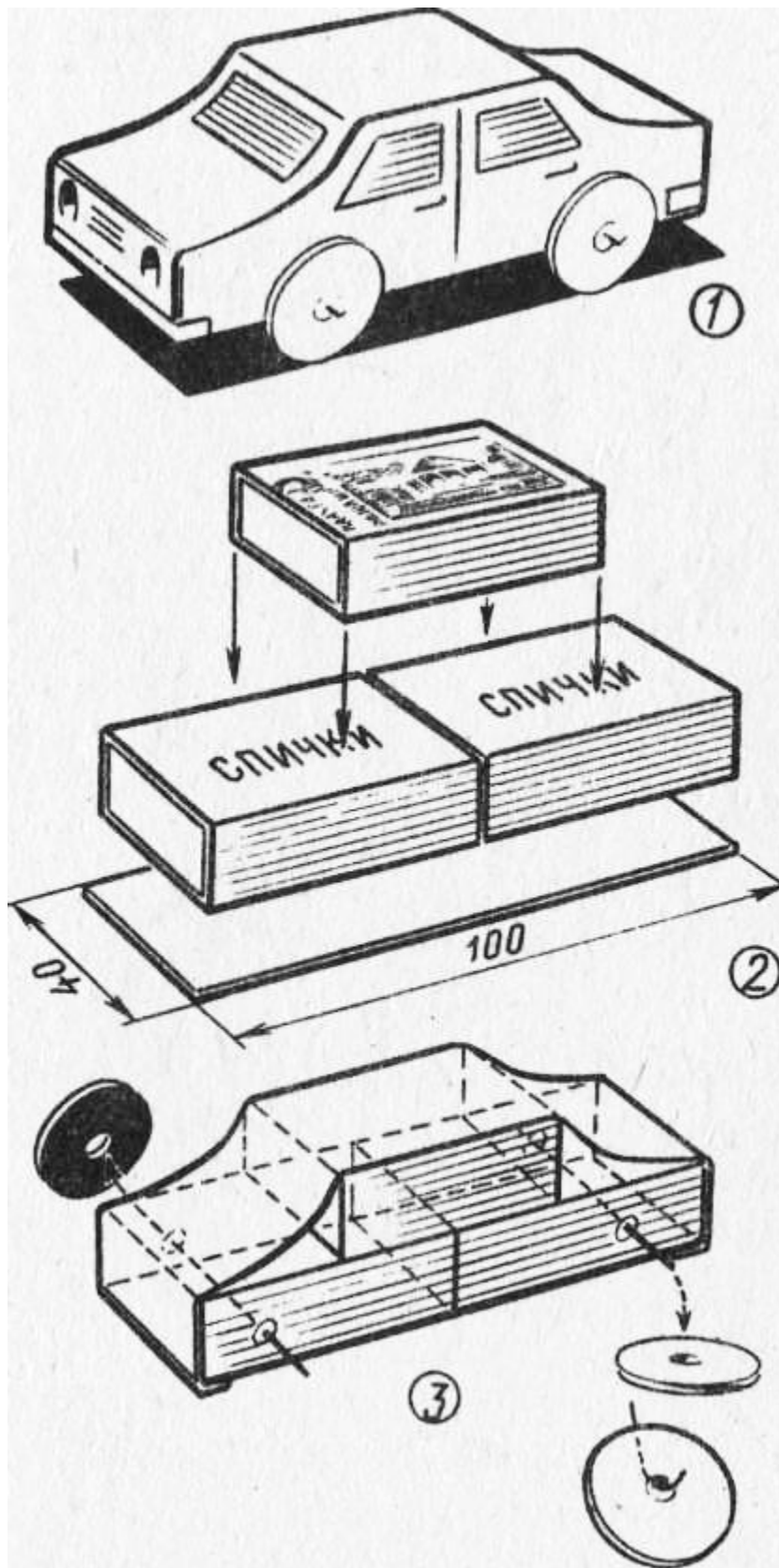
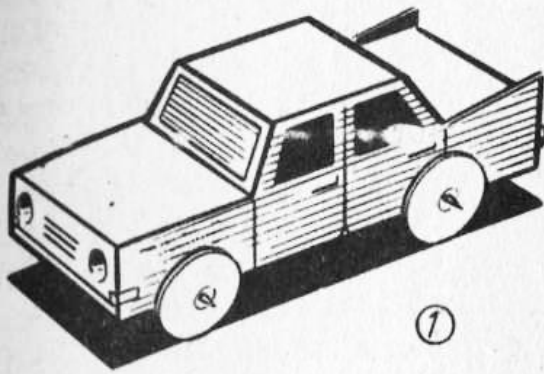
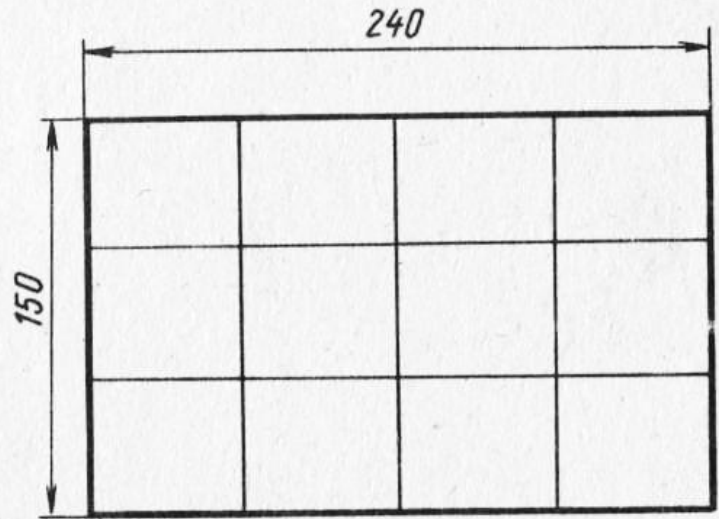


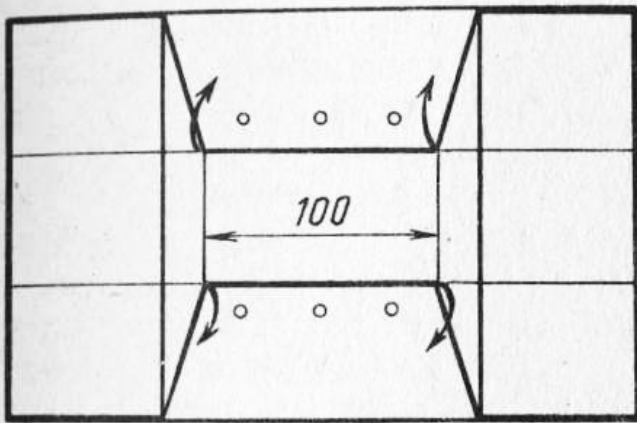
Рис. 2. Модель легковой автомашины из готовых коробок



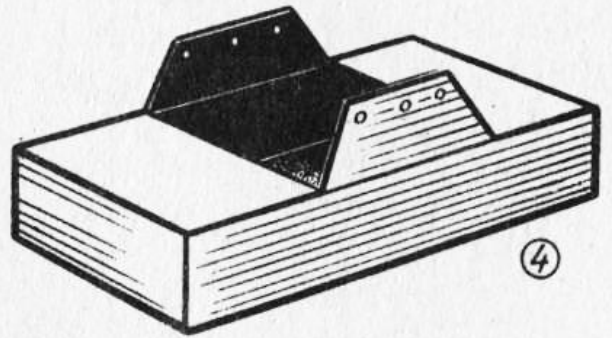
①



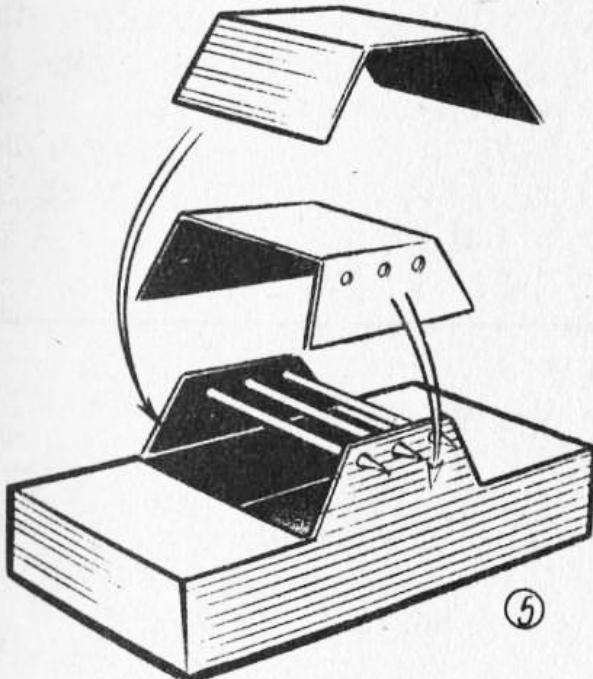
②



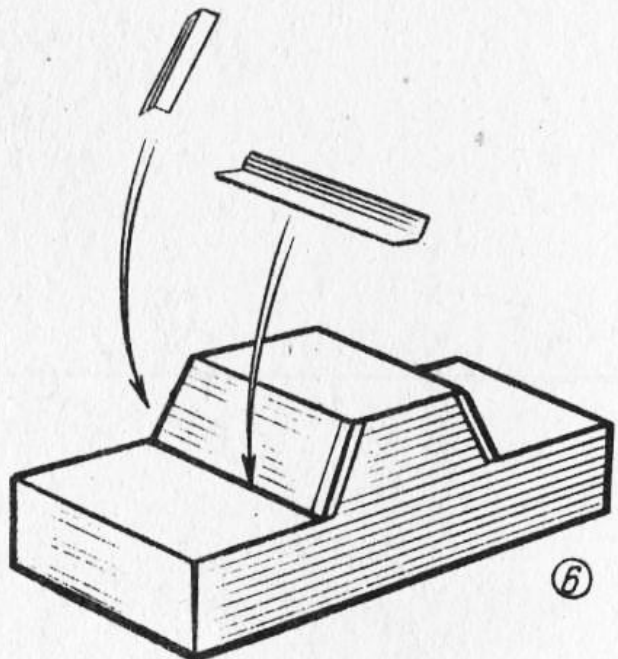
③



④



⑤



⑥

Рис. 3. Модель легковой автомашины из коробки из-под печенья

Для изготовления модели грузовика подбирают подходящие коробки, из которых можно сделать кузов, кабину, двигатель. Рамой (основанием автомашины) может служить прямоугольной формы картон соответствующих размеров. На него приклеивают кузов и кабину с двигателем. К нижней части рамы приклеивают две картонные скобы соответствующих размеров с отверстиями для осей колес. Место для приклеивания каждой скобы подбирают так, чтобы передние колеса находились примерно под кабиной, а задние — ближе к задней части кузова. Оси для колес изготавливают из газетной бумаги в виде трубочек, толщина которых должна соответствовать размеру отверстия катушки из-под ниток. Один конец трубочки смазывают клеем и вставляют в отпиленную от катушки щечку. Вторым концом этой трубочки пропускают через отверстия скобы, смазывают клеем и вставляют в другую щечку от катушки из-под ниток. Так изготавливают задний и передний мосты. Если для грузовика требуются колеса больших размеров, то на торец щечки приклеивают картонный диск необходимого размера и по возможности снабжают его резиновой шиной. Модель красят, маркируют или оклеивают бумагой и выполняют отделочные работы. Модель приходит в движение при помощи резинового двигателя. Авиационную резину в 2—4 нити крепят неподвижно на середине задней оси.

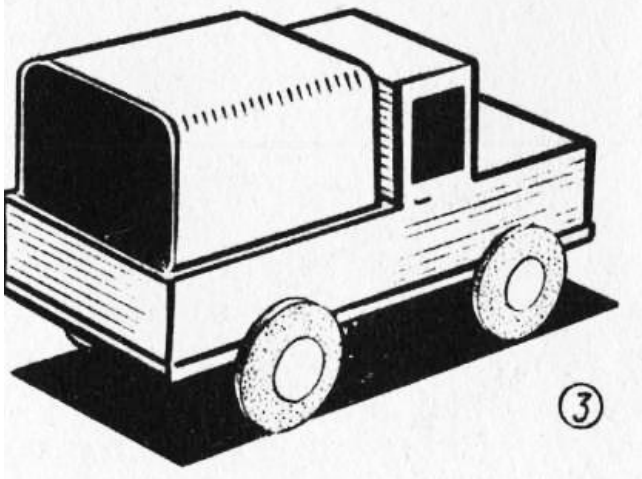
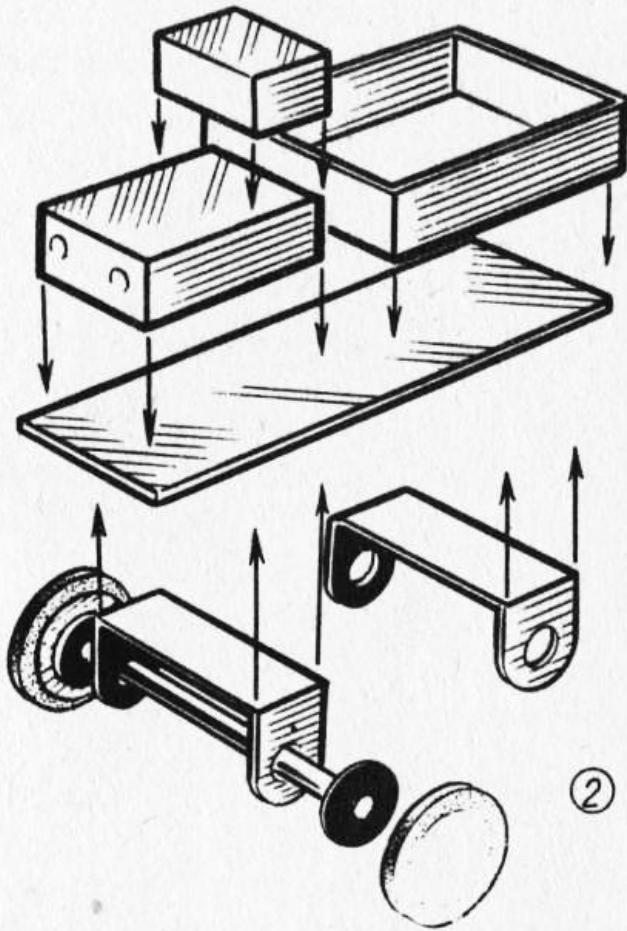
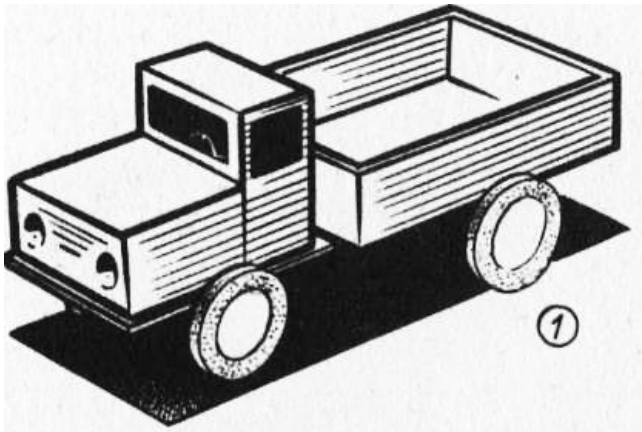


Рис. 4. Изготовление моделей грузовых автомашин из готовых коробок: 1 — грузовик с открытым кузовом; 2 — сборка отдельных частей в изделие; 3 — грузовик с закрытым кузовом

Грузовик может быть крытым. Для этого в кузов вставляют прямоугольный кусок картона, придают ему полукруглую форму и закрепляют клеем.

Объемное моделирование из бумаги и картона, где требуется уметь построить чертеж развертки и выполнить ее, заслуживает особого внимания. Младшие школьники на занятиях в кружке выполняют чертеж развертки на миллиметровой бумаге, что значительно облегчает построение. Выполненный чертеж развертки наклеивают на изнаночную сторону плотной цветной бумаги и вырезают по контуру. Полученную выкройку из плотной цветной бумаги или картона сгибают по предварительно надрезанным линиям сгиба, склеивают, и нужная форма желаемого цвета готова. Если требуется две или более одинаковые по форме и размеру выкройки, то чертеж развертки из миллиметровой бумаги вырезают отдельно, и это служит выкройкой-шаблоном.

В процессе изготовления моделей технических объектов как из готовых коробок, так и из разверток простых геометрических тел важно объяснить учащимся, что форму почти любого технического объекта можно свести к совокупности геометрических тел. И что, владея способами изготовления разверток простых геометрических тел, можно почти любой собственный замысел воплотить в реальную поделку.

Приведем примерный ход занятий по выполнению младшими школьниками разверток простейших геометрических тел, которые будут являться частями макета грузового автомобиля.

Задачи этих занятий:

- 1) построить на миллиметровой бумаге чертеж развертки четырехгранной правильной призмы (длина 15 см, ширина 10 см, высота 4 см);
- 2) построить чертеж развертки, цилиндра (диаметр 4 см, высота 2 см);
- 3) изготовить из плотной бумаги геометрические тела: четырехгранную правильную призму и цилиндр заданных размеров.

Оборудование занятия: модель грузовика, набор геометрических фигур (ранее выполненные кружковцами из картона); набор геометрических тел и их развертки — наглядные пособия; чертежные инструменты (два угольника* и циркуль) для работы на классной доске (для руководителя) и работы на бумаге (для учащихся); миллиметровая и плотная цветная бумага; ножницы с закругленными концами, клей, фальцовка, или гладилка.

Ход занятия:

- 1) организационная часть;
- 2) сообщение Цели и задач занятия;
- 3) беседа о форме модели грузовой автомашины, о геометрических телах, которые знакомы младшим школьникам;
- 4) практическая работа. В процессе работы руководитель предлагает детям назвать известные им геометрические фигуры и геометрические тела.

Далее дети разбирают вопрос, чем отличаются геометрические фигуры от геометрических тел. Они называют, форму каких геометрических тел имеют кузов, кабина и колеса грузового автомобиля. Называя другие машины, устройства или их части, форму которых можно сравнить с геометрическими

телами, дети рассматривают модели и картинки машин и устройств и т. д. В процессе беседы руководитель кружка подводит школьников к мысли, что, для того чтобы изготовить бумажную модель определенных размеров, например, грузовой автомашины, необходимо научиться выполнять развертки таких геометрических тел, как призма и цилиндр.

Практическая работа начинается с упражнения в откладывании размеров на миллиметровой бумаге. Дети учатся откладывать на миллиметровой бумаге без линейки определенное количество линейных и квадратных сантиметров.

Руководитель выполняет на классной доске наглядное изображение четырехгранной призмы и наносит размеры, по которым следует выполнять развертку (можно иметь плакат с изображением призмы данных размеров). Затем он демонстрирует наглядное пособие — модель призмы заданных размеров. Желательно, чтобы модель разворачивалась и представляла из себя наглядное пособие развертки данной призмы (можно иметь отдельные пособия: модель и развертку). Вместе с руководителем учащиеся определяют количество граней данной призмы и их взаимосвязь. Готовую развертку призмы можно соединить для наглядности с плоскостью классной доски и объяснить детям, что так должен располагаться чертеж будущей развертки, которую они будут выполнять, что надо наметить вспомогательными линиями без линейки форму развертки на миллиметровой бумаге по данным размерам. На первом этапе дети намечают одну грань в виде прямоугольника размером 100×150 мм. К этой грани сверху и снизу наращивают две грани в виде прямоугольников, размером 40×150 мм, затем еще две грани слева и справа размером 40×100 мм, и, наконец, наращивают последнюю грань размером 100×150 мм. Руководитель кружка тоже поэтапно намечает форму развертки-выкройки на классной доске для того, чтобы учащиеся могли проверить правильность выполненной ими работы. Когда руководитель увидит, что все ребята наметили чертеж развертки-выкройки правильно, он предлагает школьникам вычертить выкройку по намеченным линиям при помощи чертежных инструментов, соблюдая правила выполнения линий чертежа.

Руководитель заканчивает выполнение чертежа выкройки на доске.

Развертка вычерчена, но для того, чтобы получить геометрическое тело, ее надо вырезать, согнуть и склеить. Ребята могут самостоятельно добавить к чертежу дополнительные элементы — клапаны для клея. Чертеж развертки с клапанами ребята наклеивают на плотную бумагу и вырезают по кон-ТУРУ- Линии сгиба фальцуют (т.е. намечают четкий сгиб). Сгибать следует от себя, чтобы видеть следующую линию сгиба. Затем смазывают клеем клапаны и склеивают развертку. Вместо плотной бумаги можно применять тонкий картон и склеивать развертку клеем ПВА встык без дополнительных клапанов.

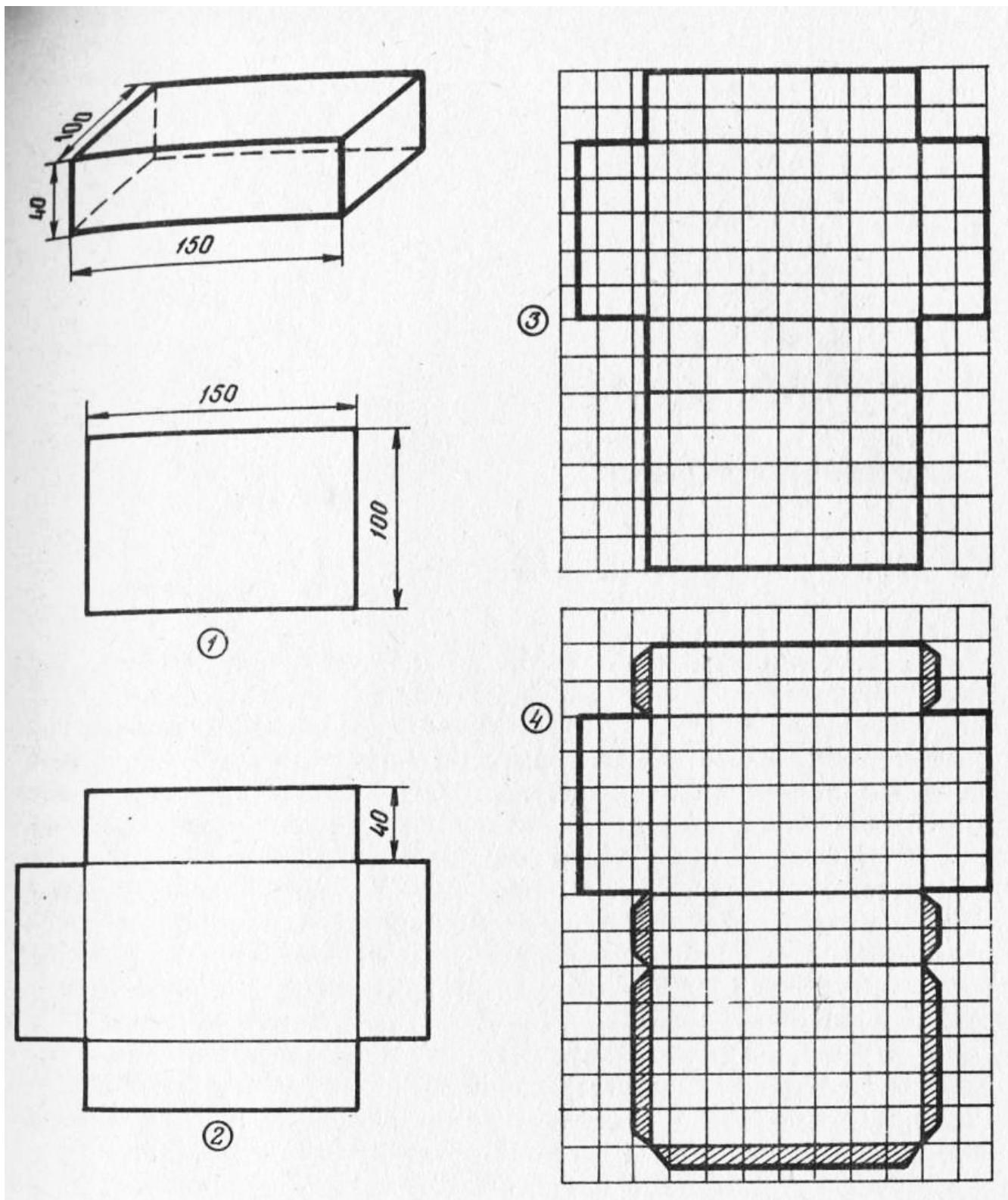


Рис. 5. Построение чертежа развертки и выкройки четырехгранной правильной призмы

На этом же занятии или на другом (по усмотрению руководителя) дети строят по заданным размерам чертеж развертки выкройки цилиндра. С помощью наглядных пособий и наводящих вопросов руководитель подводит детей к мысли, что чертеж выкройки цилиндра состоит из прямоугольника и двух окружностей. Выполнение чертежа выкройки-развертки цилиндра дети начинают с вычерчивания окружностей. Сначала на миллиметровой бумаге они проводят взаимно перпендикулярные оси симметрии. По диаметру (4 см) определяют радиус и строят две одинаковые окружности и наклеивают их на плотную бумагу, затем

аккуратно вырезают. Место пересечения одной из осей симметрии с отчерком окружности ребятам обозначают буквой А (букву ставят на круге). Затем на миллиметровой бумаге при помощи линейки проводят прямую линию длиной не менее 14—15 см и у начала прямой отмечают точку В. Вырезанную окружность прикладывают к этой прямой так, чтобы точка А совпала с точкой В. Затем как бы катят окружность по прямой линии до тех пор, пока точка А еще раз коснется прямой, например в точке С. Таким образом на произвольной прямой образовался конкретный отрезок ВС, равный периметру данной окружности. Такой способ построения помогает младшим школьникам лучше понять, как можно практически определить длину любой окружности. Длина отрезка данной окружности составляет 12 см. Учащиеся проверяют и уточняют свою работу при помощи чертежных инструментов.

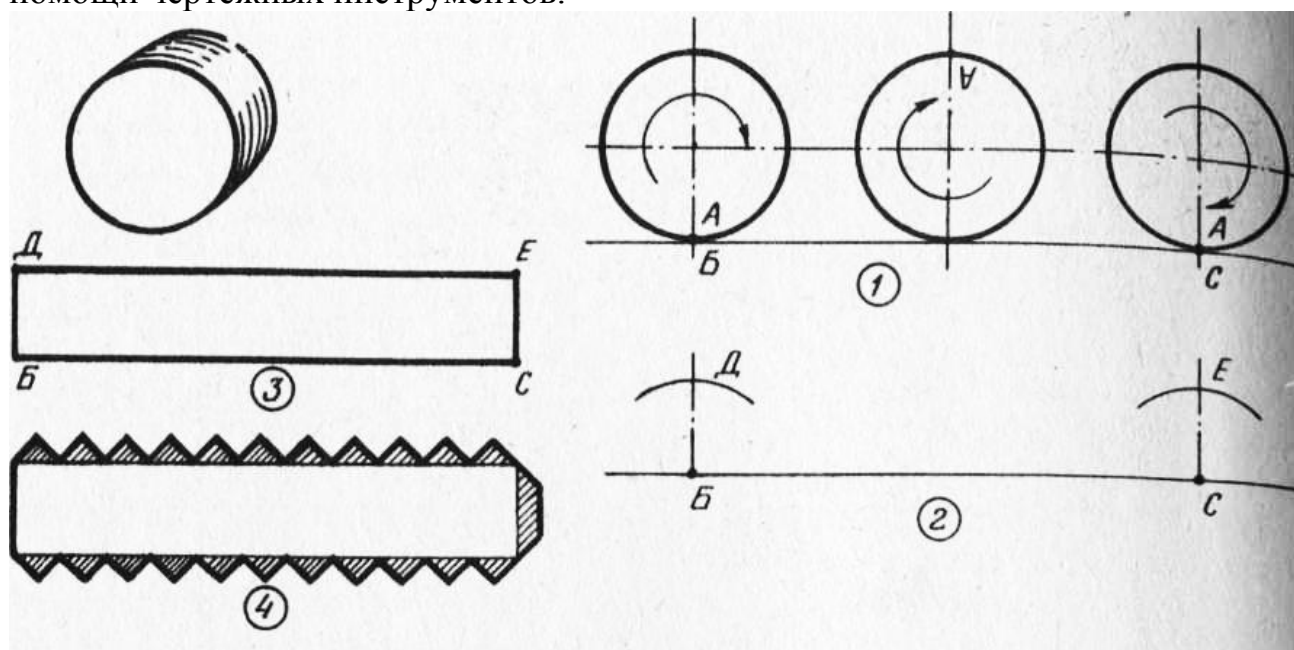


Рис. 6. Построение чертежа развертки цилиндра

Далее при помощи линейки и угольника из точек В и С дети восстанавливают перпендикуляры. На полученных прямых откладывают высоту цилиндра 2 см и получают точки Д и Е и соединяют их между собой. Таким образом получили развернутую боковую поверхность цилиндра, которая имеет форму прямоугольника БДЕС. Намечают дополнительные элементы — клапаны для клея. Наклеивают чертеж развернутой поверхности цилиндра на плотную бумагу, вырезают его по контуру и склеивают боковую поверхность цилиндра в виде трубочки. Затем приклеивают два основания цилиндра (два круга) к боковой поверхности, которая снабжена клапанами для клея, и цилиндр готов. Несколько упрощенный подход к построению разверток геометрических тел обусловлен возрастными особенностями младших школьников и спецификой внеурочной работы, когда в одном кружке работают ученики первых, вторых и третьих классов. Но такая работа в техническом кружке приносит ребятам большую пользу и удовлетворение. В процессе ее школьникам приходится применять имеющиеся у каждого из них знания, приемы, способы действия, используя свой жизненный опыт по изготовлению простейших разверток-выкроек на уроках труда, умение последовательно планировать свою работу и т. д.

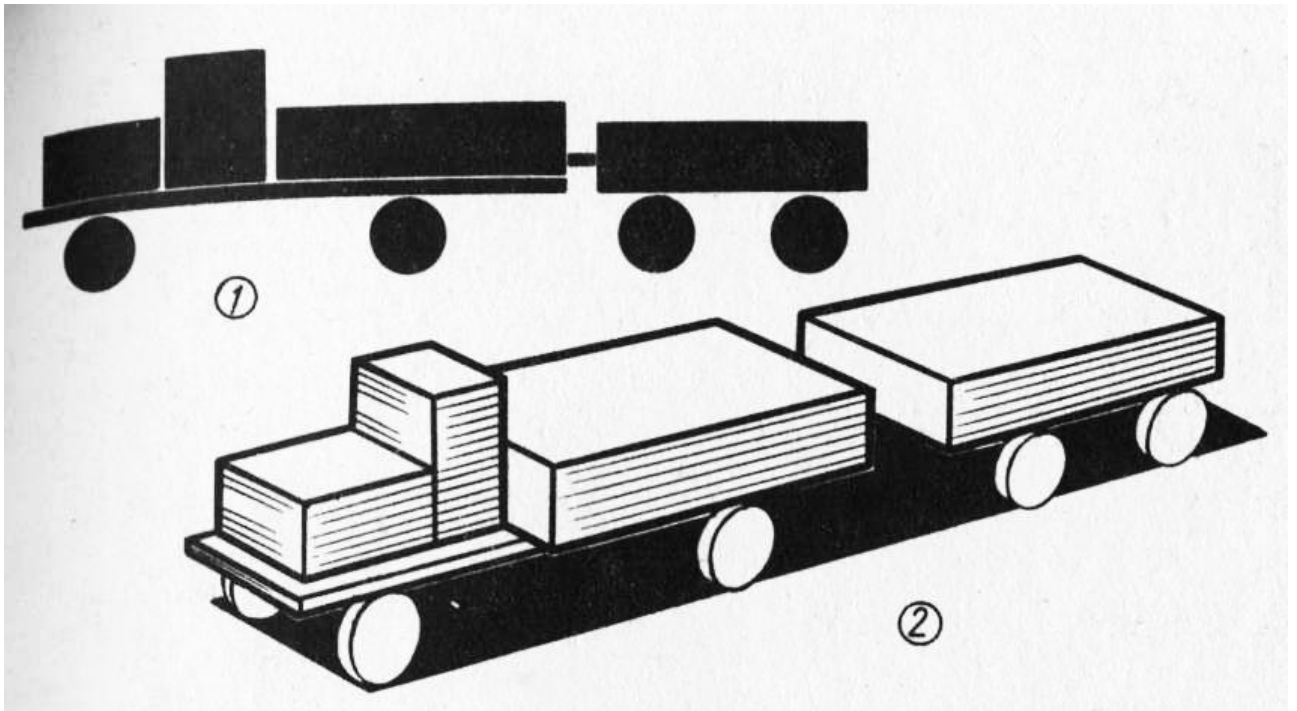


Рис. 7. Макет грузовика с прицепом:

1 — силуэт грузовика с прицепом; 2 — наглядное изображение

Задачи по изготовлению объемных макетов в техническом кружке руководитель ставит разные, исходя из возрастных особенностей школьников и их подготовленности. Можно решить такую задачу: разработать и изготовить из бумаги макет грузового автомобиля любой марки, формы и размеров. Но можно поставить и частную задачу: выполнить макет, который состоит из трех частей призматической формы (двигатель, кабина, кузов) и четырех цилиндров (колеса), где основанием (рамой) служит прямоугольник из картона размером 25×10 см. При этом можно использовать уже изготовленную призму как кузов грузовика, а цилиндр как колесо. По известным размерам учащиеся выполняют недостающие три колеса. А размеры кабины и двигателя определяют самостоятельно: кабину делают выше, ниже, шире, глубже и в зависимости от этого решают форму, в которой находится двигатель (капот). Сборка макета грузового автомобиля состоит в том, что к основанию (картонному прямоугольнику размером 10×25 см) приклеивают сверху двигатель, кабину и кузов, а снизу — колеса. При разработке макетов надо стремиться к тому, чтобы у детей вырабатывалось умение строить развертки различных геометрических тел. Можно рекомендовать бригадный метод работы, например, при изготовлении автопоезда, состоящего из грузовика и ряда прицепов. Такая и подобная работы полезны еще и тем, что в процессе разработки и изготовления макетов технических объектов школьники достаточно уверенно переходят от конкретного мышления к абстрактному и наоборот, а это способствует формированию у них образного технического мышления.

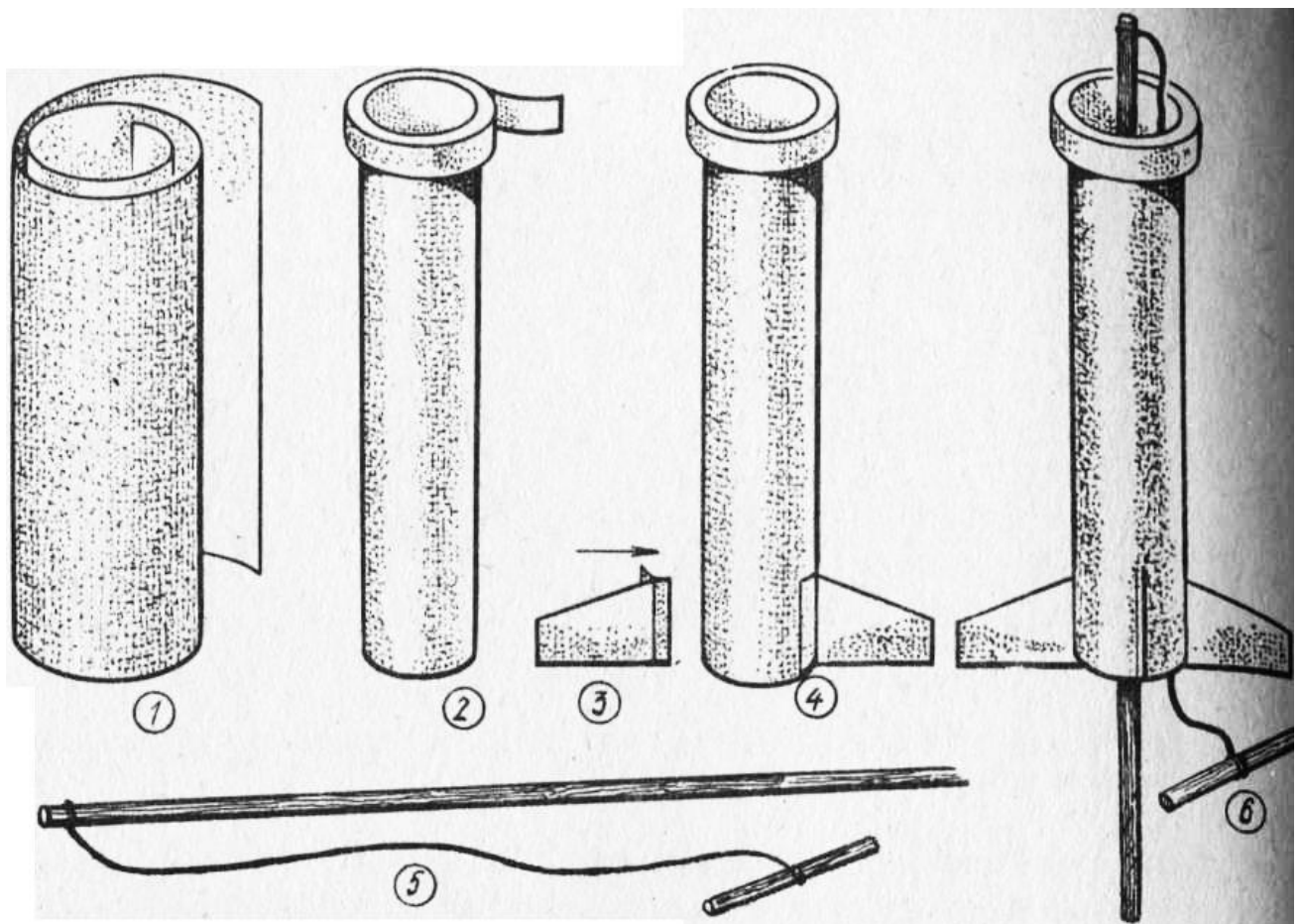


Рис. 8. Модель летающей ракеты с пусковой установкой: 1 — изготовление бумажного корпуса ракеты (бумажная трубка); 2 — приклеивание цветной полоски бумаги к верхней части корпуса; 3 — стабилизатор; 4 — приклеивание стабилизаторов к корпусу; 5 — пусковая установка (катапульта); 6 — наглядное изображение ракеты с катаapultой

Освоение приемов практического перехода от мысли к силуэту и от силуэта к чертежу, а затем к макету или модели способствует развитию устойчивого интереса учащихся к техническому конструированию. Самые простые объемные модели, которые с удовольствием делают первоклассники, уже имеют элементы геометрических тел. Например, модель летающей ракеты (рис. 52). Ее корпус — боковую поверхность цилиндра выполняют путем скручивания и склеивания писчей бумаги в трубочку. На верхнюю часть трубочки наклеивают в несколько слоев ленточку цветной бумаги. Так изготавливают и прикрепляют к корпусу все четыре стабилизатора, располагая их на равном расстоянии друг от друга. В полет ракету запускают при помощи пусковой установки — катаapultы, состоящей из тонкой рейки длиной 50 см и небольшого отрезка такой же рейки, связанных между собой резиной длиной 20—25 см. Авиационную резину следует брать в 2—3 нити. Ракету насаживают на катаapultу, растягивают резину во всю длину большей рейки и направляют вверх. Ракета «садится» на короткий отрезок рейки, и, если резину отпустить, отрезок рейки сильно толкнет ракету вверх. Дальность полета ракеты определяется качеством изготовления ракеты и катаapultы. По такому же принципу изготавливают модель самолета. К корпусу самолета прикрепляют крылья и киль, форму которых решают юные техники самостоятельно. Так же как и у предыдущей модели, действует пусковая установка.

Можно рассказать детям о том, что простейшая ракета была изобретена в глубокой древности и представляла собой открытую с одного конца трубку, наполненную горючим веществом. При воспламенении горючие газы с силой вырывались из открытого конца трубки и толкали ее в противоположную сторону. У нас в России проект ракетного летательного аппарата первым предложил Николай Иванович Кибальчич. Осужденный на смерть за участие в покушении на царя, всего за несколько недель до казни, в 1881 г. он разработал проект ракетного летательного аппарата, который так и не построили. В 1903 г. школьный учитель из Калуги Константин Эдуардович Циолковский дал основное решение вопроса «летания за пределы атмосферы» — в космос, предсказав будущее. А первая советская ракета, построенная по проекту Михаила Клавдиевича Тихонравова, взлетела 17 августа 1933 г. В мае 1934 г. взлетела в воздух крылатая ракета, построенная под руководством Сергея Павловича Королева. С именем связаны первый искусственный спутник Земли, полет Лайки, старты к Луне, полеты советских космонавтов.

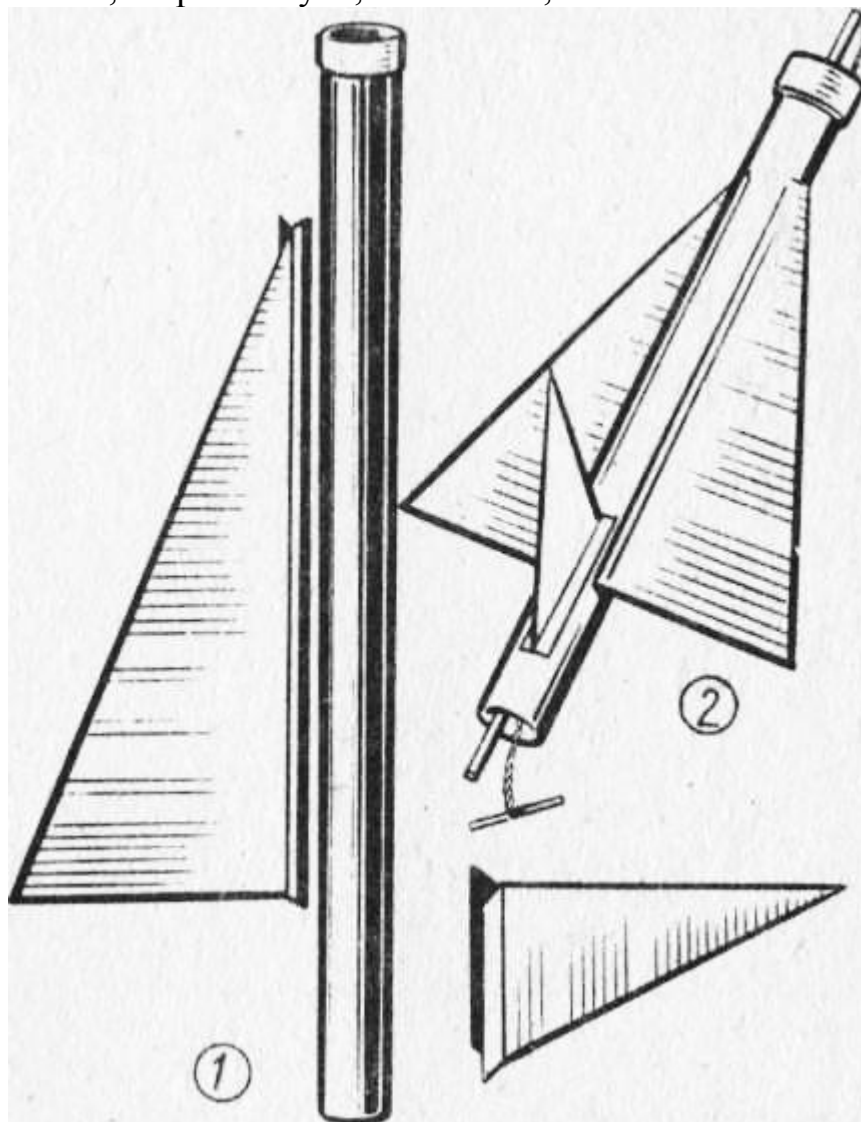


Рис. 7. Модель самолета «Вихрь»: 1 — сборка самолета; 2 — наглядное изображение самолета с катапультной.

Младшие школьники могут построить ракету, которая действует по такому же принципу но без настоящего горючего. Назовем эту ракету «Октябренок». Для ее изготовления потребуются чертежная бумага, детский воздушный шарик и небольшой отрезок толстой нити. Из листа чертежной бумаги размером 100×100

мм изготавливают трубку, сворачивая лист бумаги вокруг карандаша цилиндрической формы. Первый оборот на карандаше делают без клея, затем продолжают накручивать бумагу, намазывая ее клеем. Просушивают трубку на карандаше (можно обмотать ее ниткой на время просушивания). Готовая трубка служит двигателем.

Стабилизатор — хвостовое оперение выполняют тоже из чертежной бумаги по данным размерам. В стабилизаторе делают два прореза для того, чтобы в центр его вставить трубку-двигатель. Укрепляют трубку между прорезами так, чтобы основание трубки было ниже основания стабилизатора примерно на 10—15 мм. Трубку-двигатель вместе с карандашом вставляют в горловину еще не надутый шарик и укрепляют толстой ниткой. Карандаш вынимают, он был нужен для того, чтобы не смялась трубка, когда крепко завязывали нитку. Через основание трубки-двигателя ракету «заправляют горючим», т.е. надувают шарик — «бак с горючим» воздухом. Если отпустить ракету, то резиновый шарик начнет сжиматься. Струя воздуха будет с силой выходить из трубки-двигателя, толкая ракету в противоположную сторону, т.е. вверх. Модель ракеты «Октябренок» имеет все основные части настоящей ракеты и показывает принцип ее работы.

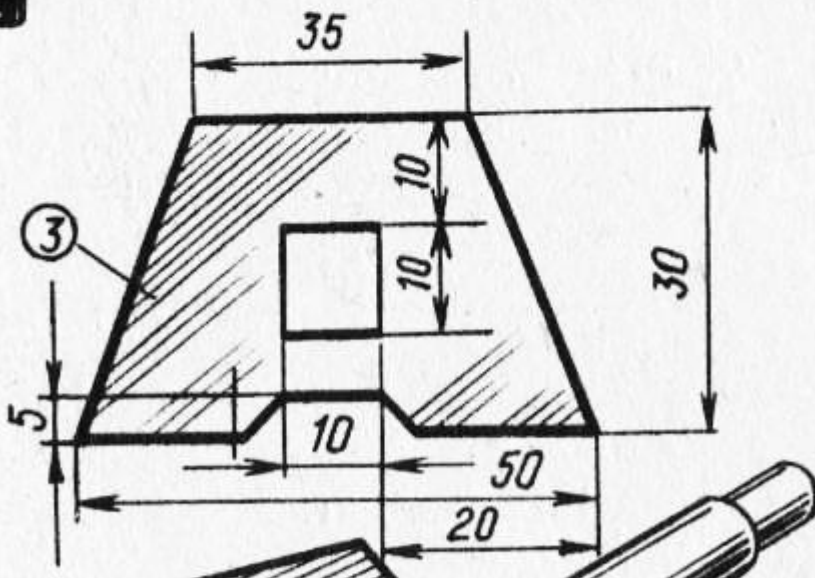
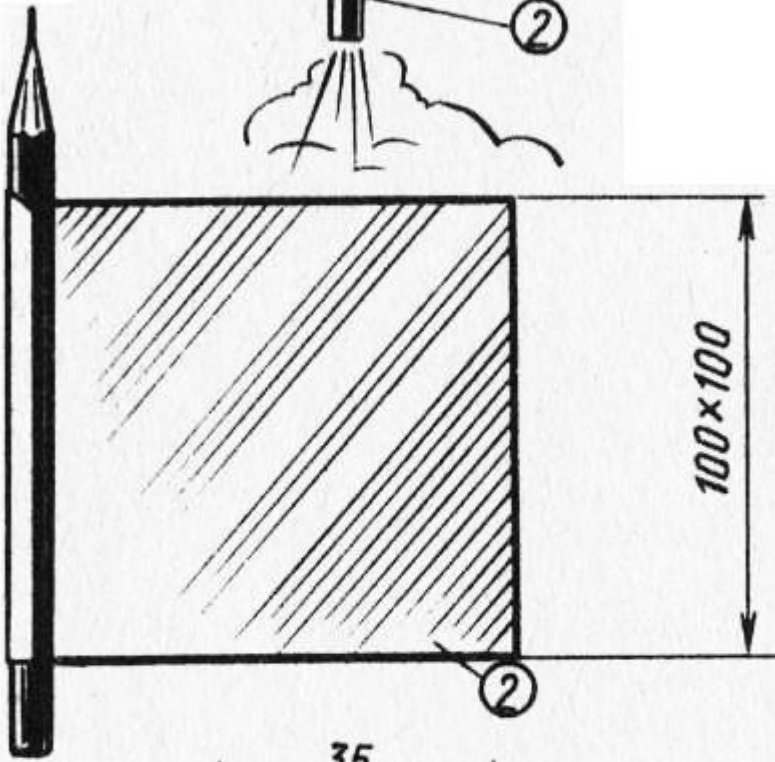
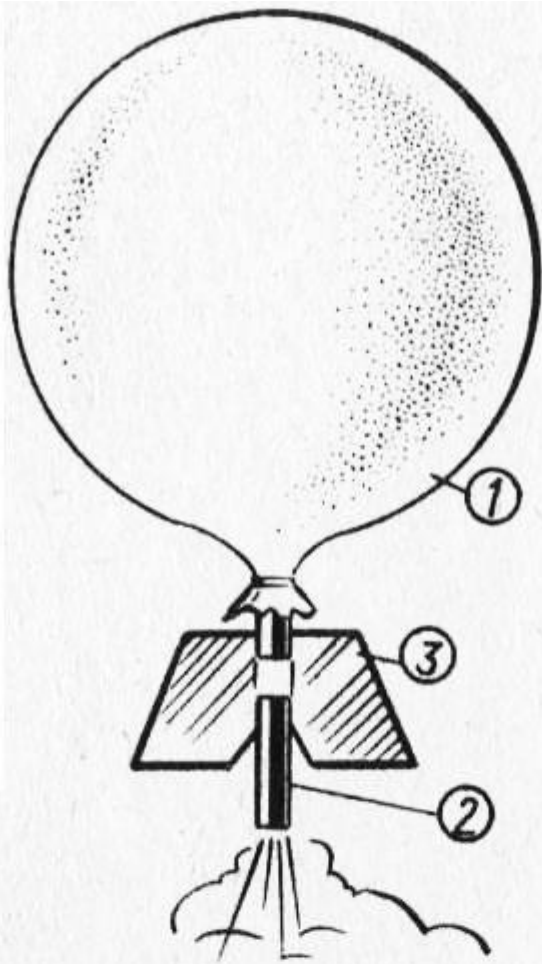


Рис. 8. Модель ракеты «Октябренок»: 1 — воздушный шарик (бак горючим); 2 — изготовление бумажной трубочки (двигателя); 3 — стабилизатор (хвостовое оперение); 4 — сборка двух сборочных единиц (стабилизатора и двигателя)

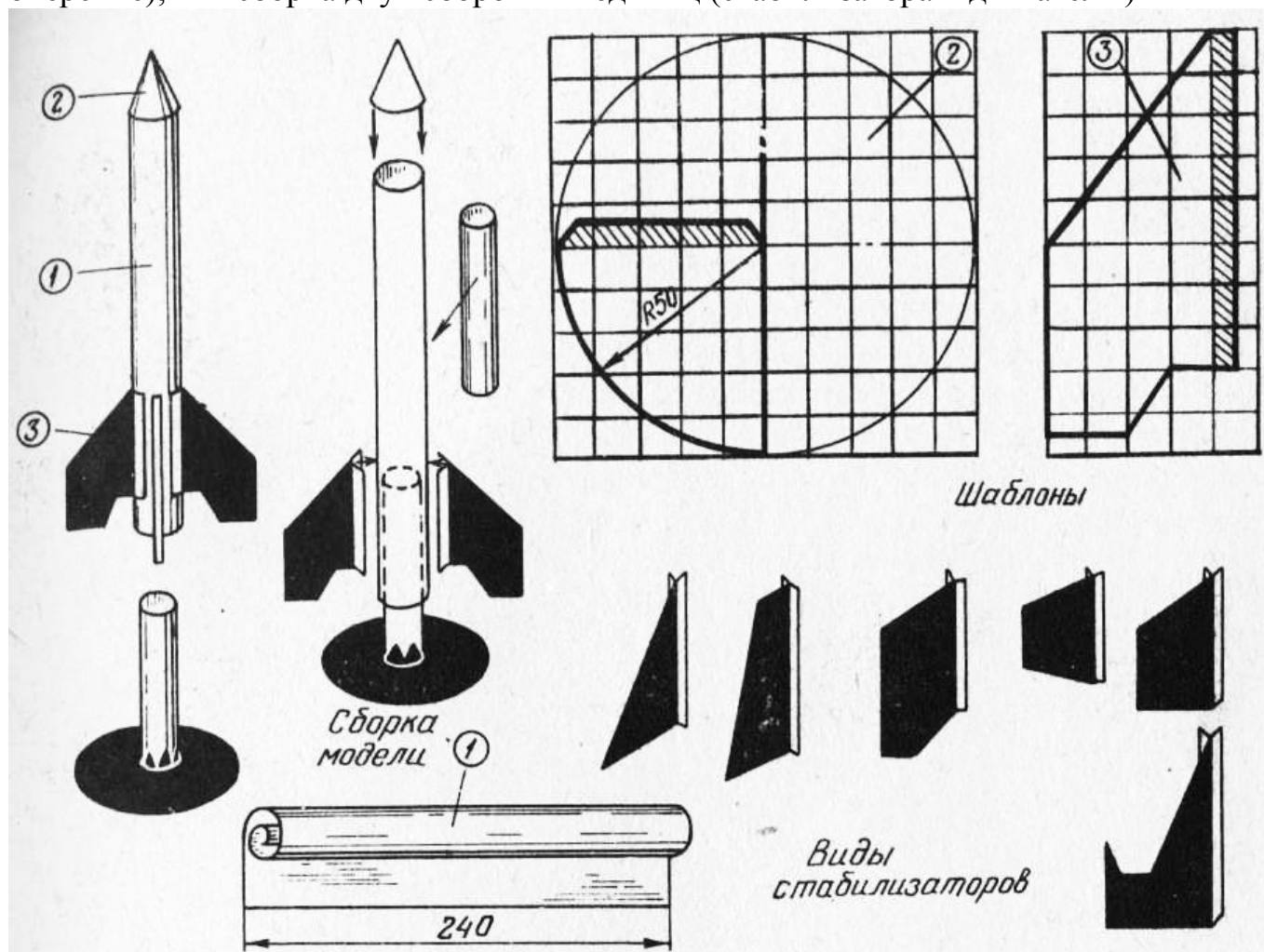


Рис. 9. Модель ракеты с конической головкой: 1 — корпус; 2 — головная часть ракеты; 3 — стабилизатор

На рисунках, фотографиях, в кино и по телевизору школьники привыкли видеть различные ракеты, где головная часть ракеты чаще всего бывает похожа на геометрическое тело — конус, поэтому, изготавливая с учащимися модели ракет, целесообразно познакомить детей с приемом изготовления боковой поверхности конуса. Приводим пример модели ракеты с конической головкой, близкой по своему виду к тем, которые знакомы младшим школьникам по различным изображениям. Изготавливают данную модель из плотной (можно цветной) бумаги. Корпус ракеты выполняют из прямоугольного листа бумаги размером 120×240 мм в виде бумажной трубки диаметром примерно 20—25 мм. Головная часть ракеты имеет форму боковой поверхности конуса. Его развертку младшие школьники могут изготовить по шаблону, заранее изготовленному руководителем кружка.

Можно научить младших школьников вычерчивать (приблизительно) боковую поверхность конуса. Если построить окружность радиусом 50 мм и вырезать круг, то сектор, составляющий одну четвертую часть этого круга с дополнительным клапаном для клея, будет разверткой боковой поверхности конуса нужного размера для корпуса ракеты. Развертку скручивают в виде колпачка и склеивают.

Стабилизаторы изготавливают по шаблону или чертежу. Для данной ракеты требуется четыре стабилизатора. Их вырезают из сложенного вдвое листа бумаги так, чтобы на стороне, которую приклеивают к корпусу, было отогнуто два клапана для клея.

Сборку отдельных деталей в изделие выполняют в следующем порядке: боковую поверхность конуса в виде колпачка «надевают» на верхний конец корпуса ракеты, предварительно смазав его клеем. Лишние края боковой поверхности конуса срезают маленькими ножницами с острыми концами. Затем, расположив симметрично четыре стабилизатора, приклеивают их к нижней части корпуса так, чтобы нижняя часть стабилизатора и основание корпуса были на одном уровне.

Запускают ракету при помощи катапульты. Для этого к корпусу ракеты приклеивают еще одну небольшую бумажную трубку диаметром 15 мм, как направляющую. Перед запуском катапульту вставляют в эту дополнительную трубку, так же как в модель летающей ракеты, и производят запуск.

Ракету можно привести в действие и другим способом. Для этого к торцу бумажной трубки диаметром 18 мм приклеивают бумажный фланец — своеобразную пусковую установку. При запуске эту установку частично вставляют в корпус модели. При запуске сильная струя воздуха (при помощи насоса от велосипеда) со стороны фланца ударит в головную часть ракеты с внутренней стороны и толкнет модель точно вперед: модель полетит.

Если изготовить подобную модель ракеты, но меньших размеров и из более тонкой бумаги, то струю воздуха можно произвести ртом, приложив губы плотно к фланцу.

На примере данных ракет можно изготовить много других моделей различных по форме, размерам и оформлению. Стабилизаторы к моделям бывают самой разнообразной формы размеры корпуса и головной части также могут быть произвольными, но с обязательным соблюдением пропорций. Внешний вид ракет дети всегда стремятся оформить ярко, красочно: красные звезды и другие опознавательные знаки делают чаще всего на моделях аппликацией.

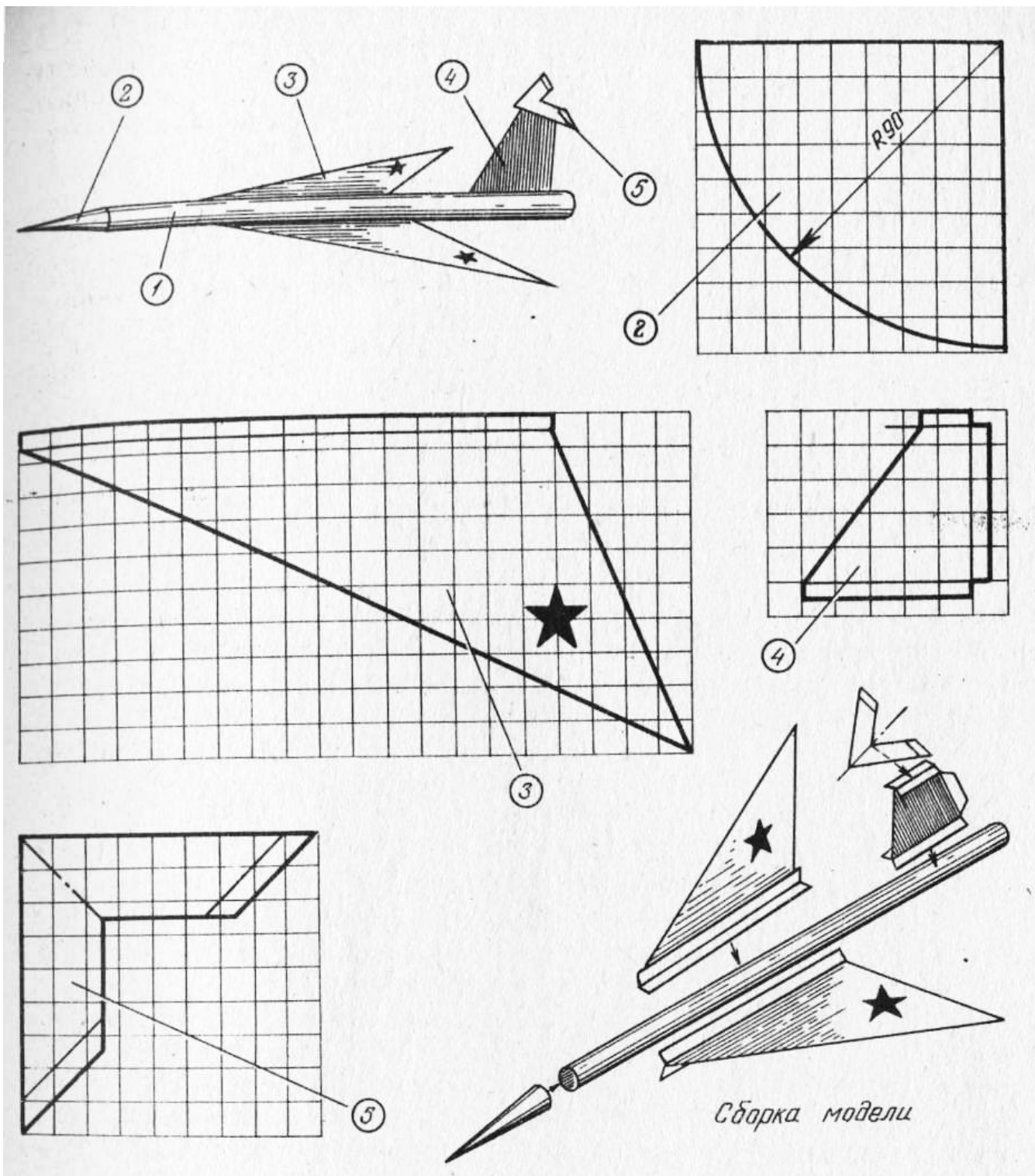


Рис. 10. Модель самолета «Юный техник» (ЮТ-1): 1 — корпус; 2 — головная часть; 3 — крыло; 4 — киль; 5 — стабилизатор

Модель самолета «Юный техник» состоит из следующих частей: корпуса (1) — боковой поверхности цилиндра, головной части (2) — боковой поверхности конуса, крыльев (?), имеющих форму тупоугольного треугольника с дополнительными клапанами для крепления к корпусу, киля (4) и стабилизаторов (5) с рулями управления и клапанами крепления. Сборку осуществляют, склеивая последовательно все детали между собой (6). Для запуска с помощью катапульты приклеивают к корпусу дополнительную трубочку — направляющую.

Перечисленные изделия являются переходными в моделировании из плоских деталей к объемному моделированию, так как в этих работах сочетаются плоские

детали с объемными, а следовательно, геометрические фигуры с геометрическими телами. На примерах изготовления ракет и самолета дети знакомятся с практическим применением в моделировании деталей с цилиндрическими и коническими поверхностями. Когда изготовление объектов на основе выполнения разверток на миллиметровой бумаге будет освоено, можно предложить школьникам выполнять развертки по заданным размерам на нелинованной бумаге. Эта работа может быть посильной для учащихся III класса. Например, модель тележки из картона или плотной бумаги первоклассники выполняют по шаблонам, а учащиеся II и III классов — по чертежу. Сначала делают чертеж развертки корпуса тележки, линии сгиба фальцуют, затем вырезают по линиям видимого контура, сгибают и склеивают. Пока корпус сохнет, изготавливают ручку, два картонных подшипника и четыре колеса. Отверстия на подшипниках и колесах прокалывают шилом. Осями для колес могут служить использованные стержни от шариковых ручек. Прокалывая отверстия, важно обратить внимание детей на то, чтобы диаметр отверстия в колесе не превышал диаметра оси-стержня, чтобы колесо плотно и неподвижно «село» на ось, предварительно смазанную клеем ПВА. Ось с внешней стороны колеса должна выходить настолько, чтобы ее конец можно было проколоть насквозь канцелярской булавкой с головкой. Затем острый конец булавки откусывают острогубцами, а оставшаяся часть служит шплинтом, который дополнительно крепит колесо на оси.

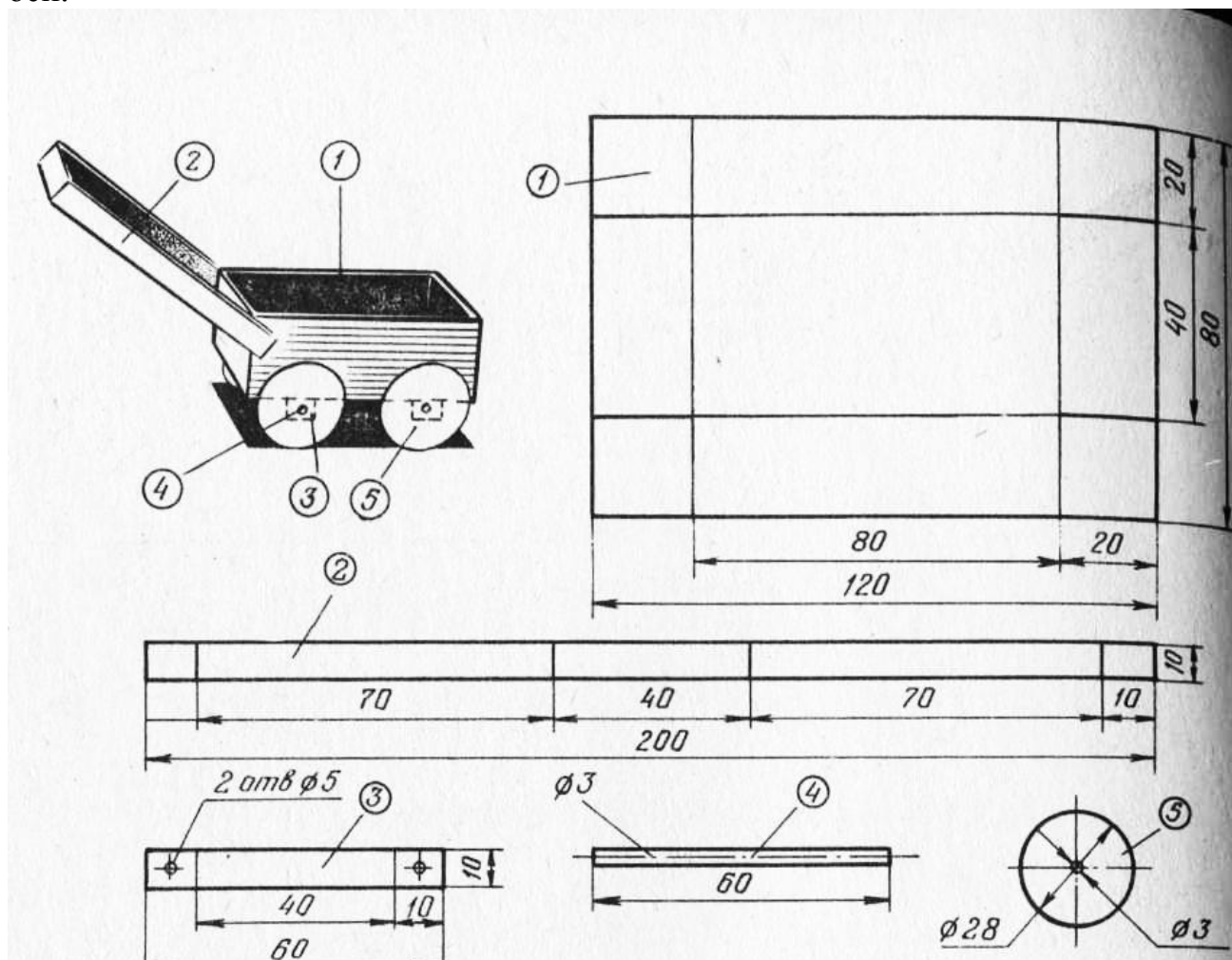


Рис. 11. Модель тележки: 1— корпус; 2— ручка; 3— подшипник; 4— ось; 5— колесо

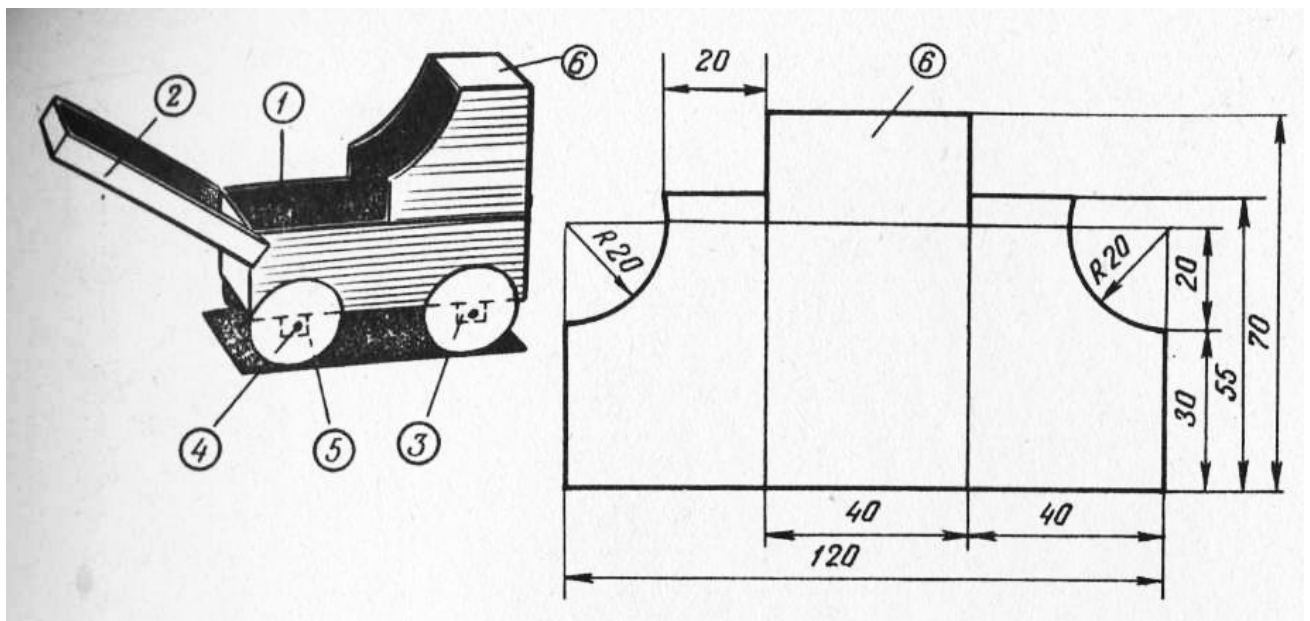


Рис. 12. Модель детской коляски: 1— корпус; 2— ручка; 3 — подшипник; 4— ось; 5— колесо; 6— тенд

Отверстия в подшипниках делают на 1—2 мм больше, чем диаметр оси-стержня, чтобы ось свободно вращалась в этом отверстии. Ручку тележки можно приклеить к корпусу как с внешней, так и с внутренней стороны. Модель тележки можно оклеить цветной бумагой или окрасить.

На основе этой тележки можно сконструировать модель детской коляски, добавив к ней еще одну деталь — тенд, выполненный по указанным размерам. Оформить детскую коляску можно аппликацией.

Изготовление плавающих моделей лодочки и катамарана можно организовать так, чтобы ребята младшего школьного возраста сами составили чертеж развертки-выкройки корпуса лодочки и банки-скамейки по заданным размерам на клетчатой бумаге. Размеры на чертеже даны в миллиметрах, превращая их в сантиметры, школьники быстро отсчитывают размеры по клеткам и определяют контуры выкроек. На чертеже развертки корпуса лодочки выполняют два дополнительных клапана для клея. Затем вырезают по линиям видимого контура и получают выкройку, по которой выполняют разметку на материале — плотной, водонепроницаемой бумаге (можно использовать пакет из-под молока). Отогнув клапаны, склеивают корпус лодочки.

Чертеж развертки банки тоже выполняют по заданным размерам, а линии сгиба наносятся так, чтобы длина банки в изделии составляла примерно 5 см. Этот этап работы лучше предложить школьникам выполнить самостоятельно. Банку клеивают в корпус, и лодочка готова. Чтобы лодочка на воде была более устойчива, на дно корпуса надо положить груз, например кусочек пластилина.

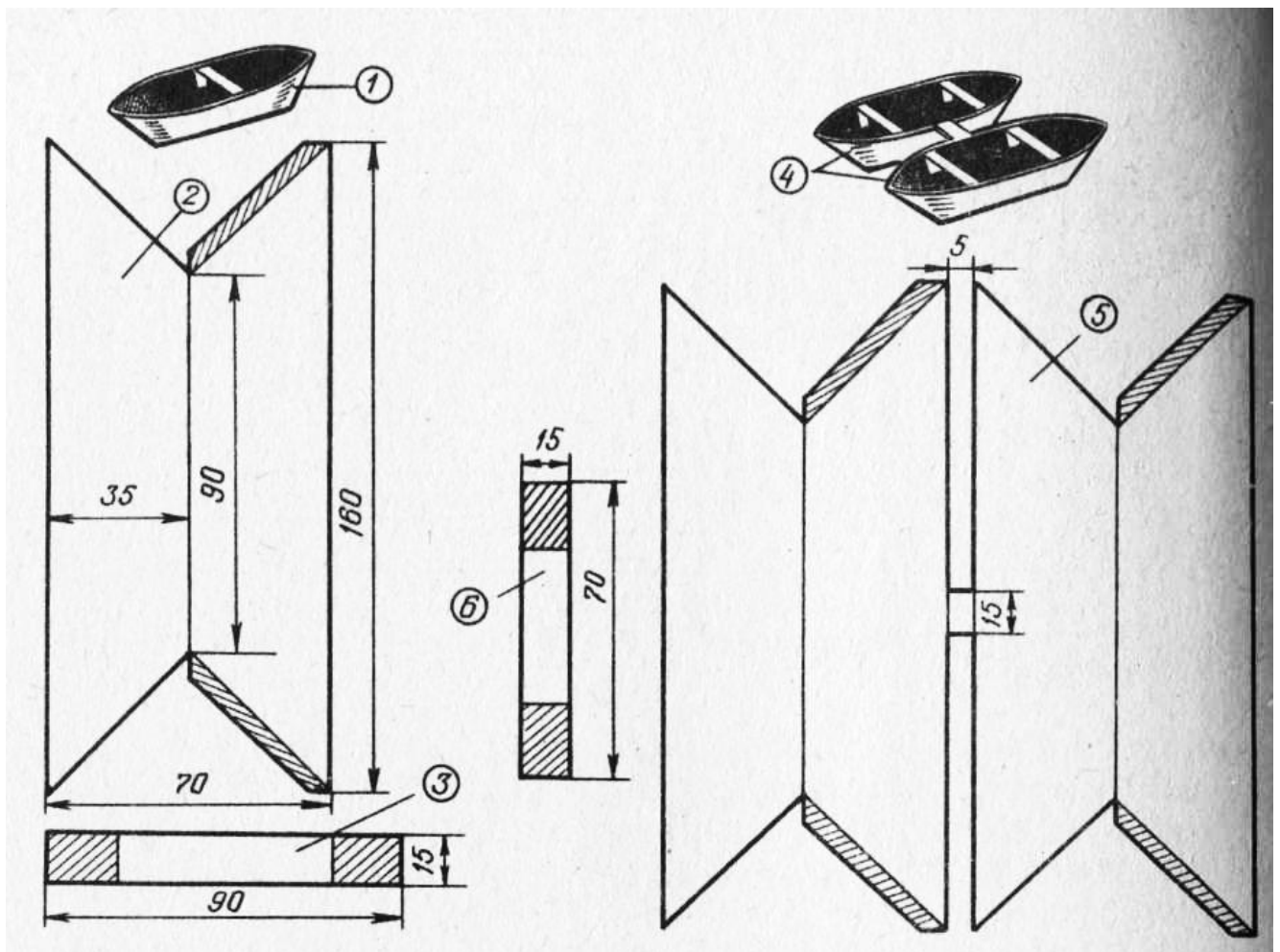


Рис. 13. Модели лодочки и катамарана:

1 — наглядное изображение лодочки; 2— чертеж развертки корпуса лодочки; 3— чертеж банки (скамейки) для лодочки; 4 — наглядное изображение катамарана; 5 — чертеж развертки корпуса катамарана; 6— чертеж банки для катамарана. По наглядному изображению катамарана видно, что это две лодочки, монолитно соединенные между собой, и модель имеет четыре банки. Изготавливают катамаран так же как и лодочку.

Модель лодки-плоскодонки дети выполняют из водонепроницаемой (можно использовать пакеты из-под молока) или чертежной бумаги. Эту простую по форме модель первоклассники выполняют по шаблонам, а учащиеся II и III классов — по чертежу. Сделав чертеж развертки корпуса, дети фальцуют линии сгиба, вырезают по контуру, сгибают и склеивают корпус модели. Затем изготавливают носовую часть, банку-скамейку и приклеивают к корпусу. Красить модель лучше нитрокраской, это повысит ее водонепроницаемость. Ниже ватерлинии модель красят другим цветом. Если используют краски, которые разводят водой (акварель, гуашь), то модель затем покрывают лаком. Для большей устойчивости лодки-плоскодонки на воде надо положить на дно корпуса груз.

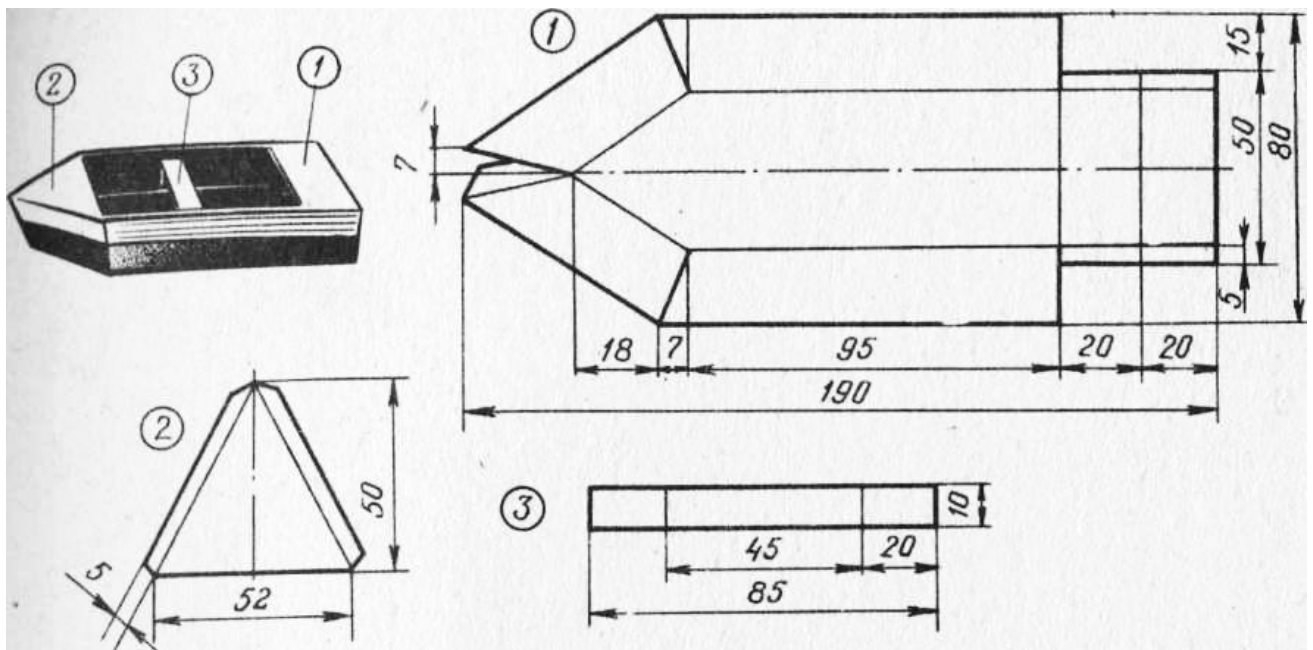


Рис. 14. Модель лодки-плоскодонки: 1 — корпус лодки; 2 — носовая часть; 3 — банка

Модели трамвая и троллейбуса выполняют примерно одинаково. После того как развертка кузова с дополнительными клапанами для клея готова и кузов склеен, к нему приклеивают колеса (картонные диски). На крышу кузова троллейбуса приклеивают штанги (тонкие бумажные трубочки), а на крыше трамвая прикрепляют дуги из мягкой проволоки. Для прочности сверху дуг и штанг приклеивают бумажные кронштейны. Из цветной бумаги вырезают и наклеивают окна, двери, фары и т. д. При желании колеса могут быть подвижными. Для этого из картона делают две скобы, а из проволоки — две оси. Скобы приклеивают ко дну кузова и через их отверстия пропускают проволочные оси, на которые крепят картонные колеса. После того как колесо посажено на место, конец оси загибают. Сборку модели трактора выполняют несколько иначе. К капоту приклеивают кабину, к капоту и кабине снизу — подшипники, а к ним — колеса. Причем подшипник задних колес отгибают вверх, а передних — вниз, так как величина колес разная. В капоте прокалывают шилом отверстие, в которое вставляют до упора выхлопную трубу, выполненную из газетной бумаги в виде тонкой трубочки и окрашенную в соответствующий цвет. Окна, фары и другие детали выполняют путем аппликации. Перечисленные модели могут выполнять и первоклассники, если руководитель кружка заранее изготовит для них шаблоны разверток. Колеса можно сделать подвижными, как у модели трамвая.

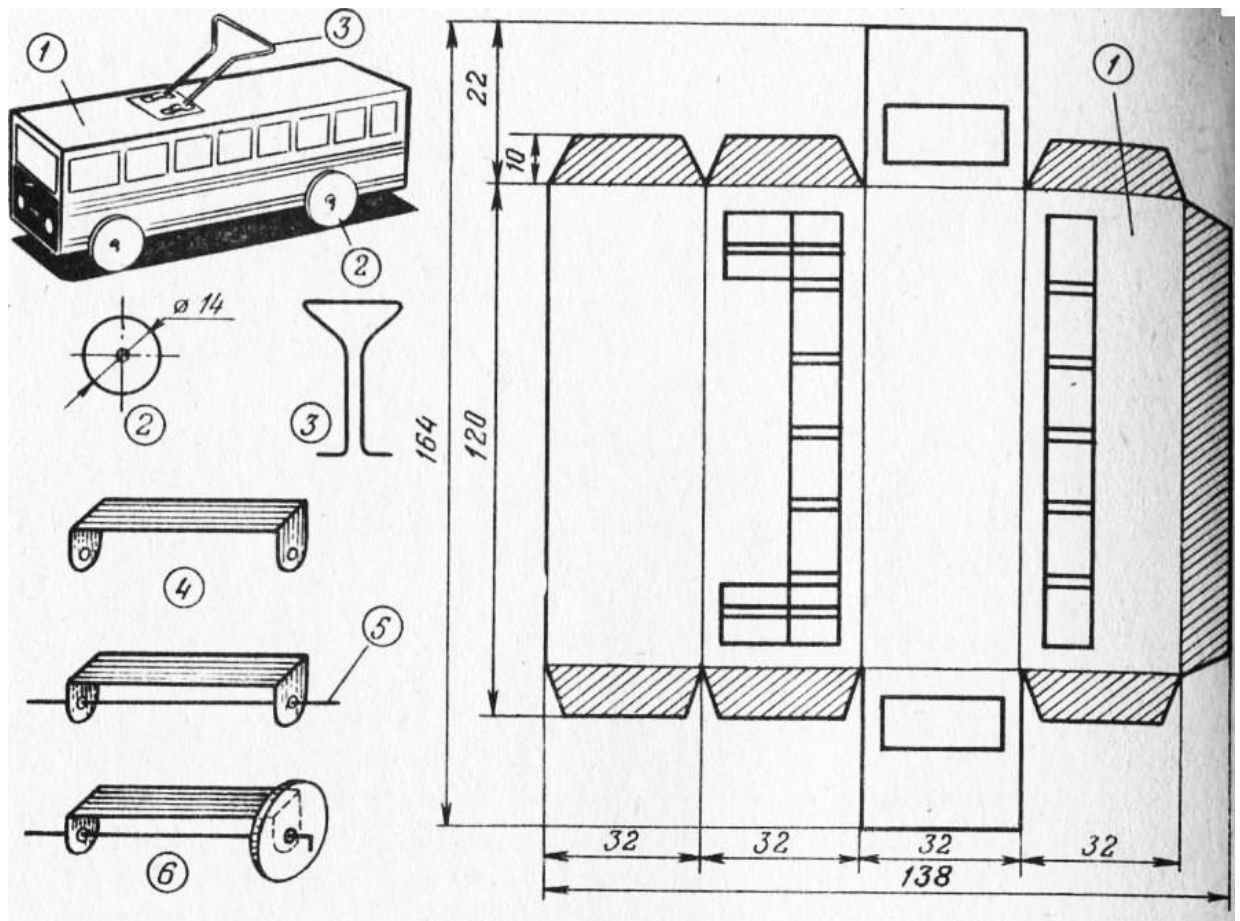


Рис. 15. Модель трамвая: 1 — развертка кузова; 2 — колесо; 3 — дуга; 4—скоба; 5— ось; 6— сборка моста ходовой части

Модель самоходного танка. Контуры развертки корпуса с дополнительными клапанами для клея и башни переносят на картон средней плотности и вырезают по линиям видимого контура. Отверстия в нижней части корпуса для осей колес и в передней стенке башни для ствола пушки прокалывают шилом. Смотровое окно на передней стенке башни вырезают с трех сторон острым ножом по линейке, а четвертую сторону фальцуют с внутренней стороны и вырезанную часть отгибают вверх на внешнюю сторону. Затем фальцуют остальные линии сгиба на развертках корпуса и башни, сгибают и склеивают каждую развертку отдельно. После про-сыхания башню приклеивают к корпусу на обозначенное место для клея. Стволом для пушки и осями для колес могут служить использованные стержни от шариковых ручек или склеенные в несколько слоев бумажные трубочки диаметром 3—5 мм. Длина осей — 60 мм, а длина трубочки для ствола — около 100 мм. Трубочку для ствола смазывают клеем и вставляют в отверстие башни до упора. На конце ствола и у его основания наматывают 3—4 слоя изоляционной ленты, чтобы сделать утолщение (см. наглядное изображение).

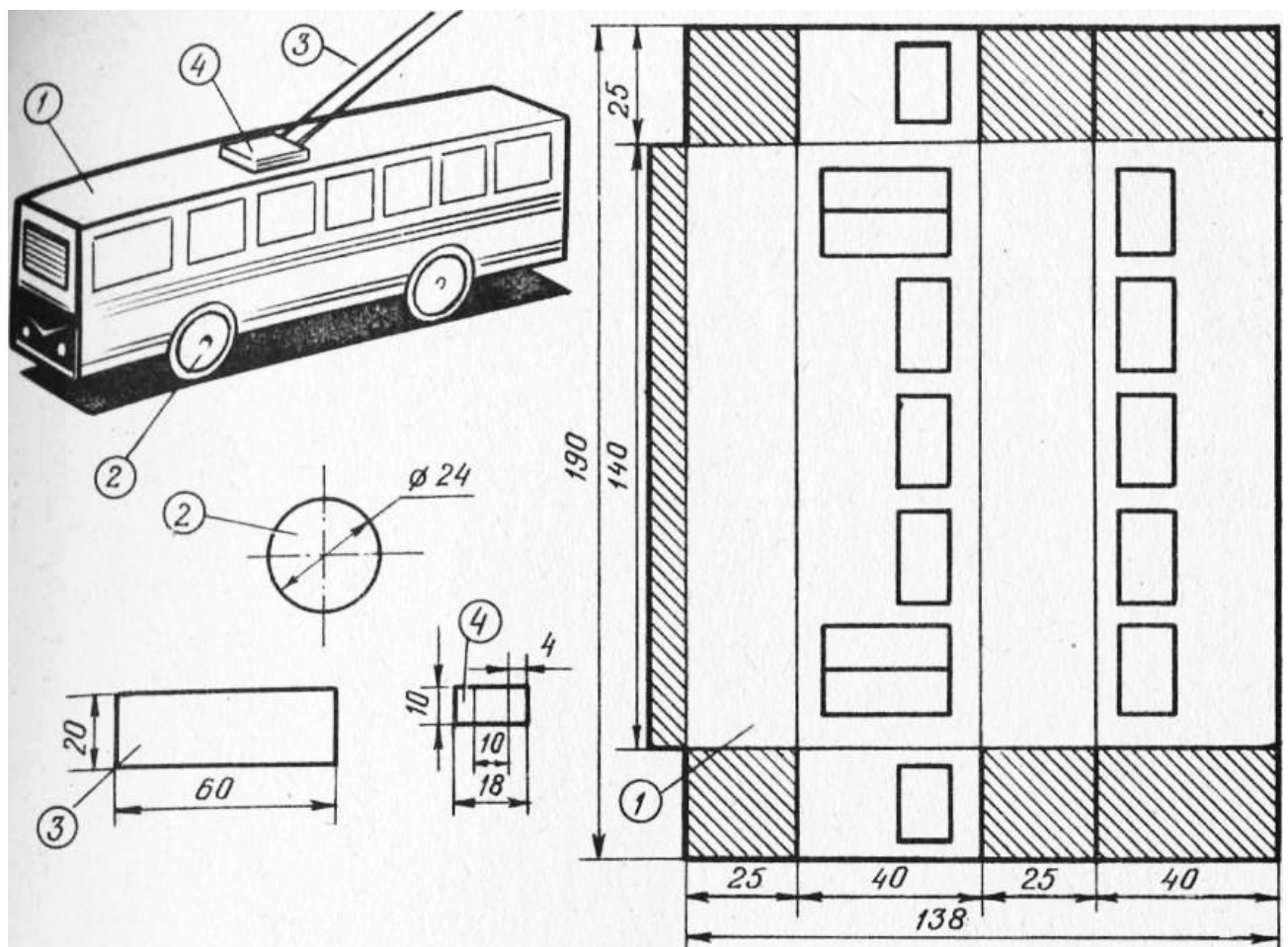


Рис. 16. Модель троллейбуса: 1 — развертка кузова; 2 — колесо; 3 — заготовка для штанги; 4 — кронштейн

Один конец оси вставляют в отверстие корпуса, затем на ось насаживают катушку из-под ниток и второй конец оси тоже вставляют в отверстие корпуса. С внешней стороны корпуса в концы осей вставляют шпильки из канцелярских булавок (см. описание модели тележки). Так изготавливают передний и задний мосты. В движение модель приходит при помощи резиномотора. Авиационную резину крепят неподвижно на оси заднего моста и обхватывают свободно ось переднего моста. Модель танка окрашивают в зеленый цвет, а звезды вырезают из красной бумаги и наклеивают с двух сторон башни.

При работе с более толстым картоном детали между собой соединяют без дополнительных клеев для клея. Стыкующиеся торцы смазывают быстросохнущим клеем ПВА, затем их соединяют и держат примерно 1—2 мин. (О таком способе склеивания рассказывал руководитель технического кружка Е. Рябчиков на страницах журнала «Моделист-конструктор».) Очертания деталей без дополнительных клеев для клея дети младшего школьного возраста воспринимают лучше.

Изготовление модели микроавтобуса «Латвия». Модель состоит из рамы, переднего и заднего мостов и кузова. Чертеж развертки рамы переносят на картон, фальцуют (надрезают) по линиям сгиба, вырезают по контуру, сгибают и склеивают. Отверстия для осей могут быть круглыми, а на бумаге в клетку их легче вычертить и вырезать квадратными, как показано на чертеже. Пока рама сохнет, можно приготовить для сборки передний и задний мосты. Оси для колес делают из плотно скрученных бумажных трубочек или выстругивают из палок

или реек. Длину осей рассчитывают так, чтобы колеса прикрывались кузовом. Для колес лучше использовать щетки катушек из-под ниток, диаметр отверстий которых должен совпадать с диаметром оси. Если все-таки отверстие окажется велико, то ось надо обернуть полоской бумаги, смазанной клеем, а если мало, то отверстие надо увеличить круглым напильником или зачистить плоским напильником ось. При сборке в любом случае колесо сажают на ось вместе с клеем. Посадив одно колесо на ось, продевают ось через отверстие в раме и только после этого сажают второе колесо. Подобная рама на колесах может подойти к любой автомодели такого размера. Каждую модель можно сделать самоходной, если поставить на нее резиномотор известным способом.

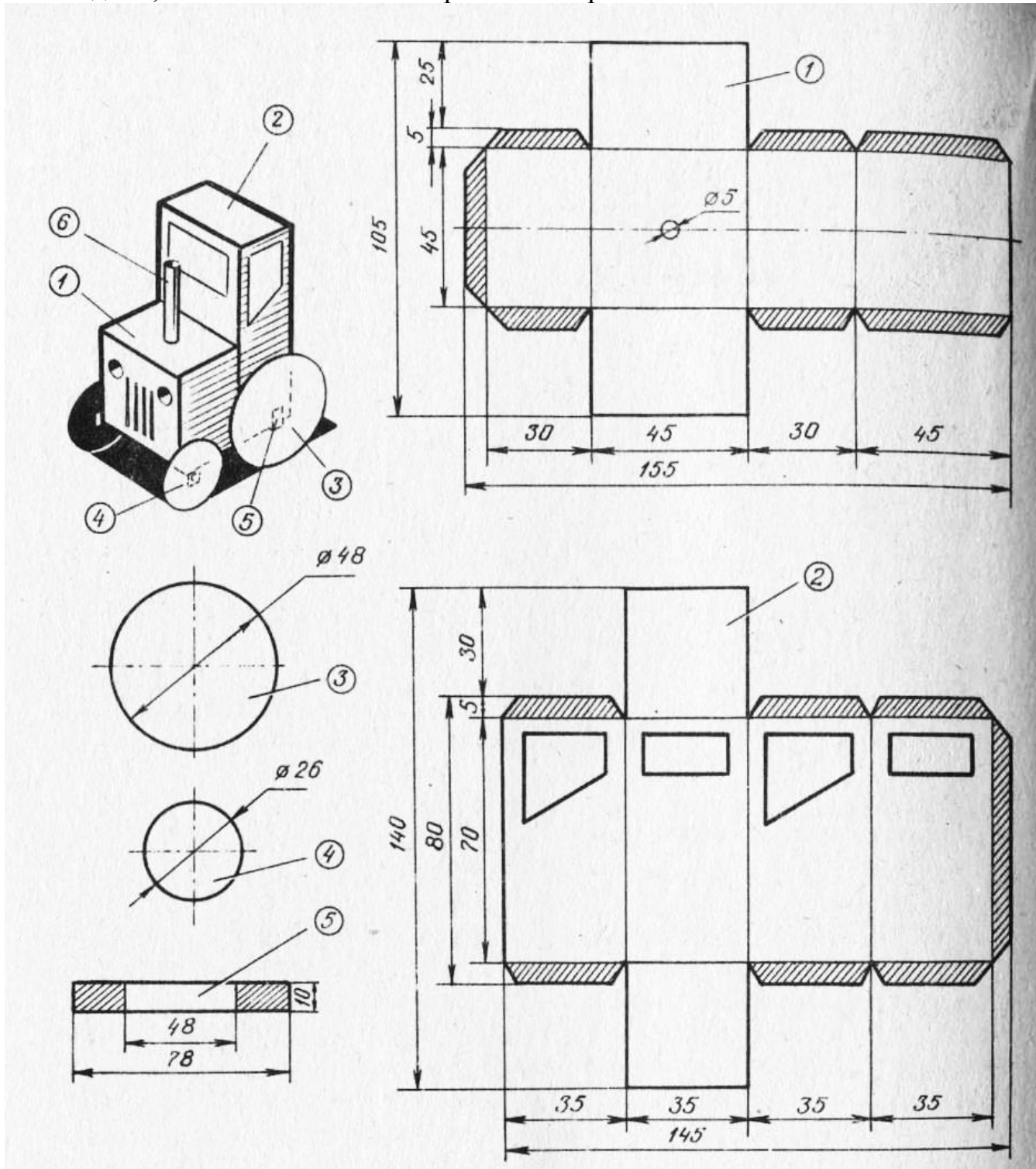


Рис. 17. Модель трактора: 1 — капот; 2 — кабина; 3 — заднее колесо; 4 — переднее колесо; 5 — подшипник; 6 — выхлопная труба

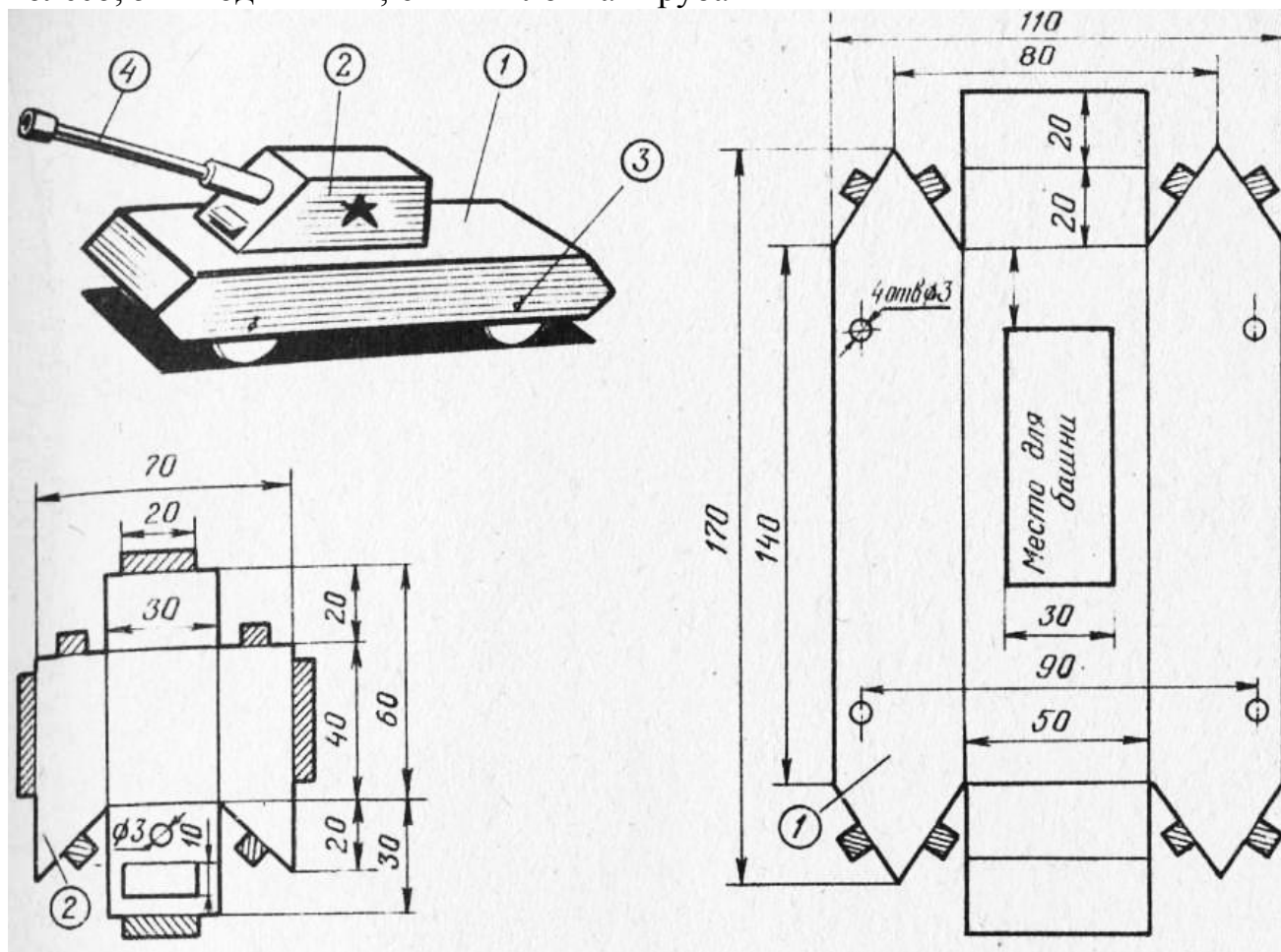


Рис. 18. Модель танка: 1 — корпус; 2 — башня; 3 — ось; 4 — ствол

Контуры отдельных частей кузова микроавтобуса в натуральную величину переносят на картон и вырезают. Кузов состоит из боковых, задней и передней стенок и крыши. Собирают кузов вышеуказанным способом с помощью клея ПВА. Переднюю и заднюю стенки при этом надрезают по линиям сгиба и изгибают. Когда кузов будет собран и просохнет, его устанавливают на раму и приклеивают торцевыми сторонами рамы (на чертеже они обозначены как места для клея) к внутренним сторонам задней и передней стенок корпуса. Модель микроавтобуса «Латвия» можно окрасить любыми красками, нарисовать или наклеить окна и другие элементы внешнего оформления.

Самоходную модель легковой автомашины «Волга» с резиномотором изготавливают из картона. Боковые стенки кузова имеют довольно сложные для младших школьников контурные очертания, поэтому эти детали

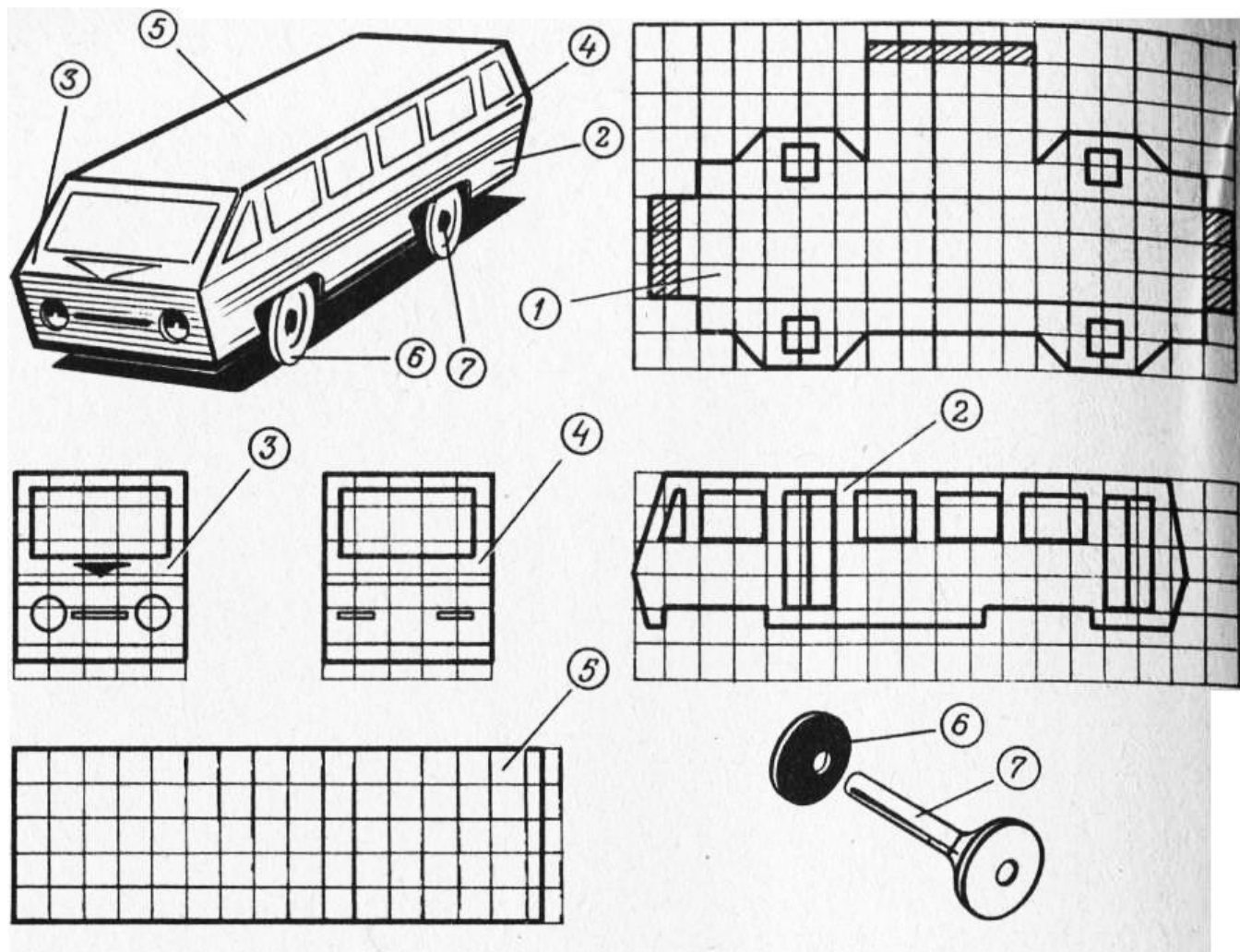


Рис. 19. Модель микроавтобуса «Латвия»: 1 — рама; 2— боковая стенка кузова; 3— передняя стенка кузова; 4— задняя стенка кузова; 5—крыша; 6— колесо (щечка от катушки); 7— ось (бумажная трубочка)

лучше выполнять по шаблону или по клеткам. Выполнив разметку на материале, надо добавить к контурным очертаниям боковой стенки кузова дополнительные клапаны для клея. Их выполняют произвольно только на прямых отрезках контурного очертания. Отверстия для переднего и заднего мостов — сквозные, квадратной формы, что облегчает их вычерчивание и вырезывание (можно вырезать ножом по линейке) и не снижает качества работы ходовой части. Окна выполняют аппликацией или вырезают их по контурной линии и приклеивают прозрачную бумагу с внутренней стороны. Рамой для таких автомашин служит картонный прямоугольник, который выполняют по размерам. Линии сгиба фальцуют и сгибают, придавая этой детали П-образную форму в сечении. Раму клеивают между двумя боковыми стенками (ее положение показано на очертании боковой стенки линиями невидимого контура). Рама одновременно служит и полом для кузова автомашины. Крышу и всю верхнюю часть машины выполняют в виде длинной полосы из более тонкого картона такой же ширины, как и рама. Картонную полосу прикладывают к верхней части кузова и приклеивают к клапанам боковой стенки. Пока кузов машины сохнет, можно приготовить для сборки передний и задний мосты. Оси для колес делают из плотно скрученных бумажных трубочек, а можно их выстрогать из палок или реек. Длину осей надо рассчитать так, чтобы колеса находились с внешней стороны кузова, свободно вращались и немного отступали от боковой стенки. Для

колес лучше всего использовать щетки катушек из-под ниток, диаметр отверстий которых должен совпадать с диаметром оси. Если отверстие окажется велико, то ось надо обернуть полоской бумаги, смазанной клеем, а если мало, то отверстие надо увеличить круглым напильником или зачистить плоским напильником ось. При сборке в любом случае колесо сажают на ось на клею. Посадив одно колесо на ось, пропускают ее через отверстия рамы и только после этого сажают второе колесо. Фары, бамп и другие элементы выполняют путем аппликации. Эту модели делают самоходной, где колеса соединяют с осью неподвижно при помощи клея. Вращение колес происходит за счет того, что ось свободно движется в отверстиях кузова. Для установки резинового двигателя необходима авиационная резина. Резину берут в две нити, туго (неподвижно) привязывают к середине оси задних колес так, чтобы, вращая рукой заднее колесо, резина наматывалась на ось. Оставшиеся концы резины свободно обхватывают ось передних колес. Их прочно соединяют между собой. Резина, намотанная на заднюю ось, дает натяжение и, раскручиваясь, вращает задние ведущие колеса, которые толкают машину вперед! Для того чтобы колеса лучше катились по плоскости, на них надо надеть шины. Шины для колес можно изготовить из старой велосипедной камеры, которая имеет форму трубки. Если отрезать от камеры несколько поперечных полос шириной 25—30 мм, то получаются кольца. Натянув эти кольца на заранее приготовленные из толстого картона диски диаметром 45—50 мм, получают диски с шинами. Затем их приклеивают по центру к колесам автомашины, которые сделаны из катушек. На диски с внешней стороны можно приклеить кружочки из фольги, и колеса будут выглядеть как настоящие. Диски к щечкам от катушек лучше приклеивать быстросохнущим клеем ПВА. Если найдется резиновая трубка вдвое меньшего диаметра, чем камера от велосипеда, то необходимость в дисках отпадает, так как можно натянуть резину непосредственно на колеса, сделанные из катушек.

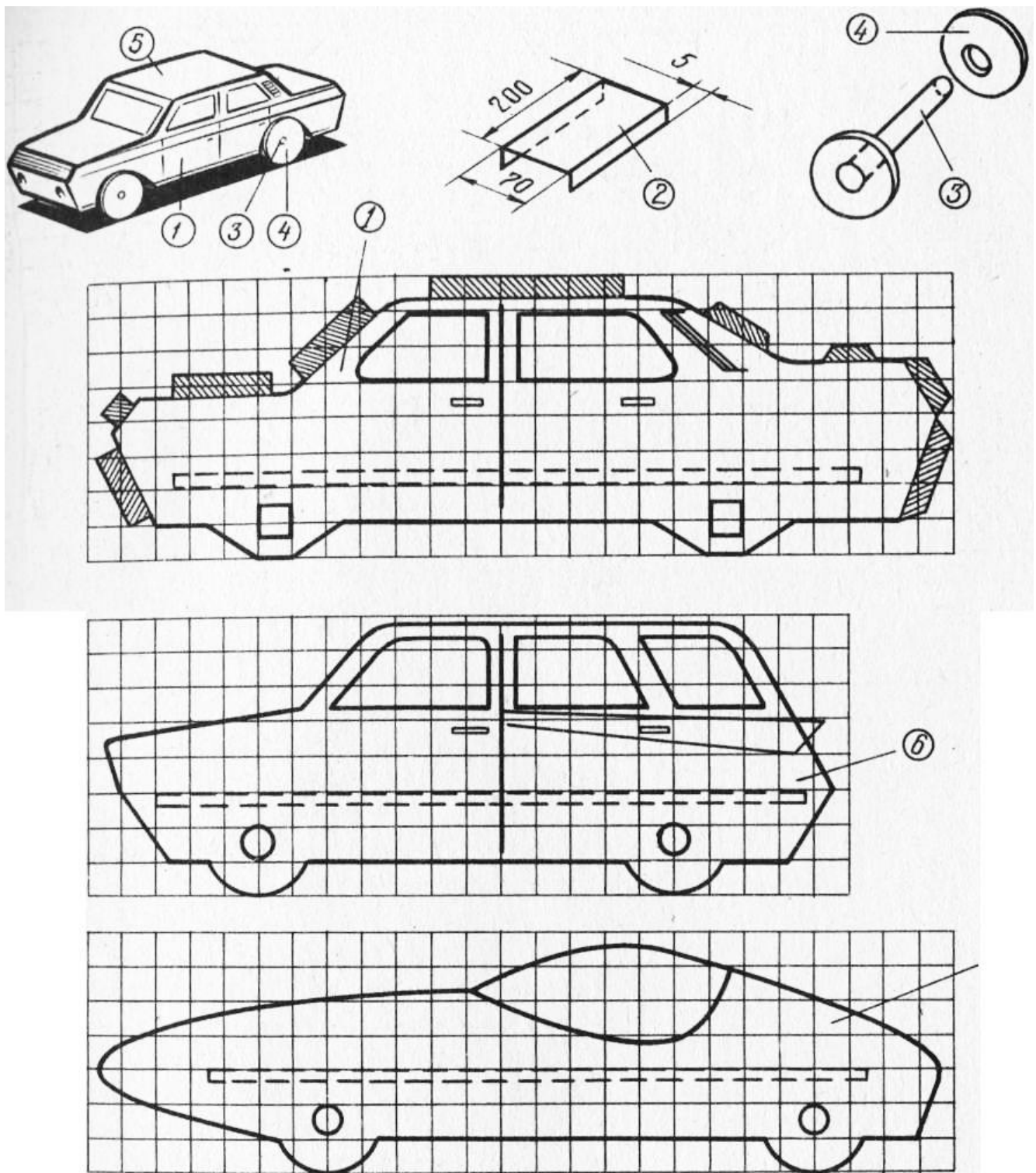


Рис. 20. Модель легкой машины «Волга»: 1— боковая стенка кузова (две детали); 2— рама; 3— ось; 4— колесо; 5— крыша; 6— боковая стенка кузова автомашины «Москвич»; 7— боковая стенка гоночной автомашины

По такому же принципу изготавливают самые различные модели автомашин (легковые, грузовые, гоночные и т.д.). Меняются только форма и вид боковой стенки кузова, а мосты и рама остаются такими же. Когда таких моделей будет изготовлено несколько штук, можно организовать автопарк, а также провести соревнования по скорости и дальности пробега автомоделей. Например, можно выполнить модель автомашины (рис. 66, 6" и 7) и т. д.

Модель трактора выполняют по чертежу из картона средней плотности.

Отдельные детали трактора размечают на картоне, вырезают и склеивают,

например раму (1) и капот (2). Пока рама и капот сохнут, дети готовят другие детали: задние колеса (11) две детали; передние колеса (10) — две детали; сиденье (5); подшипники (8) — четыре детали; подставку для сиденья (4) \ рулевое колесо (7). В процессе изготовления этих деталей следует обратить внимание учащихся, что передние колеса, сиденье и рулевое колесо имеют диаметры одного размера, поэтому для них изготавливают четыре одинаковых диска. Центровые отверстия в колесах, подшипниках и рулевом колесе тоже одинаковые, их прокалывают шилом.

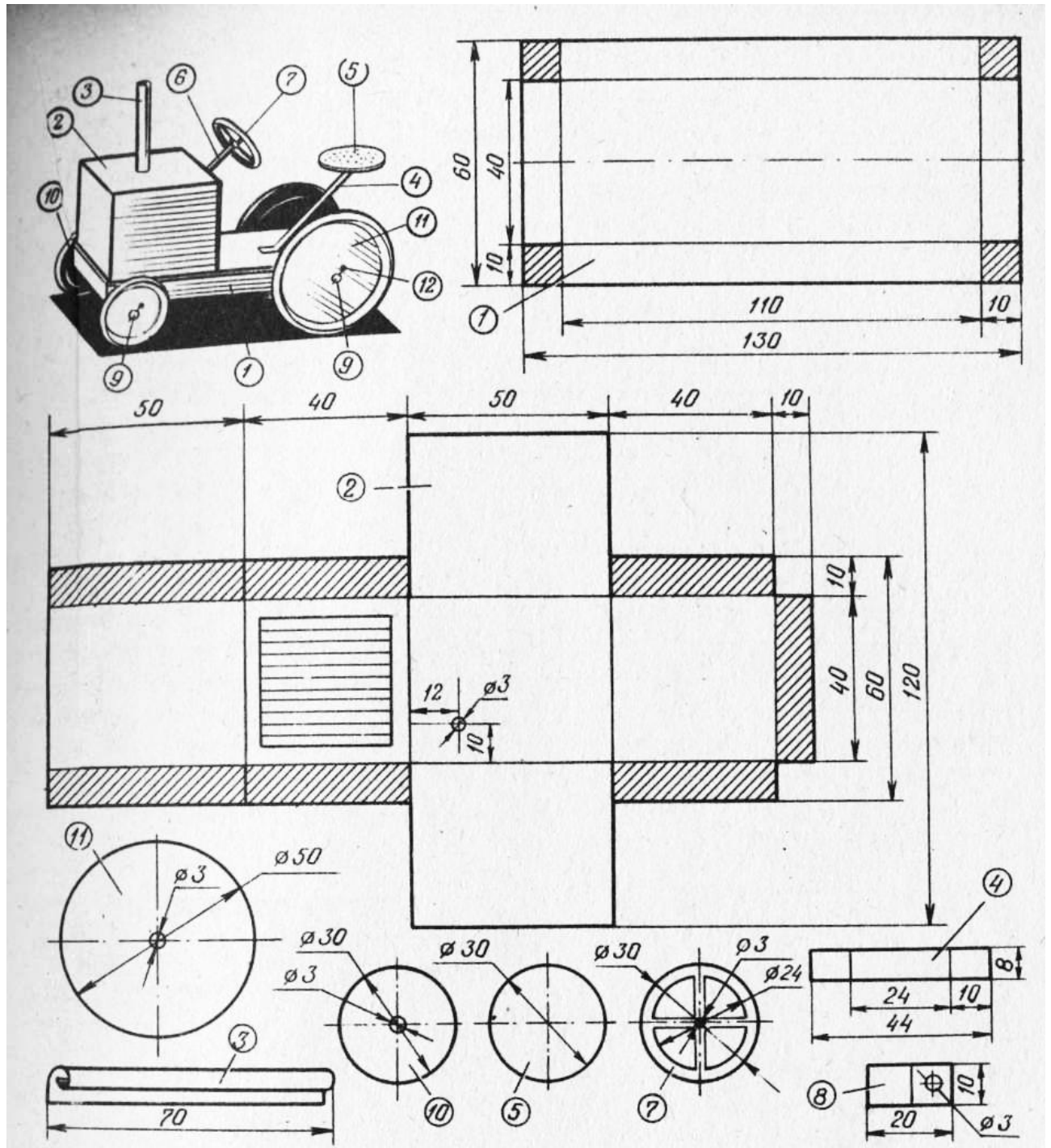


Рис. 21. Модель трактора для обработки пришкольного участка: 1— рама; 2— капот; 3 — выхлопная труба; 4 — подставка для сиденья; 5 — сиденье; 6 — колонка руля; 7 — рулевое колесо; 8 — подшипник; 9 — ось; 10 — переднее колесо; 11 — заднее колесо; 12— шплинт

Сборку изделия выполняют в следующем порядке. К готовой раме сверху приклеивают капот, а снизу — подшипники. Через отверстия в подшипниках пропускают оси. На концы осей «сажают» колеса и закрепляют их канцелярскими булавками с головкой (12), прокалывая ось. Острый конец булавки откусывают острогубцами, и оставшаяся в оси часть булавки служит шплинтом, который удерживает колесо на оси. Сиденье приклеивают к подставке, а затем к раме. Рулевое колесо насаживают на колонку руля, которую вставляют в сделанное шилом отверстие капота. Выхлопную трубу вставляют в сделанное шилом отверстие в верхней части капота. Модель красят, просушивают, а фары, радиатор и другое внешнее оформление выполняются аппликацией.

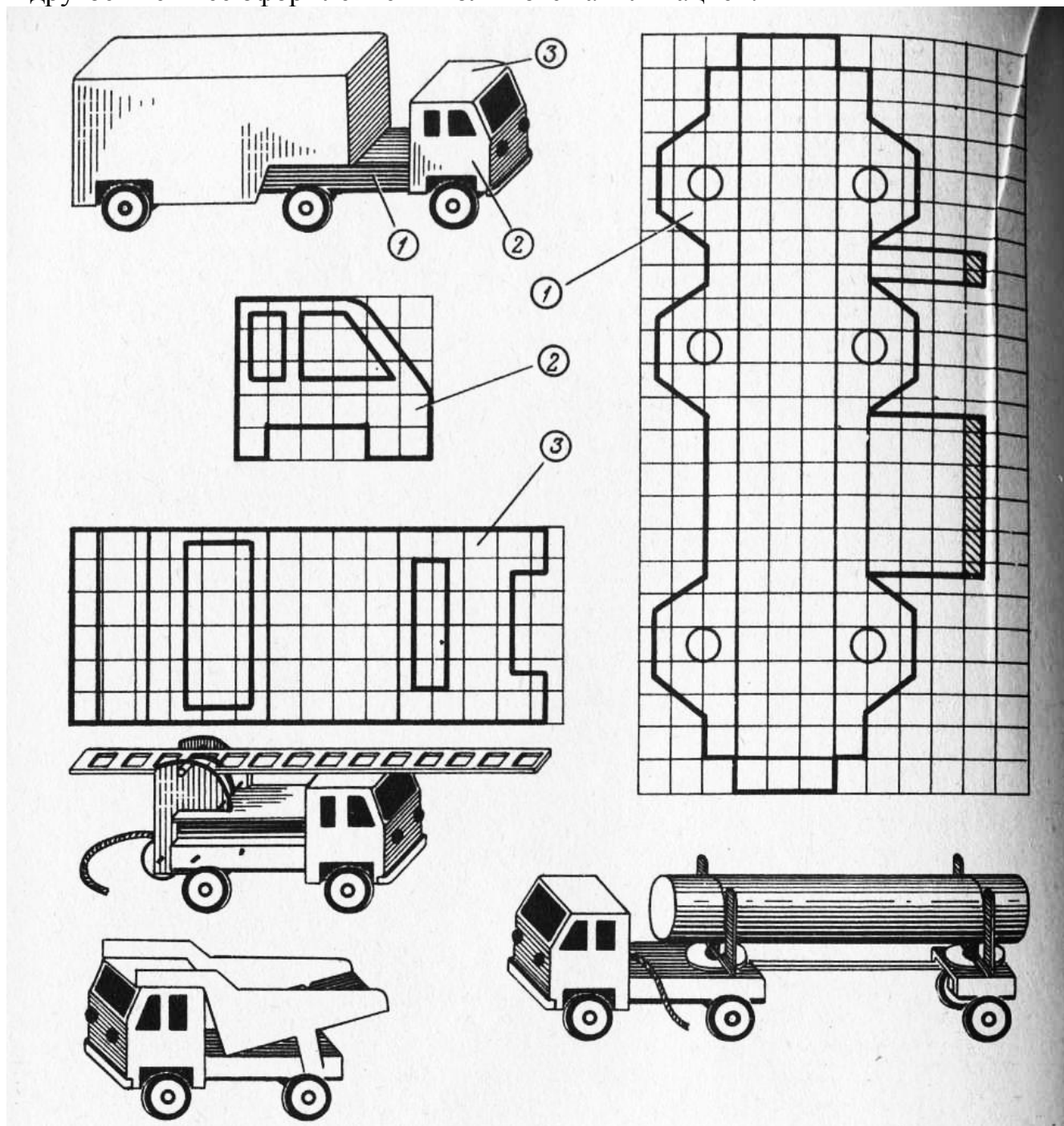


Рис. 22. Модель грузовика КамАЗ: 1— рама; 2— боковая стенка кабины; 3— развертка задней и передней стенки кабины вместе с крышей; наглядные изображения грузовиков с различными видами кузовов

Перед началом работы руководитель кружка может провести с детьми небольшую беседу, рассказав им о том, что КамАЗы работают на международных линиях и водителям приходится быть в пути несколько дней. Поэтому в кабине понадобится спальное место и свежий прохладный воздух. Ширина кабины КамАЗа такая, что рядом с водителем могут сидеть еще четыре человека. Руководитель может показать детям фотографии большегрузных автомобилей, обратив внимание ребят на то, что капот, под которым находится мотор, не выступает вперед, а скрыт под кабиной, чтобы шоферу лучше была видна дорога, и т. д. Все это надо знать ребятам и учитывать при усовершенствовании старых и разработке новых моделей. Модели большегрузных автомобилей по собственному замыслу ребята могут изготавливать также и из различных наборов конструкторов.

Изготовление макетов и моделей технических объектов из плоских деталей

В начальном техническом моделировании первые поделки, как правило, начинают выполнять из плоских деталей. Такие модели принято называть силуэтными или контурными. Их можно выполнять из плотной бумаги, картона, тонкой фанеры, т. е. из таких материалов, свойства которых уже известны детям. При изготовлении моделей из плоских деталей работу можно выполнять по шаблону, рисунку, простейшему чертежу, образцу, словесному описанию и собственному замыслу.

Выполнение разметки на материале по шаблону не вызывает затруднений даже у первоклассников. Шаблон каждой детали накладывают на материал, обводят карандашом по контуру, вырезают и соединяют (собирают) детали в изделие. Руководители, заранее изготавливают шаблоны из картона, тонкой фанеры, пластика, оргстекла или оргалита. Чтобы шаблоны отдельных деталей одного изделия не потерялись или не перепутались с деталями другого изделия, их можно пометить специальным знаком или нанизать на прочную нитку и связать ее концы. Ребята должны знать, что в процессе работы нельзя разрезать нитку, которая связывает отдельные детали одного изделия. Детали каждого изделия можно хранить в отдельном конверте. Важно научить школьников производить разметку на материале с учетом того, чтобы отходов оставалось как можно меньше. А работа по шаблону как раз очень наглядно показывает наиболее целесообразное расположение деталей на материале. Шаблон легко можно подвинуть, повернуть, и сразу видно, как экономичнее использовать материал. Изготовление технических объектов из плоских деталей по рисунку младшие школьники выполняют только в том случае, если рисунок отображает форму каждой детали без искажения. Такие рисунки и чертежи деталей простой формы бывают в детских книгах и журналах («Юный техник», «Моделист-конструктор» и др.). Сначала подбирают такие работы, чтобы изделие выполнялось в масштабе 1:1. В этом случае учащиеся накладывают на рисунок прозрачную бумагу (чтобы не испортить книгу) и переводят на нее контуры каждой детали; затем с прозрачной бумаги через копировальную бумагу переносят изображение на материал, вырезают каждую деталь, обрабатывают их и производят сборку изделия. Когда дети приобретут некоторый опыт работы, можно предложить им более сложные по форме изделия. Полезно предложить увеличить или уменьшить

размеры деталей по отношению к рисунку. В этом случае школьники выполняют на клетчатой бумаге контурный рисунок каждой детали с применением масштаба. Кроме того, можно выполнить увеличение или уменьшение рисунка при помощи клеток разной площади, а затем перенести контуры рисунка на материал. Разметку по чертежу выполняют так же, как и по рисунку, но при этом учитель обращает внимание детей на то, что на чертеже даны точные размеры каждой детали, поэтому, не прибегая к дополнительным построениям на клетчатой бумаге, можно произвести разметку сразу на материале по размерам, которые указаны на чертеже. Начинать при этом важно с таких поделок, детали которых имеют в основе прямоугольную форму и форму круга. При этом с самого начала важно добиться, чтобы школьники работали обязательно при помощи чертежных инструментов. Работа по чертежу способствует развитию у детей умений последовательно планировать свою деятельность, развивает логическое мышление. В процессе такой работы ребятам приходится мыслить отвлеченно, т. е. переходить от восприятия конкретного предмета к отвлеченным понятиям и, наоборот, условное изображение претворять в жизнь, создавая конкретное изделие. Это помогает создать систему графических знаний и умений, вводит новые элементы в политехническую подготовку школьников младшего возраста.

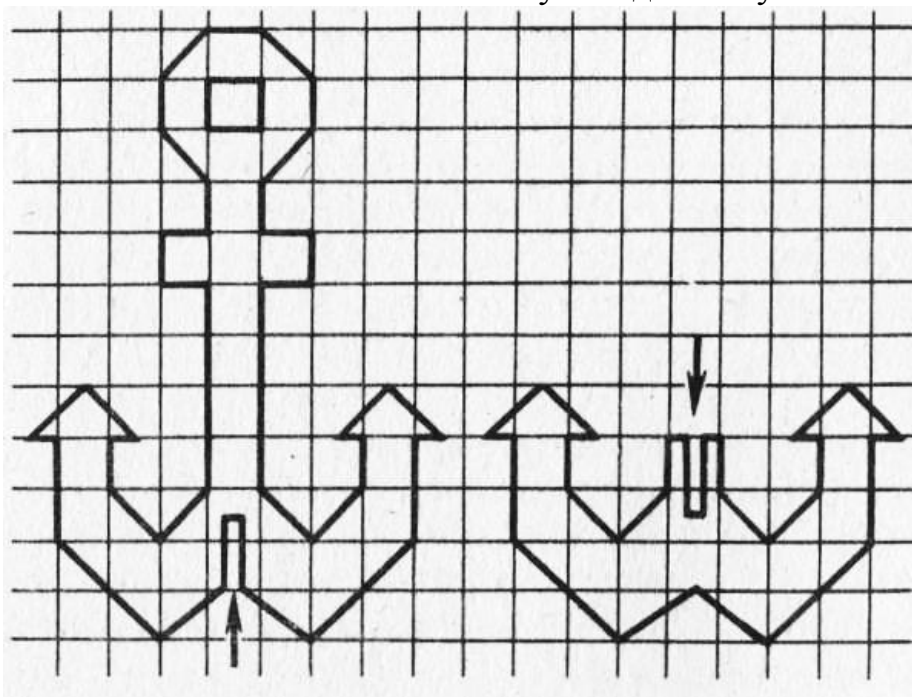


Рис. 1. Макет морского якоря

Работу по образцу с младшими школьниками выполняют примерно в таком порядке: определяют по образцу количество деталей изделия и способ их соединения; анализируют форму каждой детали, мысленно расчлняя ее и сравнивая с геометрическими фигурами; обмеряют все детали и на миллиметровой бумаге составляют их эскизы; переносят контуры каждой детали с ее конструктивными элементами с эскиза на материал (можно через копировальную бумагу); вырезают или выпиливают каждую деталь и обрабатывают; производят сборку.

Работа по словесному описанию имеет большое значение в развитии представления и воображения, а также способствует формированию умений применять свои знания на практике. Было замечено, что работа на основе

словесного описания приближает ребят к деятельности взрослых по усовершенствованию изделия. В процессе труда по словесному описанию школьникам особенно часто хочется изменить условия задания, причем не упростить его, а сделать по своему разумению, как им кажется, более оригинальным. Руководителю кружка следует учитывать такое стремление детей и работу по словесному описанию давать с расчетом на усовершенствование изделия, чтобы школьники на основе имеющихся у них знаний смогли бы проявить смекалку, изобретательность, творческую выдумку. Возможно, для начала надо давать такие задания, решение которых было бы очевидным для ребят. Они могут подумать о том, как можно усовершенствовать данное изделие, какое дополнение или изменение целесообразно внести в изделие, чтобы оно было удобнее или экономичнее для использования, и т. д.

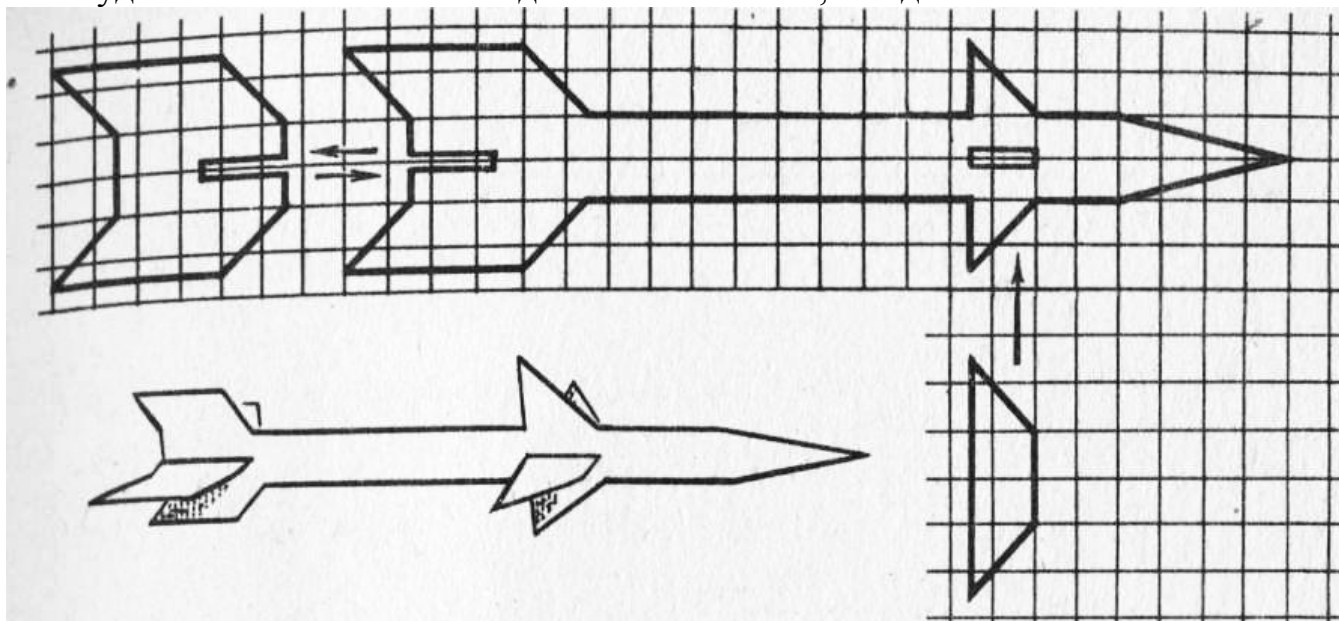


Рис. 2. Макет двухступенчатой ракеты

Работы по готовому рисунку, чертежу, описанию и особенно по шаблону носят характер воспроизводящей деятельности. Но в начальном техническом моделировании подобная деятельность приносит большую пользу. Она поддерживает стремление детей к рационализаторской работе, развивает их наблюдательность, находчивость и смекалку, воспитывает самостоятельность и волю к достижению цели.

Изготовление изделий по собственному замыслу — это самое желанное занятие ребят, но у младших школьников мало опыта, и такую работу надо очень тщательно готовить. Первые поделки должны состоять из одной-двух деталей, чтобы ребята успели выполнить все изделие за одно занятие. В этом возрасте детям как можно быстрее хочется увидеть результат своего труда. Сначала учащиеся создают силуэт желаемого объекта, применяя при этом прием мысленного расчленения каждой детали на геометрические фигуры. Затем контур каждой детали переносят на клетчатую бумагу. При этом школьники обсуждают свои действия между собой и с руководителем кружка. Далее они уточняют конструктивные элементы каждой детали, переносят полученный контур на материал, вырезают и соединяют детали между собой.

Соединение деталей (сборка) может быть неразъемным, например при помощи клея, на nitках, мелких гвоздях (если изделие из фанеры), и разъемным,

например соединение при помощи щелевого замка. Примерами щелевидных соединений могут быть модели морского якоря, двухступенчатой ракеты и ракеты с поперечным шарниром.

При выполнении изделий с щелевидным соединением необходимо обратить внимание школьников на четкое выполнение таких конструктивных элементов, как щели. Ширина щелей должна соответствовать толщине материала, из которого выполняется модель. После сборки эти поделки могут стоять, символизируя образы технических объектов. Подобные поделки младшие школьники могут придумывать сами, выполняя их контур на клетчатой бумаге. Большой интерес у школьников вызывают действующие летающие модели. Самые простые из них выполняют путем сгибания, например летающие крылья. Для модели вырезают из бумаги (писчей, газетной, тетрадной) квадрат, каждая сторона которого равна 120 мм. По одной стороне квадрата загибают полоску шириной около 10 мм. Затем эту полоску перегибают еще 5—6 раз. Сложенную таким образом часть квадрата проглаживают гладилкой или кольцами закрытых ножниц, чтобы лучше обозначились изгибы. Эту утолщенную часть квадрата называют передней кромкой крыльев. Середину модели слегка перегибают так, чтобы оба крыла немного приподнялись вверх, и модель готова к полету. Если модель взять пальцами, поднять ее на высоту плеча и слегка толкнуть вперед, она полетит далеко и плавно. Можно объяснить детям, что согнутая в несколько раз передняя кромка стала тяжелее, и 'благодаря этому грузу центр тяжести крыла переместился от середины вперед, т.е. при запуске груз потянул модель вперед. Если слишком увеличить груз (например, сделать 7-й и 8-й сгибы), то он потянет модель сильнее и заставит ее падать. Если же сделать меньше сгибов и облегчить переднюю кромку, то модель не полетит вперед, а тоже будет плавно падать. Для полета настоящих самолетов и летающих моделей необходимо: чтобы правая и левая половины были совершенно одинаковыми по размерам, форме и весу, т. е. симметричными; чтобы центр тяжести был правильно установлен — отцентрован и отстоял от передней кромки модели на одну треть ширины крыла.

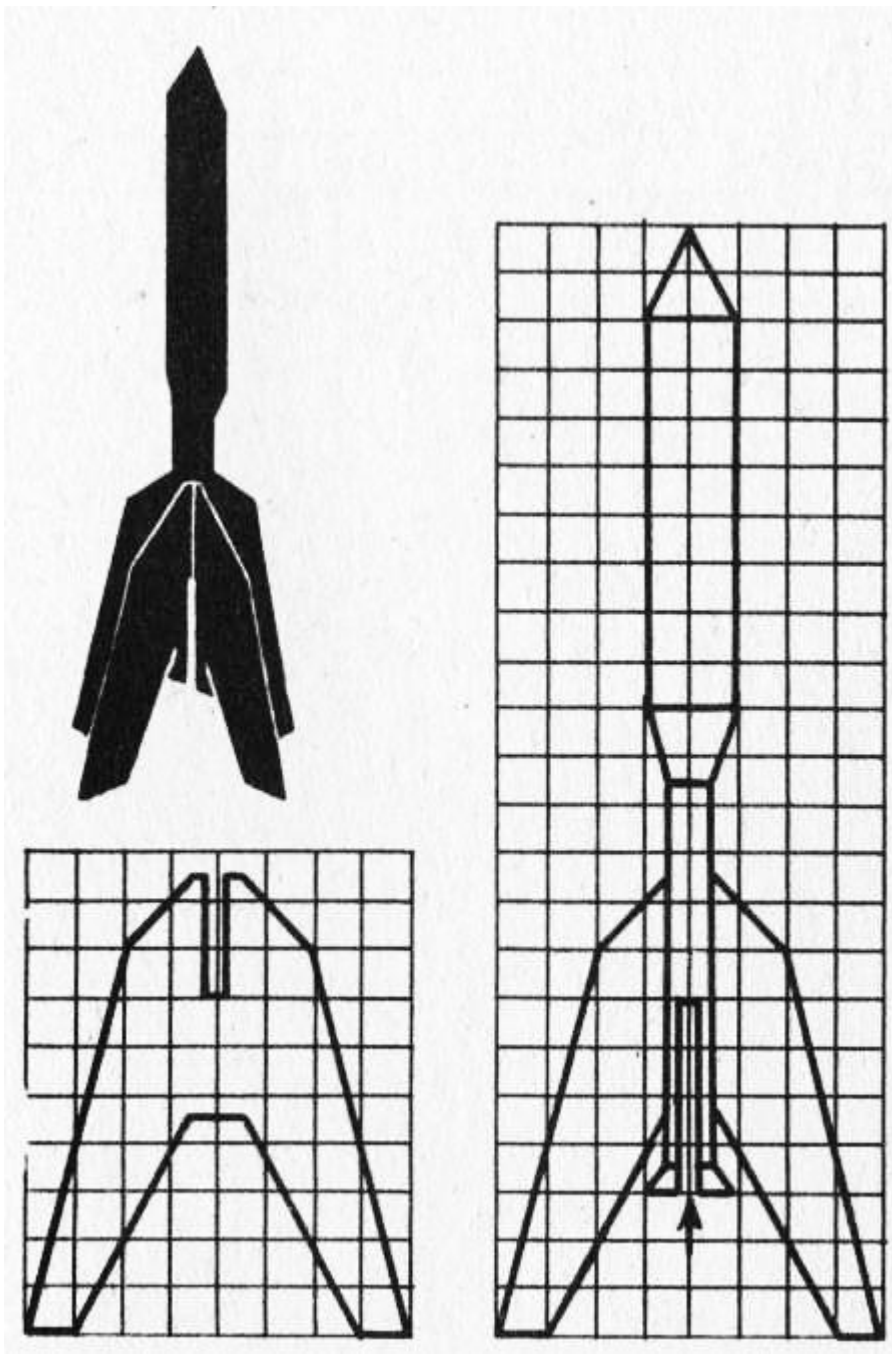


Рис. 3. Макет ракеты с поперечным шарниром

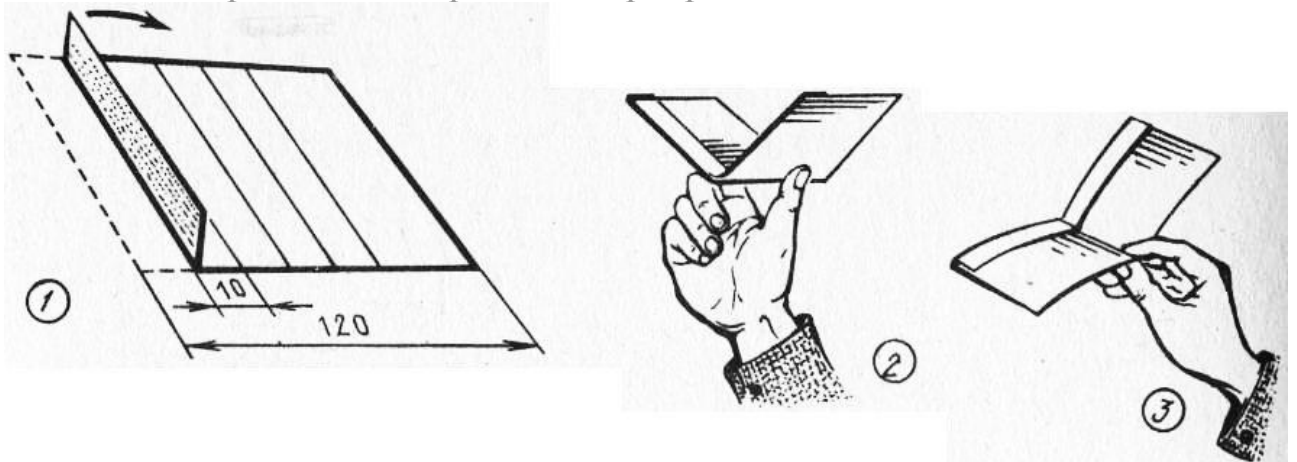


Рис. 4. Модель летающих крыльев

Просты в изготовлении и интересны в полете модели птицелетов, которые действуют по таким же принципам. Планеры-птицелеты бывают различных видов

и размеров. Чем тоньше и мягче бумага, из которой делают модель, тем меньше должен быть размах крыльев. Например, из газетной бумаги можно сделать модель с размахом крыла в 10 см, из тетрадной — до 15 см, из чертежной — до 30 см. Модель планера-птицелета с машущими крыльями вырезают из согнутого вдвое тетрадного листа бумаги по указанным размерам (размеры могут быть приблизительными). По линиям сгиба отгибают оба конца крыльев и хвоста. К передней кромке модели прикрепляют канцелярской скрепкой плотную бумагу (или картон) размером 30X 70 мм, сложенную пополам по большей стороне.

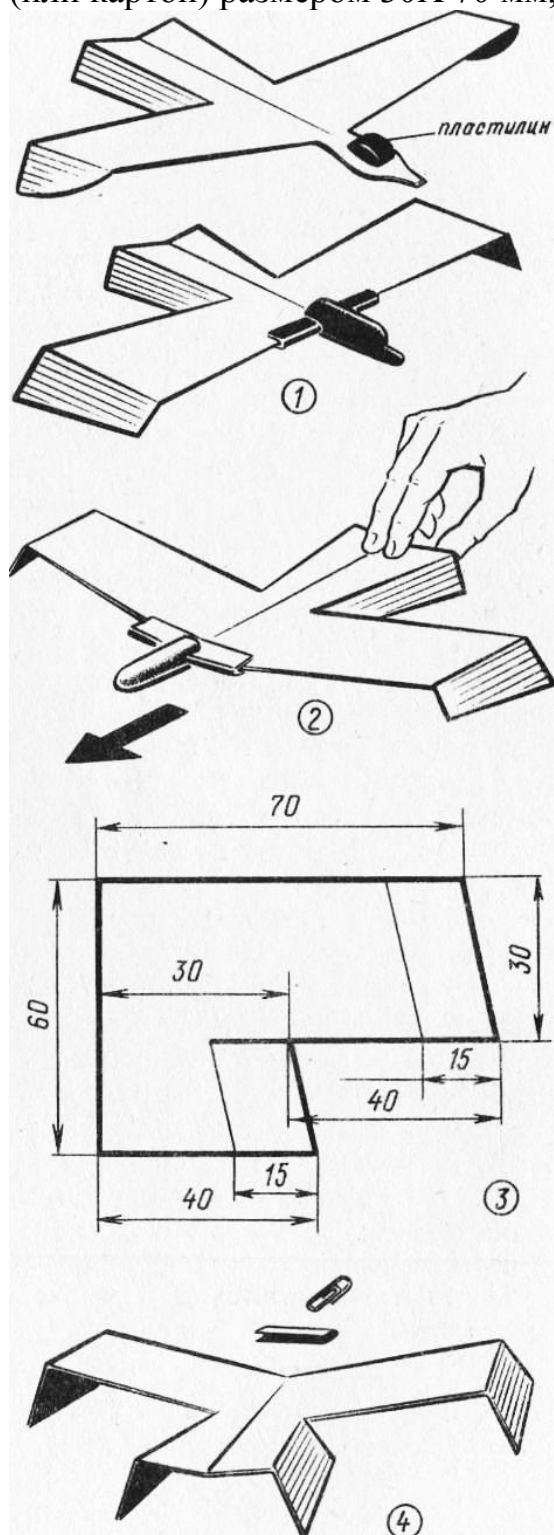


Рис. 5. Модель планера-птицелета машущими крыльями

Это делает крылья более жесткими, а изгиб в центре модели несколько сглаживается. Перемещая скрепку вперед и назад, регулируют центр тяжести модели, который обычно отстоит от края на одну треть ширины крыла. Если одной скрепки мало, укрепляют вторую или регулируют центр тяжести пластилином.

Большого внимания требует регулировка модели птицелета и подбор добавочного груза. Важно подобрать необходимый угол между крылом и его отогнутой концевой частью, а также угол между хвостом и его отогнутой боковой частью. Запускают модель в помещении, а в тихую безветренную погоду — на улице. Модель берут тремя пальцами за хвостовое оперение и легким толчком пускают вперед и слегка назад.

Резкое взмывание вверх происходит как от очень сильного, так и слабого толчка при пуске. Поэтому, прежде чем перемещать груз вперед или назад, модель нужно несколько раз пустить со слабым и сильным толчком.

Модель с правильным центром тяжести и при нормальном толчке взлетает слегка вверх и плавно переходит на планирование, все время сохраняя нормальную скорость и устойчивость. Затем добавляют груз, увеличивающий скорость полета, до тех пор, пока модель не начнет размахивать крыльями. Чем больше общий вес модели при тех же размерах крыла, тем быстрее она планирует. Чем больше гибкость крыла и чем быстрее летит модель, тем скорее начнутся колебания крыла. Если модель устойчиво планирует, а колебаний крыла нет, то следует увеличить вес груза так, чтобы не изменился центр тяжести. Если крылья теряют устойчивость и загибаются вверх или начинают вибрировать, надо уменьшить груз, не изменяя центра тяжести. Модель с правильно подобранным грузом должна устойчиво планировать и совершать быстрые и равномерные взмахи крыльев.

Если от увеличения груза крылья не будут колебаться, надо смягчить их жесткость, сократив длину бумажной прокладки на передней кромке крыла, или из той же бумаги сделать модель с большим размахом крыльев.

Существует много конструкций воздушных змеев — плоские, коробчатые, в форме звезд и т.д. Данный змей — самый простой. Изготавливают его из квадратного листа бумаги размером 250×250 мм. Квадрат сгибают в два этапа. Затем к нижней части привязывают легкий хвост из полоски бумаги или пучка нитей длиной около метра. К двум отогнутым уголкам привязывают уздечку, а к ней длинную нить, намотанную на катушку. При запуске змея нужно бежать против ветра, держа нитку с катушкой в руке, и постепенно отпускать нитку, чтобы катушка разматывалась.

Модель спортивного планера. Для изготовления фюзеляжа бумагу складывают вдвое, прямой отрезок ОК по линии сгиба не разрезают (так изготавливают фюзеляжи для всех нижеприведенных моделей самолетов).

Отцентрировать бумажный планер можно так. Модель берут под крыльями кончиками пальцев. Если хвостовая часть самолета перетягивает, то внутрь носовой части вклеивают груз из картона, тонкой жести или нескольких слоев бумаги с учетом того, что центр тяжести модели должен отстоять от передней кромки на одну треть часть ширины крыла. Так центруются все модели самолетов. Груз бумажной модели можно увеличить кусочком пластилина или

канцелярской скрепкой, прикрепив ее к носовой части модели самолета. Скрепку можно передвигать, перемещая тем самым центр тяжести.

Бумажная модель имеет те же органы управления, что и настоящий самолет. Запускать модель надо взяв ее двумя пальцами (большим и указательным) за фюзеляж под крылом и толкнуть ее вперед-вверх. Если при запуске модель идет круто вниз, надо отогнуть кверху заднюю кромку стабилизаторов—руль высоты. При сильном отгибании кромки вверх модель может сделать фигуру высшего пилотажа — «петлю Нестерова» Задняя кромка киля — это руль поворота. Если руль поворота отогнуть вправо, модель полетит в правую сторону. Если руль поворота отогнуть влево, модель летит в левую сторону. Если модель при запуске валится на правое крыло, необходимо подогнуть вниз правый элерон, а если на левое — левый элерон. Так регулируются и управляются все модели самолетов.

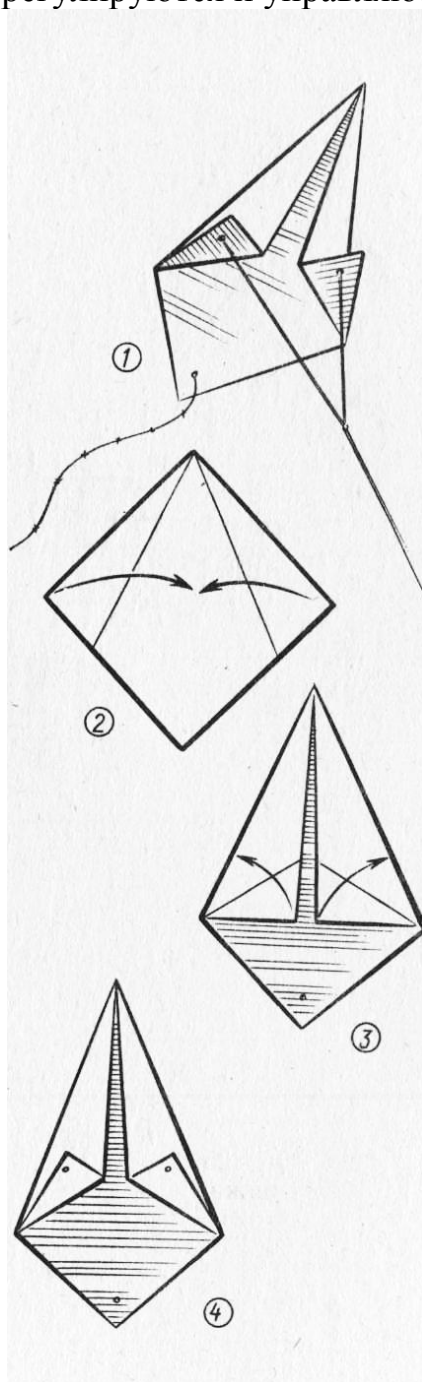


Рис. 6. Воздушный змей

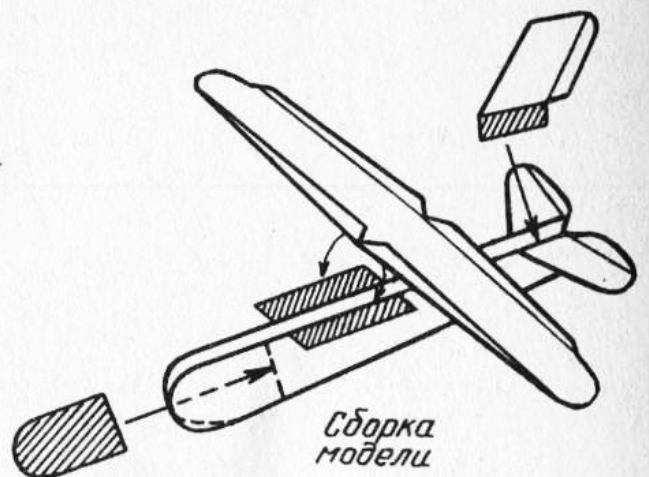
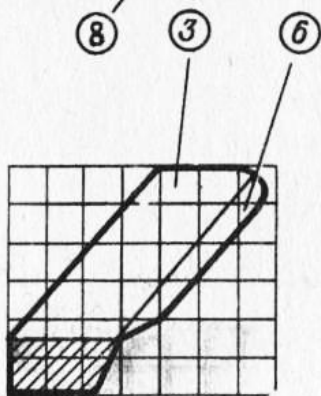
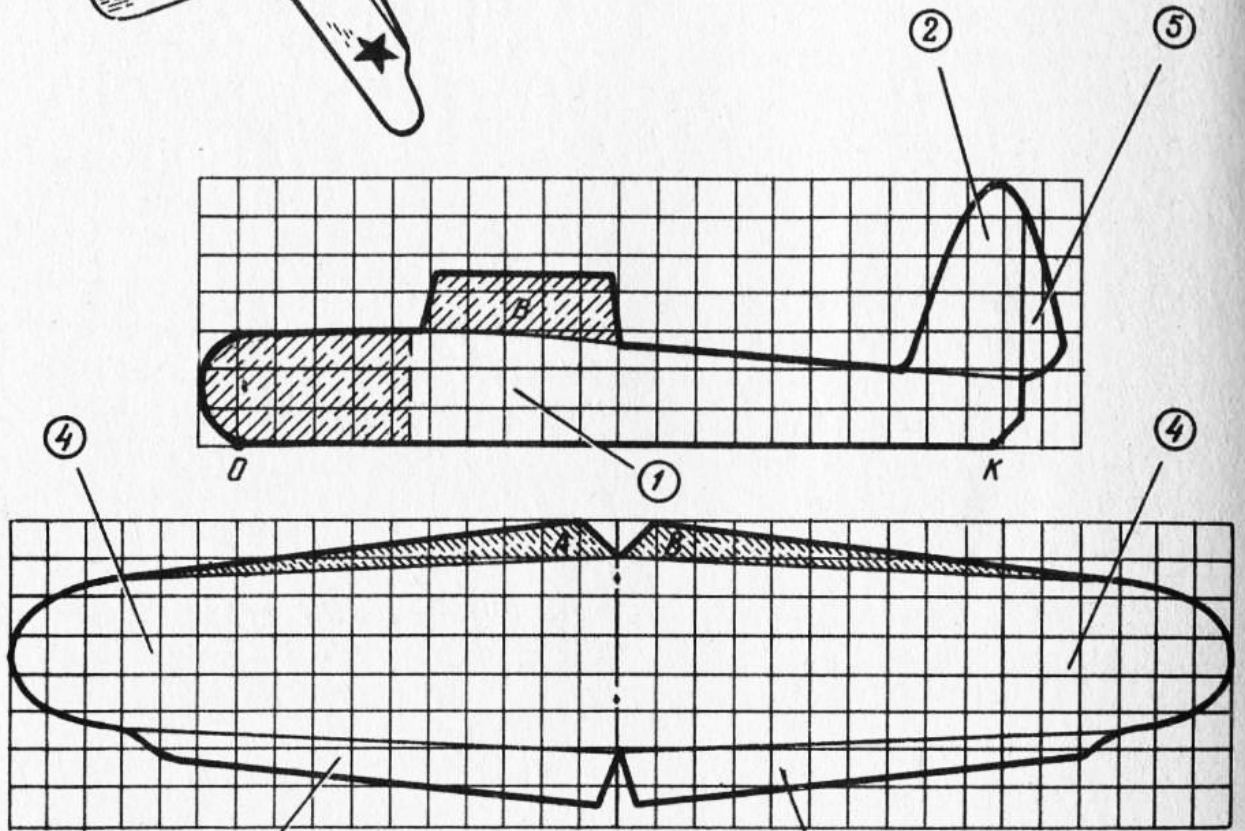
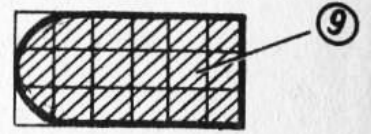
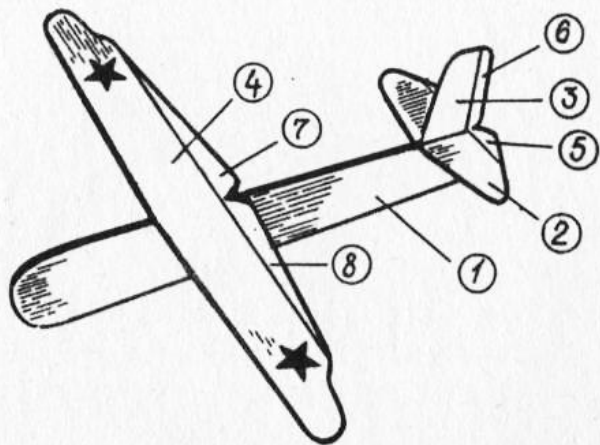


Рис. 7. Модель спортивного планера: 1— фюзеляж; 2— стабилизаторы; 3— киль; 4—крылья; 5—руль высоты; 6—руль поворота; 7—правый элерон; 8—левый элерон; 9— груз из картона

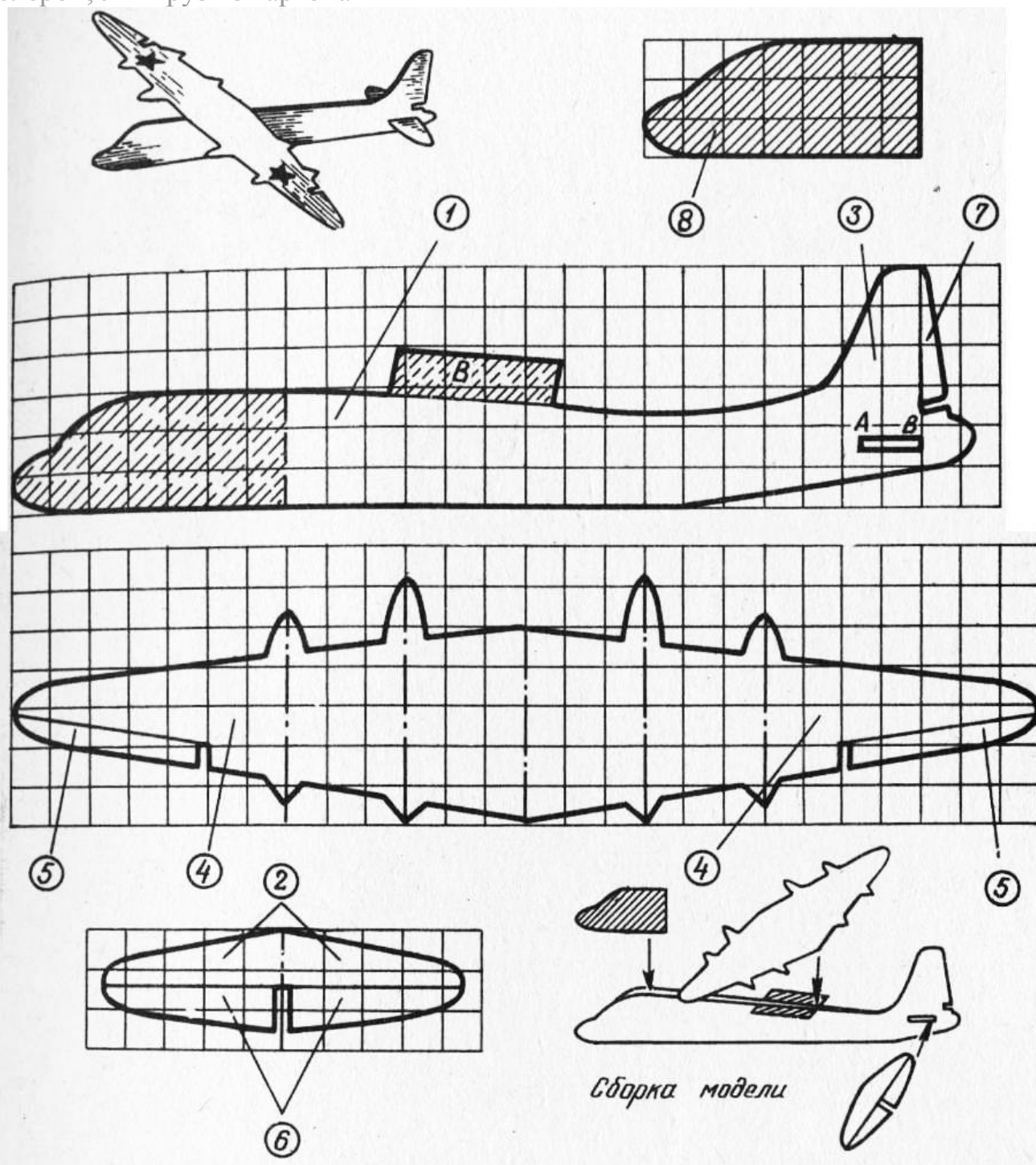


Рис. 8. Модель самолета Ил-18: 1 — фюзеляж; 2—стабилизаторы; 3—киль; 4—крылья; 5— элероны; 6— руль высоты; 7— руль поворота; 8— груз из картона
 Модель самолета Ил-18. Фюзеляж изготавливают из бумаги, сложенной вдвое, но стабилизаторы выкраивают отдельно. При сборке их вставляют в прорезь АВ и закрепляют снизу полосками бумаги с клеем, как бы ставя бумажные уголки. Монолитно с фюзеляжем выкраивается киль. Крылья наклеивают симметрично на клапаны В. Элероны, руль высоты и руль поворота отгибают в ту или другую сторону по линии сгиба — это органы управления. Линии сгиба перед сгибанием надрезают ножом или фальцуют фальцовкой. Картонный груз вклеивают в

носовую часть фюзеляжа. Затем полученную модель надо отцентровать, замаркировать и подготовить к полету.

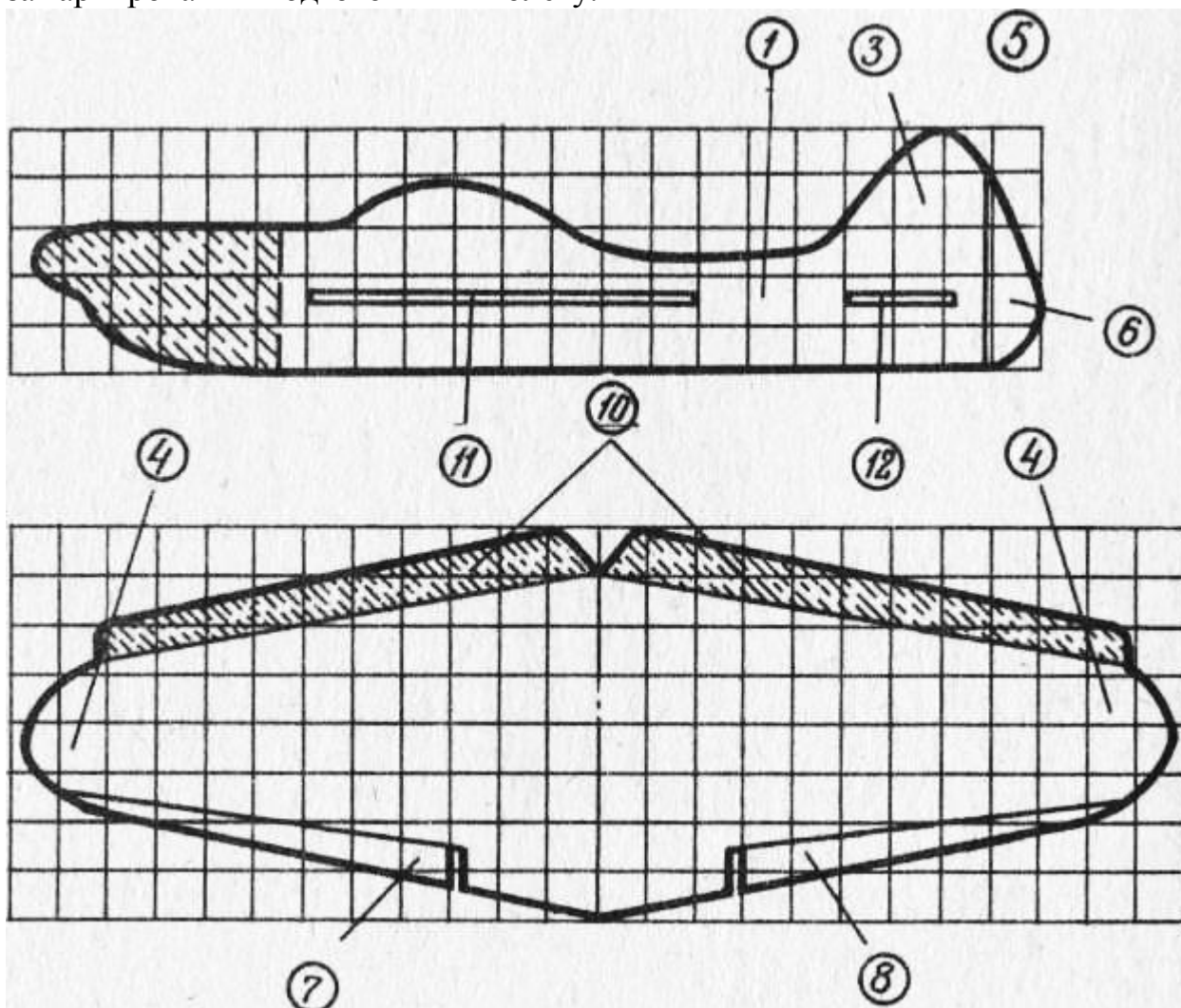


Рис. 9. Модель самолета Як-3: 1—фюзеляж; 2—стабилизаторы; 3—киль; 4—крылья; 5— руль высоты; 6— руль поворота; 7— левый элерон; 8— правый элерон; 9— груз из картона; 10— клапаны, образующие переднюю кромку крыла (при подклеивании); 11—прорезь для крыльев; 12—прорезь для стабилизатора
 Конструкция модели самолета Як-3 отличается от предыдущих тем, что крылья (4) и стабилизаторы (2) вставляют в прорези фюзеляжа (11, 12) и закрепляют бумажными уголками.

У модели самолета Ту-134 крылья (4), перед тем как их соединить с нижней частью фюзеляжа (1), необходимо согнуть по схеме (12) и только потом вставить в прорезь фюзеляжа. С низа модели самолета на развернутые крылья приклеивают (по центру) дополнительную деталь (10), которая обеспечивает прочность соединения. На верхней части киля (2) имеются клапаны (11), на которые крепят при помощи клея стабилизаторы (3). Центруется и управляется в полете модель самолета Ту-134 так же, как и все предыдущие модели.

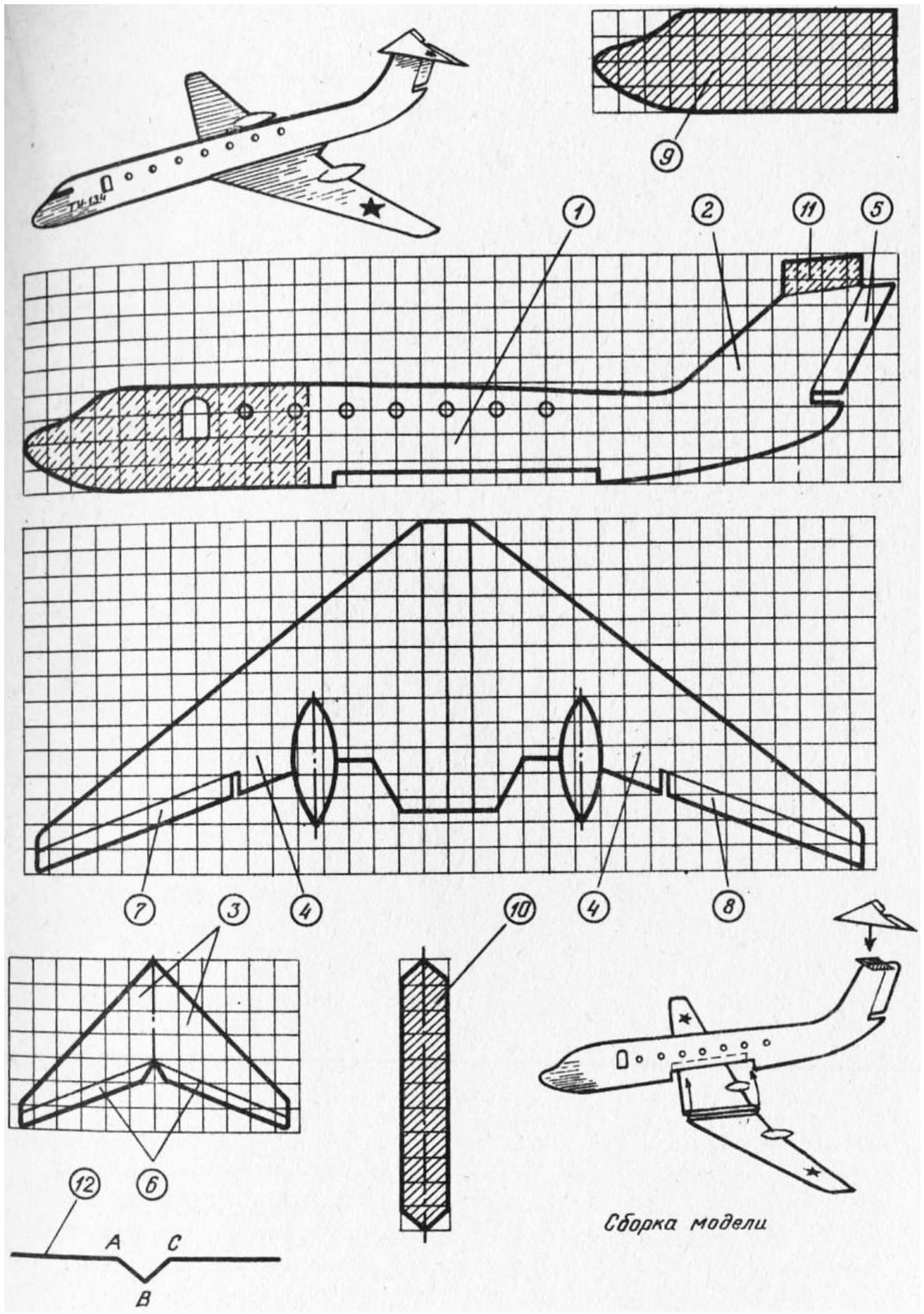


Рис. 10. Модель самолета Ту-134: 1 — фюзеляж; 2 — киль; 3 — стабилизаторы; 4 — крылья; 5 — руль поворота; 6 — руль высоты; 7 — элерон левый; 8 — элерон

правый; 9— груз из картона; 10— дополнительная деталь; 11— клапан для клея; 12— схема изгиба крыльев

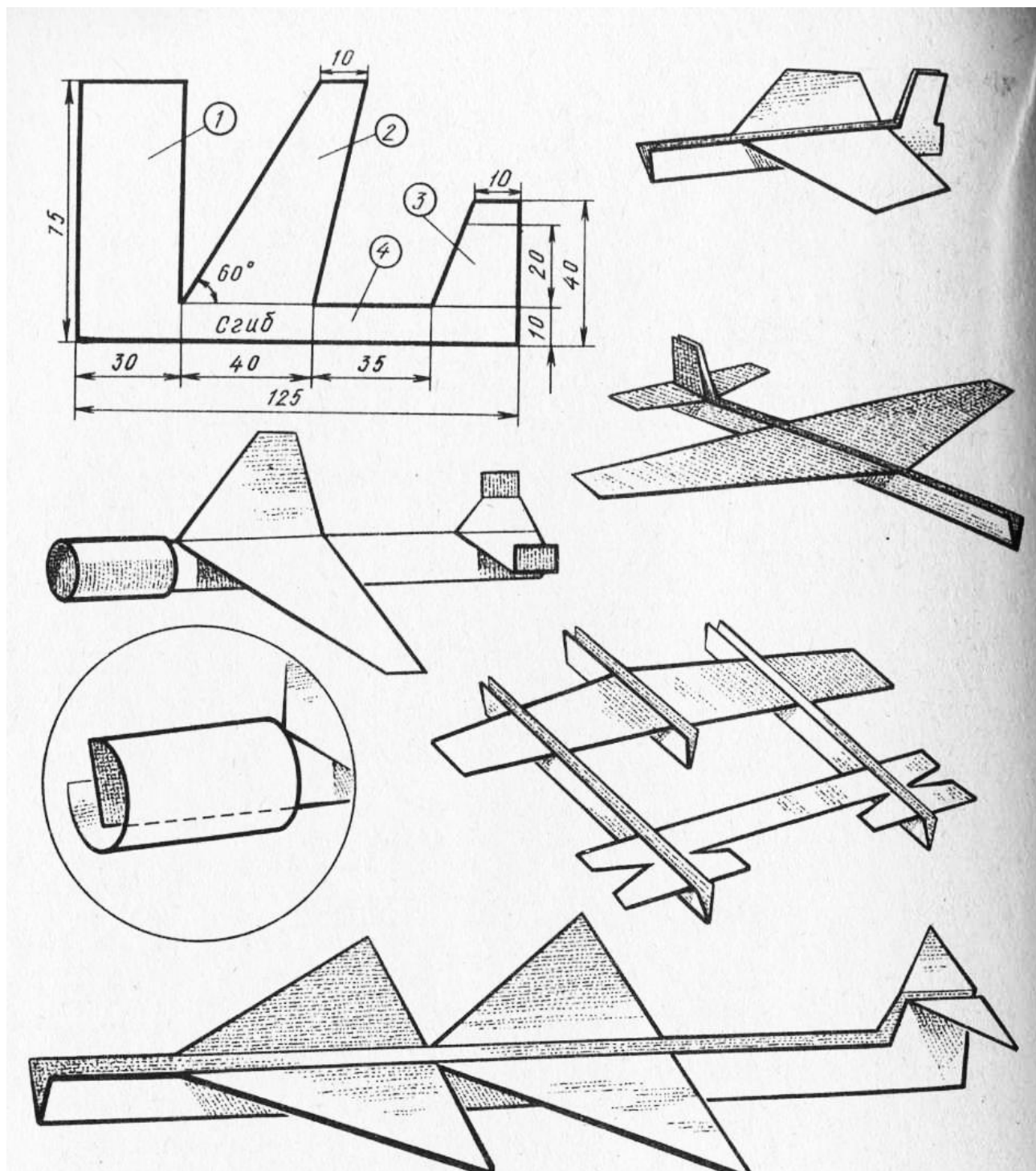


Рис. 11. Модели различных самолетов, выполненные из сложенного вдвое листа бумаги

Самолеты различных видов (рис. 11) можно выполнить из листа бумаги, сложенного вдвое. На одной половине листа намечают форму крыла, стабилизатора и киля. Бумагу, сложенную вдвое, вырезают по этому контуру, затем отгибают крылья и стабилизаторы, налаживают органы управления, отцентривывают, и модели готовы к полетам. Для запуска бумажных моделей самолетов можно сделать и специальное устройство — пусковую установку. К наклонно установленной доске

прикрепляют ленточную резину. Действует установка примерно так же, как и рогатка.

Дископланы, планеры и самолеты, выполненные из плоских деталей на тонкой деревянной рейке, центруют при помощи пластилина (этот способ центровки модели самолета удобен тем, что при испытании модели можно легко изменять вес груза). Эти модели имеют те же органы управления, что и описанные выше. На приведенных примерах изготовления бумажных моделей самолетов из плоских деталей видно, что летающие модели разных марок можно конструировать и выполнять их сборку различными способами. После нескольких занятий многие ребята стараются усовершенствовать соединения деталей или изменить форму крыла, стабилизатора и т. д. Такое стремление детей следует поддерживать, развивать наблюдательность и направлять их на более целесообразные и экономичные решения. Наблюдая за полетом настоящих самолетов, рассматривая чертежи и рисунки самолетов разных марок в журналах и книгах, можно обратить внимание ребят на то, что силуэты крыльев и стабилизаторов хорошо видны снизу, когда самолет летит. А на чертежах контуры крыльев и стабилизаторов изображены без искажения на виде сверху. Для того чтобы определить очертания фюзеляжа и киля, надо посмотреть на самолет сбоку, когда он летит или стоит, а на чертеже это называется вид слева. Подобные примеры помогают доступно и наглядно приблизить мышление детей к осознанному пониманию формы технических объектов, которые изображаются на настоящих чертежах. Разрабатывая чертежи, шаблоны и выкройки новых моделей самолетов, следует стремиться к тому, чтобы в этой работе активно участвовали дети. В журналах «Моделист-конструктор», «Крылья Родины», в книге «Самолеты страны Советов»¹ и др. имеются чертежи самолетов и моделей самолетов. Эти чертежи выполнены по всем правилам ЕСКД. Крылья и стабилизаторы на месте вида сверху изображены без искажения, поэтому младший школьник в состоянии перенести, например, форму крыльев с чертежа на прозрачную бумагу, если размеры чертежа подходят для модели в натуральную величину, и на клетчатую бумагу, если размеры чертежа надо увеличить или уменьшить. Изображение самолета на месте вида слева передает точную форму (без искажения) фюзеляжа и киля. Получив на прозрачной или клетчатой бумаге форму отдельных частей, можно перевести их через копировальную бумагу на картон, затем аккуратно вырезать, зашкурить края, и шаблон готов. В процессе такой работы важно научить школьников предвидеть соединения деталей будущего изделия. Если можно избежать лишнее соединение отдельных деталей без ущерба для конструкции изделия, то шаблоны целесообразно сразу изготавливать с этим учетом. Например, фюзеляж и киль модели самолета Як-3 или фюзеляж и стабилизаторы модели спортивного планера и т. д. Так ребята младшего школьного возраста учатся конструировать и разрабатывать новые модели по чертежам, рисункам и собственному замыслу.

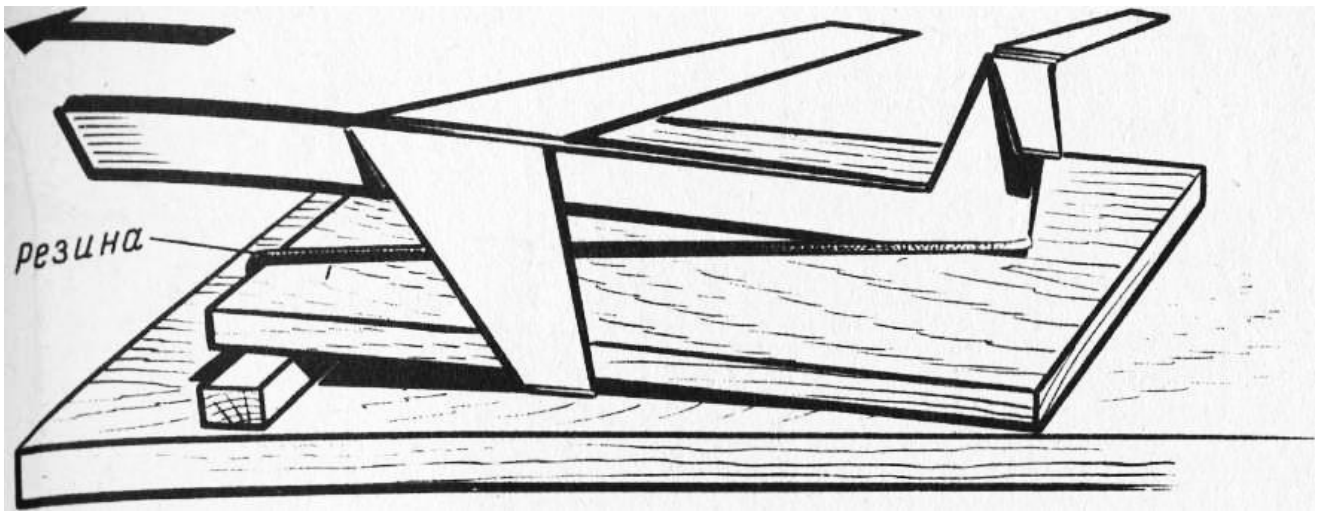


Рис. 12. Пусковая установка для моделей самолетов

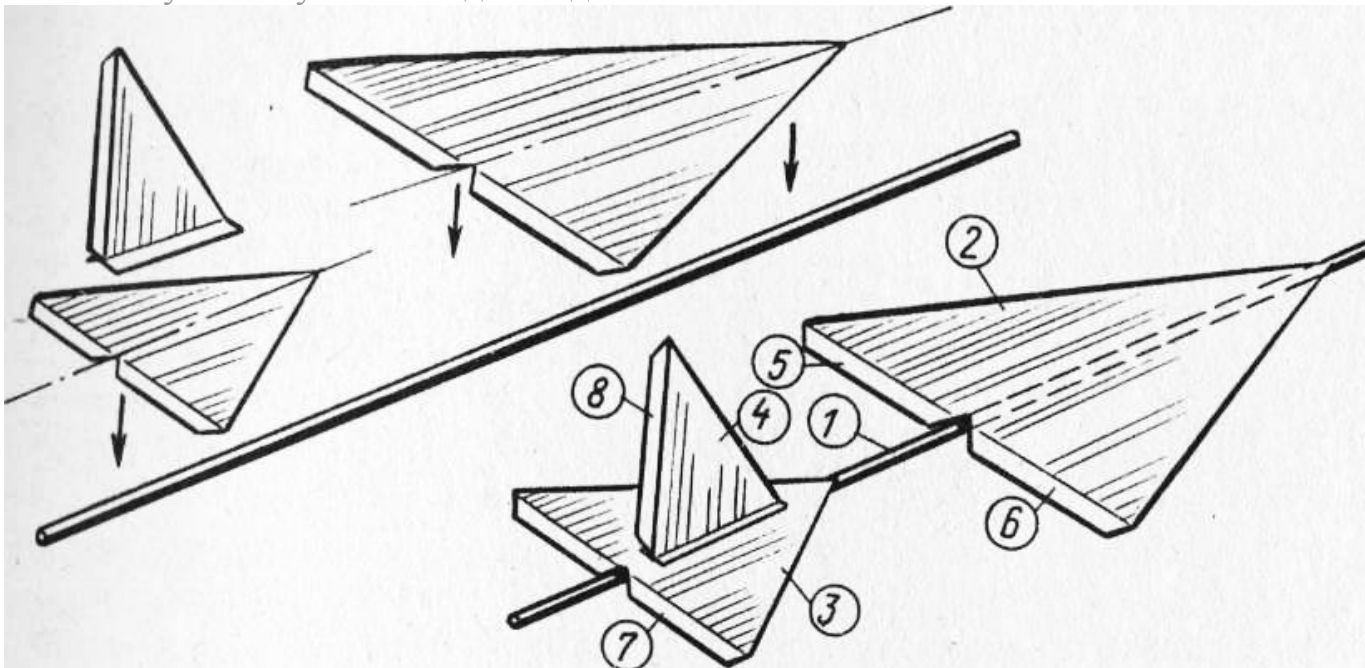


Рис. 13. Бумажная модель самолета на деревянной рейке: 1—фюзеляж (рейка); 2 — крыло; 3 — стабилизатор; 4 — киль; 5 — левый элерон; 6 — правый элерон; 7 — руль высоты; 8 — руль поворота; 9 — груз (пластилин)

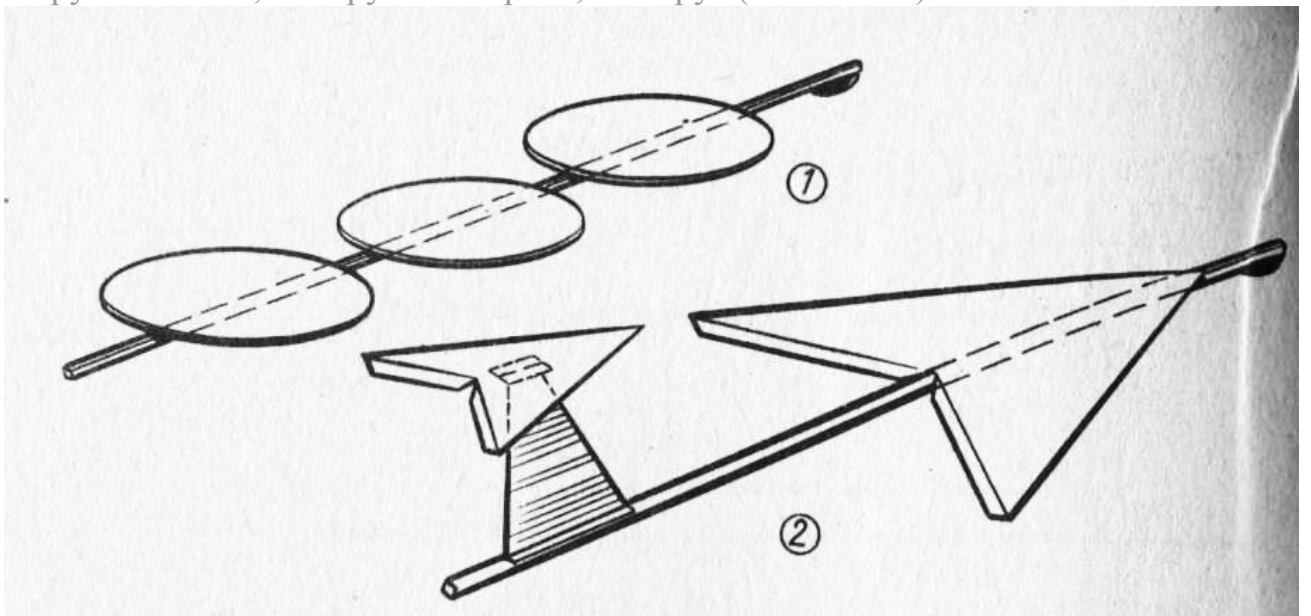


Рис. 14. Летающие модели на деревянной рейке: 1 — дископлан; 2 — самолет

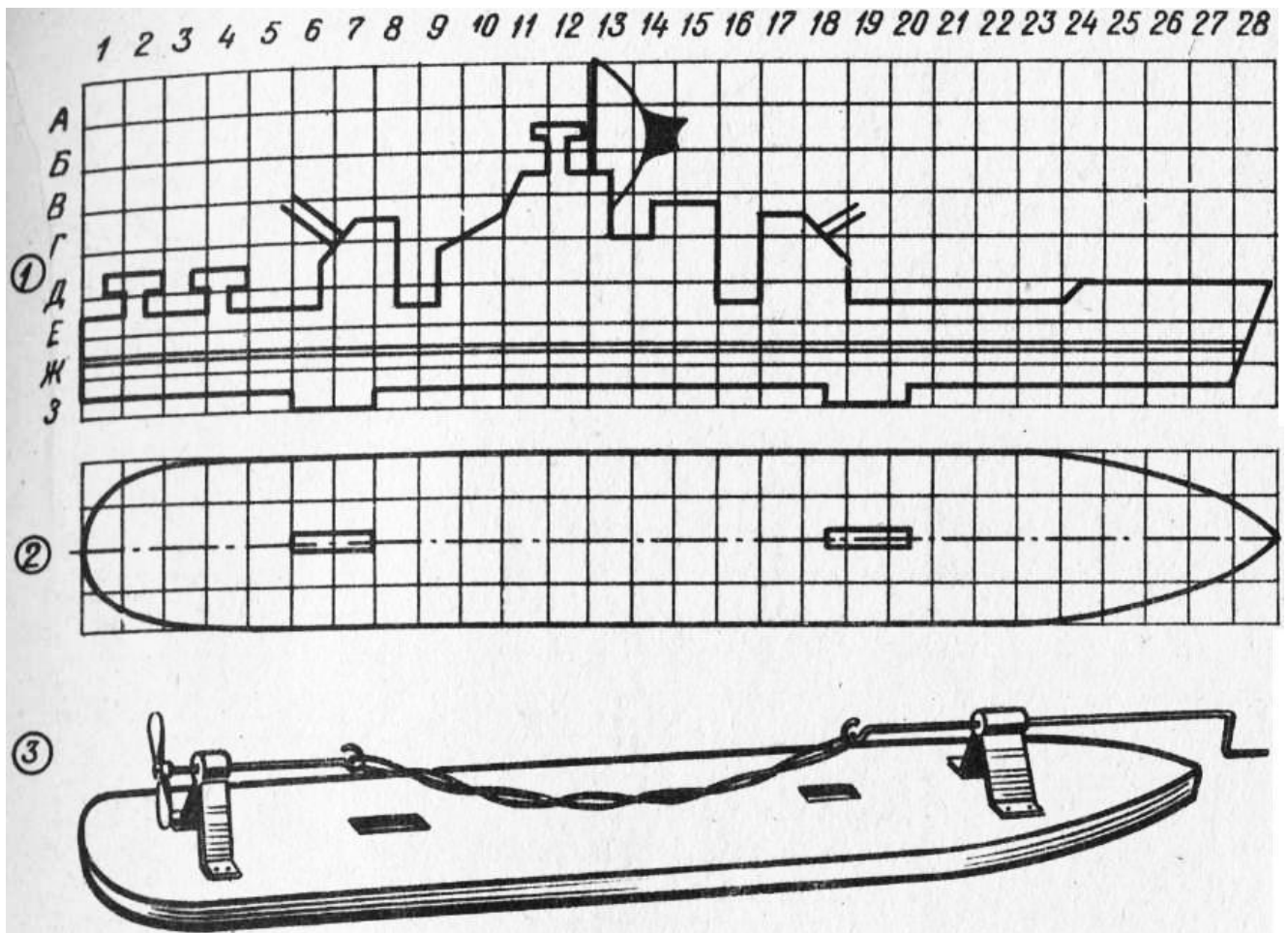


Рис. 15. Модель корабля противолодочной обороны: 1 — силуэт корабля; 2 — вид сверху на днище корпуса; 3 — наглядное изображение установки резинодвигателя

Контурные, или силуэтные, модели с резиновыми и электрическими двигателями изготавливают из фанеры, тонкой жести и других материалов. Так, например, для силуэтного корабля противолодочной обороны необходима фанера для силуэтного корабля, деревянный брусок для днища, тонкая жечь, жесткая проволока, мелкие гвозди, нити резины Для двигателя и инструменты для обработки всех материалов. Вначале увеличивают по клеткам данное изображение до нужных размеров. При выполнении контура корабля необходимо обратить внимание на два выступа в нижней части — это шипы, при помощи которых силуэт корабля соединяется с корпусом, затем через копировальную бумагу переносят контур корабля на фанеру, выпиливают силуэт лобзиком и тщательно зачищают его с двух сторон наждачной бумагой. Мелкие детали корабля делают из гвоздиков, канцелярских скрепок, булавок и т. п. Из деревянного бруска или доски толщиной 2—3 см изготавливают корпус — днище с двумя углублениями для шипов. Вместо отдельных углублений можно сделать продольный паз через всю длину корпуса глубиной 5—8 мм. Ширина его должна соответствовать толщине фанеры, из которой сделан силуэт. Затем эти углубления промазывают водостойким клеем (БФ-2, ИВА, нитроклеем и т. д.) и вставляют в них силуэт корабля. Красят судомодели масляными или нитрокрасками. Действует модель при помощи резинового двигателя, который выполняют из проволоки. Один конец проволоки имеет вид ручки, а на другом конце крепят двухлопастный гребной винт, сделанный из жести. К днищу крюки крепят полосками жести, а между ними натягивают четыре нити резины сечением

1×1. Ручку первого крюка вращают и закручивают нити до сильного их натяжения, второй крюк в это время придерживают рукой, чтобы он не прокручивался. Когда модель будет поставлена на воду, резина начнет раскручиваться и вращать гребной винт.

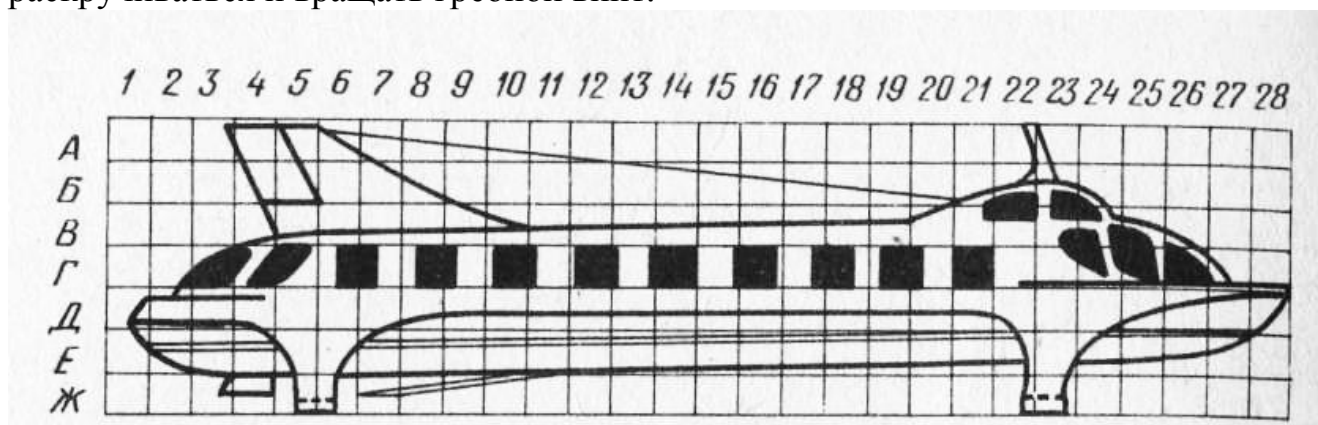


Рис. 16. Модель теплохода на подводных крыльях

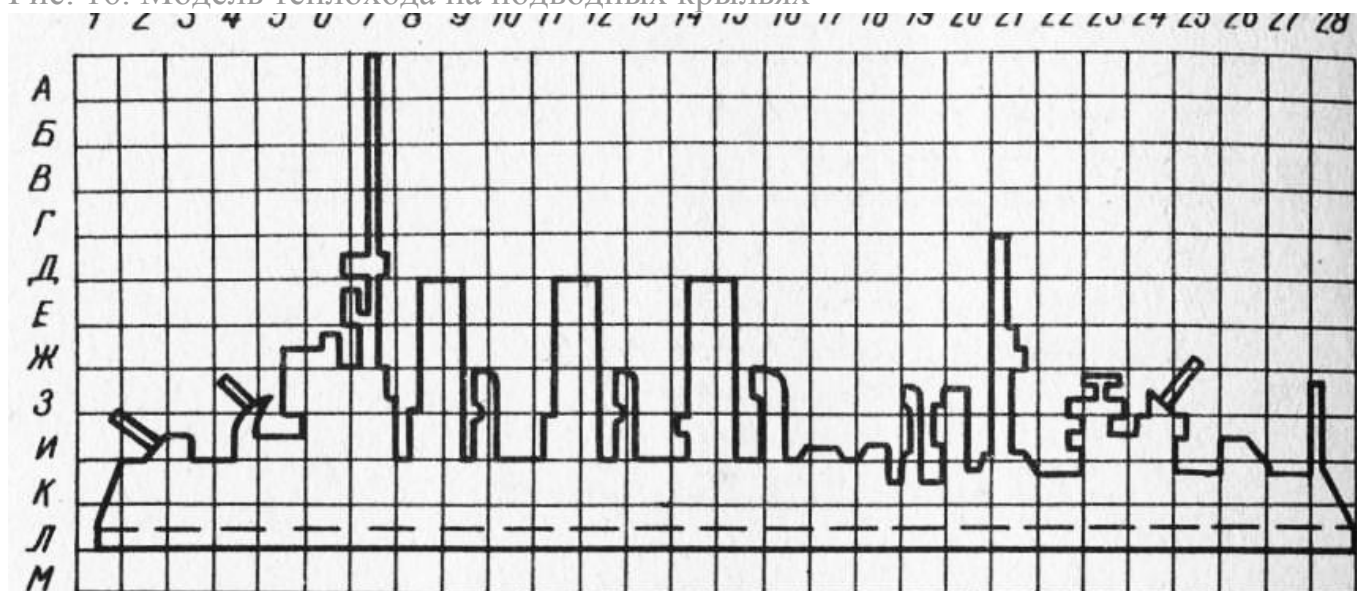


Рис. 17. Модель крейсера «Аврора»

Хорошим примером для упражнений по изменению размеров по клеткам является силуэтная модель крейсера «Аврора». Изготовление и отделку модели выполняют так же, как и предыдущие модели.

Контурную модель автомашины любой марки изготовить нетрудно. Составные части этих машин следующие: силуэт корпуса, колеса и резиновый двигатель. Материалом для отдельных деталей может служить как картон, так и фанера. Форму силуэта желаемого автомобиля выполняют по шаблону или используют рисунок из журналов, альбомов, газет и т. д. Перевести такую картинку на материал можно только в том случае, если изображение данного технического объекта имеет очертание с боковой стороны без искажения. Например, на рисунке 42 показаны изображения (в данном случае вида слева) автомашин разных марок: «Москвича», «Жигулей», «Волги». Можно изготовить такие модели машин, но лучше предложить ребятам попробовать создать силуэт автомашины по собственному замыслу. Это могут быть пожарные машины, тракторы, грузовые машины для перевозки хлеба, молока, бензина, подъемные краны и т. д.

Школьники республиканской станции юных техников Удмуртской АССР (директор Лузанинова Г. Н.) на занятиях изготавливают из

фанеры или плотного картона модель трактора. вначале дети переносят на материал контуры основных частей модели: корпус — кабина и капот, переднее колесо диаметром 40 мм, заднее колесо диаметром 60 мм (5). Затем вырезают или выпиливают отдельно каждую деталь, тщательно обрабатывая напильником или наждачной бумагой края.

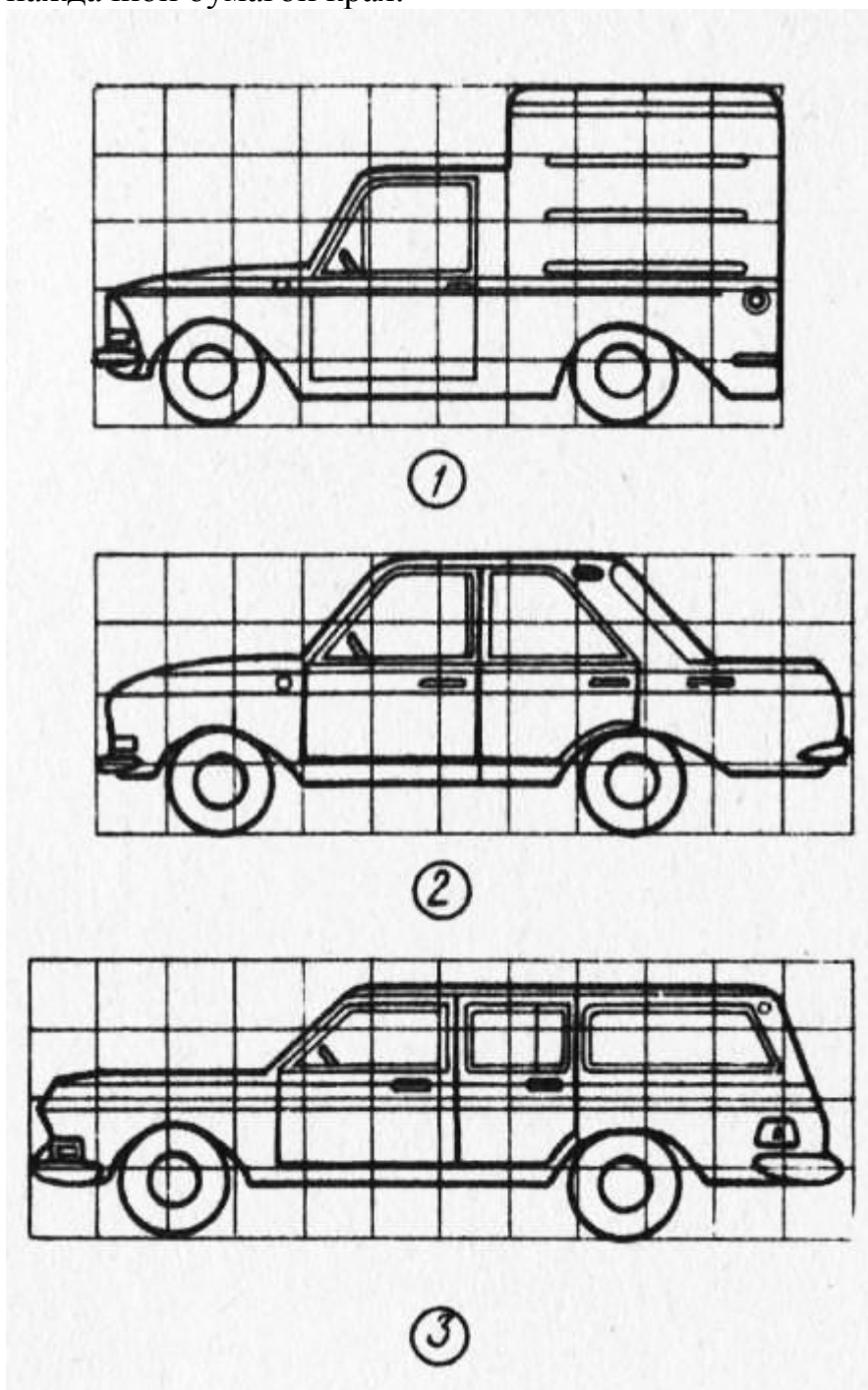


Рис. 18. Изображения легковых автомобилей: 1— «Москвич»; 2— «Жигули»; 3— «Волга»

Для ходовой части модец, требуются три катушки из-под ниток и авиационная или любая другая резина. У одной катушки отпиливают цилиндрическую часть, оставляя два колесика формы усеченного конуса (4). Их приклеивают по центру к дискам передних колес (2). Трубочка, склеенная из газетной бумаги в несколько слоев, служит осью для передних колес (5). Длину оси определяют на конкретной модели так, чтобы колеса легко вращались. В отверстие усеченного конуса, приклеенного к диску, вставляют один конец трубочки-оси, смазанной клеем, а

второй конец пропускают через переднее отверстие корпуса машины (1) и только после этого тоже смазывают клеем и вставляют в отверстие усеченного конуса второго колеса. Передние колеса соединяют с осью неподвижно при помощи клея, и вращение колес происходит за счет того, что ось свободно вращается в отверстии корпуса. Для задних колес берут две катушки из-под тонких ниток, высота которых небольшая, а цилиндрическая часть толще. Отверстия катушек вычищают и увеличивают до 10 мм круглым напильником. В центре дисков для задних колес вырезают отверстия такого же диаметра и склеивают катушки с дисками так, чтобы отверстия точно совпали (6). Ось для задних колес служит трубочка, склеенная из плотной бумаги. Внешний диаметр трубочки должен быть таким, чтобы она точно входила в колесо. Ось с колесом соединяют неподвижно, а в отверстии корпуса она вращается так же свободно, как и у передних колес. Задние колеса являются ведущими, для этого через ось-трубочку проходит авиамодельная резина, натянутая в 6—8 нитей (7).

