

§ 8. Точение деталей цилиндрической формы на токарном станке

Точение изделий на токарных станках производится специальными резцами, называемыми токарными стамесками (рис. 15). Эти резцы имеют удлиненные рукоятки, позволяющие надёжно удерживать их и уверенно управлять ими.

Различают черновое и чистовое точение. Для этого применяют разные резцы.

При черновом точении применяется полукруглый резец — *рейер* (рис. 15, а), который передвигают по подручнику. Резец нужно держать двумя руками. Одной рукой его прижимают к подручнику, а другой удерживают рукоятку. Лезвие рейера при этом немного отклоняют вверх. За первый проход снимают стружку серединой лезвия рейера. Толщина снимаемой стружки не должна превышать 2 мм. Дальнейшее точение можно производить боковыми частями лезвия, перемещая резец как вправо, так и влево

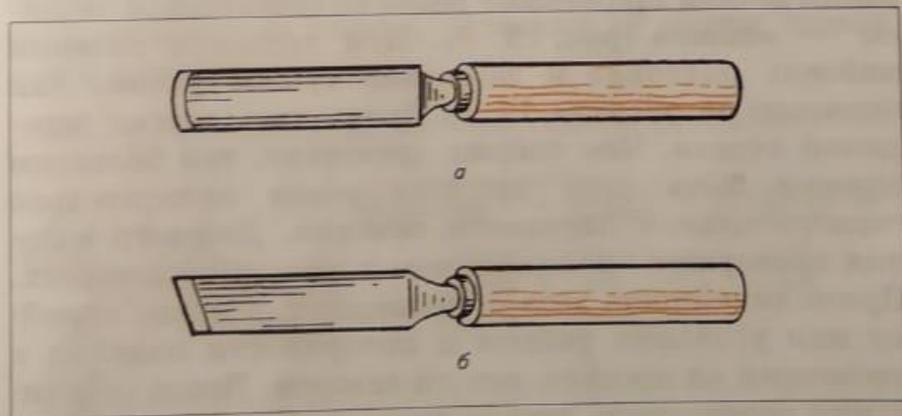


Рис. 15. Резцы для работы на токарном станке:
а — рейер (полукруглая стамеска);
б — майзель (косая стамеска)

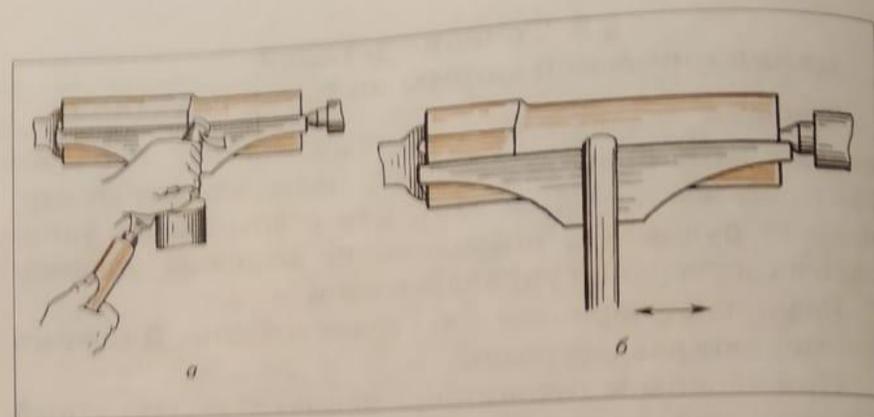


Рис. 16. Черновое обтачивание заготовки:
а — хватка рейера; б — положение рейера

(рис. 16, стрелками показано движение резца при точении). На чистовую обработку оставляют припуски в 1—2 мм. В процессе работы в обязательном порядке нужно регулярно проверять надёжность крепления заготовки.

Для чистового точения, подрезания торцов и отрезания детали применяют резец со скошенным лезвием — *майзель* (рис. 15, б). При чистовом точении майзель подводят к заготовке тупым углом, как показано на рисунке 17, б. Древесину срезают серединой лезвия. Чем твёрже древесина, тем большим должен быть угол наклона резца относительно горизонтальной плоскости точения. Диаметр изделия проверяют кронциркулем в нескольких местах. Прямолинейность детали проверяют, прижав линейку или угольник ребром к поверхности изделия и посмотрев на просвет, нет ли зазоров. После обтачивания поверхность детали зачищают шлифовальной шкуркой, которая закрепляется на специальном держателе (рис. 18).

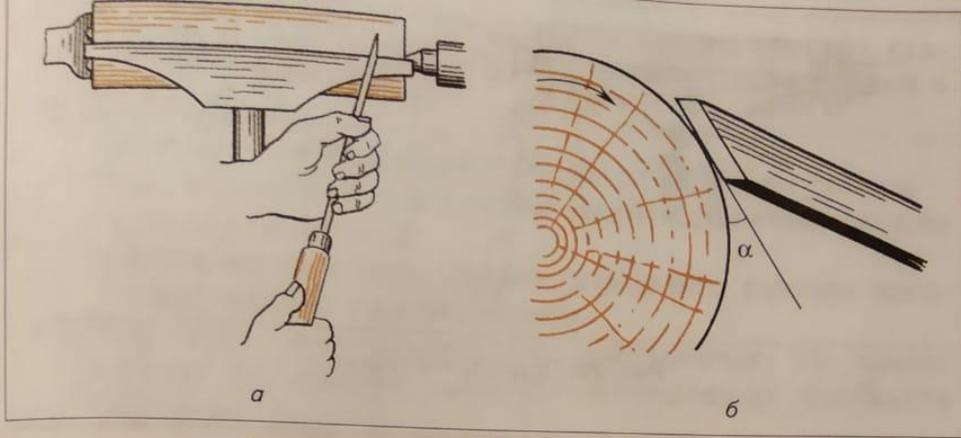


Рис. 17. Чистовое обтачивание заготовки:

a — хватка майзеля;
б — положение майзеля (увеличено), α — угол наклона резца

Для подрезания торцов и отрезания заготовки майзель ставят острым углом вниз и делают надрез (рис. 19). Затем, отступив вправо или влево (в зависимости от подрезаемого торца), наклоняют резец и срезают на конус часть заготовки для образования шейки диаметром 8—10 мм (рис. 20). После этого деталь снимают со станка, отрезают её концы ножовкой и зачищают торцы.



Рис. 18. Зачистка детали

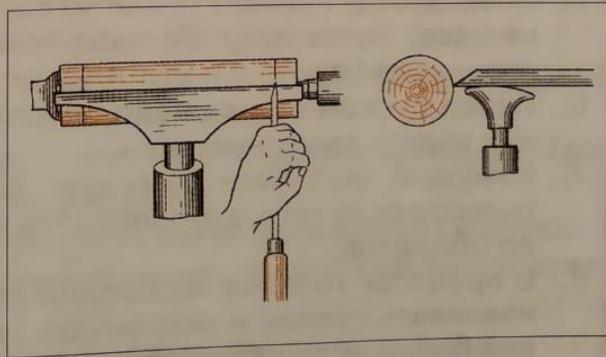


Рис. 19. Получение надрезов

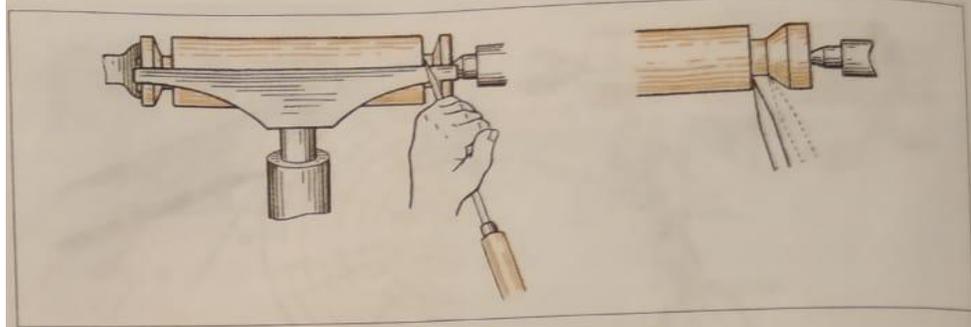


Рис. 20. Подрезание торцов

ПРАВИЛА безопасности при точении деталей цилиндрической формы на токарном станке

1. Станок можно включать только с разрешения учителя.
2. Заготовка не должна иметь сучков и трещин.
3. Заготовка и задняя бабка станка должны быть надёжно закреплены, а подручник установлен в зависимости от формы детали.
4. Ручки инструмента должны быть без трещин и прочно удерживать рабочую часть.
5. Спецодежду нужно аккуратно заправить и застегнуть на все пуговицы. Волосы следует убрать под головной убор.
6. Перед пуском станка надо опустить защитный экран или надеть защитные очки.
7. Режущий инструмент следует подводить плавно и только после того, как шпиндель наберёт полное число оборотов.
8. В процессе точения необходимо периодически останавливать станок и поджимать деталь центром задней бабки, устраняя зазоры.

9. По мере срезания поверхности останавливают станок, подводят подручник к поверхности заготовки и надёжно крепят его.
10. Запрещается:
 - во время работы отвлекаться и отходить от станка;
 - при включённом станке измерять размеры детали и подправлять её;
 - после выключения станка тормозить руками заготовку, патрон или планшайбу.
11. Обо всех неисправностях, замеченных во время работы на станке, следует немедленно сообщать учителю.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Точение детали по чертежу и технологической карте

Цель: овладение способами точения на станке.

Оборудование: токарный станок ТСД-120 или СТД-120М, заготовка, измерительный инструмент, гаечный ключ, рейер, майзель, защитные очки.

Задание

1. Прочитайте чертёж и технологическую карту на изготовление детали цилиндрической формы.
2. Выберите заготовку, разметьте её и подготовьте к обтачиванию.
3. Закрепите заготовку в токарном станке. Правильно установите подручник.
4. Выберите и проверьте режущие инструменты.
5. Опустите защитный экран или наденьте защитные очки.
6. Выполните черновое точение.
7. Проконтролируйте размеры полуфабриката.

8. Выполните чистовое точение, зачистку шлифовальной шкуркой и отрезание детали.
9. Проконтролируйте окончательные размеры изделия и качество обработки.

← НОВЫЕ ПОНЯТИЯ →

Рейер, майзель.

Вопросы и задания

1. Для каких целей применяют рейер и майзель?
2. Какой припуск необходимо оставить для чистовой обработки детали?
3. Что запрещается делать во время работы на токарном станке?
4. Изложите последовательность изготовления детали цилиндрической формы на токарном станке.
- *5. Почему нельзя допускать большого зазора между обрабатываемой деталью и подручником?
6. Какую форму приобретёт обрабатываемая поверхность после чернового обтачивания рейером?

§ 9. Соединение деталей шипами, вполдерева, шкантами и нагелями

В столярном изделии детали можно соединять по длине, по ширине, параллельно волокнам и под углом к ним. Соединение по длине вдоль волокон называется *сращиванием* (или *наращиванием*) (рис. 21, а, б), а по ширине кромками — *сплачиванием* (рис. 21, в, г, д), угловое соединение называется *вязкой* (рис. 21, е, ж, з).

Если у соединённых деталей поверхности находятся в одной плоскости, то соединение выполнено *заподлицо* (см. рис. 21, е). Если поверхности деталей смещены и образуют уступ, это означает, что в соединении имеется *провес* (см. рис. 21, ж). Широко при-

НАЧИНАЮЩЕМУ АВИАМОДЕЛИСТУ

Даже самая простая модель самолета — это самолет в миниатюре со всеми его свойствами. Многие известные авиаконструкторы начинали с увлечения авиамоделизмом. Чтобы построить хорошую летающую модель, нужно немало потрудиться, изучить теорию полета аппаратов тяжелее воздуха. Зато какое увлекательное зрелище — полет модели и какая это радость для ее создателя и зрителя!

Все многообразие авиамodelей можно разделить на несколько классов. Самые популярные среди начинающих авиамodelистов — бумажные авиамodelи. В бумажном авиамodelировании можно выделить несколько направлений.

Элементарные контурные модели. Это простейшие летающие модели самолетов, которые вырезаются из листа бумаги несколькими взаимными ножницами. Они наиболее просты и доступны для начинающих.

Летающие модели-копии. Они в точности повторяют внешний вид известных марок самолетов. Проектирование моделей-копий требует специальных знаний, большого терпения и труда. Занимаются ими опытные моделисты, коллекционирующие модели авиационной техники.

Свободнолетающие модели. Такие модели, сделанные из плотной бумаги или тонкого картона, могут запускаться с помощью резинки с рук, как из рогатки, или со специального устройства — катапульты. Для достижения наибольшей дальности полета относительно поперечное сечение их фюзеляжа делается меньше, чем у самолетов-прототипов.

Есть свободнолетающие бумажные модели, движущиеся за счет тяги, развиваемой воздушным винтом с приводом от резинодвигателя или миниатюрного электродвигателя.

Безмоторные модели, запускаемые в полет с помощью нити-лестер, называются планерами.

Кордовые модели летают «на привязи». Они управляют рукой авиамodelиста с помощью стальных нитей или тросиков, которые называются кордами. Кордовая модель не может удалиться от спортсмена больше чем на длину корды. Этим кордовая модель отличается от свободнолетающей. На таких моделях устанавливают двигатели внутреннего сгорания или электродвигатели, питающиеся от внешнего источника тока, подаваемого по проводникам-кордам. Бумажные кордовые модели обычно оснащаются электродвигателями.

Мы с вами сегодня поговорим о наиболее доступных и интересных широкому кругу ребят свободнолетающих моделях — тех, что запускаются с рук или катапульты.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОБ АЭРОДИНАМИКЕ

Аэродинамические силы. Почему же летают аппараты тяжелее воздуха — самолеты и их модели!

Вспомните, как ветер гонит листья и бумажки вдоль улицы, поднимает их вверх. Летящую модель можно сравнить с предметом, гонимым потоком воздуха. Только воздух здесь неподвижен, а модель мчится, рассеянная его. При этом воздух не только тормозит полет, но при определенных условиях создает подъемную силу. Посмотрите на рисунок 1. Здесь показано сечение крыла самолета. Если крыло будет расположено так, чтобы между его нижней плоскостью и направлением движения самолета был некоторый угол (называемый углом атаки), то, как показывает практика, скорость потока воздуха, обтекающего крыло сверху, будет больше, чем его скорость снизу крыла.

А по законам физики в том месте потока, где скорость больше, давление меньше, и наоборот. Вот почему при достаточно быстром движении самолета давление воздуха под крылом будет больше, чем над крылом. Эта разность давлений поддерживает самолет в воздухе и называется подъемной силой.

На рисунке 2 показаны силы, действующие на самолет или модель в полете. Суммарное действие воздуха на летательный аппарат представляют в виде аэродинамической силы R . Эта сила является результирующей силой, действующей на отдельные части модели: крыла, фюзеляжа, оперения и т. д.

Направлена она всегда под углом к направлению движения. В аэродинамике действие этой силы принято заменять действием двух ее составляющих — подъемной силы и силы сопротивления. Подъемная сила Y всегда направлена перпендикулярно направлению движения, сила сопротивления X — против движения. Сила тяжести G всегда направлена вертикально вниз. Подъемная сила зависит от площади крыла, скорости полета, плотности воздуха, угла атаки α и аэродинамического совершенства профиля крыла. Сила сопротивления зависит от геометрических размеров, поперечного сечения фюзеляжа, скорости полета, плотности воздуха и качества обработки поверхности. При прочих равных условиях дальнее летит та модель, у которой поверхность отделана более тщательно.

Дальность полета определяется аэродинамическим качеством K , равным отношению подъемной силы к силе сопротивления: $K = \frac{Y}{X}$.

Рисунок 1

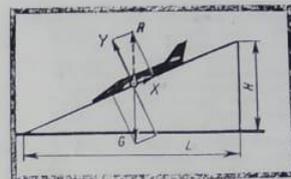
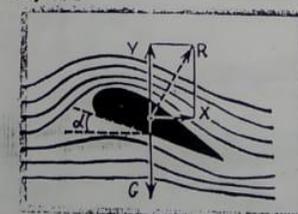


Рисунок 2

мическое качество показывает, во сколько раз подъемная сила крыла больше силы сопротивления модели. В планирующем полете подъемная сила модели Y обычно равна весу модели, а сила сопротивления X в 10—15 раз меньше, поэтому дальность полета L будет в 10—15 раз больше высоты H , с которой начался планирующий полет, то есть $K=10-15$. Следовательно, чем легче модель, тем большей дальности полета можно достигнуть.

Центровая модель. Чтобы полет был устойчивым, модель должна иметь определенную центровку: центр тяжести ЦТ должен совпасть с центром давления крыла ЦД или быть несколько впереди его (центром давления крыла называется точка приложения аэродинамической силы).

У прямоугольного профилированного крыла ЦД находится примерно на первой четверти ширины крыла.

У простых бумажных моделей профиль крыла, как правило, очень тонкий либо вообще плоский. У таких крыльев центр давления находится в геометрическом центре площади. У прямоугольных крыльев центр площади находится на пересечении его диагоналей (см. рис. 3).

На рисунке 3 показано, как определить центр площади любой формы крыла. Нужно вырезать крыло из плотного картона, установить его на ребро линейки и уравновесить. Точка пересечения ребра линейки с линией, проведенной посередине крыла, и есть центр тяжести и центр давления крыла.

Центр тяжести модели находится тогда, когда уже изготовлен груз. Для чего он нужен? У простейших свободнолетающих моделей нет двигателя, и силу тяги, движущую модель вперед, создает ее собственная масса. Для повышения инерционных свойств модели в фюзеляж ее вкладывают грузы, вырезанные из фанеры или нескольких слоев плотного картона. Наличие груза в носовой части фюзеляжа обеспечивает достаточную устойчивость модели в полете.

Зная центр тяжести модели и центр давления, подбирают правильное положение крыла на модели. У моделей, летящих с большими скоростями (запускаемых с катапульты), ЦТ должен быть впереди ЦД, а у свободнопланирующих — совпадать.

На прямолинейности полета особенно сильно сказывается «погибь» фюзеляжа, то есть искривление в процессе склейки. За его формой нужно следить и в процессе регулировки, и во время запусков, так как при ударах о препятствия он может деформироваться.

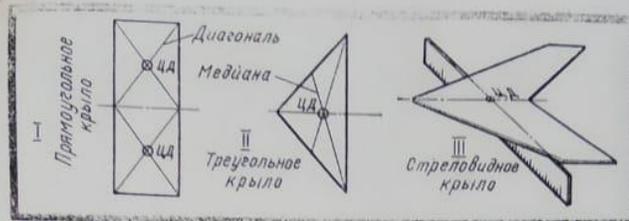


Рисунок 3

Вообще свободнолетающие модели, имея большие скорости полета, часто деформируются при ударах о препятствия, поэтому они должны изготавливаться очень тщательно.

После полета не рекомендуется брать модель за крылья, стабилизатор и хвост. Берите их только за носовую часть, то есть за груз.

Начиная пробные полеты, старайтесь пускать модели на открытом месте, там, где нет препятствий и людей.

Только изучив «повадки» модели, определив ее траекторию и хорошо отрегулировав, можно запускать ее в залы и коридорах. Но при этом помните, что развивая большую скорость модель может поранить кого-нибудь из зрителей. Поэтому при запусках следите, чтобы предлагаемая траектория вашей модели не была направлена в сторону людей.

Как можно управлять полетом модели? В отличие от кордовых моделей свободнолетающими моделями невозможно управлять после старта. Но можно отрегулировать модель так, чтобы она летела по заданной траектории.

Для управления в вертикальной плоскости (по тангажу) на самолетах служат рули высоты. На модели для этого достаточно отогнуть заднюю кромку стабилизатора вверх или вниз. При этом модель будет соответственно набирать высоту (и даже делать мертвую петлю) или пикировать.

Для управления по крену достаточно отогнуть в противоположные стороны (вверх и вниз) задние кромки крыльев. На реальных самолетах на задних кромках крыла установлены специальные управляемые поверхности — элероны.

Для управления в горизонтальной плоскости на самолетах применяются рули направления. На модели для этой цели можно отогнуть в сторону заднюю кромку вертикального оперения.

Когда модель выполняется по схеме «бесхвостка», то есть без стабилизатора, отгиб задней кромки крыла обеспечивает управление и по крену, и по тангажу. У настоящих самолетов такие рулевые поверхности, выполняющие роль элеронов, и руля высоты, называются элевонами.

РАБОТА С БУМАГОЙ. ИНСТРУМЕНТ

Для наших бумажных моделей используются, как правило, жесткие виды бумаги: чертежная типа ватман, тонкий картон. Для отделки и декоратив-

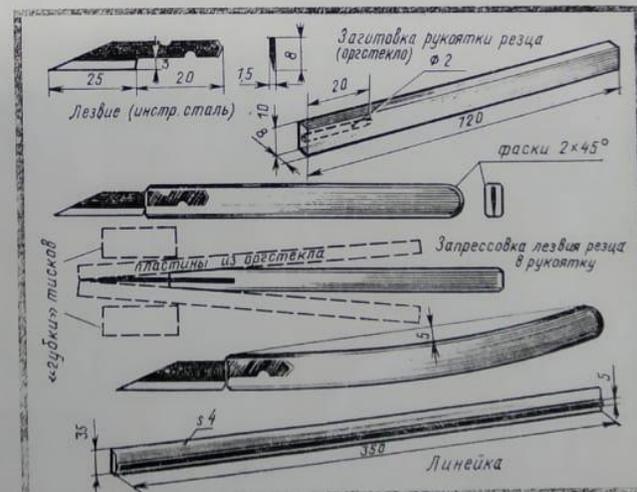
ных аппликаций применяется цветная бумага из наборов для детского творчества.

Для резы бумаги рекомендуем изготовить специальные резы и линейки. Особенно это важно, когда моделированием начинают заниматься младшие школьники. Они, как правило, еще плохо владеют своими руками, и даже обычное вырезание ножницами для них проблема. Их руки привыкли держать только карандаш и ручку. Поэтому рукоятки резов лучше сделать граненой (как карандаш) и слегка изогнутой (см. рис. 4). Изготовление таких резов не сложно. Их могут делать сами ребята в кружках технического творчества, в пионерских лагерях.

Лезвием для реза служит инструментальная сталь от полотна ножовки по металлу. Изготовить лезвие надо попросту старших по нашему чертежу (см. рис. 4).

Рукоятки резов делают из листового оргстекла. Нарежьте заготовки длиной 120 мм и сечением 8×10 мм. С одного конца засверлите отверстие сверлом 2 мм на глубину 20 мм. Потом

Рисунок 4



Продолжение на странице 8

подготовьте настольные тиски — разведите их губки примерно на 30 мм. Нагрейте засверленные концы рукоятки, пока оргстекло не размягчится, и одновременно нагрейте хвостовик лезвия. Возьмите лезвие плоскогубцами и вставьте в отверстие нагретой рукоятки. Разогретое оно войдет туда свободно. После этого между двумя пластинами из оргстекла вставьте ре� и зажмите весь этот пакет в губках тисков. Концы пластины должны сойтись между собой и зажать лезвие (см. рис. 4). Подержите так минут 5—10. Рукоятка остынет, и лезвие «намертво» впрессуется в нее. Теперь обработайте рукоятку — снимите наплывы размягченного оргстекла и сделайте грани. Еще немного разогрейте рукоятку, слегка согните и так остудите. Величина прогиба должна превышать 5—6 мм. Заточите ре� на оселе — инструментом готов.

Для резы бумаги необходимы еще линейка из оргстекла толщиной 4—5 мм, длиной 30—35 см и шириной 30—35 мм. На нее обязательно нужно наклеить полоску из изоляционной ленты шириной 5 мм. Почему линейка должна быть из оргстекла? И зачем изоляционная лента? Такая линейка прозрачна, по ней легко скользит ре� и не туго, чтобы линейка не скользила по бумаге при работе. Везде детали моделей должны быть изготовлены очень точно.

Младшие школьники осваивают работу с этими двумя инструментами после двух-трех занятий.

Несколько советов о приемах работы самодельными инструментами.

Ре� надо держать так, как вы держите карандаш или ручку. Линейку при резе кладите, чтобы ее конец был направлен к плечу режущей руки, то есть резать бумагу ре�ом нужно толь-

«СТРЕЛА»

Свое название эта модель получила за стреловидную форму крыла. Это самая простая модель. Она доступна даже ребятишкам 7—8 лет. При запуске она пролетает 50—100 м. Для изготовления модели нужен тонкий картон, цветная бумага и нитролак. Из инструментов вам понадобятся резец, ножницы, линейка. Контуры разверток деталей надо перевести на картон и аккуратно вырезать. Все линии на развертках обведите черной шариковой ручкой. В качестве груза можете использовать фанеру толщиной 4 мм или обойти с картоном, склеив груз из 6—7 полос. Обработайте пунктирные и штрих-пунктирные линии фюзеляжа (деталь 1), как описано в разделе «Работа с бумагой» и сложите. Потом склейте в него груз

(4) и, когда клей высохнет, приклейте к фюзеляжу крыло 2. Соберите и склейте киль 3. Вклейте его в прорез фюзеляжа.

Из черной бумаги вырежьте полоски шириной 12 мм, перегните их пополам вдоль и оклейте ими переднюю кромку крыла и киля.

Из синей бумаги вырежьте контуры фонаря кабины, из зеленой — контуры элеронов и руля поворота и наклейте все на свои места.

Звездочки (их 6) пераколите с чертежа на красную бумагу, вырежьте и наклейте на места, указанные на рисунке.

Нос фюзеляжа тоже оклейте черной бумагой. Покройте модель бесцветным нитролаком, и «Стрела» может стартовать.

Запустить ее проще всего с рук, как из рогатки, с помощью авиамодельной резны. Для этого снизу фюзеляжа модели имеется вырез.

СЛОВАРЬ АВИАМОДЕЛЬСТА

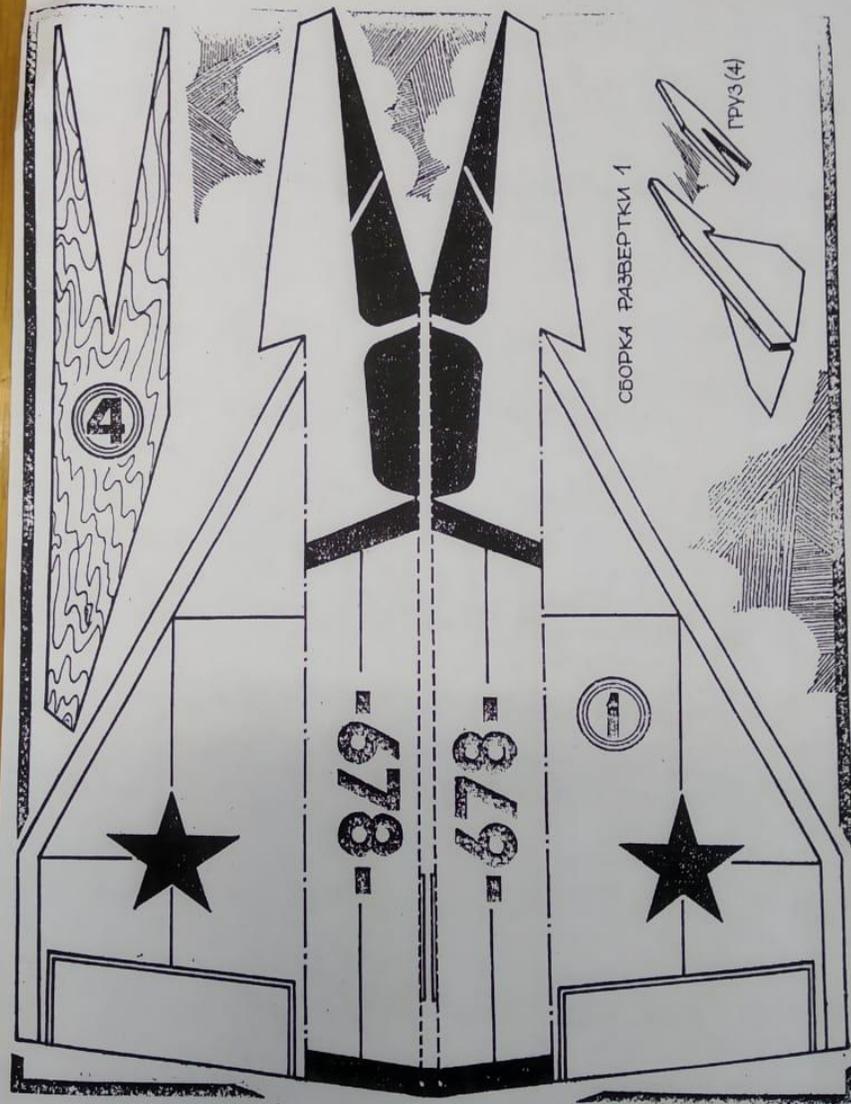
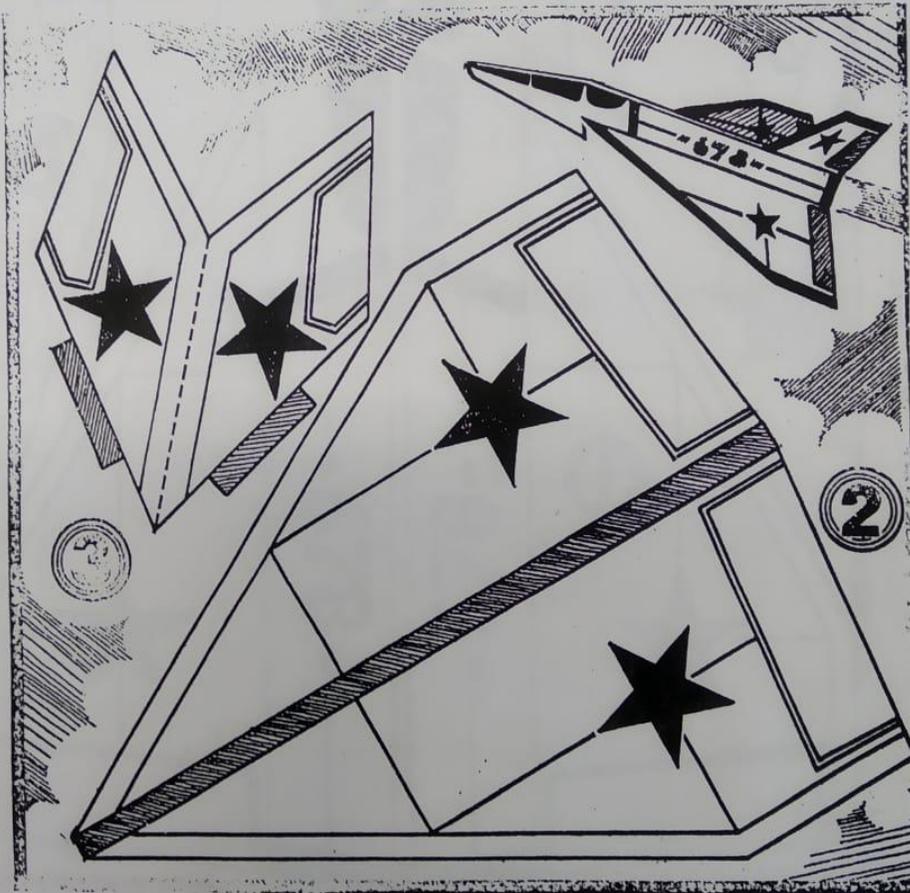
АВТОРОТАЦИЯ — самовращение летательных аппаратов или их элементов в полете.

БЕСХВОСТКА — модель, лишённая стабилизатора, балансирова которой обеспечивается придаём крылу стреловидности и закрутки.

ЖЕСТКОСТЬ — способность материала или конструкции сопротивляться приложенной нагрузке.

КИЛЬ — вертикальная или наклонная стабилизирующая поверхность модели самолета, планера, ракеты.

КОНСОЛЬ — часть конструкции, выступающая за пределы своей опоры (в моделях — отъемные части правой и левой половинок крыла).



Домашнее задание

Прочитать параграф 8 страницы 25-30, ответить на вопросы в тетради на стр.30. Посмотреть видео-урок: Творческий учебный проект, этапы проекта.

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/7078/main/257498/>

Приступаем к практической деятельности. Материалы доступные: тонкий картон, бумага цветная, клей и инструменты. Внимательно прочитайте инструкцию. Высылаемый чертеж выполнен на листе А4 1:1. Модель называется "Искра". Каждый этап изготовления высылать мне на Ватцап.

Фотографии с ответами на вопросы прислать в Ватсап учителю технологии.: +7 908 904-05-72