

**КАК НАУЧИТЬСЯ  
РАБОТАТЬ С БУМАГОЙ?**

**ДЕТСТВО**

12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**Внимание — акулы!  
Спасайте людей!**

1

2020



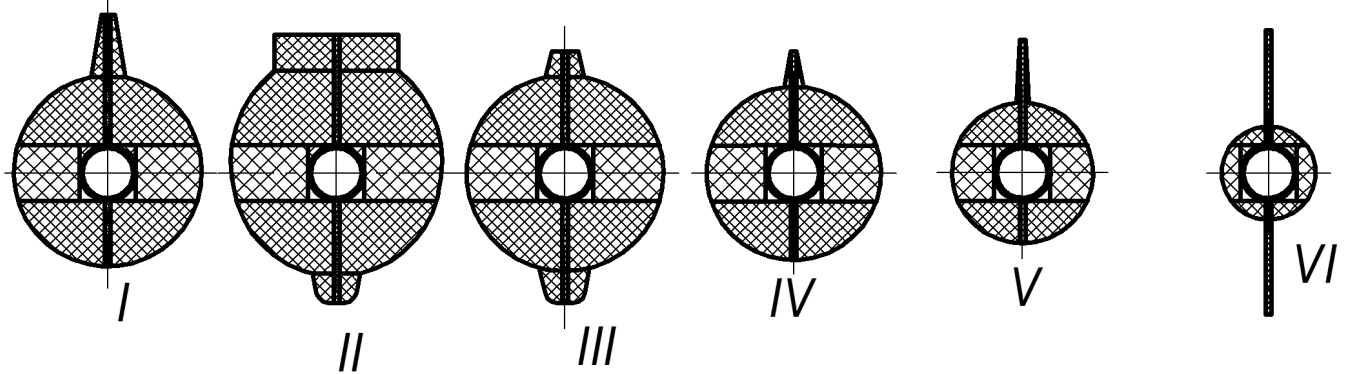
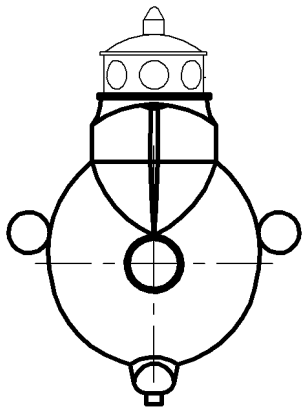
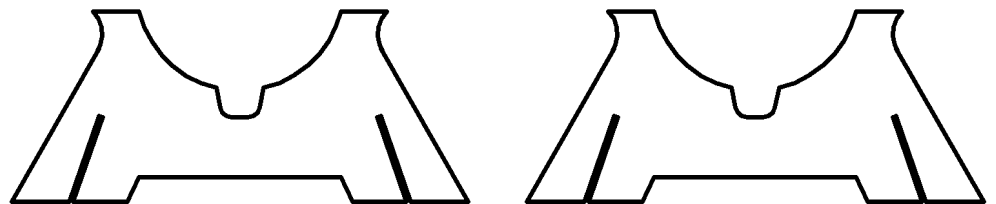


Рис. 4. Сечения корпуса.



Вид спереди.

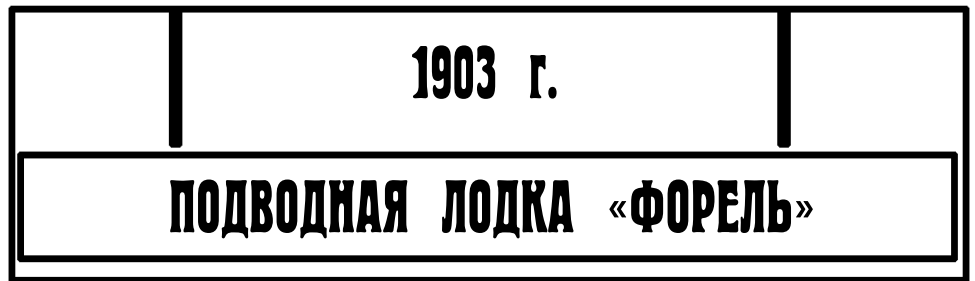


Рис. 12. Кильблоки.

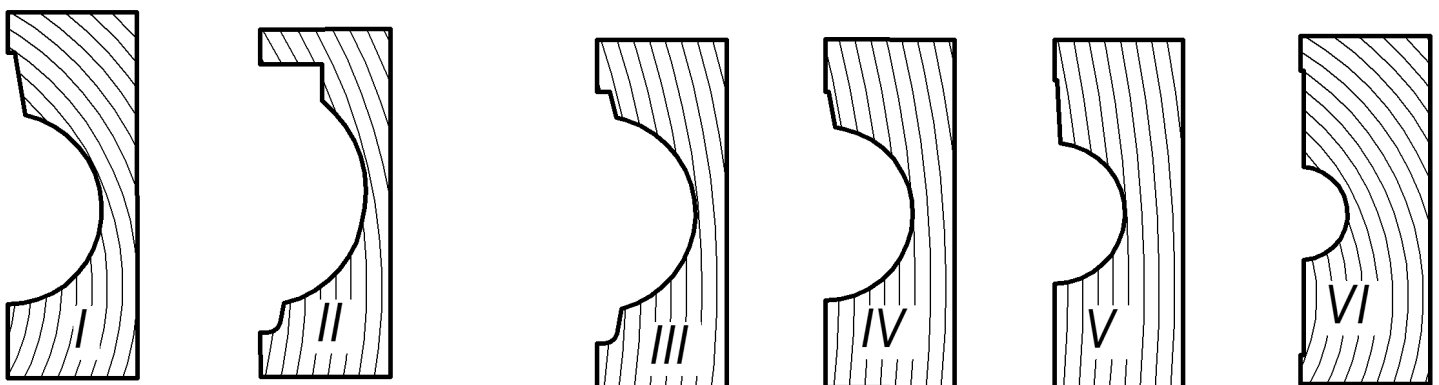


Рис.2. Шаблоны шпангоутов.

Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



1

**ЛЕВША**

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

2020

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Левша — XX век

ТРЕНАЖЕР ВОЕННОГО ПИЛОТА ..... 1

Полигон

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА «ФОРЕЛЬ» ..... 4

Вместе с друзьями

КОНСТРУКТОР ИЗ... БУМАГИ ..... 7

Хотите стать изобретателем?

ИТОГИ КОНКУРСА ..... 8

Электроника

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ  
НА МИКРОСХЕМАХ ..... 12

Игротека

ГОЛОВОЛОМКА ИЗ  
ПОДРУЧНЫХ ИЕРОГЛИФОВ ..... 15

# ТРЕНАЖЕР ВОЕННОГО ПИЛОТА



Э

тот тренажер можно было видеть на международных авиационных выставках в Ле-Бурже (Франция) и в городе Жуковском (Россия). А на традиционном празднике в Тушине, посвященном Дню авиации, тренажер порадовал многочисленных зрителей каскадом фигур высшего пилотажа. Конечно, мы допустили вольность, назвав тренажером двухместный учебно-тренировочный самолет МиГ-АТ. В его создании принимали участие специалисты Авиационного научно-производственного объединения имени А. Микояна, французских фирм «Снекма» и «Турбомека». Французская часть совместной разработки — экономичный турбореактивный двигатель «Ларзак-04320».

Назначение нового самолета — это начальная подготовка летчиков современных и перспективных боевых самолетов. Благодаря легкой управляемости, устойчивости в полете, высоким взлетно-посадочным характеристикам на таком тренажере впервые стало возможным обучать летному делу и новичков, и ставших уже асами военных пилотов: его электродистанционная система позволяет управлять самолетом и двигателями в различных режимах полета. Поэтому на МиГ-АТ можно проводить подготовку летчиков для различных типов боевых самолетов — отечественных МиГ-29 и Су-27, иностранных «Мираж-2000», «Рафаэль» (Франция), F-14, F-15, P-16, P-18 (США). Для отработки действий летчиков в нештатных или аварийных ситуациях на МиГ-АТ предусмотрена их имитация.

Сконструирован МиГ-АТ по схеме с низким расположением крыла. В его корневой части предусмотрен треугольный наплыв, обеспечивающий устойчивый полет. Два двигателя «Ларзак» расположены в мотогондолах сверху крыла, что исключает попадание посторонних предметов в воздухозаборник в моменты взлета или посадки на грунтовых

ЛЕВША — XX ВЕК



аэродромах. Шасси имеет широкую колею, что позволяет устойчиво садиться даже при сильном боковом ветре. Двухместная кабина (пилоты сидят друг за другом) оборудована катапультными креслами К-93 отечественного производства, позволяющими при необходимости покидать самолет в воздухе или на земле.

Предусмотрены различные модификации самолета: учебно-тренировочный, учебно-боевой, одноместный легкий истребитель с радиолокационной станцией и встроенной пушкой, самолет корабельного базирования с посадочным гаком.

Более полное представление об отечественном самолете МиГ-АТ вы получите, построив его летающую копию в масштабе 1:60.

Прежде чем приступить к работе, внимательно изучите технологию сборки модели. Из инструментов вам понадобятся нож, ножницы, пинцет, линейка. Для склейки деталей подойдет быстросохнущий клей ПВА или «Момент».

Сначала вырежьте верхнюю половину крыла (деталь 1В) и нижнюю половину крыла и склейте их между собой. Вырезанные детали 1.1п, 1.1л, 1.2п, 1.2л присоедините к наплыву крыла. Точно так же склейте две половины стабилизатора — детали 12В и 12Н. Присоедините к ним детали 12.1п и 12.1л. Подготовленные таким образом крыло и стабилизатор, чтобы не коробились, обязательно положите под стопку книг до полного высыхания клея.

Вырежьте все остальные детали. На каждой карандашом обязательно проставьте соответствующие им номера, чтобы при дальнейшей работе их не перепутать.

Хвостовую часть фюзеляжа (деталь 3) сложите пополам, боковины «Б» отогните в стороны. Половинки киля склейте между собой, как показано на рисунке 1а. Для его усиления наклейте на него детали 3.2, 3.3 и 3.4. Киль, как крыло и стабилизатор, следует хорошо просушить под небольшим гнетом. Склеенные детали 3.1 вклейте между боковин «Б» детали 3, как показано на рисунке 1б. Среднюю часть фюзеляжа (деталь 2) приклейте к верхней части крыла. В деталь 2 вклейте деталь 2.1, как показано на рисунке 1п. Носовую часть фюзеляжа (деталь 4) согните, на развертку, обозначенную крестиком, нанесите клей и соедините с другой разверткой, как показано на рисунке 1шб.

По такой же схеме склейте гагрот носовой части фюзеляжа (деталь 9), гагрот средней части фюзеляжа (деталь 8), детали мотогондолы 5п и 5л, детали воздухозаборников 5.2п и 5.2л. Далее согните и склейте гагрот хвостовой части фюзеляжа (деталь 7). На нее наклейте деталь 7.1. В конус детали 10 последовательно установите детали 10.1 и 10.2. В острие конуса вклейте кусок спички длиной 10 мм и закрепите его кусочком пенопласта или комочком бумаги на клею. Пенопласт или бумага должны полностью заполнить весь объем конуса (деталь 10.2).

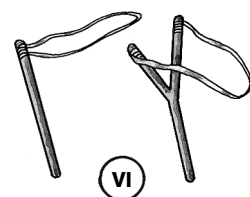
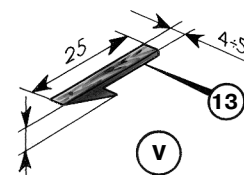
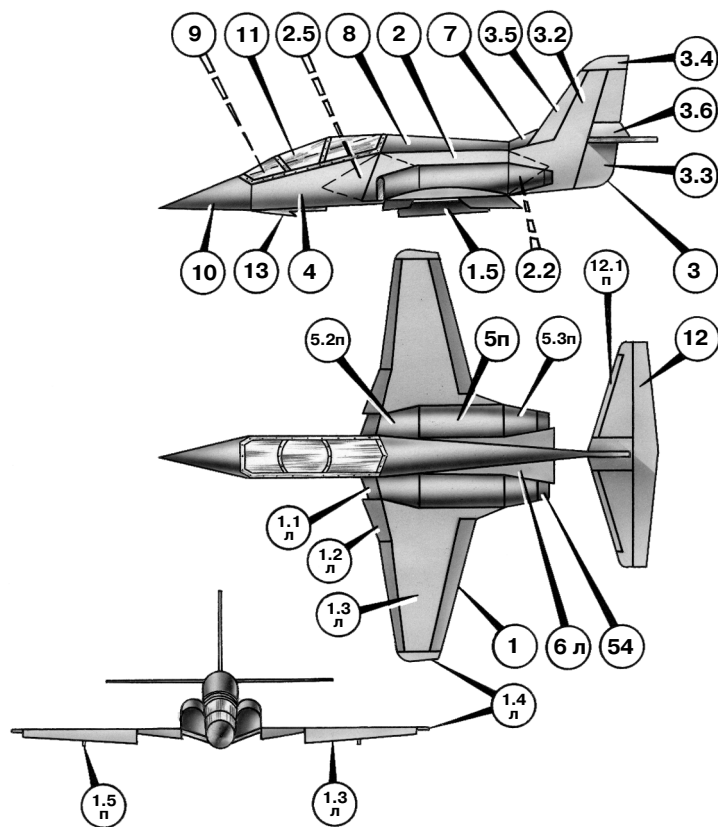
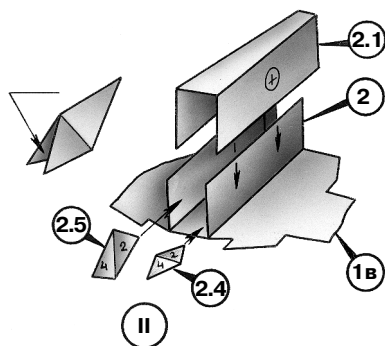
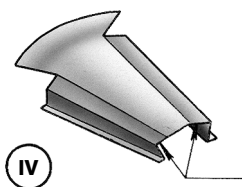
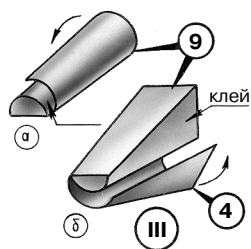
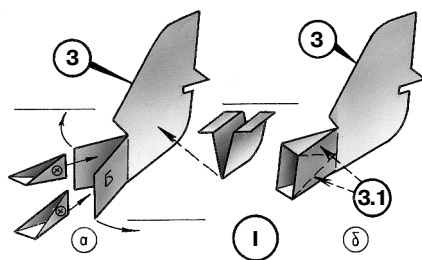
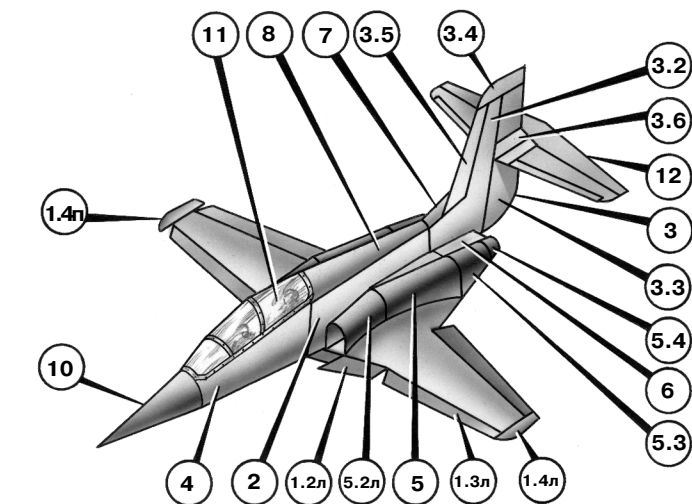
Сборку модели проводите в следующем порядке. В среднюю часть фюзеляжа вклейте вставки 2.2 и 2.3, установите хвостовую часть фюзеляжа (деталь 3). Вклейте во вставку 2 детали 2.4 и 2.5 и присоедините носовую часть фюзеляжа (деталь 4). На верхнюю часть крыла наклейте мотогондолы 5п и 5л. Со стороны воздухозаборников в них установите детали 5.1. На крыло и к мотогондолам присоедините воздухозаборники (детали 5.2п и 5.2л). В гагрот хвостовой части фюзеляжа (деталь 7) вклейте деталь 7.2. Деталь 7 приклейте на деталь 3. В гагрот средней части фюзеляжа (деталь 8) установите деталь 8.1. Деталь 8 приклейте на деталь 2.

Гагрот носовой части фюзеляжа (деталь 9) установите на деталь 4. На киль и к детали 7 приклейте носовую часть киля (деталь 3.5). В деталь 4 вклейте деталь 4.1 и присоедините деталь 9.1 и конусную деталь 10. Склейте хвостовую часть мотогондол из деталей 5.3п и 5.3л. (Клей наносите только на поверхность, обозначенную крести-

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО САМОЛЕТА МиГ-АТ

Максимальная дальность полета (км) ...	2600
Предельная высота полета (м) .....	15 500
Максимальная скорость полета (км/ч) ...	1000
Максимальный взлетный вес (кг) .....	7000
Экипаж (чел.) .....	2
Самолет оснащен двумя двухконтурными турбореактивными двигателями «Ларзак» 04320 с максимальной тягой 1440 кг.	





ком.) Сопла (детали 5.4) вклейте в детали 5.3п и 5.3л. Детали 5.3п и 5.3л приклейте к мотогондолам. Между фюзеляжем и мотогондолами установите детали 6п и 6л. На них наклейте детали 6.1п и 6.1л. Согните обшивку крыла (детали 1.3п и 1.3л), склейте законцовки крыла и закрылков, как показано на рисунке IV. Все это приклейте к верхней части крыла и к мотогондолам, стараясь образовать плавное сопряжение.

К нижней части крыла приклейте пилоны (деталь 1.5). Установите законцовки крыльев (детали 1.4п и 1.4л). Фонарь кабины (деталь 11) наклейте на гагрот носовой части фюзеляжа. На фонарь кабины приклейте элементы деталей 11.1, 11.2, 11.3 и 11.4. К килю присоедините стабилизатор (деталь 12) совместно с деталью 3.6. Из деревянной рейки, как показано на рисунке V, сделайте крючок (деталь 13) для запуска модели. Придется сделать и катапульту — приспособление для запуска модели. К круглой палочке привяжите резиновую петлю так, как показано на рисунке VI. Для запуска модели можно использовать обыкновенную рогатку.

В заключение несколько советов. Модель следует запускать только на открытой площадке. В полете она должна совершать стремительный полет по прямой. Изменение курса или повороты вправо-влево регулируются отклонением задней кромки киля в противоположную сторону. Если модель летит с креном на одно крыло, надо проверить, на одинаковый ли угол отклонены носок крыла и закрылок, а также строго ли по курсу установлены пилоны под крыльями. Обнаруженные дефекты немедленно устраните. Крен модели можно также устранять, отгибая вверх заднюю кромку стабилизатора. Если при запуске модель резко взмывает вверх (кабрирует) или совершает неустойчивый полет (раскачивается, рыскает из стороны в сторону), необходимо утяжелить нос модели. Для этого на крючок для запуска добавьте немного пластилина. Полет модели вверх или вниз регулируется отгибанием соответственно вверх или вниз задней кромки стабилизатора. Категорически запрещается запускать модель в сторону людей.

**Е. ЛАРИОНОВ**

# ПОДВОДНАЯ ЛОДКА «ФОРЕЛЬ»

**Н**а улице зима, водоемы покрылись льдом, но смастерить и провести испытания самоходной модели подводной лодки с резиномотором можно дома — в обычной ванне.

В качестве прототипа мы выбрали необычную электрическую подводную лодку «Форель», построенную в России в 1903 году. Она изображена на рисунке общего вида в аксонометрии и на рисунке 1. Модель имеет малые размеры и легко запускается заводной ручкой. Прежде чем начать заниматься ее изготовлением, внимательно изучите чертежи.

Прежде всего найдите пластиковую или металлическую трубку длиной 203 мм и внутренним диаметром 6...10 мм, в которую в дальнейшем будет помещен резиномотор. Аккуратно просверлите центральное отверстие в корпусе трудно, поэтому предлагаем склеить корпус из шести отдельных прямоугольников. Лучший материал для заготовки корпуса — липовые бруски, но можно использовать обрезки пеноплекса или твердого пенопласта.

Сначала перенесите контур диаметральной плоскости (ДП) 2 на потолочную плитку. Затем приклейте бруски из липы или из пеноплекса так, как изображено на рисунке 4. Предварительную обработку корпуса можно сделать и после склейки прямоугольных заготовок в единый брусок. Для получения правильных обводов корпуса 18 обязательно контролируйте обрабатываемые поверхности шаблонами шпангоутов, вырезанными из толстого картона или из фанеры. Размеры шпангоутов указаны на рисунке 2 (см. вторую страницу обложки).

Далее вырежьте из пеноплекса надстройку 5 (см. рис. 9) и приклейте ее к корпусу. Рубку 3 можно вырезать из пробки от бутылки или склеить из тонкого полистирола (например, от пластиковой бутылки). Развертки рубки, крышки, сферического люка кронштейна и перископа изображены на рисунке 11. Крышку рубки сделайте из пуговицы, а сферический люк кронштейна и перископ вылепите из холодной сварки. Торпедные аппараты 6 советуем сделать из фломастеров или карандашей. Размеры торпедного аппарата указаны на рисунке 10.

Для удобства работы с моделью подлодки советуем немного отвлечься и из тонкого пластика или толстого картона изготовить кильблоки. Их размеры указаны на рисунке 12. Сборка кильблоков выполняется вставкой боковых панелей с надписями в пазы опор. Сделав это, аккуратно проклейте все стыки кильблоков.

Далее из тонкого пластика толщиной 1...1,5 мм вырежьте вертикальные рули 7 и горизонтальные рули 10 и 15, а также кронштейны передних рулей 16. Установите передние горизонтальные рули таким образом: в носовой части корпуса 18 просверлите отверстие под проволочную ось 17, затем приклейте рули 15 к оси 17 (см. рис. 1), после чего обеспечьте тугое проворачивание рулей 15.

Затем канцелярским ножом сделайте в корпусе прорези под защитные кронштейны 16 и вклейте кронштейны в прорези корпуса водостойким клеем. Изготовьте передние и задние рули. Размеры рулей указаны на рисунках 5 и 6. Таким же образом установите задние горизонтальные рули 10 и вертикальные рули 7.

Далее из пробки или из дерева выточите носовую бобышку 1 и бобышку гребного винта 9. В носовую бобышку вклейте носовой крючок 12 резиномотора 13 (рис. 3). Носовая бобышка должна туго вставляться в центральную трубу.

Из тонкой жести вырежьте гребной винт 8. Размеры винта указаны на рисунке 7. Гребной вал 14 изготовьте из скрепки. Припаяйте гребной винт к гребному валу. Чтобы он легко вращался, наденьте на него 2-3 маленькие жестяные или пластиковые шайбы. Установите гребной вал в отверстие бобышки и аккуратно согните крючок резиномотора. Проверьте легкость вращения вала.

Резиномотор можно изготовить из авиамодельной резины круглого сечения. Свяжите нить в кольцо и установите резиномотор в крючок гребного вала. На другой конец резиномотора повесьте груз (проволочный удлинитель), облегчающий установку резиномотора в центральную трубу. Установите корпус вертикально и опустите резиномотор в центральную трубу. После этого установите заднюю бобышку. Затем снимите с резиномотора груз и установите носовую бобышку с крючком резиномотора. Заведите мотор за лопасти гребного винта на несколько оборотов и проверьте его легкость раскручивания.

Покрасьте модель водостойкими красками и хорошо просушите. После этого сделайте груз 11 из толстых гвоздей или проволоки длиной 90 мм. Закрепите его резиновыми кольцами снизу корпуса. Подберите вес груза и его расположе-



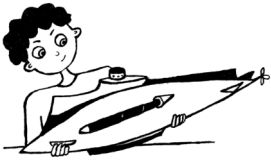
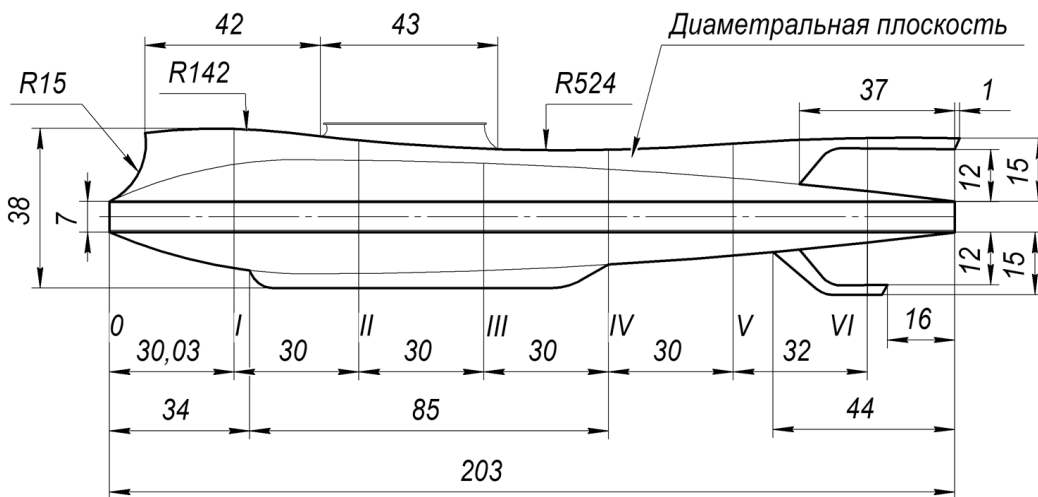
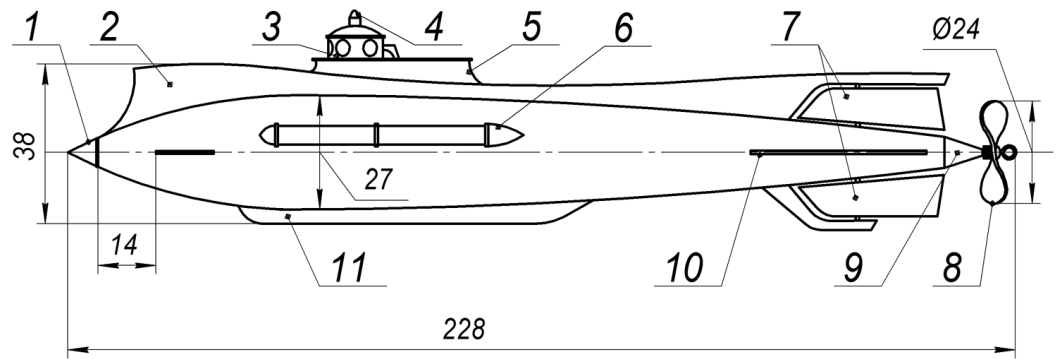
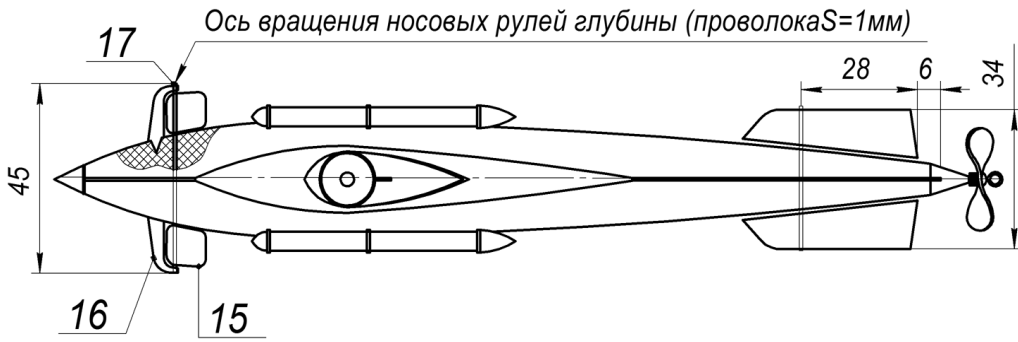
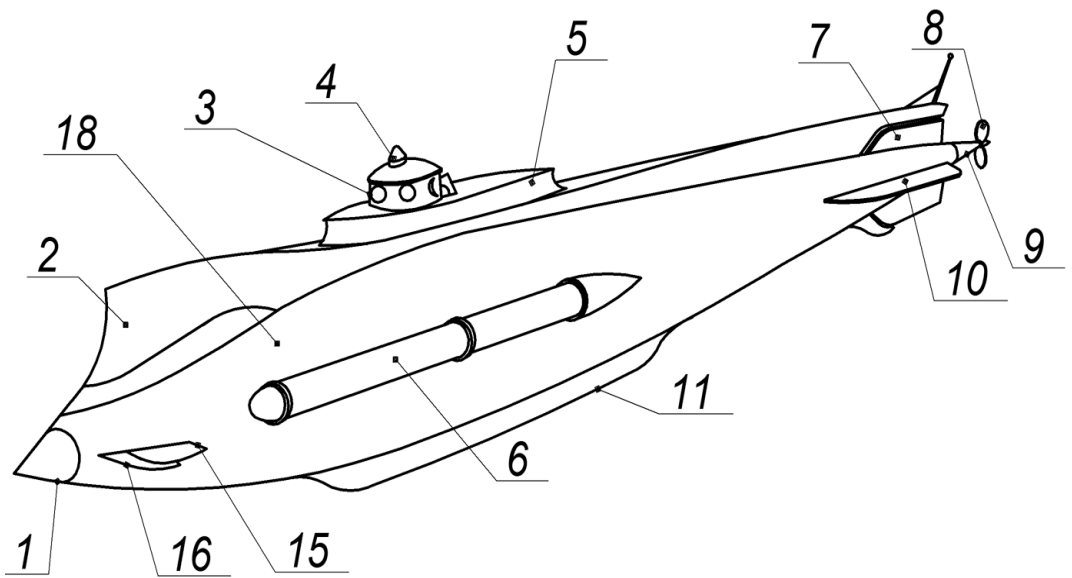


Рис. 1. Модель подводной лодки «Форель».



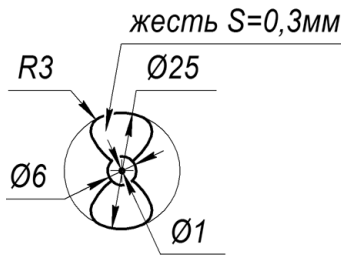


Рис. 7. Гребной винт.

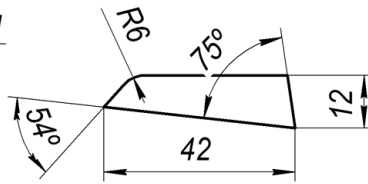


Рис. 6. Кормовой руль глубины.

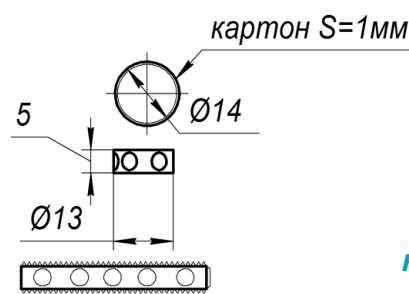
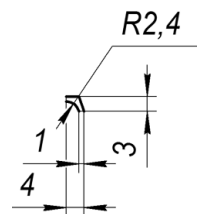
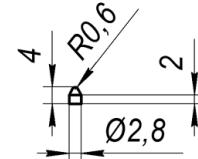
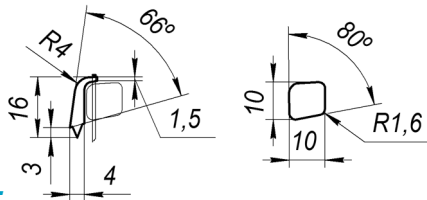


Рис. 11. Детали рубки.



Кронштейн рубки.

Рис. 5. Передний руль глубины.



Перископ

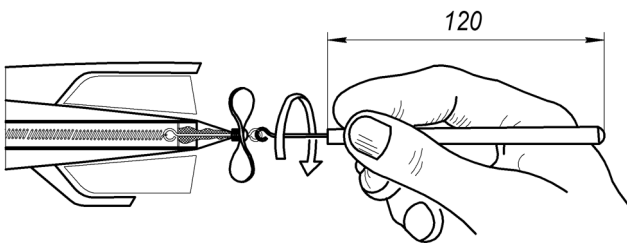
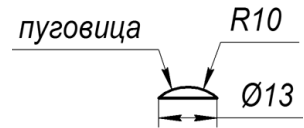


Рис. 8. Схема заводки резиномотора.

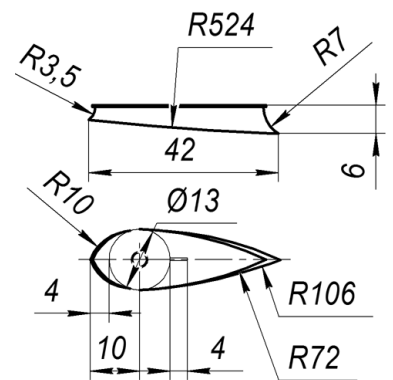


Рис. 9. Надстройка.

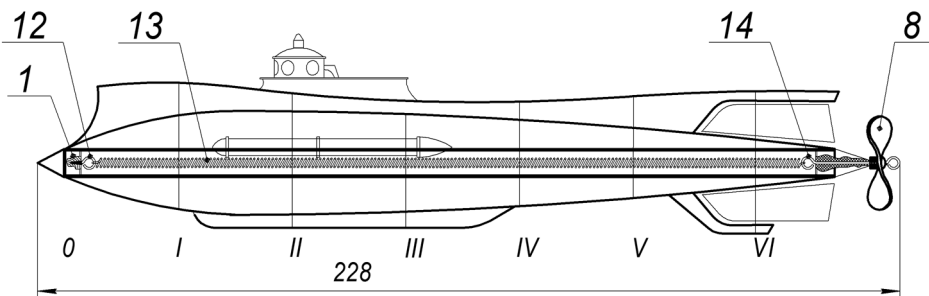


Рис. 3. Схема установки резиномотора.

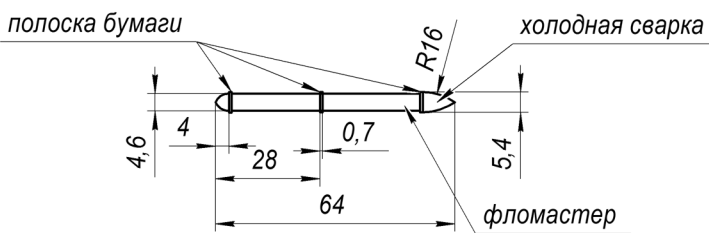
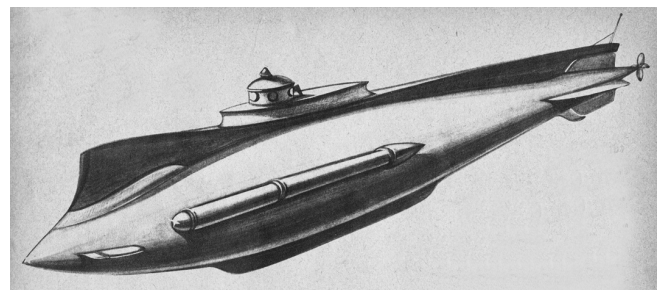


Рис. 10. Торпедный аппарат.



ние так, чтобы лодка находилась погруженной до палубы надстройки 5.

Затем снимите резиновые кольца, закрепите груз холодной сваркой и покрасьте в цвет корпуса.

Можно приступать к пробным запускам. Чтобы было легче завести резиномотор, советуем из электропровода изготовить заводную ручку. Схема заводки резиномотора ручкой изображена на рисунке 8.

Запускают лодку так. Отклоните передние рули вниз на угол 10 градусов. Потом заведите

резиномотор на 200 оборотов, опустите модель в воду и отпустите гребной винт. Модель должна пройти полметра и полностью погрузиться в воду, пройти еще 3 м и всплыть.

Если субмарина не хочет погружаться в воду, то отклоните вниз передние рули на больший угол. Можно повернуть вниз также и задние рули. Правильно отрегулированная подводная лодка должна двигаться прямолинейно на глубине примерно 300 мм, а затем всплыть в заданном квадрате.

А. ЕГОРОВ



# КОНСТРУКТОР ИЗ... БУМАГИ

**В**

мире существуют разнообразные виды конструкторов, развивающих пространственное воображение. Многие из них позволяют моделировать различные предметы и объекты — геометрические фигуры, архитектурные строения, виды транспорта... Как правило, элементы таких конструкторов изготавливают из пластмассы, дерева или металла. Мы же предлагаем вам поработать с бумагой. И поверьте, от этого конструктор только выиграет.



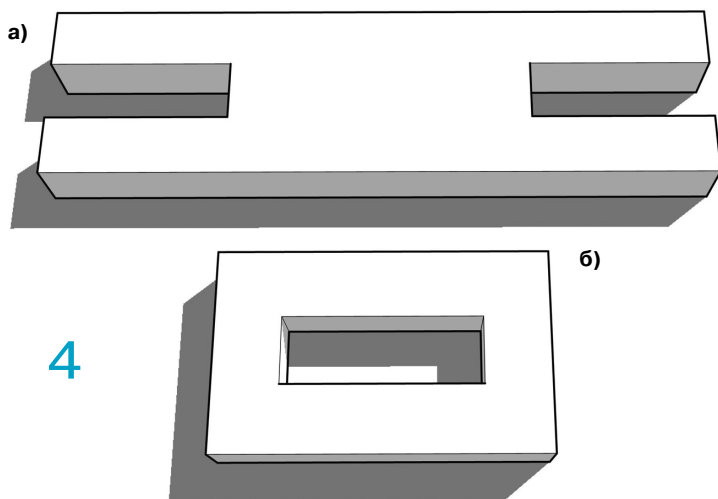
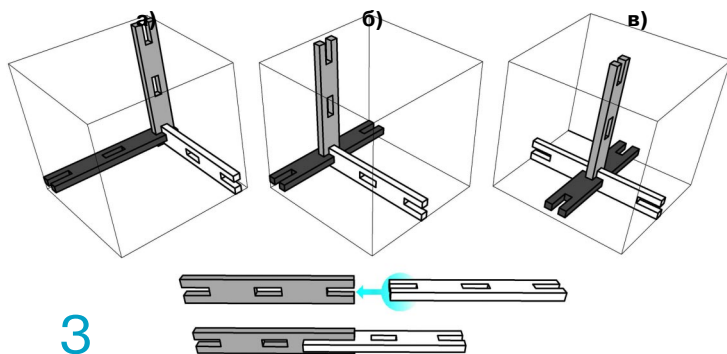
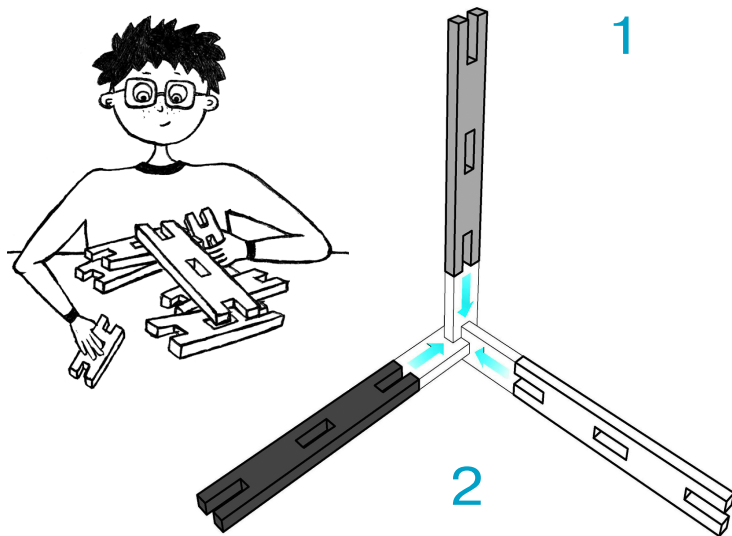
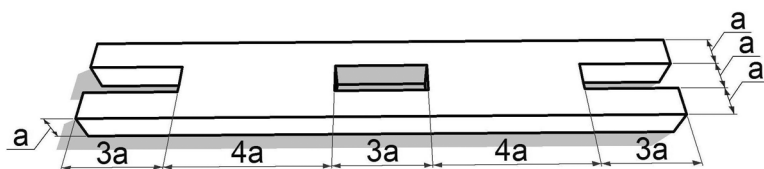
Во-первых, он будет создан собственными руками. Во-вторых, не уступит по надежности своим «собратьям» из более твердых материалов. И, в-третьих, его изготовление обойдется дешевле, чем конструктор, купленный в магазине.

Состоит наш конструктор из комплекта плоских деталей, и при пространственном моделировании из него получаются структурные конструкции различных объектов.

Используя базовую деталь конструктора (рис. 1), элементы можно скреплять двумя способами (рис. 2): путем соединения двух деталей «паз-в-паз» (а) или трех деталей — «шип-паз» (б).

Варианты комбинаций трех базовых деталей в объеме куба можно увидеть на рисунке 3. Как можно заметить, при сочетании элементов конструктора (б) и (в), центральный паз детали такого типа имеет функциональное назначение.

При этом конструктор может быть дополнен и другими элементами. На рисунке 4 представлены два дополнительных типа деталей (а) и (б).



**ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ**

*(Окончание на с. 10)*

В первой задаче речь шла о том, как обезопасить пешеходов в темное время суток или в ненастную погоду от наездов автотранспорта. И вот какие предложения от ребят мы получили.

Семиклассник Кирилл Ломакин из Петрозаводска предложил установить яркие фонари и видеокamеры с большим углом обзора на пешеходных переходах: «Это бы сделало хорошо освещенным пешеходный переход и повысило бы ответственность водителей. Не пропустил пешехода — заплати большой штраф, несколько раз нарушил — лишился водительских прав». Увы, эта мера неэффективна — штрафы и сейчас небольшие, но не всегда это помогает.

Шестиклассник Миша Гаврилов из Сергиева Посада написал, что нужно около каждой «зебры» установить «лежачего полицейского». Действительно, такая мера поможет несколько снизить число наездов, но сколько же потребуется времени, средств и работников дорожных служб, чтобы повсеместно соорудить такие препятствия. К тому же в большом городе это создаст большие пробки.

Одиннадцатилетняя Марина Воронцова из Ростова предложила иной вариант «лежачих полицейских», заставляющих водителей быть внимательнее. «Лежачих полицейских» можно рисовать. Для этого нужно позвать энтузиастов-художников, которые бы нанесли прямо на асфальт объемные рисунки этих препятствий или же других в формате 3D. Используемые краски при этом должны быть яркими и хорошо заметными, — пишет Маша. — Увидев издали, например, препятствие прямо на дорожном полотне, водители непременно затормозят».

Большим плюсом нарисованных «лежачих полицейских» является то, что они не опасны автомобилям с низкой посадкой. А разместить их можно даже в тех местах, где по стандартам не предусмотрена установка искусственных дорожных неровностей. Поэтому предложение Маши, несомненно, эффективно. Кстати, опыт объемных «лежачих полицейских» был применен в Волгограде.

Восьмиклассник Матвей Морозов из Санкт-Петербурга, в свою очередь, предложил делать светящиеся «зебры», которые загораются в момент, когда пешеход ступает на проезжую часть. В Бельгии и в Польше такие «зебры» уже установлены.

Тема безопасности пешеходов постоянно находится в зоне внимания в каждой стране. Недавно в России специалисты «Ростеха» разработали экспериментальный образец «умного» светофора, который проецирует «лазерную стену», предупреждающую водителей о приближении к пешеходному переходу. Барьер включается авто-

матически в условиях плохой видимости с помощью лазерного блока, который проецирует в воздух заградительный сигнал. Водитель видит светящуюся стену за сотни метров.

Кроме того, светофор можно оснастить дополнительными модулями, расширяющими его функции. Это может быть устройство видеоналитики с камерой, модуль метеостанции и экологический датчик параметров окружающей среды, точка доступа Wi-Fi, а также система оценки обледенения дорожного покрытия, измеряющая отражение инфракрасных лучей от поверхности.

Во второй задаче предлагалось подумать над тем, как очистить воду от промышленных загрязнений, например, нефтепродуктов, опасных для человека и окружающей среды.

Семиклассник Вадим Ростов из Балтийска Калининградской области предложил фильтровать воду с помощью обычного песка, а затем пропускать ее еще и через активированный уголь. «При первой очистке нефтепродукты осядут на песке, а потом наступит время активированного угля, который хорошо адсорбирует многие вредные вещества. Думаю, это должно помочь сделать воду чистой, — пишет Вадим. — Если нефтяное пятно разлито на воде, то на него можно нанести равномерным слоем измельченный активированный уголь, это будет препятствовать увеличению нефтяного пятна. Смешавшаяся с водой нефть прилипнет к частичкам угля и легко удалится. Смесь угля и нефти хорошо горит, это облегчит дальнейшую утилизацию», — завершает перечень своих предложений Вадим.

Шестиклассница Наташа Иванова из Абакана вспомнила о бактериях, которые поглощают остатки нефтепродуктов и успешно очищают воду.

Интересное предложение поступило от Марины Сухоруковой из Бийска, предложившей в качестве адсорбента ореховую скорлупу. Этот экологически чистый продукт, как фильтр, хорошо адсорбирует нерастворимые вещества.

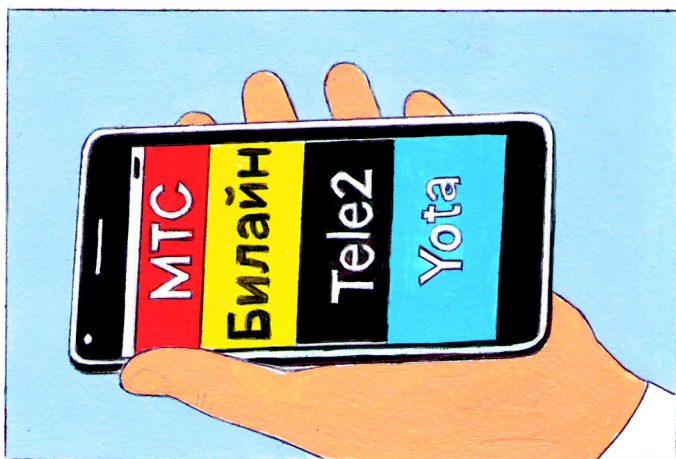
Кроме того, для очищения воды от нефтяных загрязнений, как нам написали 8-классник Игорь Воронин из Тулы и 7-классник Антон Маркин из Протвино, используется пенополиуретан с высокой степенью поглощения, который вбирает в себя в 20 раз больше нефтепродуктов, чем весит сам.

Рассмотрев предложения ребят, жюри отметило идеи Вадима Ростова, которые прозвучали в нескольких вариантах, и Марины Сухоруковой, как наиболее экологичную. Многие предложения наших читателей продемонстрировали их эрудицию, но, к сожалению, новизной не отличались. Поэтому приз остается в редакции.



# ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 марта 2020 года.



## Задача 1.

Чуть ли не у каждого сегодня есть смартфон. Его сенсорный экран удобен и прост в обращении — только коснись пальцем. И все бы замечательно, но экран смартфона — прекрасная площадка для разнообразных бактерий, многие из которых опасны для здоровья. По данным ученых, на каждом квадратном сантиметре поверхности их насчитывается более четырех тысяч. Так как же быть? Не мириться же с ними!

## Задача 2.

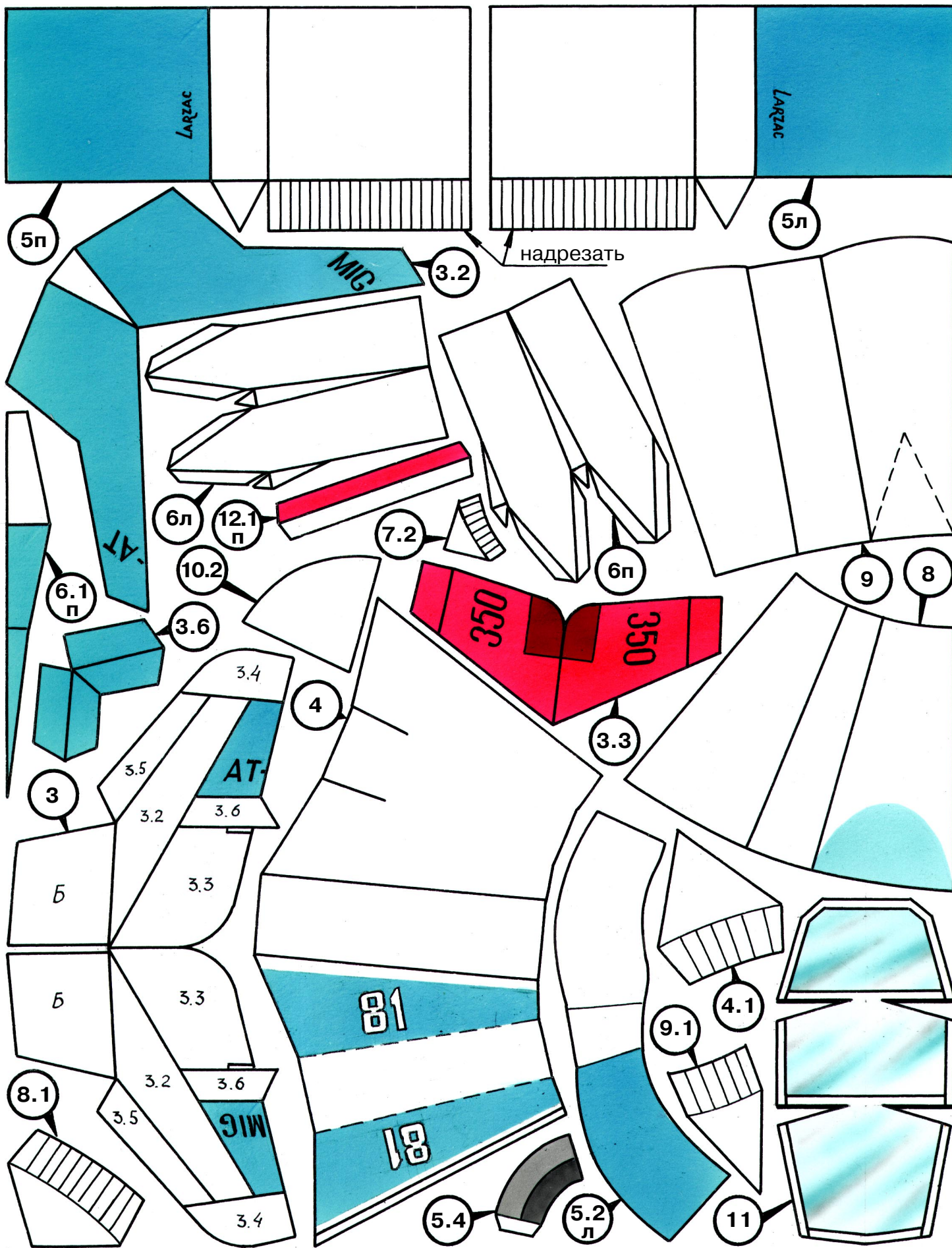
Таиланд, Египет, Калифорния — места, пляжи которых привлекают миллионы туристов со всего мира. Но зачастую в полной мере насладиться купанием не получается из-за акул, нашествия которых в последнее время отмечают даже в северных морях.

Уничтожать этих морских хищников — не по-человечески. Но как людям себя обезопасить?

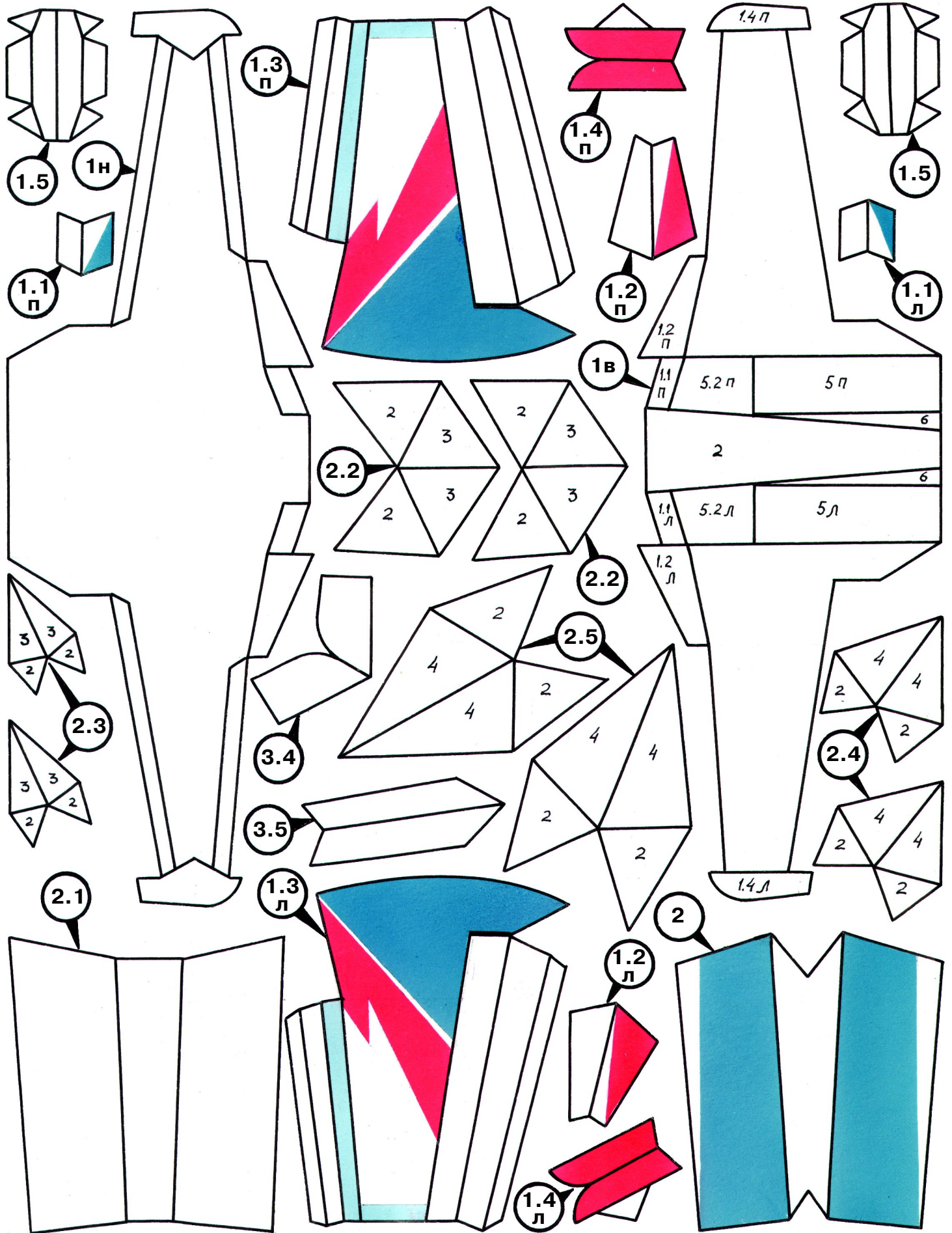
**ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!**



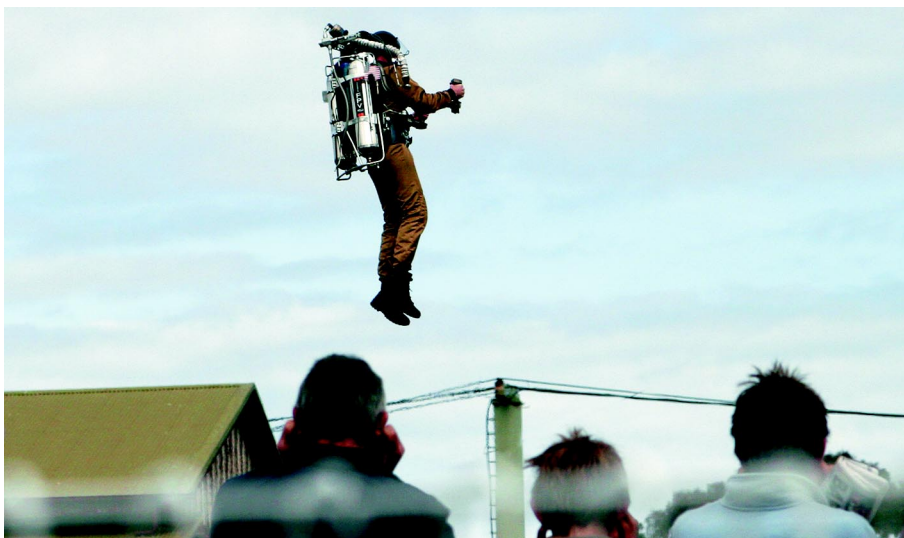












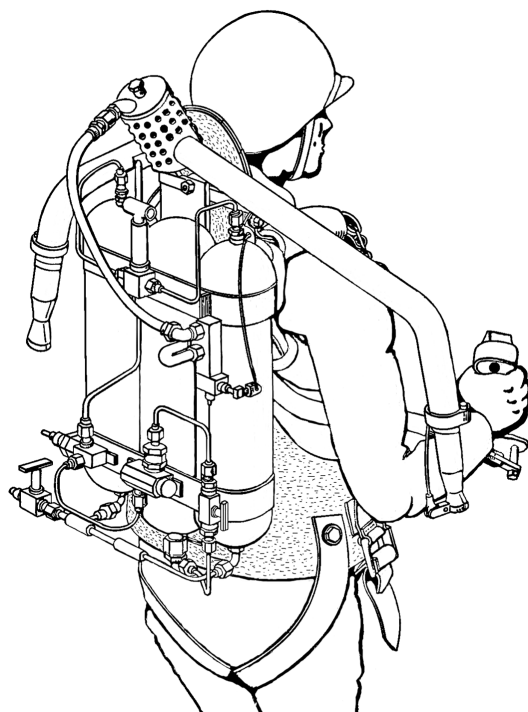
На одном крыле перелетел через пролив Ла-Манш, разделяющий Англию и Францию, бывший военный летчик Ив Росси. Случилось это больше 10 лет назад — в сентябре 2008 года. Реактивный человек, как его окрестили некоторые печатные издания, пролетел 34 километра всего за 10 минут, на высоте 1600 метров и со скоростью около 350 км/ч. Крыло у Ива в самом деле одно — монокрыло из углепластика с реактивными двигателями, работающими на авиационном керосине. Кстати, называется оно и в самом деле Jet Man, что в переводе с английского — реактивный человек. Устройство, которое разработал Ив, является одним из представителей группы сверхлегких летательных аппаратов, которые сейчас называют реактивными ранцами.

Собственно, сама идеология таких аппаратов проста. Захотели вы, скажем, переместиться из точки А в точку Б, надели на себя устройство, похожее на рюкзак, нажали кнопку, и из рюкзака вырывается реактивная струя, на которой вы гордо и красиво взмываете в небо. Приземление планируется точно такое же по красоте — вы, словно Железный Человек из фильма, подлетаете к точке назначения и плавно приземляетесь, управляя мощностью реактивной струи своего транспортного средства.

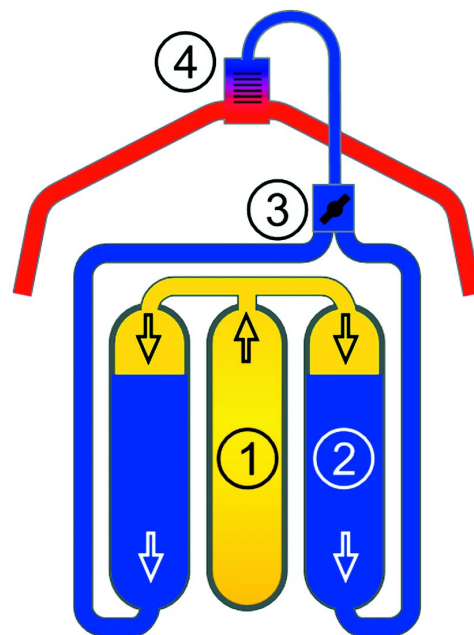
Идея персонального летающего транспортного средства не оставляет умы инженеров вот уже почти век. За это время успели изобрести всякие планеры, дельтапланы, моторные дельтапланы — словом, то, что может поднять одного человека в небо. Но недостатки у таких решений совершенно очевидны — громоздкость, хрупкость конструкции, низкая скорость движения, необходимость специальной инфраструктуры для обслуживания, дороговизна. Да и с безопасностью тоже не все гладко. В общем, все не то.

Во время Второй мировой войны немецкий истребитель-перехватчик Me-163 имел жидкостный ракетный двигатель, в который подавалась 80-процентная перекись водорода и жидкий катализатор (раствор перманганата калия либо смесь метанола, гидразин-гидрата и воды). В камере сгорания, в процессе горения, перекись водорода разлагалась, образуя большой объем перегретой парогазовой смеси, создающий мощную реактивную тягу. Серийный самолет имел скорость до 960 км/ч, мог подниматься на высоту 12 000 метров за 3 минуты, с продолжительностью полета до 8 минут. Перекись водорода также применялась в ракетах Фау-2, но в качестве вспомогательного топлива — на ней работали турбонасосы, подававшие горючее и окислитель в камеру сгорания главного ракетного двигателя.

# РАКЕТА ЗА ПЛЕЧАМИ



*Конструкция реактивного ранца.*



После окончания войны немецкие ракетные технологии вместе со знаменитым конструктором Вернером фон Брауном попали в США. Один из работавших с Брауном американских инженеров, Томас Мур, придумал индивидуальный летательный аппарат, который он назвал «реактивным жилетом» (англ. Jet Vest). «Реактивный жилет» работал на перекиси водорода. На стендовых испытаниях он всего на несколько секунд приподнял пилота над землей.

Работы были свернуты, но американская армия не утратила интереса к этой теме и начала активный поиск того, кто бы мог продолжить исследования в данном направлении.

В конечном итоге выбор пал на компанию «Белл Аэросистемс» (Bell Aerosystems), чей инженер Венделл Мур, как выяснилось, уже несколько лет проводил эксперименты с летающими ранцами.

В конце 1960 года был создан действующий образец ранца и начались испытания. Сначала на привязи — ранец цепляли металлическим тросом к креплению на земле, чтобы в случае непредвиденной ситуации его можно было приземлить. Ну а 20 апреля 1961 года на пустыре около аэропорта городка Ниагара Фоллс был совершен первый в истории свободный полет на ракетном ранце. Пилот Гарольд Грэм поднялся на высоту примерно 1,2 метра, пролетел вперед со скоростью примерно 10 км/ч около 35 метров и приземлился. Полет продолжался 13 секунд.

В последующих полетах Мур добивался от ранца максимальной управляемости и устойчивости, отрабатывал технику пилотирования и управления устройством.

Максимальные показатели ранца, которых удалось достичь, в итоге выглядели так: продолжительность полета — 21 секунда; дальность полета — 120 метров; высота — 10 метров; скорость — 55 км/ч.

Публично ранец был продемонстрирован 8 июня 1962 года и вызвал фурор. Мур исколесил огромную территорию в США, Канаде, Мексике, Европе, демонстрируя свое изобретение, и везде оно пользовалось неизменным успехом. Все были в восторге, кроме... армии. Этим опять не повезло. Максимальная продолжительность полета ракетного ранца составляла 21 секунду, дальность 120 метров. При этом ранец сопровождала целая команда обслуживающего персонала. За один двадцатисекундный полет расходовалось 19 литров дефицитной перекиси водорода. По мнению военных, Bell Rocket Belt был скорее игрушкой, нежели эффективным транспортным средством. Работы опять свернули.

Давайте посмотрим, как выглядело детище Венделла Мура.

Это был жесткий стеклопластиковый корсет, закрепленный на теле пилота системой ремней. Корсет имеет сзади металлическую трубчатую

раму, на которой установлены три баллона: два с жидкой перекисью водорода и один со сжатым азотом.

Ракетный двигатель подвижно установлен на шаровом шарнире 9 в верхней части корсета. Сам ракетный двигатель состоит из газогенератора 1 и двух жестко соединенных с ним труб 2, которые заканчиваются реактивными соплами с управляемыми наконечниками 3. Двигатель жестко соединен с двумя рычагами, которые проходят под руками пилота. Этими рычагами пилот наклоняет двигатель вперед, назад или в стороны. На правом рычаге установлена поворотная рукоятка управления тягой 5, связанная тросиком с клапаном-регулятором 4 подачи топлива в двигатель. На левом — рулевая рукоятка, которая гибкими тягами связана с управляемым. Как видите, конструкция проста и надежна, ракетный двигатель имеет минимум подвижных частей.

Однако вернемся к истории. В 1965 году военные заключили новый контракт... с той же самой «Белл Аэросистемс». Но уже на устройство с турбореактивным двигателем. Специально для нового ранца компания Williams Research Corp. по заказу «Белл» спроектировала и изготовила турбореактивный двигатель WR-19, с силой тяги 195 кгс и весом 31 кг. К 1969 году новый ранец был создан.

7 апреля 1969 года на аэродроме Ниагара Фоллз состоялся первый свободный полет турбореактивного ранца Jet Belt. Пилот Роберт Куртер пролетел около 100 метров по кругу на высоте 7 метров, достигнув скорости 45 км/ч. Следующие полеты были продолжительнее, до 5 минут. Теоретически новый ранец мог находиться в воздухе до 25 минут и развивать скорость до 135 км/ч.

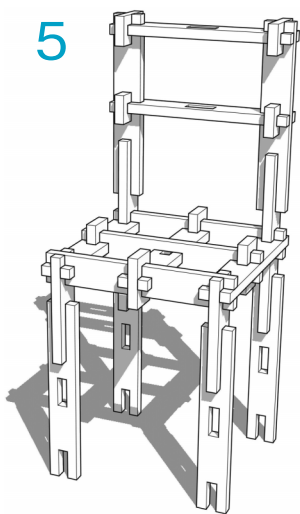
Несмотря на успешные испытания, ранец признали сложным в обращении и слишком тяжелым. Кроме того, при повреждении двигателя лопатки турбин могли разлетаться с высокими скоростями, угрожая жизни пилота.

Сегодня разработка и использование реактивных ранцев остается уделом энтузиастов и спортсменов-экстремалов. Все ранцы повторяют схемы, придуманные Венделлом и Муром: с ракетным двигателем на перекиси водорода или ранец с турбореактивным двигателем на авиационном керосине.

Обе схемы имеют свои недостатки, что мешает им стать полноценными индивидуальными транспортными средствами. Но как спортивные снаряды или средства для развлечения они прижились и заняли свою нишу. Стоит добавить, что 4 августа 2019 года французский изобретатель Фрэнки Запата пересек Ла-Манш на построенной им летающей платформе с пятью реактивными двигателями. Но это уже другая история.

**М. ЛЕБЕДЕВ**

(Окончание. Начало на с. 7)



Пример такой конструкции — «стул» (рис. 5), где используется сочетание деталей трех типов.

На рисунке 6 приведена развертка детали 1, при изготовлении которой потребуется бумага плотностью 200 г/м<sup>2</sup>. Следуя размерам, указанным на рисунке (все они даны в миллиметрах), расчертите деталь или же сделайте ее заготовку нужного вам размера, соблюдая масштаб.

Затем вырежьте и согните, осуществив с ней всю последовательность действий, показанных на рисунке 7. Используйте клей ПВА-карандаш для фиксации поверхностей.

То же самое проделайте с деталями 2 (рис. 8 и 9) и 3 (рис. 10 и 11). Имейте в виду, что изменение масштаба должно быть единым для всех деталей одного комплекта.

Учитывайте, что в силу специфики материала, из которого мы делаем наш конструктор, предполагается наличие «фиксирующей» детали, развертка которой показана на рисунке 12.

Последовательно совершая действия согласно схеме, изображенной на рисунке 13, мы в итоге получаем финальный вариант для использования в предметном пространственном моделировании.

Двойное назначение полученной «фиксирующей» детали в системе конструктора показано на рисунках 14 и 15.

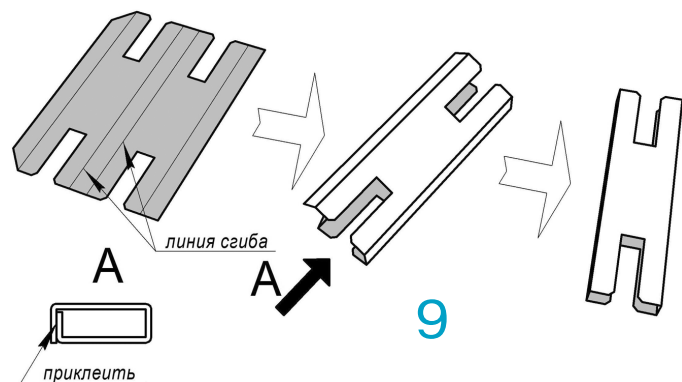
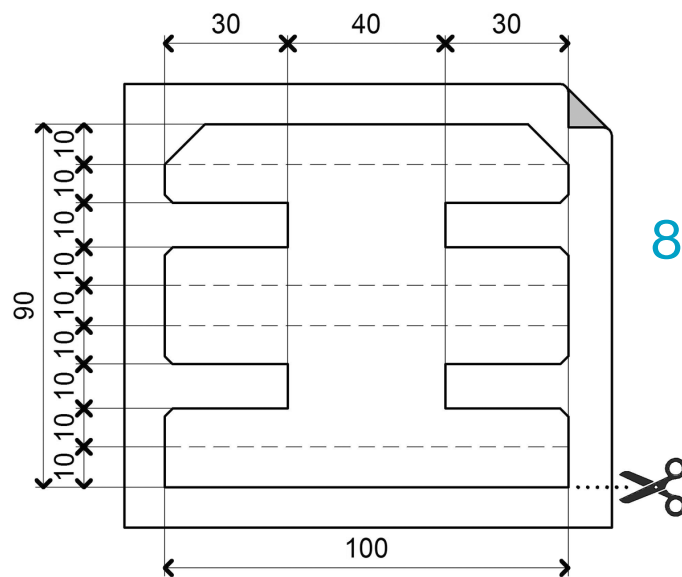
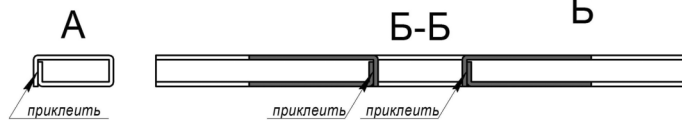
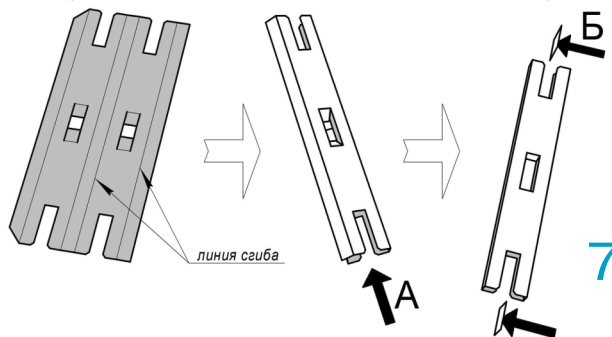
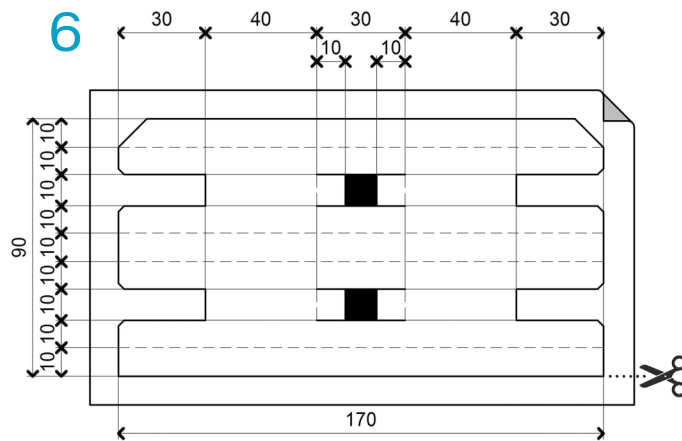
После того, как будут изготовлены в достаточном количестве элементы конструктора, попробуйте сделать модель куба (рис. 16). Для его создания потребуется 12 шт. деталей 1 и 24 шт. «фиксирующих» деталей.

Для другой конструкции (рис. 17), потребуется 24 шт. детали 1, 44 шт. — детали 2, 30 шт. — детали 3 и 136 шт. — «фиксирующих» деталей.

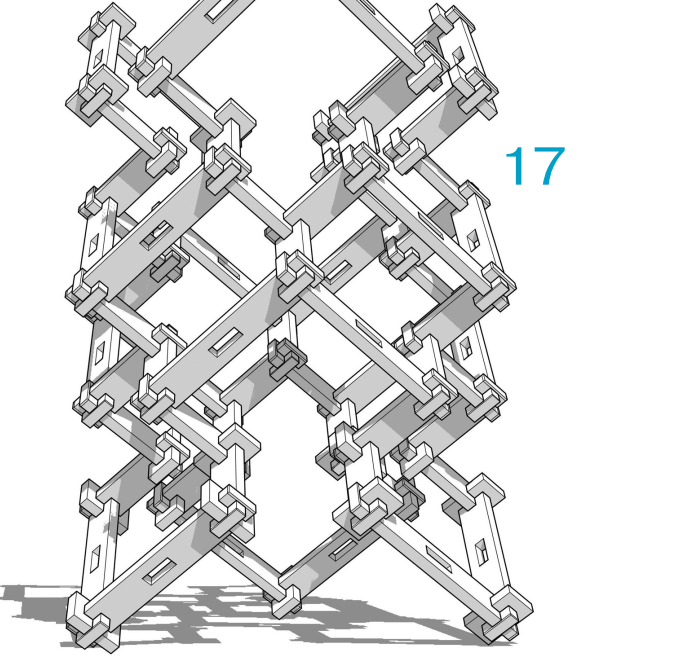
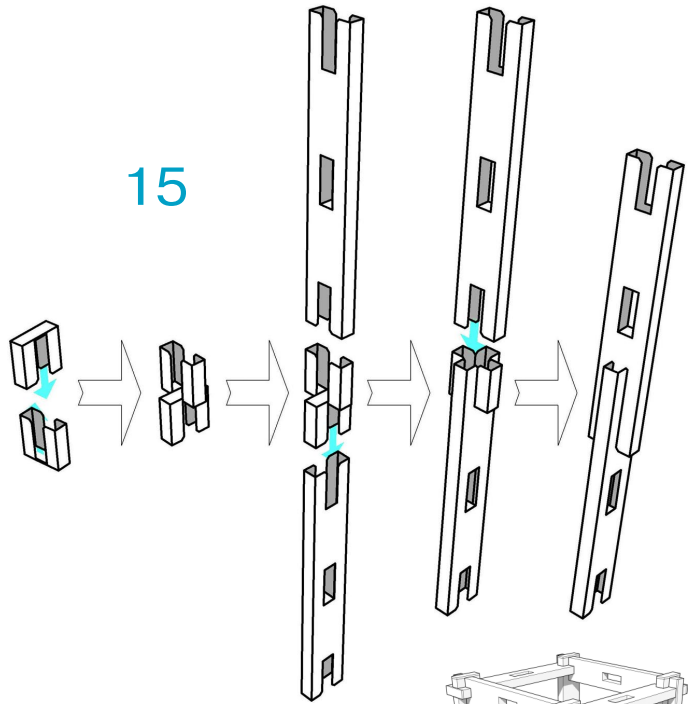
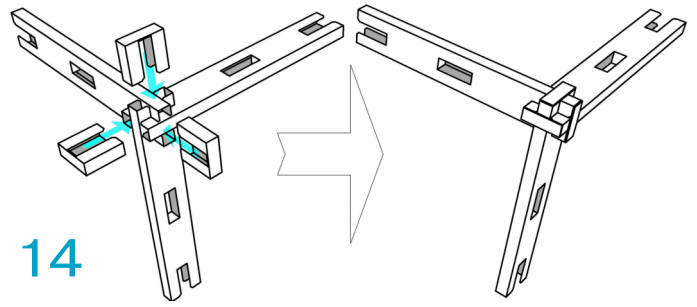
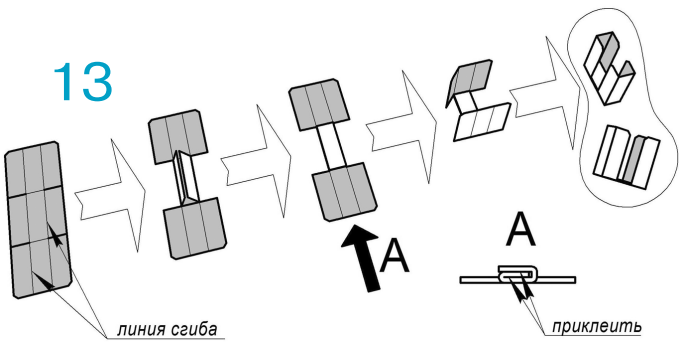
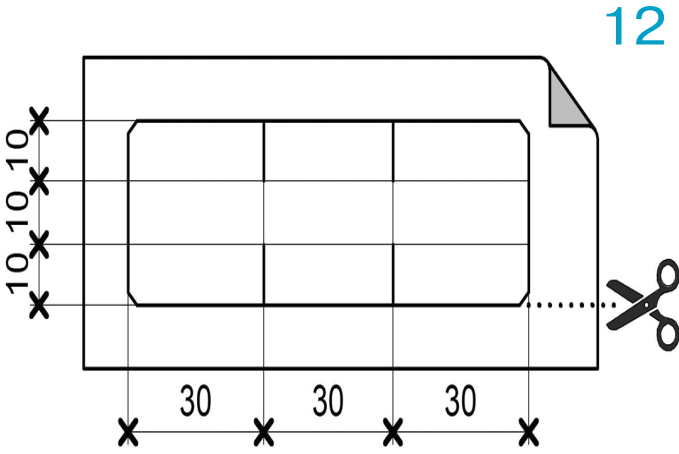
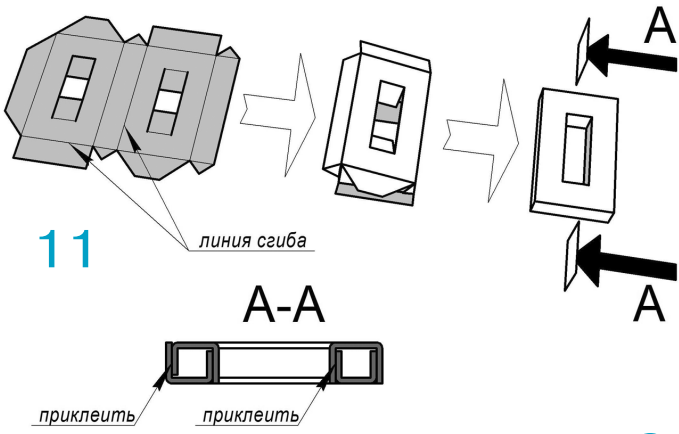
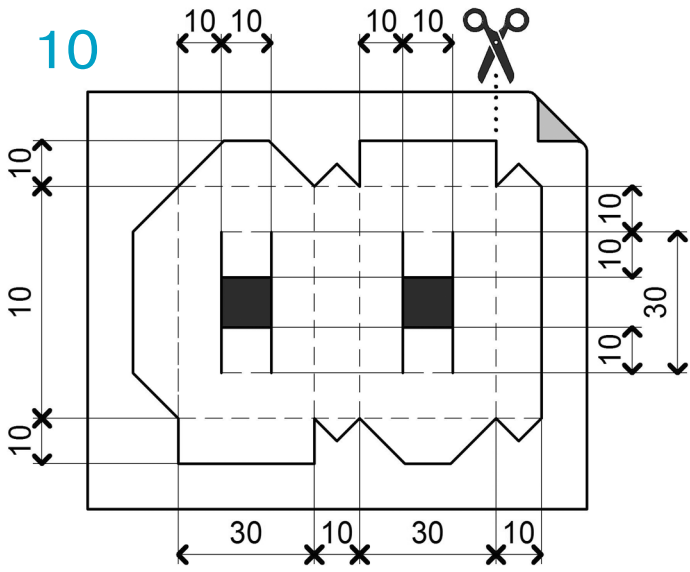
Получив первые навыки объектного моделирования, далее можно самостоятельно заняться экспериментами по созданию как известных каждому из нас форм, так и самых причудливых, не имеющих аналогов в повседневной жизни.

Предлагаем нашим читателям разработать свои варианты конструкций объектов, а также новых деталей, и прислать нам в редакцию их фото. Мы опубликуем их в журнале, чтобы помочь другим читателям разнообразить коллекцию объектов.

А. ИВЧЕНКО







# Терморегуляторы на микросхемах



**В** любой регулируемой системе есть обратная связь. Чаще всего — отрицательная. Например, едете вы быстро на машине по хорошей дороге, но вдруг она становится хуже, и вы начинаете жать на тормоз, чтобы уменьшить скорость и не разбить подвеску.

Это и есть отрицательная обратная связь. Вы осуществляете ее, сравнивая дорожные условия, показания спидометра автомобиля, и выдаете при необходимости управляющий сигнал, нажимая на педаль тормоза. Надо отметить, что обратная связь может быть и положительной, например, цепная ядерная реакция, но сейчас не об этом.

Процесс термостатирования, то есть поддержания заданной температуры, тоже требует наличия обратной связи — при достижении заданной температуры нагревательный элемент нужно отключить или радикально снизить его мощность.

Этим занимаются специальные устройства, называемые термостатами. Они постоянно сравнивают заданную температуру с температурой окружающей и отключают или включают нагревательный элемент при достижении температуры соответствующего порога.

Во всех современных нагревательных приборах есть термостат. Однако проблема заключается в том, что чаще всего этот термостат — механический. Он представляет собой биметаллическую пластину, которая выгибается под действием температуры. Таким образом происходит включение и выключение нагревателя. Основной недостаток таких терморегуляторов — очень низкая точность и как следствие повышенный расход электричества.

Электронные же термостаты лишены такого недостатка. Точнее всего термостаты с цифровым датчиком, например DS18B20 или аналогичные. Но они требуют достаточно сложного микроконтроллерного управления.

Поэтому сейчас мы рассмотрим две схемы относительно несложных универ-

сальных термостатов с аналоговым датчиком, которые можно применять в любых целях — для обогрева погреба, для контроля нагрева теплого пола, для обогрева любых помещений с электрическим отоплением.

На рисунке 1 приведена схема терморегулятора релейного типа, выполненная на таймере КР1006ВИ1. Наличие в этой микросхеме делителя напряжения и компараторов упрощает конструкцию устройства, а наличие RS-триггера позволяет организовать привязку моментов включения нагрузки к моментам прохождения сетевого напряжения через ноль, благодаря чему исключается возникновение помех и резких бросков тока в нагрузке. При использовании указанного на схеме симистора к терморегулятору можно подключать нагрузку мощностью до 1000 Вт.

При разработке схемы учитывалось то обстоятельство, что в отличие от аналогов у микросхемы КР1006ВИ1 вход R имеет приоритет над входом S. Это значит, что при наличии на входе R напряжения, превышающего пороговое значение UR, микросхема находится в нулевом состоянии (на ее выходе присутствует уровень логического нуля) независимо от напряжения на входе S. Резистор R4 придает терморегулятору небольшой гистерезис (около 11 мВ), который необходим, чтобы исключить пребывание микросхемы в линейном режиме (то есть промежуточных состояниях между 0 и 1). Дело в том, что потребляемый микросхемой ток в линейном режиме может достигать нескольких сотен миллиампер, что нарушило бы нормальное функционирование устройства. Величину гистерезиса можно изменять путем подбора резистора R4, однако увеличивать сопротивление этого резистора нежелательно, иначе гистерезис может оказаться недостаточным для устойчивой работы регулятора.

Питание низковольтной части устройства, в том числе микросхемы, осуществляется постоянным напряжением 5,6 В, которое формируется с помощью однополупериодного выпрямителя на диоде VD4, сглаживающего фильтра R8, C5 и параметрического стабилизатора R5, VD2. Конденсаторы C2 и C3 дополнительно фильтруют выходное напряжение стабилизатора. В цепи питания также задействован один из диодов моста VD3. Конденсатор C6 защищает уст-

роительство от помех в питающей сети. Ток, протекающий через резистор R5, составляет приблизительно 7,4 мА, поэтому, если требуется снабдить устройство индикатором питания, можно уменьшить сопротивление резистора R5 до 5,6 кОм и последовательно с ним включить светодиод.

Узел коммутации нагрузки выполнен с использованием высоковольтного транзистора VT1 (КТ940А), диодного моста VD3 (КЦ407А) и симистора VS1 (КУ208Г). Сигнал с выхода микросхемы DA1 (вывод 3) через резистор R7 поступает на базу транзистора. Когда на выходе микросхемы присутствует сигнал высокого уровня, транзистор открывается, между управляющим электродом и условным анодом симистора через диодный мост и открытый транзистор начинает протекать ток, открывающий симистор и включающий нагрузку.

Элементы С4 и R9 служат для повышения надежности устройства. Конденсатор С4 способствует уменьшению броска тока через коллектор транзистора VT1 в момент включения устройства в сеть. Резистор R9 снижает вероятность случайного открывания симистора.

В качестве датчика температуры применен терморезистор RK1, включенный в одно из плеч измерительного моста, который образован делителем напряжения RK1, R1, R2 и внутренним делителем микросхемы. Резистором R2 можно выставить нужную температуру. Конденсатор С1 подавляет помехи, наводимые на провода, ведущие к датчику. Когда температура системы превышает заданную, напряжение на входе R микросхемы выше порогового, равного примерно 2/3 напряжения питания микросхемы. При этом на выходе микросхемы присутствует низкий логический уровень, транзистор VT1 и симистор VS1 закрыты — нагрузка выключена. После того как температура системы понизится и напряжение на входе R станет меньше порогового значения, таймер дожидается снижения напряжения на входе S менее 1/3 напряжения питания микросхемы, а затем переключается в единичное состояние, включая нагрузку. Благодаря делителю R6, R3 это условие выполняется, когда мгновенное напряжение в сети по модулю не превышает примерно 5 В. Привязка моментов включения нагрузки к нулям сетевого напряжения, как уже сказано, обеспечивает сни-

жение коммутационных помех. После включения нагрузки таймер сохраняет единичное состояние до тех пор, пока напряжение на входе R снова не повысится до порогового значения. Диод VD1 служит для ограничения напряжения на входе S микросхемы.

Терморезистор RK1 может быть любого типа с отрицательным температурным коэффициентом, например КМТ-1, КМТ-4, КМТ-12, ММТ-4, ММТ-6. Если используется выносной датчик, то его следует соединить с устройством посредством витой пары. Транзистор VT1, кроме указанного на схеме, может быть КТ6135А, КТ6105А, КТ6139А, КТ520А, КТ6107А, КТ969А, КТ9179А, КСП44, КСП45, MPSA44, MPSA45, BF844, 2N6517, ZTX458. Также возможно, но менее желательно, применение любых элементов из серий КТ604, КТ605.

Симистор КУ208Г можно заменить на КУ208Г1, КУ208Д1 и другие, рассчитанные на нужное значение тока нагрузки и напряжение не ниже 400 В. Например, использование в устройстве симистора ТС106-10-4 позволяет увеличить максимальную мощность нагрузки до 2 кВт, а использование таких зарубежных симисторов, как MAC16D, ВТА216-500В — до 3 кВт. При этом должны быть соответствующим образом выбраны предохранитель FU1 и радиатор симистора. При мощности нагрузки до 1000 Вт симистор следует установить на радиатор площадью 150 см<sup>2</sup>.

Диод VD4 — любой, рассчитанный на обратное напряжение не ниже 500 В, например Д210, Д211, МД217, МД218, Д237В, КД209В, КД109В, КД221Г, КД243 с буквами Д-Ж, КД105 с буквами В-Д, 1N4005-1N4007. Диодный мост VD3 — любой, рассчитанный на обратное напряжение не ниже 400 В, например КЦ422Г, DB104-DB107. Его также можно составить из дискретных диодов КД109В, КД221 с буквами В, Г, КД243 с буквами Г-Ж, КД105 с буквами Б-Д, КД209 с любыми буквами, 1N4004-1N4007. Диод VD1 — любой маломощный кремниевый. Стабилитрон VD2, кроме указанного на схеме, может быть КС409А, 2С101Г, КС156Г, 2С156 с индексами В, Г, а также 1N4626, ВZХ55-С5V6. Микросхему КР1006ВИ1 заменять аналогами нельзя из-за различия в логике работы. Конденсатор С6 — типа К73-17

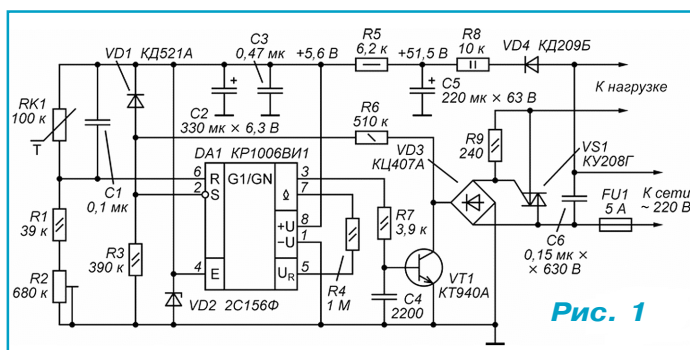


Рис. 1

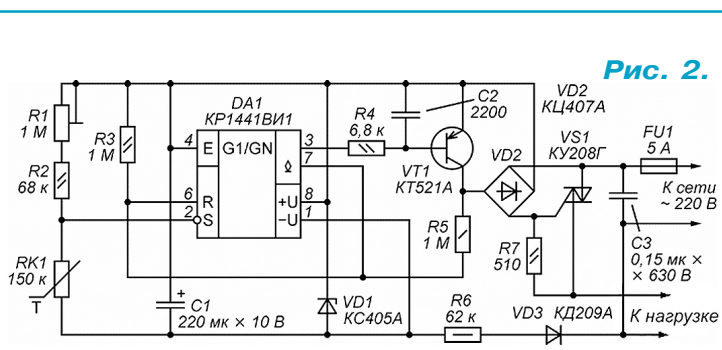


Рис. 2.



или другой емкостью 0,1...0,22 мкФ, допускающей эксплуатацию при сетевом напряжении.

Терморегулятор, схема которого показана на втором рисунке, выполнен с использованием микросхемы КР1441ВИ1 — КМОП-аналога таймера КР1006ВИ1. Благодаря применению КМОП-таймера обеспечивается простота и экономичность устройства. Принцип работы данного терморегулятора приблизительно такой же, как у описанного выше, но отличается отсутствием гистерезиса, что повышает точность поддержания температуры. Вывод 7 DA1 соединен с выводом 6 для того, чтобы ускорять выход таймера из линейного режима, в котором он может оказаться при включенной нагрузке.

Действительно, для пребывания таймера в промежуточном состоянии между 0 и 1 необходимо, чтобы на вход R поступал сигнал сброса, а напряжение на входе S равнялось пороговому. Но в этом состоянии внутренний ключ в цепи вывода 7 приоткрыт и устраняет сигнал сброса, тем самым выводя микросхему из линейного режима. Вообще говоря, линейный режим для КМОП-таймера не так опасен, как для биполярного, но в данной схеме все же нежелателен.

Низковольтная часть устройства питается постоянным напряжением 6,2 В, которое формируется при помощи параметрического стабилизатора с использованием балластного резистора R6, прецизионного слаботочного стабилизатора VD1 и сглаживающего конденсатора C1.

Вместо стабилизатора КС405А можно применить КС405Б, 1N4627. Диод VD3 и диодный мост VD2 — любые, рассчитанные на обратное напряжение не ниже 400 В. Например, это могут быть диоды КД109В, КД221 с буквами В, Г, КД243 с буквами Г–Ж, КД105 с буквами Б–Д, КД209 с любыми буквами, 1N4004–1N4007. Диодный мост VD2 также может быть КЦ422Г,

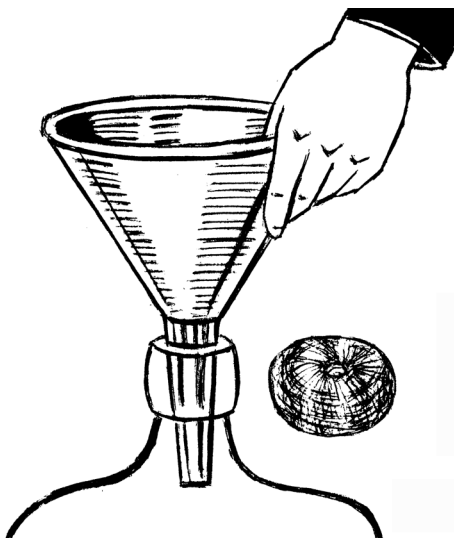
DB104—DB107. Микросхема КР1441ВИ1 заменяется зарубежными аналогами, такими как ICM7555IP, ILC555N, GLC555. Вместо транзистора КТ521А подойдут КТ9115А, КТ9178А, КТ6104А, КТ6108А, КТ6138А, КSP94, MPSA94, BF493S, 2N6520, ZTX758, 2SA1625.

Налаживание терморегуляторов сводится к установке пределов регулировки температуры путем подбора сопротивлений резисторов R1 и R2. Их номиналы, указанные на схемах, выбраны с расчетом на довольно широкие пределы изменения температуры, поэтому желательно либо использовать прецизионный переменный резистор, либо сузить пределы регулировки в зависимости от конкретного применения регулятора. Например, для поддержания температуры в погребе (2...4 °С) в первой схеме резистор R1 может иметь сопротивление 510 кОм, R2 — 330 кОм; во второй схеме резистор R1 может иметь сопротивление 470 кОм, R2 — 820 кОм.

Внимание: поскольку описанные устройства имеют непосредственную связь с опасным для жизни сетевым напряжением 220 В, при испытаниях и эксплуатации терморегулятора следует соблюдать меры предосторожности! Корпус устройства должен быть выполнен из изоляционного материала; ручка переменного резистора и терморезистор, в случае вынесения их наружу, должны быть изолированы; перед первым включением устройства необходимо проверить правильность и качество монтажа. Во избежание поражений электрическим током недопустимо использовать терморегулятор в условиях повышенной влажности и погружать терморезистор в жидкость. Исключением из этого правила может являться использование терморезистора, корпус которого и подходящие к нему провода снабжены надежной гидроизоляцией.

М. ЛЕБЕДЕВ

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



## Не бойтесь расплескаться!

Когда возникает необходимость перелить жидкость из одной емкости в другую через воронку, сделать это, не пролив ни капли, как правило, бывает очень трудно. Она так и норовит выплеснуться наружу.

Когда наливать приходится воду, проблем нет — протер мокрое место и следов не осталось. Но если перелить требуется бензин или какие-то химикаты, брызги нежелательны. Помочь делу может металлическая мочалка для мытья посуды. Вложите ее в воронку и спокойно лейте жидкость. Сетка будет гасить инерцию струи и не даст жидкости расплескиваться.

# ГОЛОВОЛОМКА

*из подручных иероглифов*

Э

ти два иероглифа взяты из алфавита одного из современных языков. Что они означают, для решения нашей задачи не имеет значения, тем более что начертания их изменены.

Вырежьте из картона или фанеры две фигуры по приведенному эскизу. Головоломка готова. Составьте из этих элементов симметричную фигуру. Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

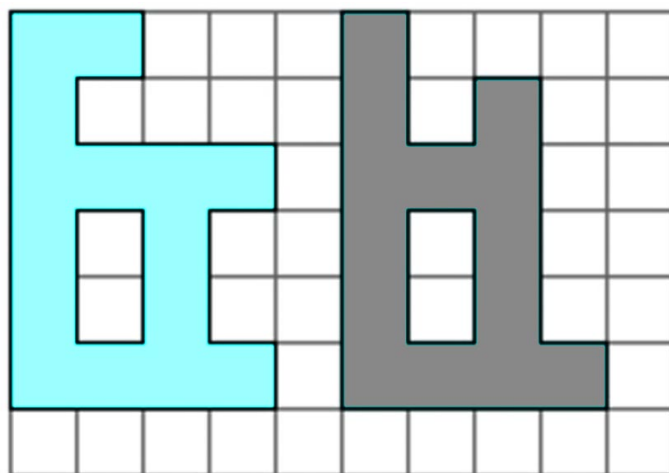
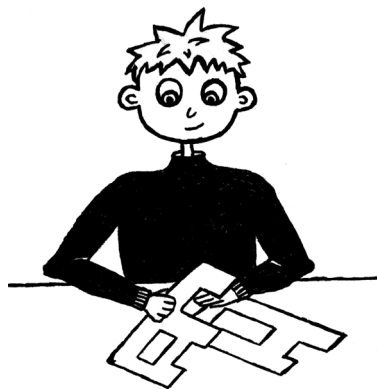
Нам известно два различных решения этой задачи. Одна из искомым фигур обладает зеркальной, другая — центральной симметрией. Примеры зеркальной и центральной симметрии приведены на рисунках.

Зеркальная (слева) и центральная (справа) симметрии:

$\alpha$  — плоскость симметрии, точка  $O$  — центр симметрии.

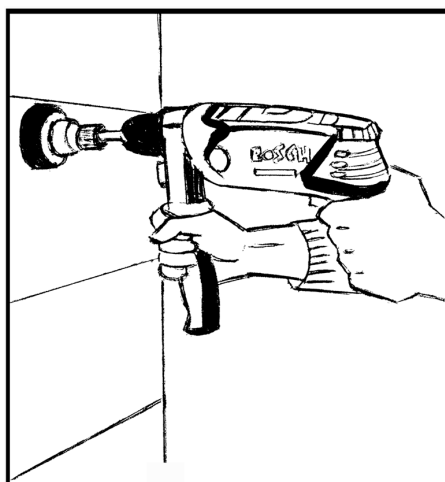
Попробуйте найти оба решения головоломки. Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ



*Желаем успехов!*

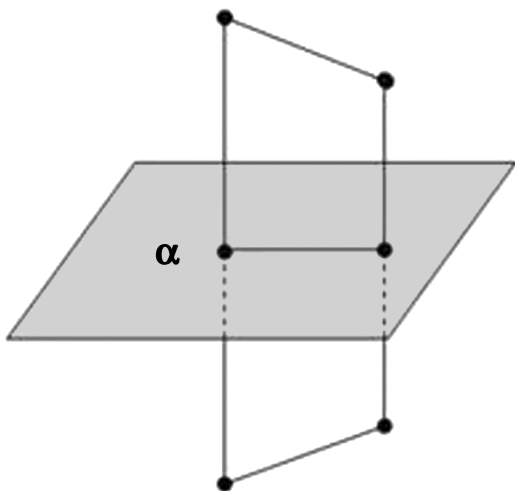
ИГРОТЕКА



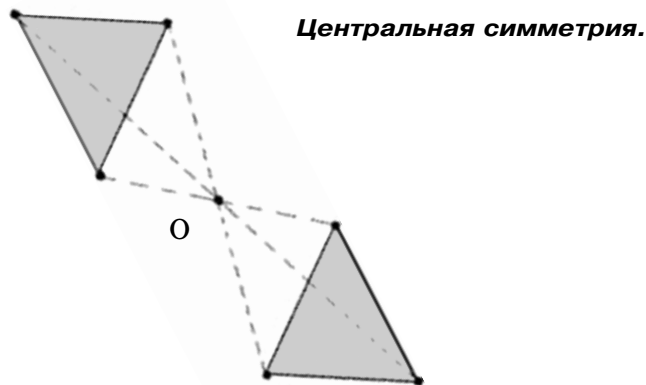
## Плитка и отверстие

Керамическая плитка права на ошибку не дает. Любое смещение сверла более или менее большого диаметра может испортить материал. Но есть способ сделать работу надежнее.

Выбрав нужную алмазную коронку, подберите сверло такого же диаметра и в обрезке деревянной дощечки просверлите им отверстие. Это будет шаблон для отверстия на плитке. Потом разметьте на плитке центр для будущего отверстия и наклейте вокруг него «бублик» из пластилина диаметром чуть шире будущего отверстия. Далее накройте «бублик» деревянным шаблоном, центрируя отверстие по разметке, и придавите, чтобы он закрепился на пластилине. Налейте внутрь немного воды для охлаждения сверла и начинайте сверлить на небольших оборотах. Шаблон, прилипнув к пластилину, не даст сверлу сместиться.



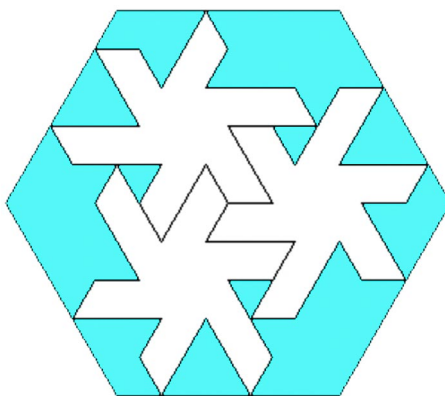
**Зеркальная симметрия.**



**Центральная симметрия.**

**α — плоскость симметрии,  
точка O — центр симметрии.**

**Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека»  
(см. «Левшу» № 12 за 2019 год),  
публикуем ответ.**



**ЛЕВША**

Ежемесячное  
приложение к журналу  
«Юный техник»  
Основано  
в январе 1972 года  
ISSN 0869 — 0669  
Индекс 71123

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Главный редактор  
А.А. ФИН

Ответственный редактор  
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор  
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

Компьютерная верстка  
А.А. ИВАНОВ

Корректор  
Н.П. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Учредители:  
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»  
Подписано в печать с готового оригинала-макета 27.12.2019. Формат 60x90 1/8.  
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.  
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №  
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»  
142100, Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.  
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.  
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com  
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам  
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243  
Декларация о соответствии действительна по 15.02.2021

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

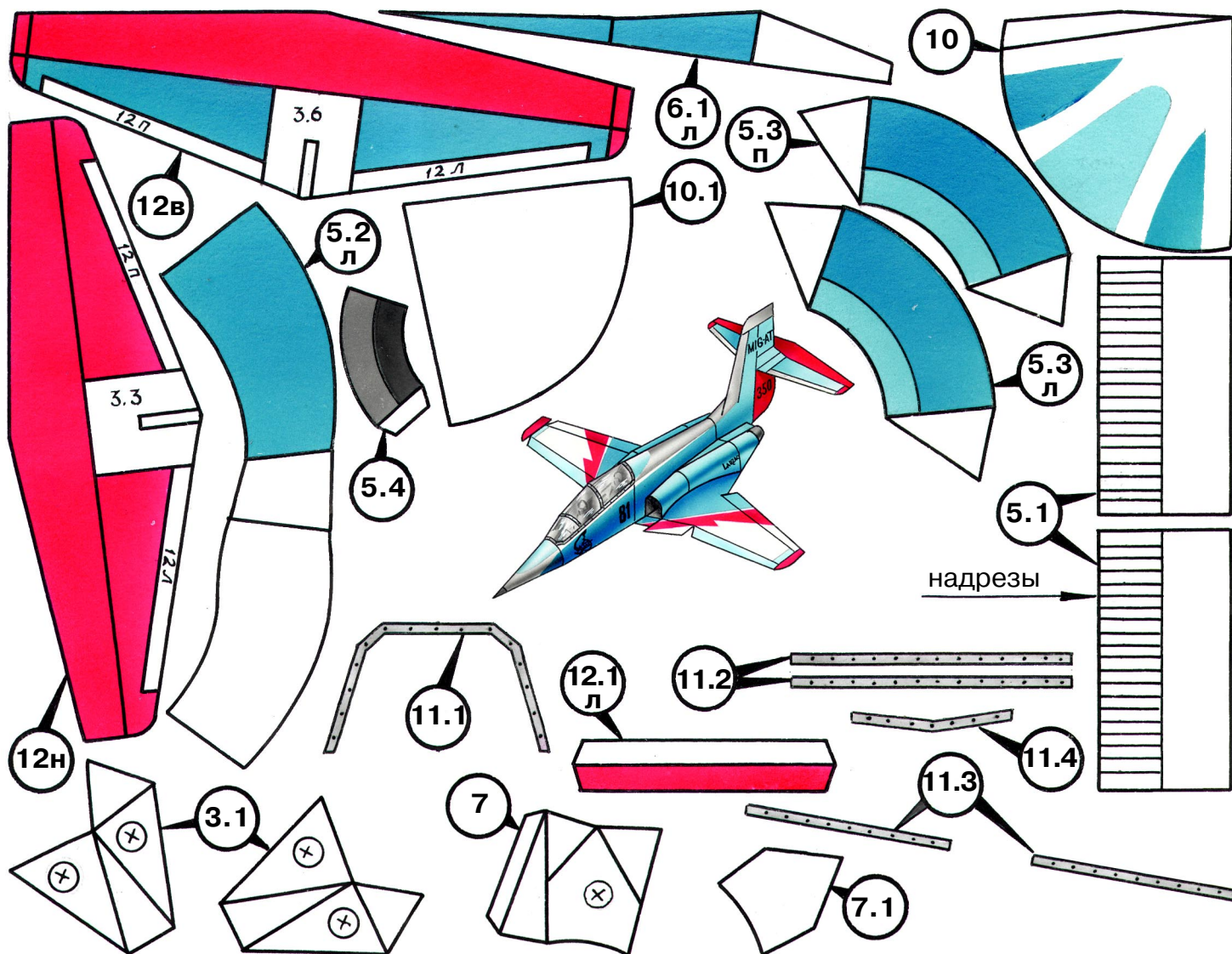
**В ближайших номерах  
«Левши»:**

Дорога в небо у будущего авиаконструктора А. Н. Туполева началась с того, что первый свой пропеллер он поставил на аэросани. Склеить бумажный прототип его известных аэросаней АНТ-4 смогут владельцы «Музея на столе».

Те, кто любит действующие модели, в рубрике «Полигон» найдут инструкцию по изготовлению аппарата на воздушной подушке.

Электронщики начнут собирать часы с метеодатчиком, в «Игротеке» наши читатели смогут заняться разгадыванием головоломок от Владимира Красноухова, а домашние умельцы найдут в номере новые советы.





Недавно в редакции «Левши» мы встречали Серафима Демичева, ученика третьего класса школы № 21 подмосковного города Раменское. За победу в конкурсе «Хотите стать изобретателем?», итоги которого были опубликованы в ноябрьском номере «Левши» за 2019 год, Серафим получил заслуженный приз — радиоуправляемого робота Silverlit Robo Kombat Battle.

Большая семья Серафима, в ней пятеро детей, много лет выписывает «Левшу», а также «А почему?» и «Юный техник». Поговорив за чашкой чая, мы узнали, что Серафим не только любит читать наш журнал, но также с удовольствием вырезает и клеит бумажные модели из «Музея на столе», и вообще ему нравится мастерить самые разные устройства.

Кроме того, Серафим серьезно увлекается ачери-биатлоном — это зимний вид спорта, сочетающий лыжную гонку со стрельбой из лука, — и показывает в нем хорошие результаты. Еще он учится в музыкальной школе — поет в хоре и занимается по классу фортепиано, ходит в изостудию и при всем этом успевает хорошо учиться в школе № 21.

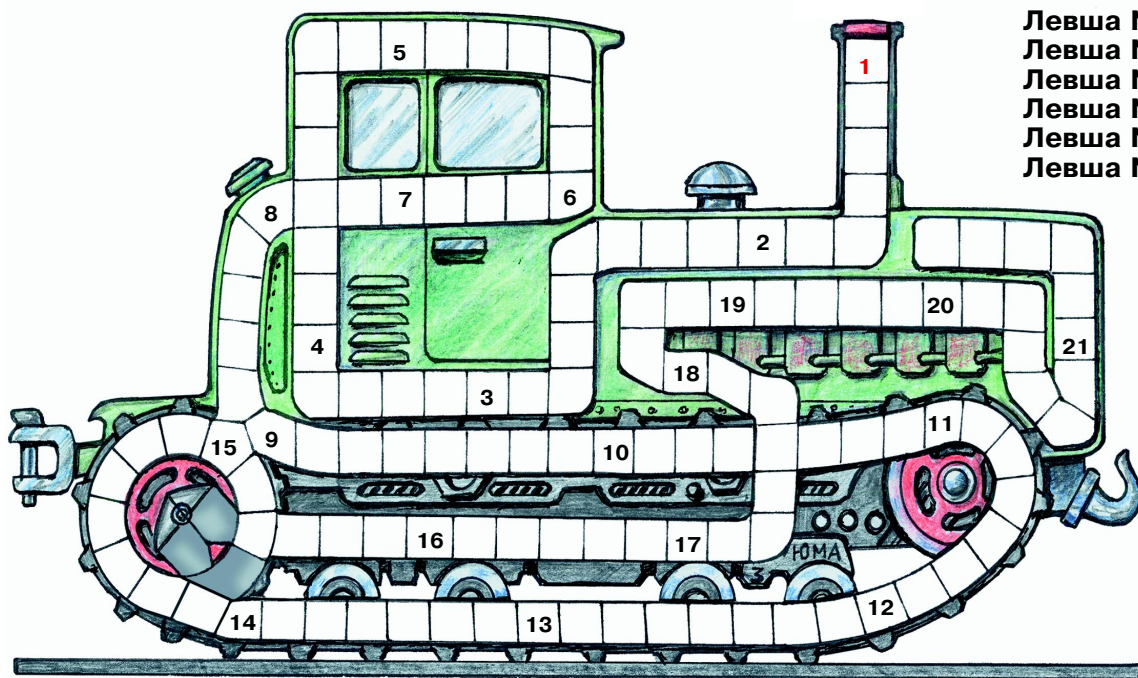
Мы еще раз поздравляем Серафима с победой и желаем ему успехов во всех его начинаниях! А нашим будущим участникам конкурсов — удачи! Ждем от вас писем и оригинальных идей.

**ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!**

**Мы начинаем публиковать новый цикл кроссвордов-головоломок первого полугодия 2020 года.**

**В каждом из заданий нужно**

**определить контрольное слово из 6 букв, зашифрованное по определенному алгоритму. Эти слова запишите и сохраните до конца полугодия. С выходом шестого номера журнала запишите все контрольные слова в столбик и извлеките из них ключевое слово.**



Левша № 7 ~~Т А Й М Е Р~~  
 Левша № 8 ~~Б А Р К А С~~  
 Левша № 9 ~~Б Е Н З И Н~~  
 Левша № 10 ~~В У Л К А Н~~  
 Левша № 11 ~~Б У Н К Е Р~~  
 Левша № 12 ~~Б А М П Е Р~~

1. Автономный паровой локомотив. 2. Преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети или электроустановки для обеспечения безопасности. 3. Часть света в Северном полушарии Земли. 4. Максимальное значение изменения переменной величины от среднего значения при колебательном. 5. Исследователь, совершающий в специальном аппарате плавание под водой на больших глубинах. 6. Рубящее орудие. 7. Элемент для коммутации электрических цепей. 8. Столица Армении. 9. Высокое здание с несущим стальным или железобетонным каркасом. 10. Глубоководный аппарат, шар. 11. Небольшое небесное тело, движущееся по орбите вокруг Солнца. 12. Устройство для определения расстояния от наблюдателя до объекта. 13. Механизм для снижения усилия, необходимого для привода устройства. 14. Стрелковое оружие с вращающимся барабаном. 15. Сосуд для скапливания газа, пара или жидкости. 16. Инструмент для измерения длины. 17. Документ, подтверждающий получение определенного уровня образования. 18. Самоходная безрельсовая транспортная машина. 19. Маленькая лодка. 20. Учебное заведение. 21. Мельничные каменные круги.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:  
 (17) (22) (1) (18) (12) (18)**

Напомним, что цифра в скобках указывает на частоту, с которой буква встречается в кроссворде. Если эта частота совпадает с количеством упоминаний другой буквы, то она выделяется с помощью цифрового индекса. Буквы, попадающие в перекрестья, считают только один раз. Пример: буквы «В», «О», «П» встречаются 5 раз. Буква «В» обозначается (5), «О» — (5)<sup>2</sup>, «П» — (5)<sup>3</sup>.

**Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.**

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),  
 «Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,  
 «Юный техник» — 43133.

По каталогу ФГУП «Почта России»: «Левша» — П3833, «А почему?» — П3834,  
 «Юный техник» — П3830.

**Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно  
 в интернет-магазине [www.nasha-prensa.de](http://www.nasha-prensa.de)**

