

**ПОКОРЯЙ БОЛОТА  
И ПЕСКИ!**



# ДЖЕВШТА

12+

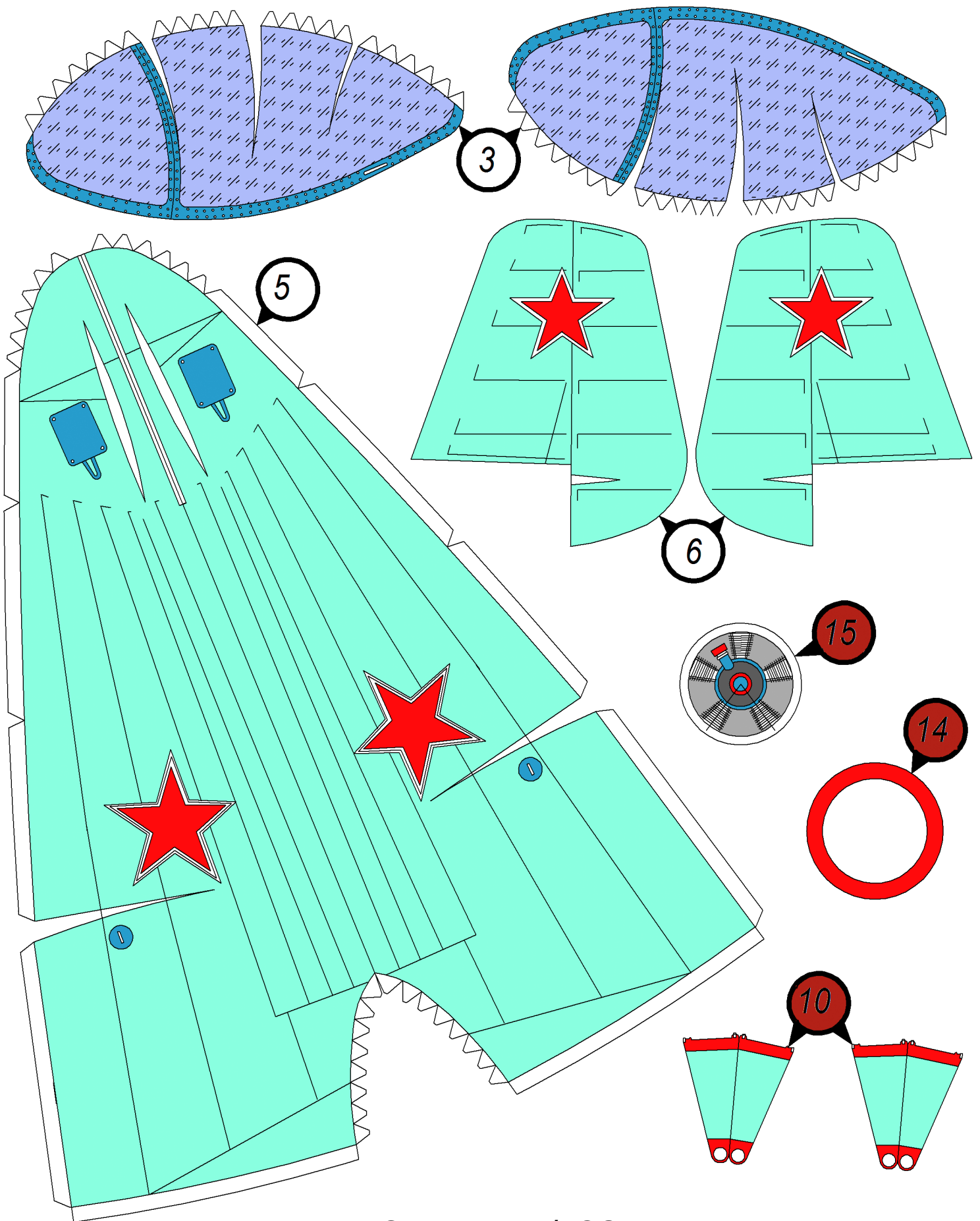
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**КАК  
ПРЕДСКАЗАТЬ  
НЕНАСТЬЕ?**

**5**

**2020**



ОБШИВКА ФЮЗЕЛЯЖА

Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



**ЛЕВША**



**5**  
**2020**

**ЛЕВША**  
**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»  
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

Музей на столе

**УЧЕБНО-СПОРТИВНЫЙ ЯК-20 ..... 1**

Полигон

**ПЛАВАЮЩИЙ СНЕГОБОЛОТОХОД ..... 7**

Хотите стать изобретателем?

**ИТОГИ КОНКУРСА ..... 8**

Электроника

**10-КОМАНДНОЕ РАДИОУПРАВЛЕНИЕ  
НА MRF49XA ..... 12**

Игротека

**ПЕНТАМИНО. НОВЫЕ ЗАДАЧИ ..... 15**

# УЧЕБНО-СПОРТИВНЫЙ ЯК-20



**П**осле Великой Отечественной войны в стране остро встал вопрос о возрождении массового авиаспорта. Поступившие в большом количестве из военно-воздушных сил в летные школы и аэроклубы учебные самолеты По-2 и Ут-2 хотя и хорошо зарекомендовали себя еще с довоенного времени, но требовали при массовом использовании немалого количества горючего и смазочных материалов. К тому же современная сложная авиационная техника предъявляла к летчикам все более высокие требования, диктуя необходимость в удобных, более совершенных самолетах. Для обучения нового поколения авиаторов требовались воздушные машины нового типа.

В 1946 году ОКБ-115 А. С. Яковлева, которое традиционно занималось созданием учебно-тренировочных, транспортных, пассажирских и боевых воздушных машин, выпустило учебно-тренировочный самолет Як-18.

Этот самолет надолго стал основным при обучении начинающих пилотов в летных училищах ВВС и гражданского воздушного флота. Но с массовым авиаспортом дело обстояло сложнее. Эксплуатация учебно-спортивных воздушных судов, которые из-за мощных моторов расходовали много топлива, получалась довольно дорогой, и аэроклубы были заинтересованы в более экономичных воздушных машинах для начального обучения.

Як-18 по экономичности ненамного отличался от предшественников, поэтому в конце 1949 года ОКБ-115 плотно занялось разработ-

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**

кой спортивных аппаратов и в кратчайшие сроки спроектировало самолет Як-20.

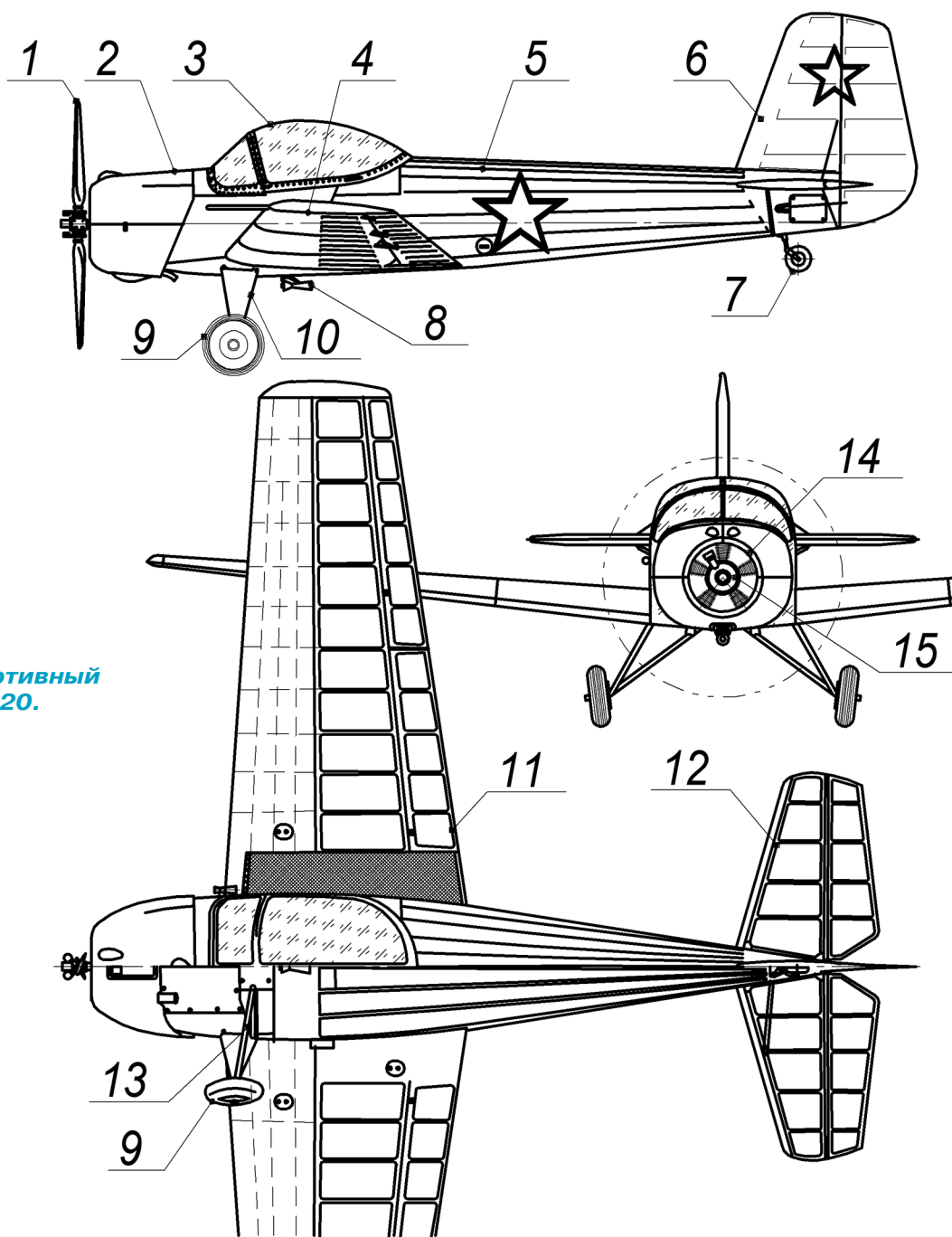
Самолет нового типа был невелик, отличался легкостью конструкции и имел малогабаритный поршневой двигатель с воздушным охлаждением. При этом площадь его крыла уменьшили не сильно, чтобы удельная нагрузка на него не была излишне большой, иначе бы пострадала техника пилотирования.

Як-20 отличался от предшественника и других учебно-спортивных самолетов широкой двухместной кабиной пилотов с расположенными рядом креслами и двигателем АИ-10 мощностью 80 л. с.

Установленные рядом кресла давали возможность тратить на треть меньше времени на обуче-

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТА ЯК-20

Длина самолета .....	7,06 м
Размах крыла .....	9,56 м
Площадь крыла .....	15 м <sup>2</sup>
Вес пустого самолета .....	470 кг
Взлетный вес .....	700 кг
Мощность двигателя .....	80 л. с.
Максимальная скорость .....	160 км/ч
Посадочная скорость .....	60 км/ч
Потолок .....	3000 м
Продолжительность полета .....	до 3,5 ч
Дальность .....	525 км
Экипаж .....	2 чел.



**Рис. 1.**  
Учебно-спортивный  
самолет Як-20.

ние пилота, чем если бы располагались одно за другим. Управление самолетом было двойное.

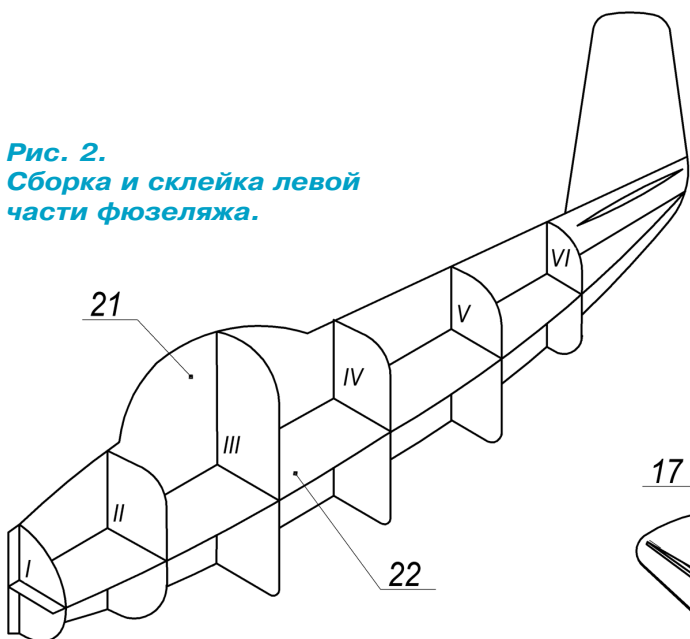
Як-20 был проще, технологичнее и дешевле других. Предназначенный для массового спорта, он был изготовлен из тонкостенных стальных труб с обшивкой из тонкого дюралюминия и полотна. Шасси — неубирающиеся. Оборудование — минимально необходимое. Никаких лишних приборов. Проведенные испытания показали, что новый учебно-спортивный самолет прост в пилотировании, без труда выполняет фигуры высшего пилотажа, в том числе петли, «бочки» и перевороты, оставаясь устойчивым на всех режимах полета. Внешне Як-20 не отличался ультрасовременными формами, но в них ощущалась строгая логика.

Хотя летчики-испытатели высоко оценили летные качества и возможности Як-20, специа-

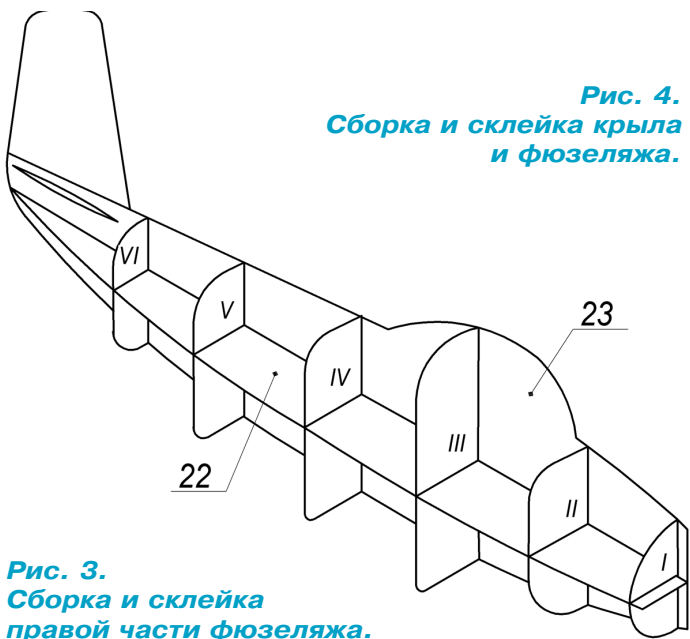
листы, участвовавшие в государственных испытаниях, высказали ряд замечаний и предложений, которые содержали более высокие требования, чем обычно предъявляются к простейшим самолетам, предназначенным для первоначального обучения пилотов. Попытка конструкторов реализовать их не увенчалась успехом, а только ухудшила возможности простого и экономичного Як-20. В частности, увеличение площади крыла и оснащение всем, что необходимо для полета в сложных метеоусловиях, привели к утяжелению самолета и повлияли на его летные качества. Все это требовало от ОКБ длительной доработки и доводки. Это и стало главным препятствием на пути самолета в аэроклубы.

Общий вид модели Як-20, который вы можете склеить из бумаги, изображен на рисунке 1. Постройку модели начните с изготовления фюзеляжа. Сначала наклейте детали его остова, изображенные на листах 5 и 7, на картон толщиной 1 мм. Фюзеляж состоит из диаметральных плоскостей 21 (левая) и 23 (правая), горизонтальной вставки 22 и шпангоутов I, II, III, IV, V, VI. Завершив склейку, хорошо просушите все под прессом. После этого вырежьте детали остова и склейте левую и правую части фюзеляжа на столе так, как изображено на рисунках 2 и 3. Далее склейте половинки вместе, как указано на рисунке 4.

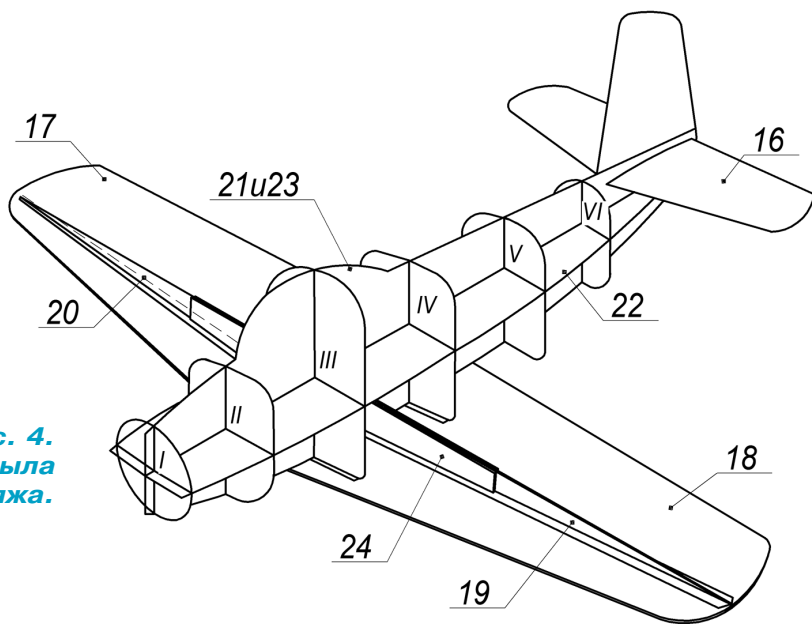
**Рис. 2.**  
Сборка и склейка левой части фюзеляжа.



**Рис. 4.**  
Сборка и склейка крыла и фюзеляжа.

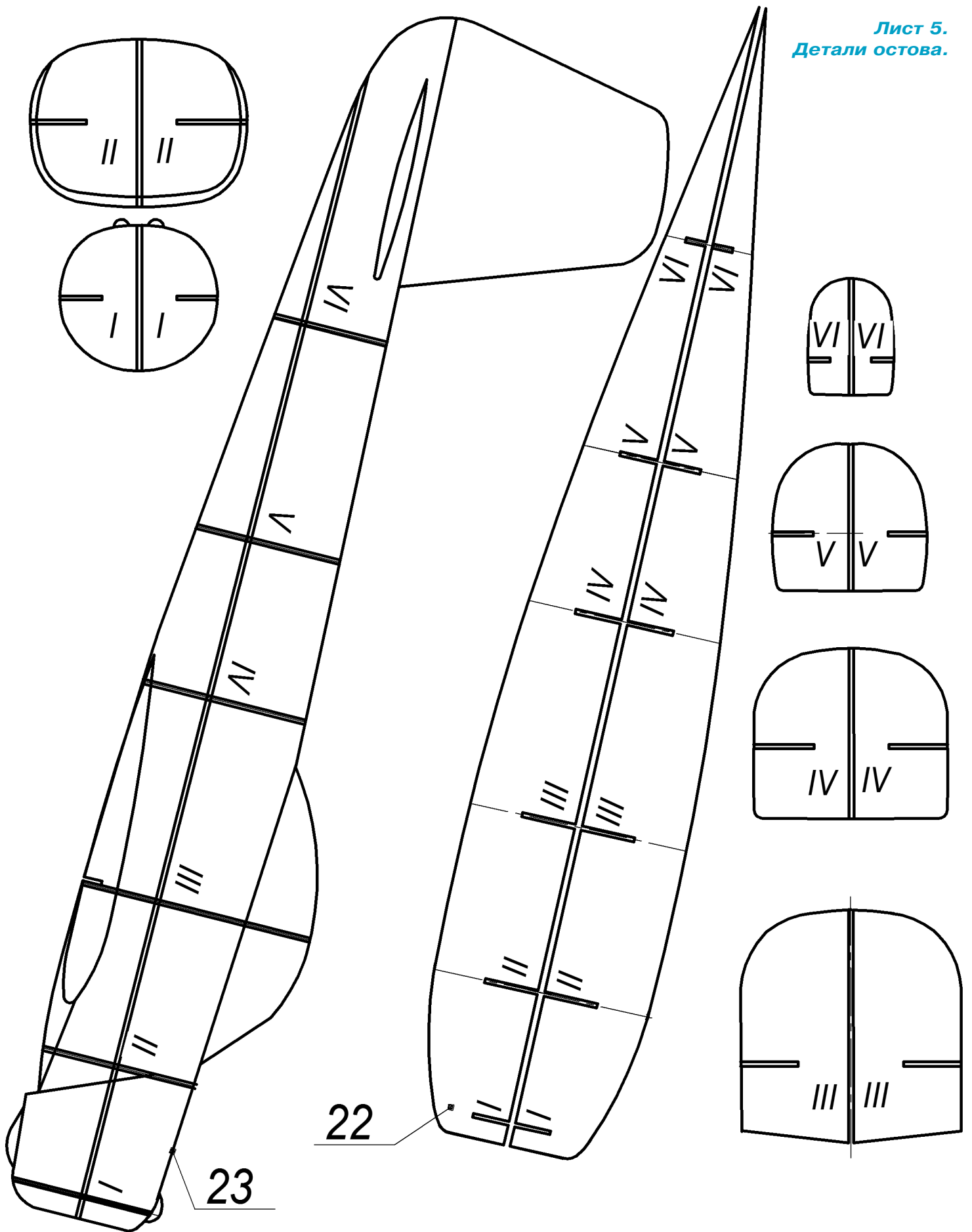


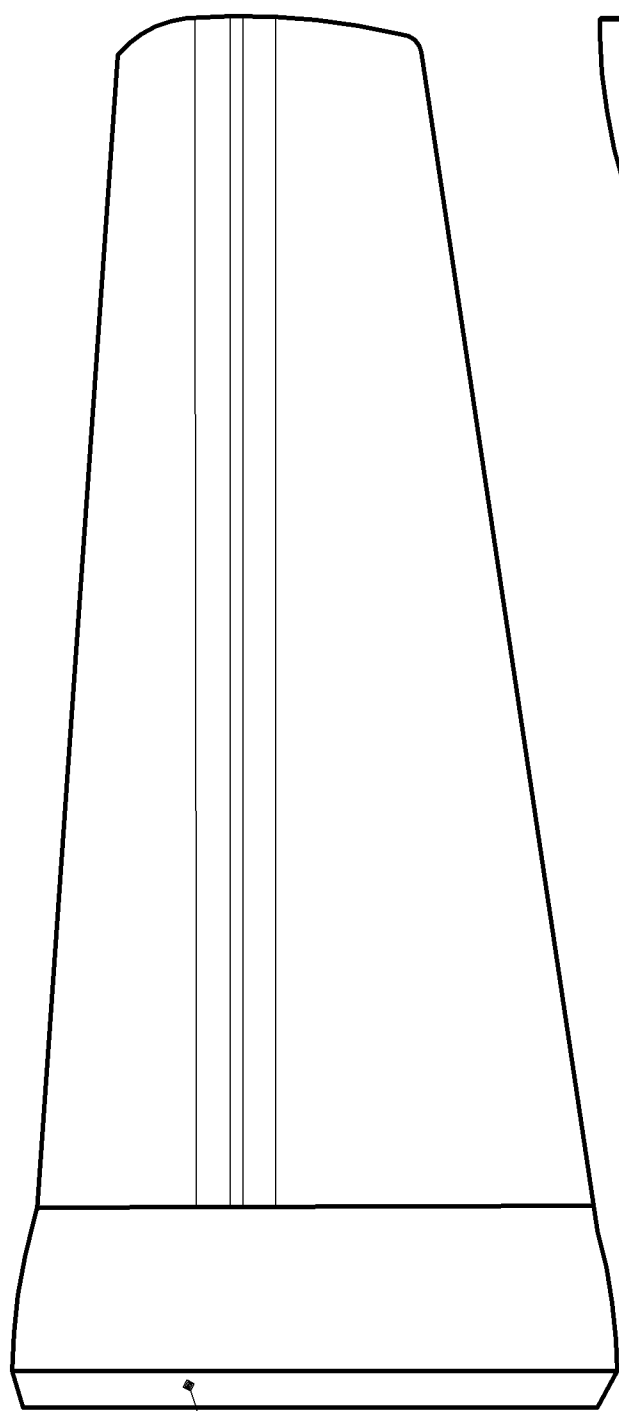
**Рис. 3.**  
Сборка и склейка правой части фюзеляжа.



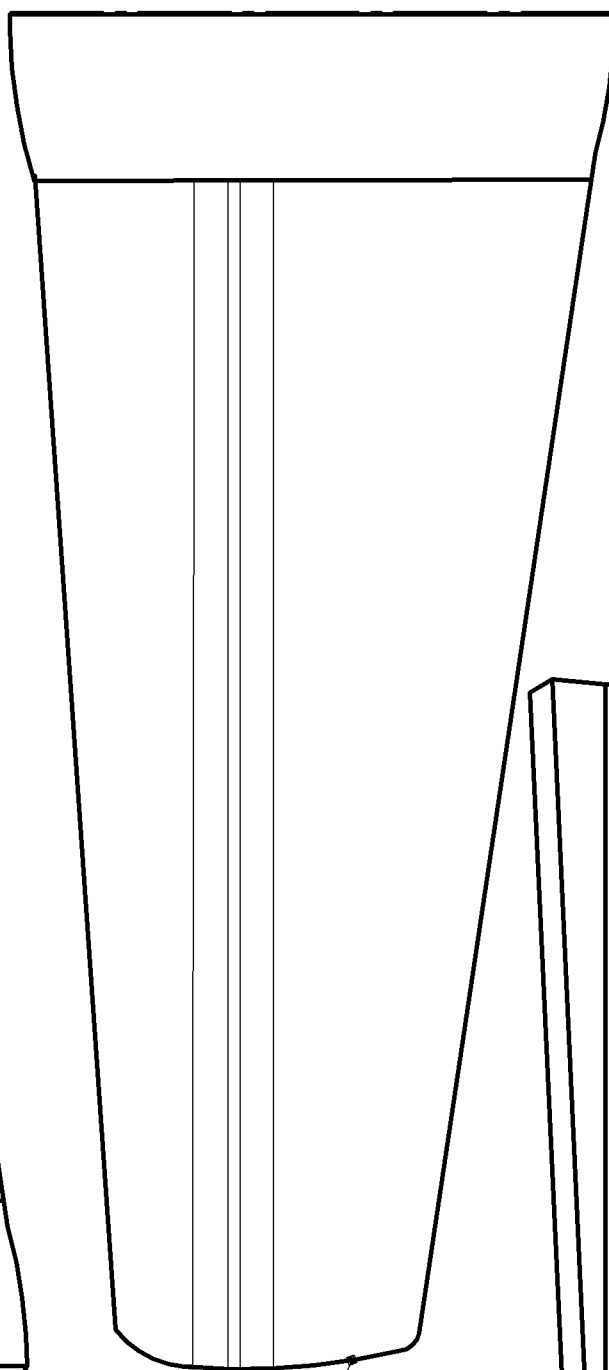
Наклейте детали остова крыла 17, 18, 19, 20 и 24 (листы 6 и 7) на толстый картон. Просушите склейку под прессом. Затем вырежьте детали остова крыла, склейте его и приклейте к фюзеляжу.

Далее наклейте вставку стабилизатора на картон и вырежьте. После этого вклейте вставку 16 в прорезь фюзеляжа, прижимая ее к передней части диаметральной плоскости (ДП) 21.

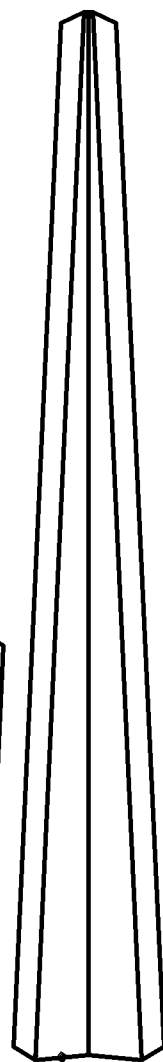




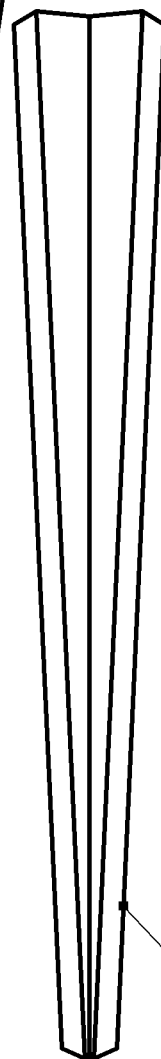
17



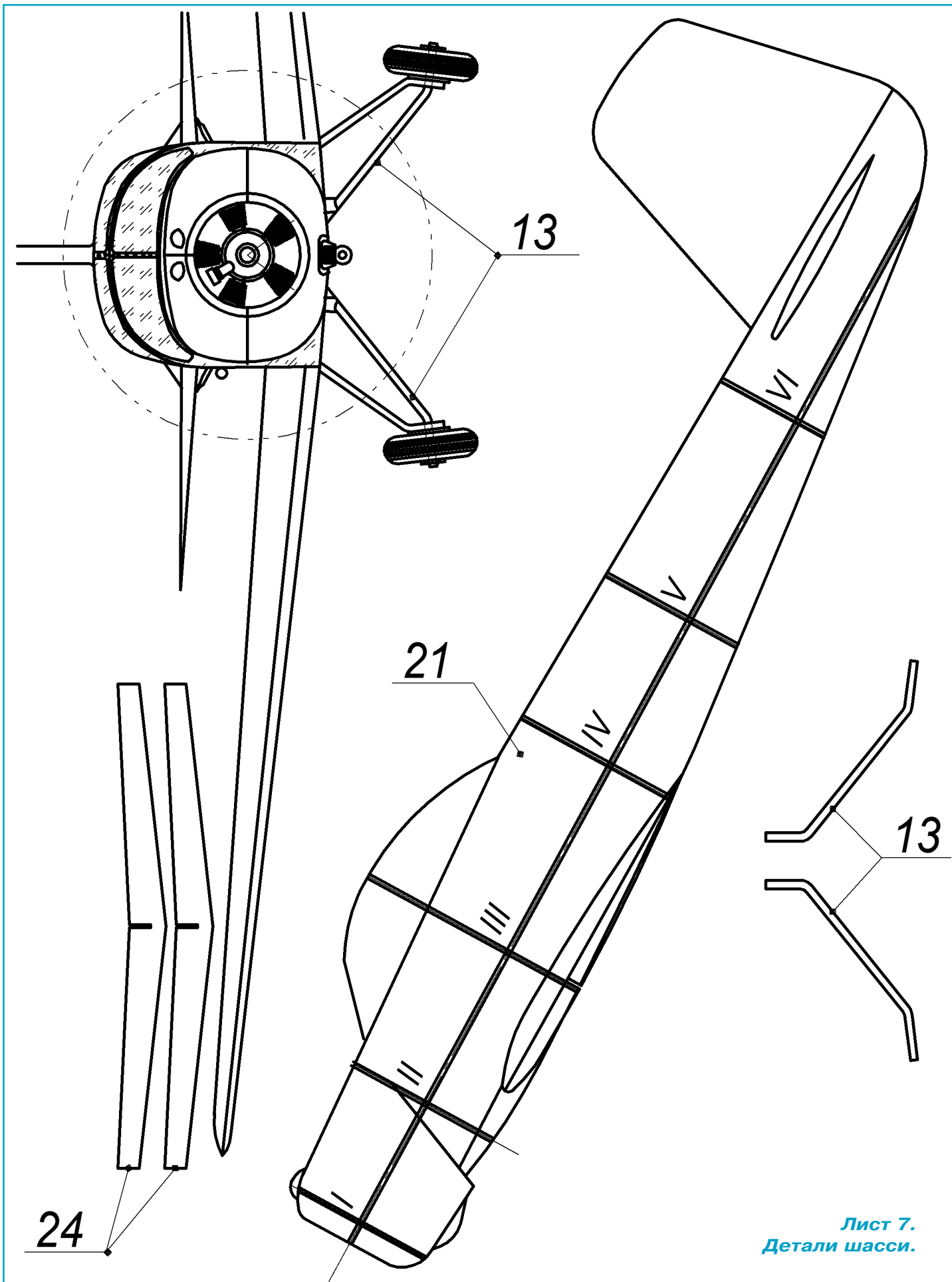
18



20



19



Лист 7.  
Детали шасси.



# ПЛАВАЮЩИЙ СНЕГОБОЛОТОХОД

**В**сегда хорошо на даче или в сельской местности иметь универсальный автомобиль. Такой, что в любую погоду мог бы передвигаться по бездорожью и даже по воде. Речь при этом идет не о вездеходе и даже не о полноприводном джипе, а об обычном легковом автомобиле. Такой проходимость можно добиться с помощью дополнительного навесного оборудования, которое летом можно снять.

Попробуйте свои силы в решении этой задачи — изготовьте модель плавающего снегоболотохода. Для примера предлагаем наш вариант модели, который изображен на рисунке 1. Автомобиль-донор имеет минимальные доработки. Он сам въезжает на самодельную гусеничную платформу, затем закрепляется на ней штатными мостами, колеса при этом снимаются, а карданные валы присоединяются к ведущим мостам платформы. Торможение и поворот обеспечивает раздельное торможение ведущих колес левого и правого бортов. Использование штатного демультипликатора избавит мотор от чрезмерных нагрузок.

Чтобы сделать самоходную модель такой конструкции, возьмите машину-донор из коллекции «Автолегенды СССР», где они даны в масштабе 1:43. Не огорчайтесь, если в вашем распоряжении оказалась модель иного масштаба, ее можно доработать с учетом изменений размеров платформы.

Итак, начинайте с изготовления платформы гусеничного движителя 1. Развертка платформы 1 изображена на рисунке 2. Удобнее ее сделать из листового пластика, но можно использовать и плотный картон.

В готовую платформу 1 установите деревянный фундамент редуктора 3, а также непосредственно сам редуктор 5 (взятый от инерционных машинок) и электромотор 8. Для предотвращения проскальзывания вала электромотора по маховику редуктора на вал электромотора наденьте резиновую трубочку 4. Редуктор предлагаем приклеить к фундаменту клеем для потолочной плитки.

Электромотор 8 прикрепите к фундаменту 3 жестяным хомутом 9 или приклейте холодной сваркой. Валы — оси катков 2 изготовьте из велосипедной спицы. Колеса-катки сделайте из пробок от бутылок или примените готовые — от игрушек. Для хорошего крепления ведущих колес на валу редуктора советуем обмотать концы вала редуктора 6 нитками 7 и тщательно промазать их водостойким клеем типа «Мастер».

Гусеницы снегоболотохода склейте из листовой резины и деревянных планок так, как указано на рисунке 3. Для того чтобы гусеницы не спадали при наезде на препятствия, приклейте к задним ведущим и передним каткам предохранительные шайбы 10.

Осталось на пенопластовый кубик приклеить источники питания — батарейки — и соединить их электропроводами с мотором и выключателем, как показано на рисунке 5.

*(Окончание на с. 10)*

Вырежьте обшивку фюзеляжа, изображенную на листе 1, и аккуратно приклейте ее к фюзеляжу. Приклеивать обшивку 5 начните с хвостовой части. В зоне крыла сделайте в обшивке надрезы по месту расположения плоскости крыла 18. Далее точно так же приклейте центральную обшивку 5а и носовой капот 2 (листы 2 и 3).

Наклейте на толстый картон мотор 15 и приклейте к фюзеляжу. Вырежьте кольцо 14 и приклейте к мотору. Затем вырежьте колпак кабины 3 и также приклейте к фюзеляжу. Вырежьте обшивку левого крыла 4 и правого крыла 11. Проведите шилом по линиям сгиба и приклейте клапан крыла к верхней обшивке. У вас получится крыло-труба. Наденьте обшивку крыльев на остов крыла. Затем приклейте обшивку крыльев по стыку с обшивкой фюзеляжа. Дефект-

ные места можно заклеить полосками цветной бумаги 4а и 11а, вырезанными по месту.

Далее наклейте на толстый картон диски колес 9, 9а, 9б и стойки передних колес 10, а также заднее колесо 7 со стойкой. Приклейте стойки шасси к фюзеляжу. Затем установите подкосы 13, согнутые из канцелярской скрепки по шаблону, изображенному на листе 7.

Вырежьте обшивку киля 6 и обшивку стабилизатора 12л и 12п. После этого приклейте обшивку к самолету.

Винт склейте из деталей 1, наклеенных на картон. Если винт установить на тонком гвоздике, то он сможет вращаться на ветру.

Модель готова занять достойное место в музее на столе.

## ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 1 за 2020 год)

В первой задаче шла речь об экранах смартфонов, на которых обычно живут целые колонии разнообразных бактерий, в том числе опасных для здоровья. Мы просили вас, читатели, поискать способы сделать пользование смартфонами безопасным.

Шестиклассник Марк Симонов из Волгограда в числе первых прислал письмо в редакцию. Он предложил протирать поверхность экрана однослойными салфетками, пропитанными бактерицидными средствами. Согласны, это очистит экран, но за смартфон мы беремся так часто, что никаких салфеток не хватит.

Москвичка Рита Малышева, ей 11 лет, обратила внимание на ультрафиолетовое излучение, которое способно дезинфицировать поверхность. Идея хорошая, но на солнце, в спектре которого есть ультрафиолет, с гаджетом все время находиться не будешь, да и ультрафиолетовую лампу с собой носить не станешь.

Семиклассник Роман Волошин из Екатеринбург считает, что нужно клеить на экраны мобильных телефонов стекла с бактерицидными свойствами. В частности, в состав таких стекол могут входить ионы серебра, которые обладают бактерицидными свойствами. Согласны, это бы помогло защититься от инфекций.

Так как эта тема очень важная, то ею занимаются ученые разных стран. Интересно, что идеи, высказанные в письмах ребятами, в той или иной степени уже нашли применение.

Российские ученые недавно создали химическое вещество, защищающее экран от физических повреждений и обладающее свойствами самоочистки. При облучении ультрафиолетом оно выделяет химически активный кислород, убивающий бактерии. Таким образом, для дезинфекции смартфон достаточно будет подержать на солнце несколько минут.

Канадские исследователи, в свою очередь, разработали самоочищающуюся пленку, которая может отталкивать бактерии, в том числе устойчивые к антибиотикам. Ее можно также использовать как упаковку для продуктов и медицинских инструментов, защитное покрытие для дверных ручек и перил.

Вторая задача касалась акул. Во многих морях они представляют опасность для купальщиков. Вопрос состоял в том, как людям себя обезопасить. Отметим, что мы получили много откликов от ребят с самыми разными решениями.

Восьмиклассник Эльдар Касимов из Севастополя предложил дрессировать дельфинов, чтобы они патрулировали участки моря, которые подходят к пляжам. Да, такой способ можно было бы взять на вооружение в борьбе с акулами. Проблема только в том, что дельфинов

вряд ли можно будет «запереть» на одном морском участке, они могут покинуть свой пост.

«Можно применить для защиты от акул маскирующий гидрокостюм. Если на него нанести изображения ядовитых морских обитателей, которых боятся акулы, то они не приблизятся к пловцу», — эту идею высказал в своем письме 5-классник Тимур Мусаев из Казани. Действительно, такие костюмы есть, но, во-первых, их эффективность не превышает 70%, а во-вторых, купаться в гидрокостюме совсем не то, что нежиться в теплой морской воде.

Семиклассница Лена Роцина из Владимира предложила отпугивать акул с помощью специального спрея вроде репеллента от комаров: «В местах возможного появления акул пловцы могут закреплять баллончики со спреем на теле». Идея не новая. Такие спреи есть, их сдерживающее действие не превышает нескольких минут, но недавно было найдено более эффективное отпугивающее вещество. Пардаксин — вещество, которое выделяют железы камбалы, действует до 10 часов, и сегодня активно идет разработка нового спрея от акул.

«Есть смысл создать гидроакустический датчик, который бы сообщал о приближении морских хищников. Ведь акулы, передвигаясь, создают шум, который могло бы улавливать устройство», — пишет Вика Данилова из подмосковного Пушкино. Идеи часто появляются одновременно у разных людей. Приборы с жидкокристаллическим дисплеем, показывающие местоположение плывущей акулы — «биперы» — уже есть в продаже. И купающиеся, и аквалангисты, и спасатели на пляже — все, у кого есть такой прибор, — мгновенно получают сведения о появлении акул у берега и могут принять необходимые меры.

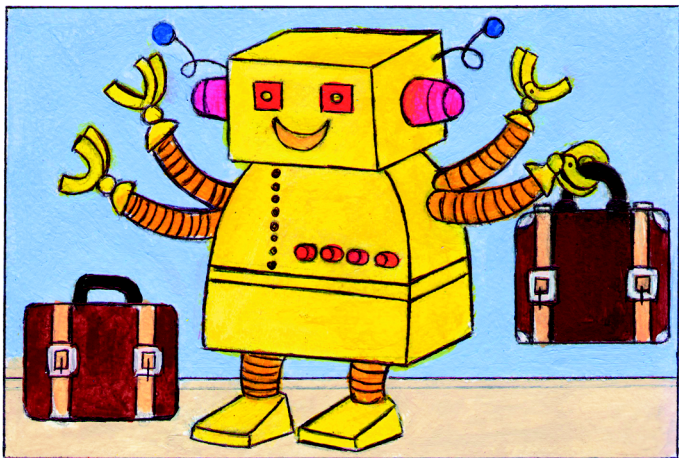
Шестиклассник Олег Марьин из Дубны предложил отгораживать участки моря с пляжами для туристов металлическими заграждениями. Отметим, что это решение защитит от случайно появившихся акул, но если уж она решит добраться до цели, то вряд ли ограждение поможет. Зубам акул нипочем тонкие металлические прутья, тем более что в соленой воде металл со временем теряет прочность.

Перспективнее так называемые электромагнитные «заборы» — генераторы электромагнитных импульсов. Чем ближе акулы к ним подплывают, тем больший дискомфорт испытывают, так что рано или поздно вынуждены будут уйти обратно в открытое море.

Что ж, многие предложения читателей были верны. Но, увы, присудить победу мы никому не можем: согласно условиям конкурса победитель определяется по итогам двух задач.

# 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 июля 2020 года.



## Задача 1.

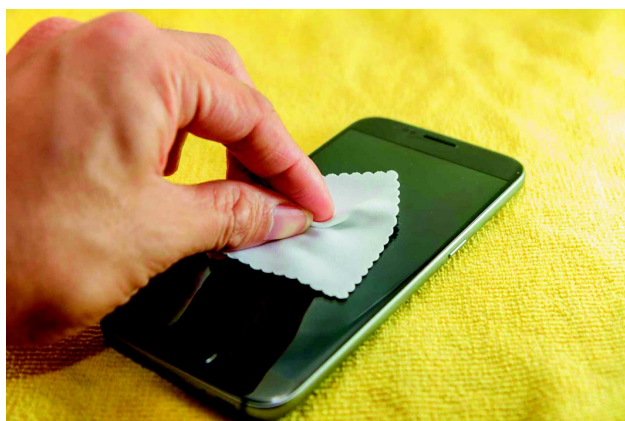
Роботу, чтобы выполнять какие-то действия, нужны мощные аккумуляторы. Как правило, они очень тяжелые, а потому значительная часть энергии у робота уходит не на выполнение заданий, а чтобы передвигать себя самого.

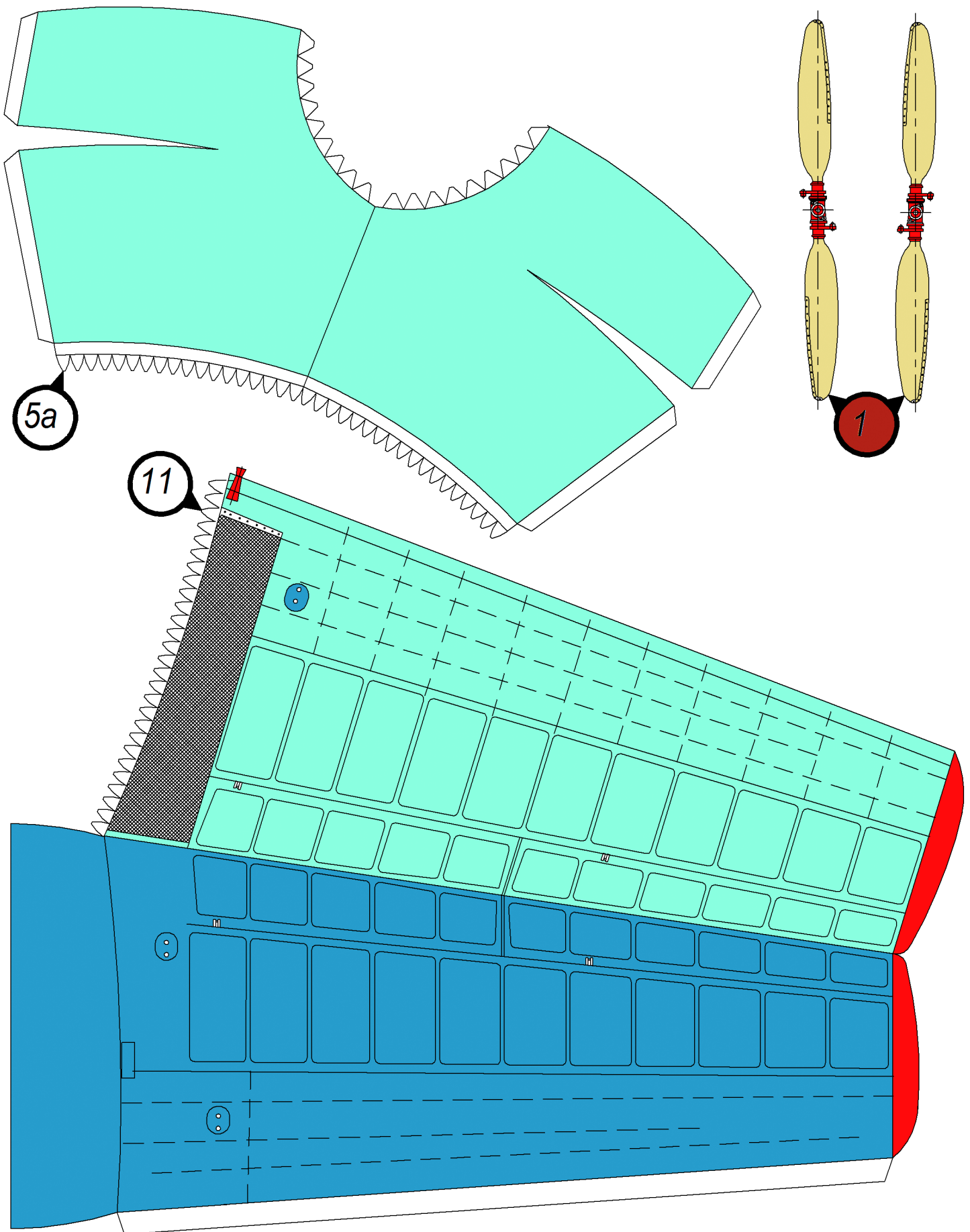
Как же сделать робота совершеннее? Ждем ваших идей!

*ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!*

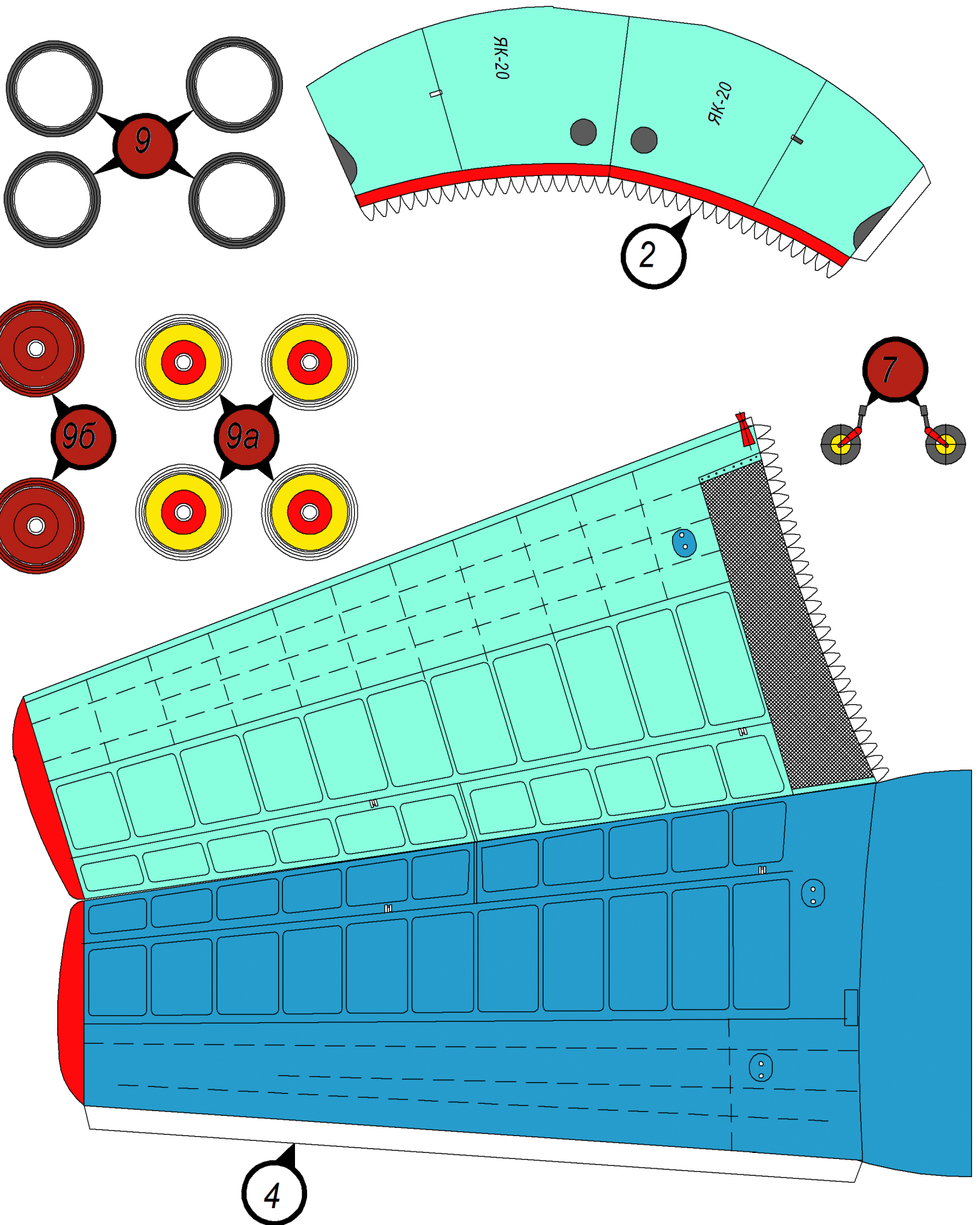
## Задача 2.

Точный прогноз погоды важен как для каждого отдельного человека, так и для целых отраслей экономики — авиации, энергетики, строительства, рыболовства и судоходства, сельского хозяйства. Чтобы прогнозы были точны, нужно исследовать все слои атмосферы, в том числе мезосферу. Но воздух на высоте 50 км слишком разрежен, чтобы поддерживать самолеты или аэростаты, и слишком плотный для искусственных спутников. Как же помочь синоптикам?



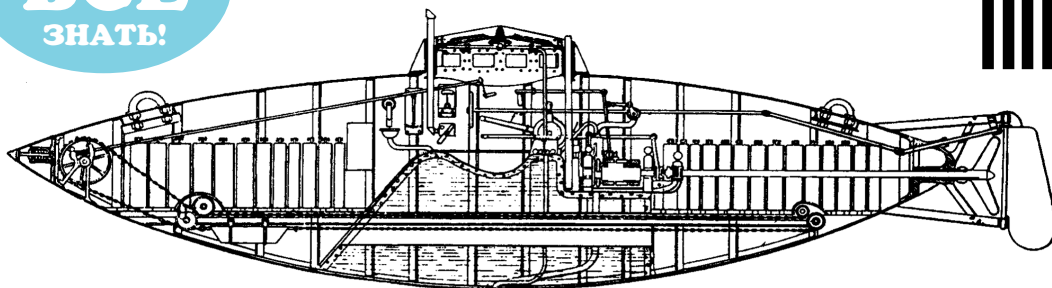


ПРАВОЕ КРЫЛО



ЛЕВОЕ КРЫЛО

ХОЧУ  
**ВСЁ**  
ЗНАТЬ!



# КАК ОСВОИТЬ ГЛУБИНЫ

Первая стихия — это земля, на которой мы живем. Вторая — воздух, которым мы дышим. Третья же стихия — это вода. Она доступна нам лишь до тех пор, пока в наши легкие поступает воздух. Потому глубины морей, достигающие порой нескольких километров, до сих пор еще недостаточно изучены.

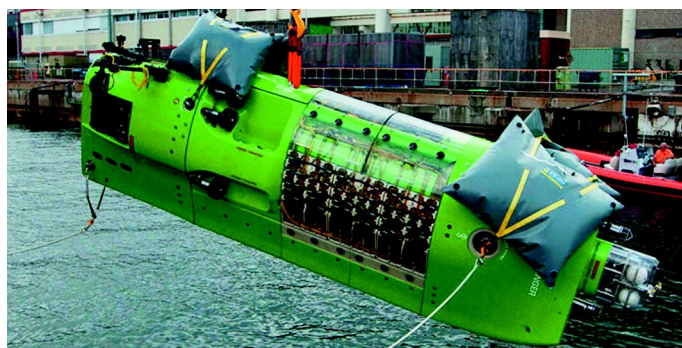
## **ВНУТРИ ИЛИ СНАРУЖИ**

Как же погрузиться в глубину? Казалось бы, выход подсказан самой природой, например, пауки берут под воду запас воздуха. В принципе, человеку подходит любая емкость, которую можно заполнить воздухом, — от кожаного меха до бочки или водолазного колокола. При этом полная герметичность не нужна: тот же колокол или его дальнейшее развитие — подводный дом — могут быть вообще открыты в воду. При этом воздух в них окажется под избыточным давлением, равным давлению столба воды снаружи, которое увеличивается с погружением на одну атмосферу каждые 10 м, достигая на дне Марианской впадины огромной величины — свыше 1 т на каждый квадратный сантиметр поверхности.

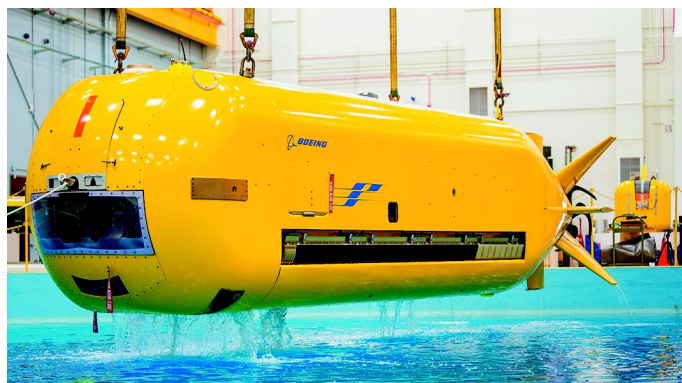
Это давление столь велико, что заставляет сжиматься даже считающуюся несжимаемой воду. Экспериментально установлено: для того чтобы уменьшить высоту метрового столба воды на треть, необходимо давление в 25 000 атмосфер. То есть почти 25-кратный запас «прочности» есть у воды даже на предельных океанских глубинах, чего не скажешь о газовой смеси азота и кислорода, которой заполнены наши легкие.

И уже на глубинах 30 — 40 м на них давит сила, противопоставить которой можно лишь прочность грудной клетки или повышенное давление в легких. Поэтому «индустриальные» исследователи подводного мира либо увеличивали давление газовой смеси, либо создавали внешние жесткие герметичные конструкции, воспринимающие внешнее давление.

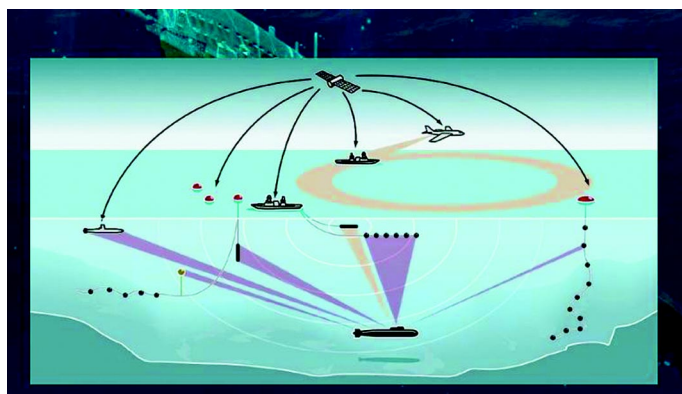
У каждого из этих путей были свои достоинства и недостатки: простота, доступность и органичность первого и универсальность второго. Но для аппаратов с глубиной погружения свыше 50 м и тем более для освоения километровых глубин не случайно был выбран путь внешних силовых конструкций. И вот почему: при повы-



1. Подводный аппарат «Челленджер».



2. Подводный робот.



3. Схема связи со вспомогательными подводными лодками.

шению давления существенно увеличивается растворимость газов в жидкости, в частности в крови, а при его уменьшении, например при подъеме на поверхность, они из нее выделяются. Это

приводит к развитию кессонной болезни, грозящей в тяжелых случаях закупоркой крупных кровеносных сосудов газовыми пробками.

Но это еще не все. Содержащийся на 3/4 в воздухе азот, условно нейтральный при нормальных условиях, при повышенной концентрации неблагоприятно воздействует на мозг, и даже основа нашего дыхания, кислород, при высоких концентрациях оказывается убийственным, приводя к гибели даже опытных аквалангистов-глубоководников. Поэтому и его смеси с инертными газами, увы, были зачастую небезопасны, а возвращение к жизни при атмосферном давлении после сверхглубоких погружений (более 400 м) с аквалангами занимало многие часы и даже дни.

### **НА КАНАТЕ ИЛИ НА МОТОРЕ**

Итак, оставив в стороне акваланги, водолазные колокола и бесшлюзовые подводные дома, можно перейти к подводным лодкам, батискафам и батисферам. Подводные лодки сразу же заинтересовали военных и вскоре стали применяться для уничтожения вражеских судов. А батискафы и батисферы — первые имели автономные двигатели, вторые же перемещались за счет прочной связки с кораблем — стали в основном прерогативой ученых.

Глубина погружения подводной лодки регулируется за счет заполнения балластных цистерн водой, а полезная нагрузка, в свою очередь, зависит от массы корпуса.

При этом чем прочнее корпус и, следовательно, допустимая глубина погружения, тем больше становится собственная масса субмарины. Поэтому конструкторы вынуждены были уменьшать массу корпуса и, соответственно, глубину погружения, и увеличивать полезную нагрузку, стараясь при этом добиваться максимальной неуязвимости и незаметности субмарин.

У глубоководных исследовательских аппаратов — батискафов — таких жестких ограничений не было, и корпус можно было сделать рассчитанным на самые большие погружения. Но у этих аппаратов оказалась другая ахиллесова пята: вода из балластных цистерн, как правило, выводилась наружу сжатым воздухом. Поэтому для глубин в 10 — 11 км его давление в баллонах должно было превышать 1000 атмосфер — втрое больше, чем в стволе пушки. В связи с этим конструкторам пришлось решать очень непростую задачу создания надежного механизма для всплытия глубоководного аппарата.

Подводный аппарат «Челленджер» (рис. 1), в 2012 году опустившийся на 3 часа на предельную глубину, был предназначен для одного пилота — внутренний диаметр гондолы составлял лишь 0,96 м. Исходя из ее массы был рассчитан объем поплавок в 70% объема батискафа. Поплавок был заполнен своего рода пеной из полых стеклянных сфер в полимерной смоле. Стальная гондола с толщиной стенок 64 мм имела две полусферы, полученные прессованием из

отливок, и могла выдерживать внешнее давление в 1140 атмосфер. Скорость передвижения батискафа составляла 3 узла по горизонтали и 2,5 по вертикали.

Опускаемой с корабля батисфере — сферической конструкции с запасом кислорода, перемещаемой горизонтально за счет коммутации с надводным кораблем, — таких сложных задач решать не приходилось. Но механизмы, приводящие в движение барабаны с многокилометровыми стальными тросами, также потребовали в свое время серьезных конструкторских разработок: ведь они должны были надежно поднимать не только тяжелый аппарат, но и несколько километров стального троса, а также силового электрического кабеля и кабеля связи.

Будущее все же виделось за автономными глубоководными аппаратами.

Со временем развитие техники позволило делать корпуса подводных лодок все прочнее и в то же время легче, увеличивая максимальные глубины погружения. Конструкции из легких сплавов научились выдерживать давление в 100 и более атмосфер, а энергетические установки, в том числе атомные, позволили получать необходимый для дыхания экипажа кислород из воды. Поэтому современные субмарины могут месяцами находиться на глубине, не выставляя наверх ни перископов, ни антенн.

Глубоководные исследовательские аппараты доставили ученых даже на сверхбольшие глубины — в ту же Марианскую впадину, а наружные манипуляторы позволили провести необходимые глубоководные исследования, собрать образцы пород и глубоководной флоры и фауны. И этими достижениями была отмечена вторая половина прошлого столетия.

В то же время развитие электроники и быстрый прогресс систем искусственного интеллекта в настоящее время уже в основном не требуют непосредственного присутствия человека в глубинах океана: большинство работ и исследований вполне по силам подводным роботам (рис. 2). А роботу дышать не нужно, поэтому не нужны сложные и дорогие сверхпрочные конструкции для работы в океанских глубинах.

Но пока полностью автономных роботизированных систем не создано. Поэтому для глубоководных аппаратов актуальной остается задача надежных каналов связи с поверхностью воды или с находящимся на меньшей глубине аппаратом с человеком внутри.

### **УСЛЫШЬТЕ НАС НА СУШЕ!**

Первые подводные лодки имели крайне ограниченный запас подводного хода — 80 — 100 км, глубину погружения всего несколько десятков метров. И поверхности морей бороздили похожие на головы пресловутой шотландской Несси перископы. Поэтому у первых субмарин, как и у спускаемых на канатах батисфер, особых проблем со связью не возникало.

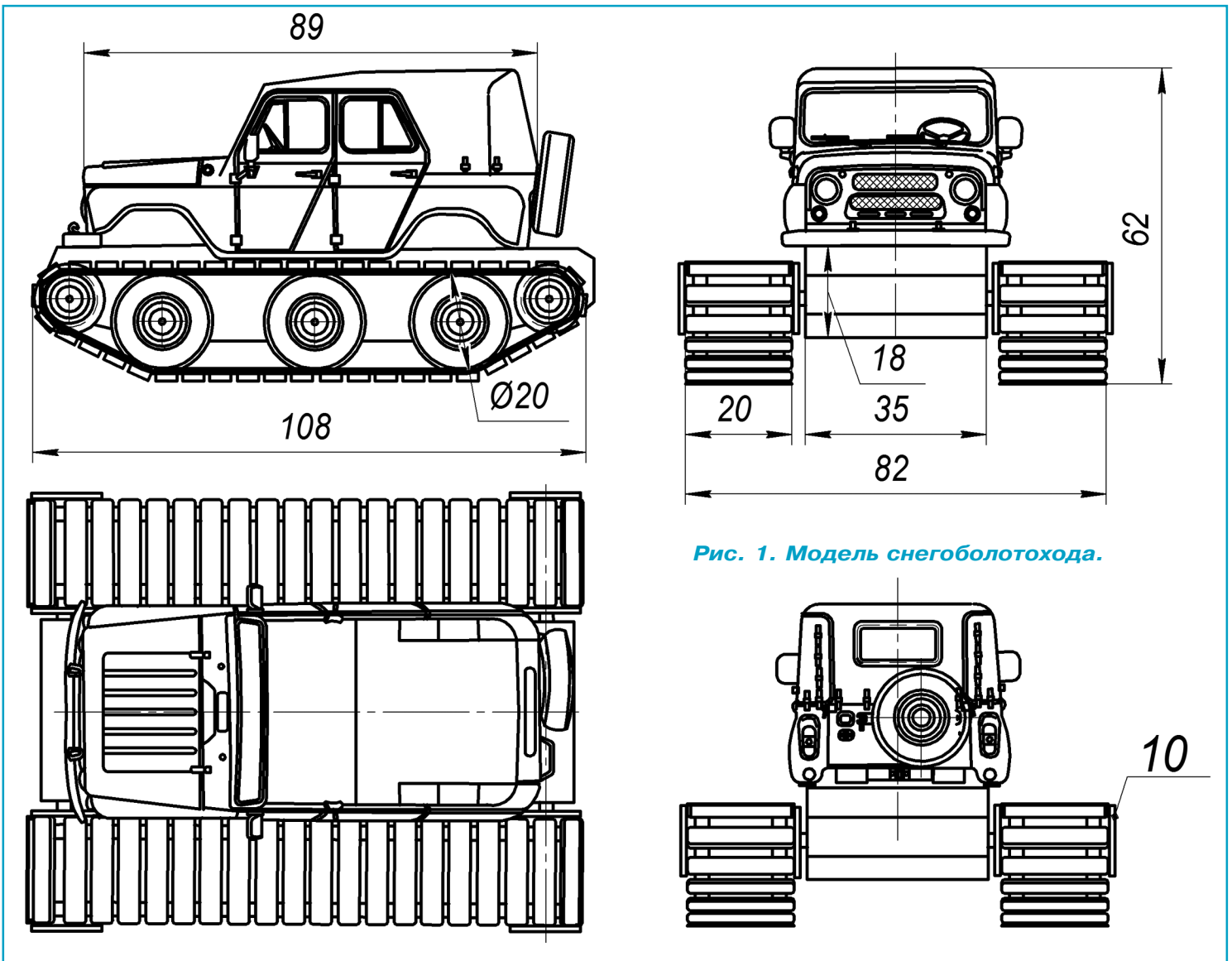


Рис. 1. Модель снегоболотохода.

Однако вскоре выяснилось, что высокие радиочастоты (УКВ и короткие волны) малопригодны для глубин, превышающих несколько десятков метров. Поэтому поэт, написавший известную песню про гибель подводной лодки со словами «Услышьте нас на суше, наш зов все глуше, глуше...», был точен в описании особенностей подводной связи: для ее надежности приходилось всплывать. А это при повреждении силовых агрегатов и течи в корпусе невозможно.

Длинные же и сверхдлинные волны (3 — 300 Гц) имеют низкую плотность информационного потока и нуждаются в находящемся поблизости ретрансляторе, например, самолете или вспомогательной подводной лодке (рис. 3).

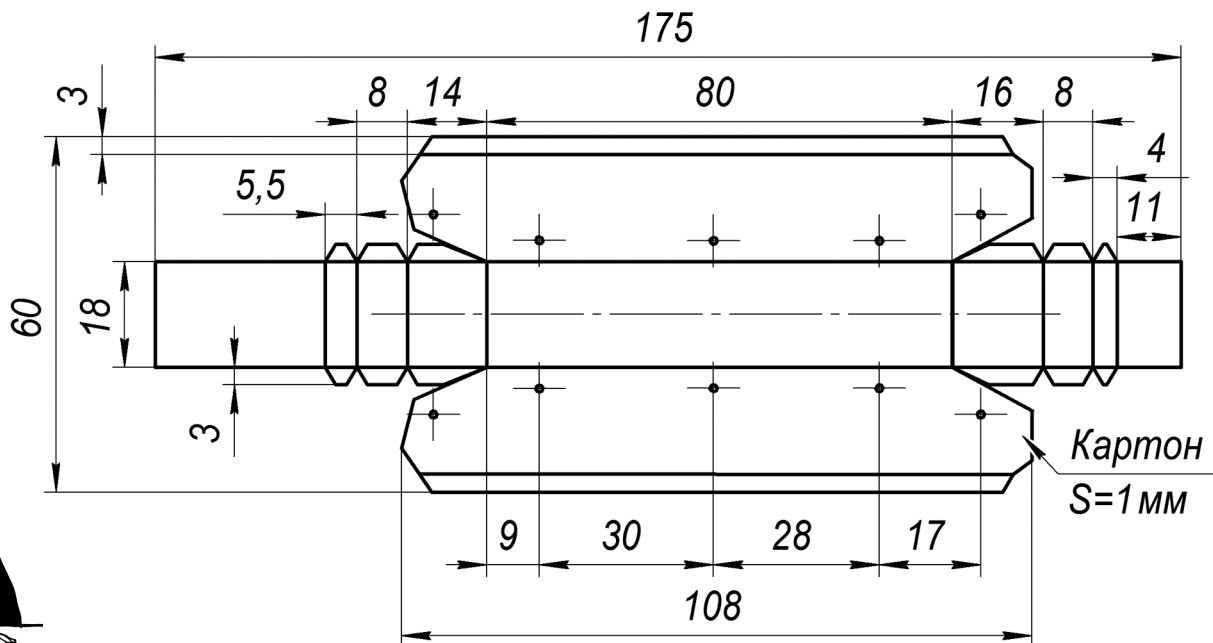
Строительство такого передатчика — сложная задача из-за огромной длины волны. Вместо сооружения полноразмерных антенн используют два огромных электрода, заглубленных в землю на расстоянии в несколько десятков километров

друг от друга. При этом на 1 Вт излучаемой энергии необходимо затратить до 100 кВт энергии генерируемой мощности. При этом линия связи получается односторонней — подводная лодка на борту не может иметь свой передатчик, поскольку нужна огромная антенна. Даже приемные антенны такой связи — это буксируемые конструкции длиной до тысяч метров.

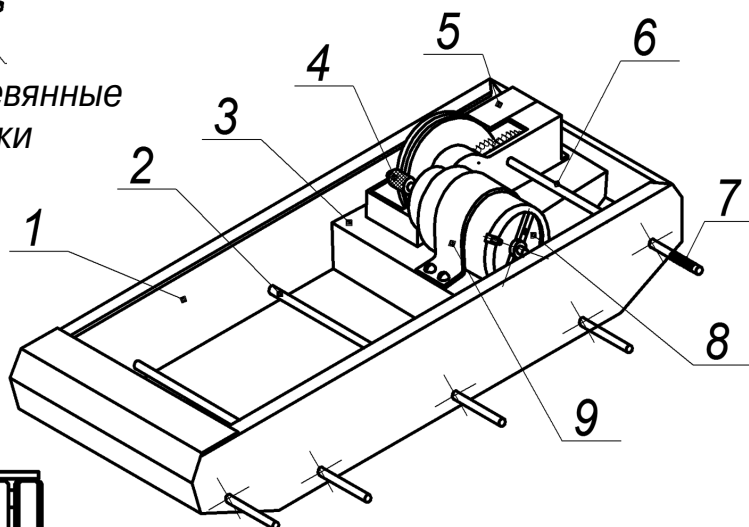
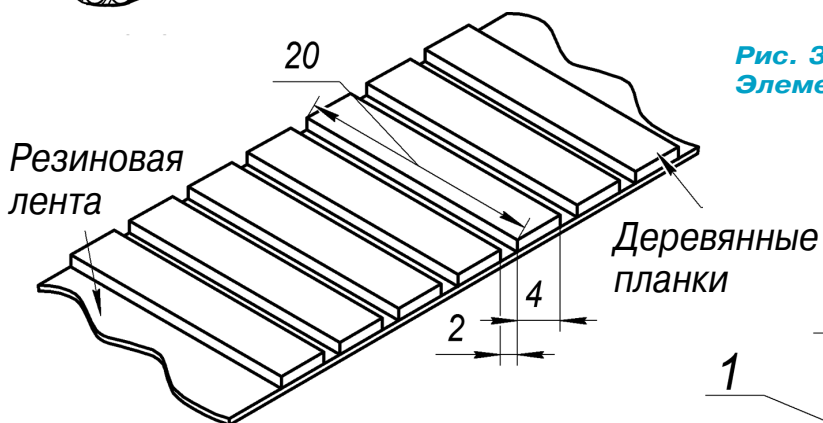
Однако звук может распространяться в воде достаточно далеко. Поэтому еще сравнительно недавно на морском дне устанавливали акустическое оборудование в местах, часто посещаемых подводными лодками, и соединяли его подводными кабелями с наземными станциями связи. Причем аварийная связь в погруженном положении возможна также за счет использования серий взрывов, следующих через определенные промежутки времени. И поэтому знаменитая морзянка по-прежнему востребована, несмотря на все новейшие достижения электроники.



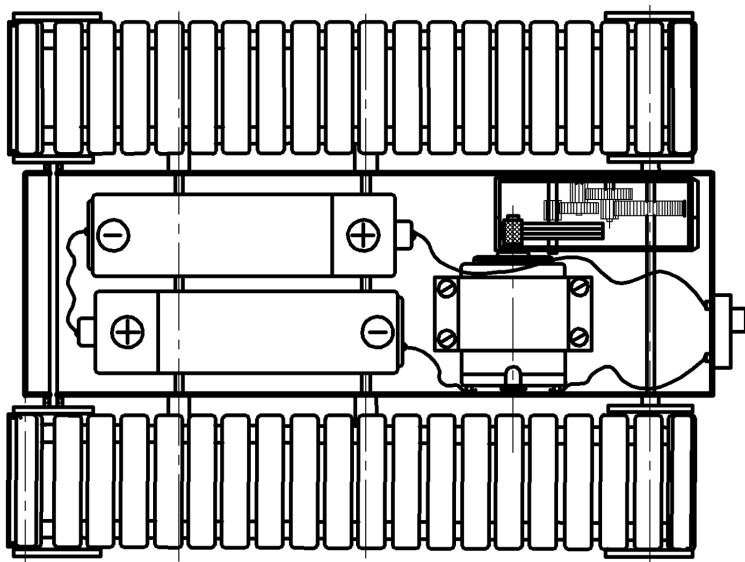
**Рис. 2.**  
Платформа  
движителя.



**Рис. 3.**  
Элементы гусеницы.



**Рис. 4.** Схема установки  
редуктора и электромотора.



**Рис. 5.**  
Схема электропитания  
электромотора.

Для монтажа батареек желательно использовать готовые контейнеры от игрушек или от бытовых приборов.

Проверьте работу всех механизмов и установите кузов от игрушки. После этого можно приступать к испытаниям на полигоне.

**А. ЕГОРОВ**

# 10-КОМАНДНОЕ РАДИОУПРАВЛЕНИЕ НА MRF49XA

**К**

онструкция создана на относительно новых и недорогих микросхемах MRF49XA. Одна применена в приемной части, другая — в передающей.

Схема передатчика показана на рисунке 1.

Он состоит из управляющего контроллера и трансивера MRF49XA. Приемник собран из тех же элементов, что и передатчик (см. рис.2). Практически отличие приемника от передатчика (не принимая во внимание светодиоды и кнопки) состоит только в программной части.

Микросхема MRF49XA — это малогабаритный трансивер, имеющий возможность работать в трех частотных диапазонах:

— низкочастотный диапазон: 430,24 — 439,75 МГц (шаг 2,5 кГц).

— высокочастотный диапазон А: 860,48 — 879,51 МГц ( шаг 5 кГц).

— высокочастотный диапазон Б: 900,72 — 929,27 МГц (шаг 7,5 кГц).

Границы диапазонов указаны при условии применения опорного кварца частотой 10 МГц, предусмотренного производителем. С опорными кварцами с частотой 11 МГц устройства нормально работали на частоте 481 МГц.

Устройства имеют следующие технические характеристики: мощность передатчика — 10 мВт; напряжение пита-

ния — 2,2 — 3,8 В (согласно документации на микросхему, на практике нормально работает до 5 В); ток, потребляемый в режиме передачи, — 25 мА; ток покоя — 25 мкА; скорость данных — 1 кбит/с.

Всегда передается целое количество пакетов данных. Модуляция FSK, помехоустойчивое кодирование, передача контрольной суммы.

Приемник имеет следующие параметры: чувствительность — 0,7 мкВ; напряжение питания 2,2 — 3,8 В (согласно документации на микросхему, на практике нормально работает до 5 В); постоянный потребляемый ток — 12 мА; скорость данных до 2 кбит/с.

Модуляция FSK, помехоустойчивое кодирование, подсчет контрольной суммы при приеме.

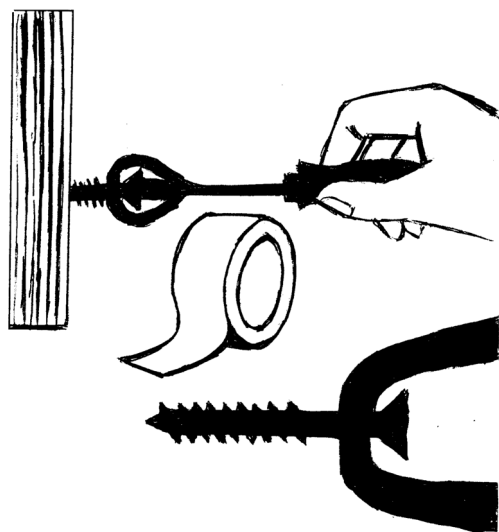
Алгоритм работы.

Возможно нажатие в любой комбинации любого количества кнопок передатчика одновременно. Приемник при этом отобразит светодиодами нажатые кнопки в реальном режиме. Говоря проще, пока нажата кнопка (или комбинация кнопок) на передающей части, на приемной части горит соответствующий светодиод (или комбинация светодиодов).

Кнопка (или комбинация кнопок) отпускается — соответствующие светодиоды сразу же гаснут.

И приемник, и передатчик по факту подачи на них питания входят на 3 с в тест-режим. И тот и другой включаются в режим передачи несущей частоты, запрограммированной в EEPROM, на

ЭЛЕКТРОНИКА



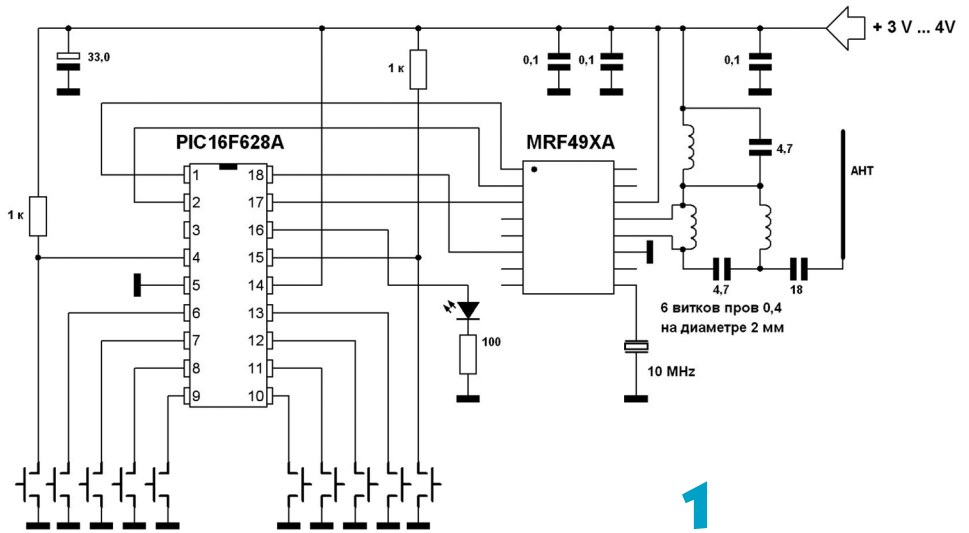
## ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ СКОТЧЕМ

Вкрутить саморез в дерево — не самая трудная задача, если есть возможность придержать его свободной рукой. Но как быть, если работать приходится в тесном пространстве, куда рука не влезает?

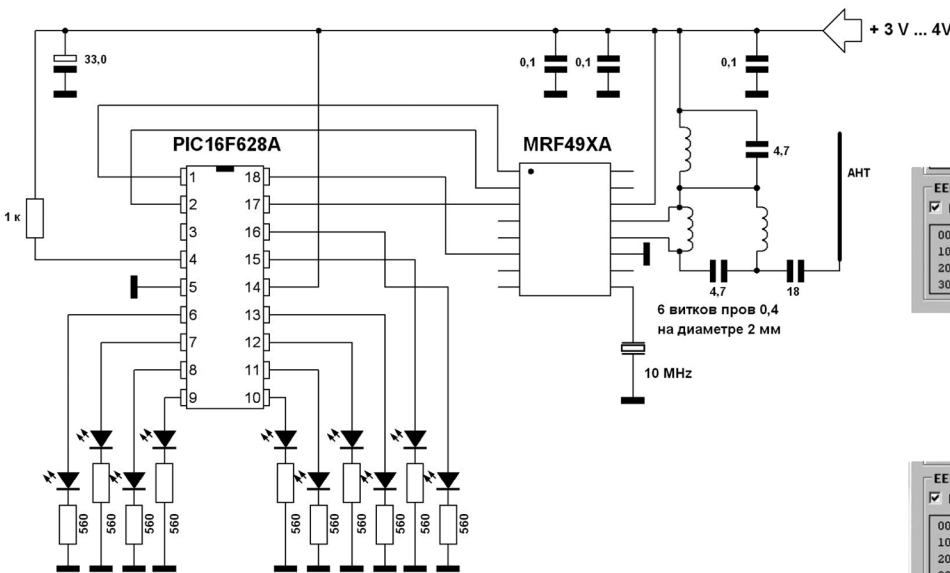
Отрежьте полоску скотча и проткните ее острым концом самореза, потом вставьте в шлиц самореза отвертку и обожмите ее жало скотчем. Саморез окажется зафиксирован. Ну а дальше все ясно: направляете отвертку с прикрепленным к ней саморезом в нужную точку и начинаете работать.



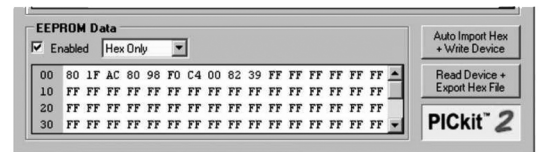
2



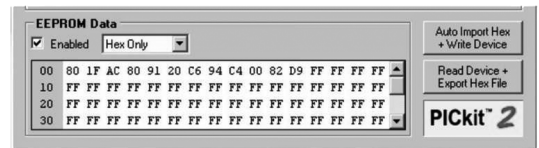
1



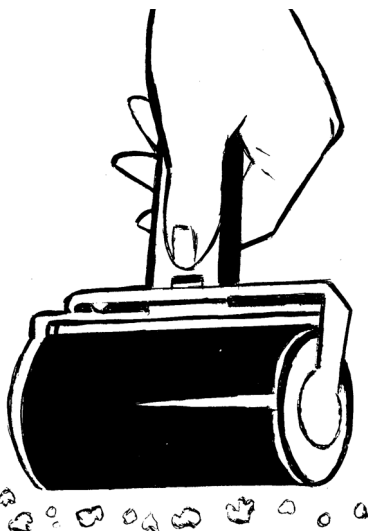
3



4



## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



## ВАЛИК ОТ ПУХА

Июнь — пора тополиного пуха. Белые пушинки залетают в открытые окна и форточки, садятся на лицо, попадают в рот. Сетки на окнах от пуха защищают, но недолго. Довольно скоро они оказываются так облеплены пухом, что даже перестают пропускать воздух.

Очищать сетки от пуха не так-то просто. Пылесос здесь не поможет. А вот валик для чистки одежды может выручить. Липкая бумажная поверхность валика быстро соберет весь пух с оконной сетки, не испортив ее.

1 с 2 раза с паузой 1 с (во время паузы передача выключается). Это удобно при программировании. Далее оба устройства готовы к работе.

Все настройки EEPROM контроллера передатчика, упомянутые ниже, запишутся автоматически на свои места по факту подачи на контроллер питания после его прошивки.

В каждой из ячеек данные можно менять по своему усмотрению. Если в любую используемую для данных ячейку (кроме идентификатора) вписать FF, за следующим включением питания эта ячейка немедленно будет переписана данными по умолчанию.

Верхняя строка EEPROM после прошивки и подачи питания на контроллер передатчика будет выглядеть так, как показано на рисунке 3.

Здесь: 80 1F — (поддиапазон 4хх МГц) — Config RG

AC 80 — (точное значение частоты 438 МГц) — Freg Setting RG

98 F0 — (максимальная мощность передатчика, девиация 240 кГц) — Tx Config RG

C4 00 — (АПЧ выключено) — AFG RG

82 39 — (передатчик включен) — Pow Management RG

Первая ячейка памяти второй строки (адрес 10 h) — идентификатор.

По умолчанию здесь стоит FF. Идентификатор может быть любой в пределах байта (0... FF). Это индивидуальный номер (код) пульта.

По этому же адресу в памяти контроллера приемника находится его идентификатор. Они обязательно должны совпадать. Это дает возможность создавать разные пары приемник/передатчик.

Теперь про EEPROM контроллера приемника. Все настройки EEPROM, упомянутые далее, запишутся автоматически на свои места по факту подачи на контроллер питания после

его прошивки. В каждой из ячеек данные можно менять по своему усмотрению. Если в любую используемую для данных ячейку (кроме идентификатора) вписать FF, за следующим включением питания эта ячейка немедленно будет переписана данными по умолчанию.

Верхняя строка EEPROM после прошивки и подачи питания на контроллер приемника показана на рисунке 4.

Здесь: 80 1F — (поддиапазон 4хх МГц) — Config RG

AC 80 — (точное значение частоты 438 МГц) — Freg Setting RG

91 20 — (полоса приемника 400 кГц, чувствительность максимальная) — Rx Config RG

C6 94 — (скорость данных — не быстрее 2 кбит/с) — Data Rate RG

C4 00 — (АПЧ выключено) — AFG RG

82 D9 — (приемник включен) — Pow Management RG

Первая ячейка памяти второй строки (адрес 10 h) — идентификатор приемника.

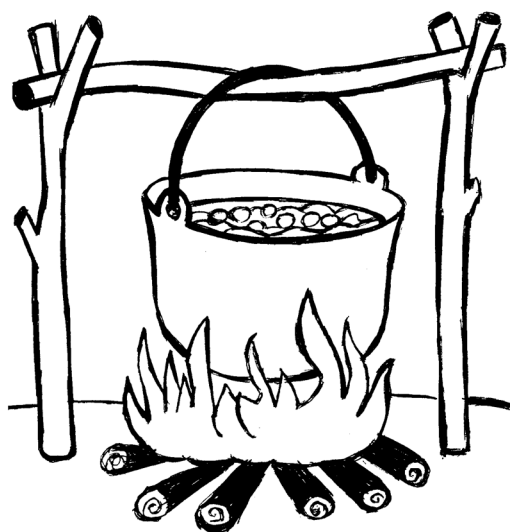
Для корректного изменения содержимого регистров как приемника, так и передатчика воспользуйтесь программой RFICDA, выбрав микросхему TRC102 (это клон MRF49XA).

Дальность уверенной работы пары «приемник — передатчик» в условиях прямой видимости — 200 м.

Количество витков катушек приемника и передатчика — 6. Если воспользоваться опорным кварцем на 11 МГц вместо 10, частота «уйдет» выше и составит около 40 МГц. Максимальная мощность и чувствительность в этом случае будут при 5 витках контуров приемника и передатчика.

Прошивки для контроллеров приемника и передатчика можно скачать по ссылке: <https://radiokot.ru/circuit/digital/game/20/02.rar>

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



## ПОВЕРЬТЕ ПУЗЫРЬКАМ!

Если вам нужно определить температуру воды, а термометра нет, можно воспользоваться советом нашего читателя Константина Уварова из Воронежа.

Когда при нагревании воды на дне емкости появляются очень мелкие пузырьки, это значит, что вода нагрелась до 70°C. Если они средних размеров, а над поверхностью появилось облачко пара — температура примерно 80°. Крупные, поднимающиеся со дна пузырьки появляются при температуре около 85°. Если же начали непрерывно подниматься к поверхности воды цепочки пузырей — температура 90 — 95°. Закипит вода, это знают все, при 100°C.

# ПЕНТАМИНО

## новые задачи



**К**ак вы, наверное, помните, пентамино состоит из 12 элементов различной конфигурации, каждый из которых содержит 5 элементарных квадратиков, как это показано на рисунке 1.

Придумано много задач с этой интересной головоломкой. Мы неоднократно их публиковали (см. «Левшу» № 5, 6, 10 за 2008 г., № 7 за 2009 г., № 1 за 2010 г., № 6 за 2011 г., № 1 за 2015 г.).

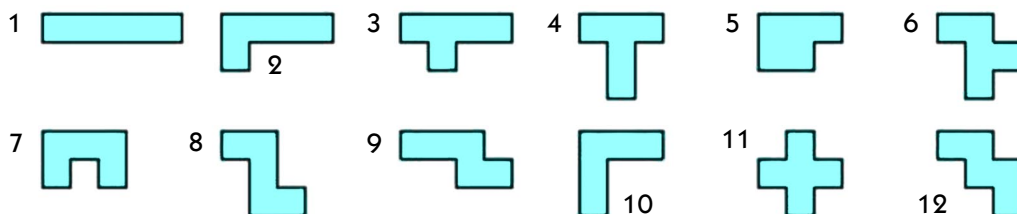
Популяризатор занимательной науки И. К. Лаговский писал: «Многие задачи с пентамино вошли в учебники математики для младших школьников, но это не означает, что все подобные задачи так просты и доступны. Известно по письмам читателей и по собственному опыту, что над решением изящных конфигураций можно просидеть и неделю, и две, пропуская мимо ушей едкие реплики домочадцев о свободном времени, которое можно было бы потратить на

ки, рекомендуем ее сделать. Элементы пентамино можно выпилить из фанеры и покрасить с обеих сторон краской или покрыть лаком.

Как всегда, элементы при решении задачи можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

**Задача для разминки.** Разбейте весь набор элементов (12 штук) на пары так, чтобы из них можно было составить одновременно 6 фигур.

Анализ показывает, что не всякие элементы пентамино в парах совместимы с любыми другими для составления симметричных фигур. Так, например, элементы № 1 и № 8 «не дружат» (каждый) с семью элементами набора («не дружат» они и между собой). А вот элемент № 4 — самый «дружелюбный», симметричные фигуры он может составлять в паре с любым из восьми элементов, включая элементы № 1 и № 8, и «не дружит» лишь с тремя. Короче, если вы еще не запутались в этих подсказках, вам остается подобрать подходящие пары и собрать на поверхности стола 6 симметричных фигур. До-



1

дела куда более практичные... Причем вполне возможно, что вы просидите над какой-нибудь фигурой целую неделю, а соседский мальчик, которому вы наконец похвастаетесь своим решением, сложит эту фигуру за несколько минут».

Сегодня мы предлагаем новые задачи к этой классической головоломке.

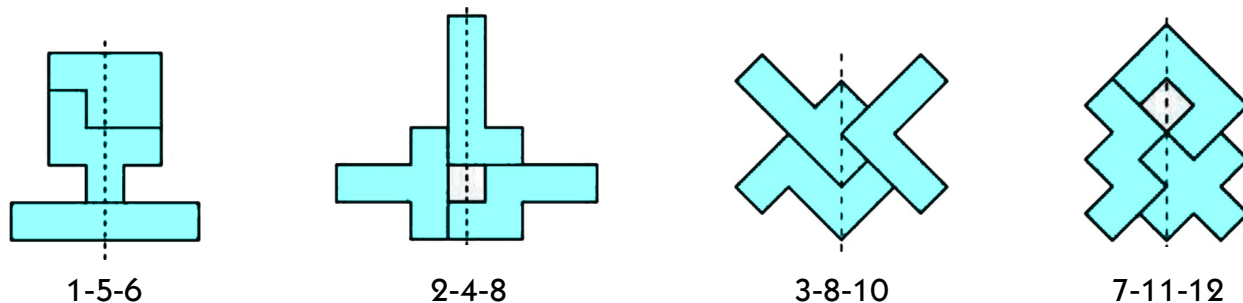
Если в вашей домашней или школьной игротке пока нет этой головолом-

пускаются зеркальная и центральная симметрии. Задача имеет много решений.

**Более сложная задача.** Комбинируя по 3 элемента, составьте одновременно 4 симметричные фигуры. Эта задача также имеет много вариантов решения. Приводим один из них.

Найдите самостоятельно хотя бы один вариант, отличный от приведенного.

**Третья задача.** Комбинируя по 4 элемента, составьте одновременно 3 симметричные фигу-



2

ры. Другими словами, нужно составить одновременно 3 равные по площади симметричные фигуры из всего набора элементов пентамино.

Сложна ли эта задача? Если выбрать «наобум» 4 элемента пентамино, то, естественно, в большом количестве фигур, составленных из этих элементов, можно ожидать наличие фигур, обладающих той или иной симметрией.

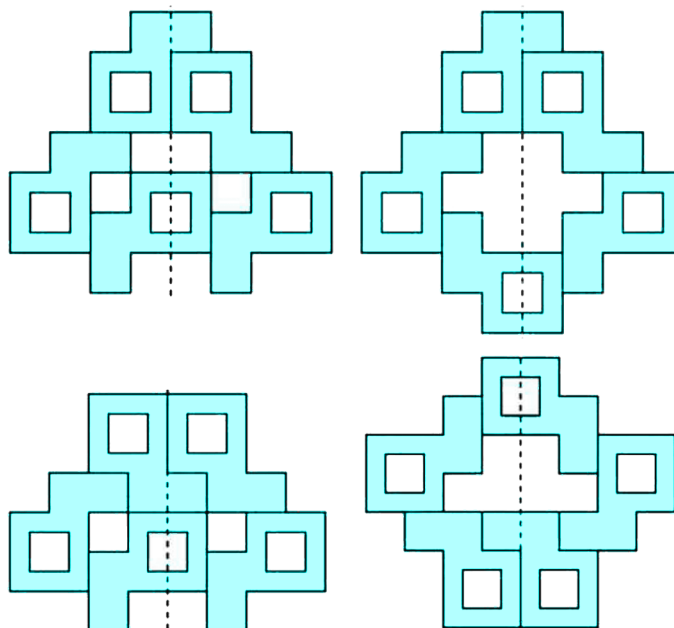
Возьмем, например, четверку элементов 1, 2, 3 и 4. Из них можно составить более 4 млн фигур, в том числе 200 фигур, обладающих сим-

метрией. В то же время если взять четверку элементов 1, 10, 11 и 12 (или 4, 10, 11 и 12, или 8, 10, 11 и 12), то среди миллионов фигур, составленных в этих четверках, мы не найдем ни одной (!) симметричной. То есть распределение элементов по четверкам методом «наобум» не гарантирует быстрого решения этой задачи. Тем не менее мы утверждаем, что решений данной задачи много — найдите хотя бы одно.

*Желаем успехов!*

**В. КРАСНОУХОВ**

**Для тех,  
кто так и не решил  
головоломки  
в рубрике  
«Игротека»  
(см. «Левшу» № 4  
за 2020 год),  
публикуем  
ответы.**



**ЛЕВША**

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

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»  
Подписано в печать с готового оригинала-макета 19.05.2020. 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.

Главный редактор  
А.А. ФИН

Ответственный редактор  
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор  
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

Компьютерная верстка  
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ

Корректор  
Н.П. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

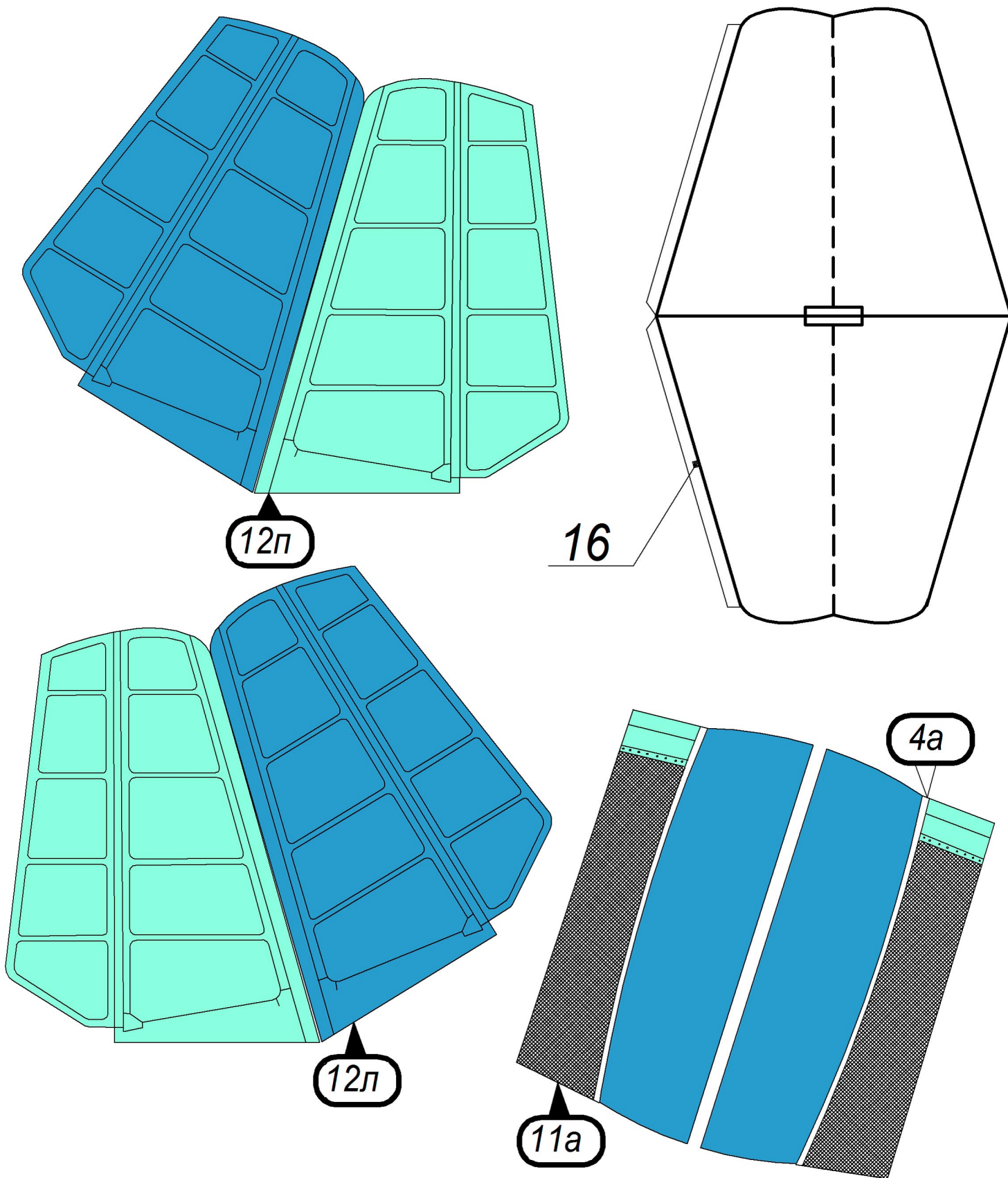
**В ближайших номерах  
«Левши»:**

В 1930-е годы в СССР был разработан первый в мире боевой автожир — винтокрылый летательный аппарат с трехлопастным ротором. Его модель любители исторических моделей-копий найдут в «Музее на столе».

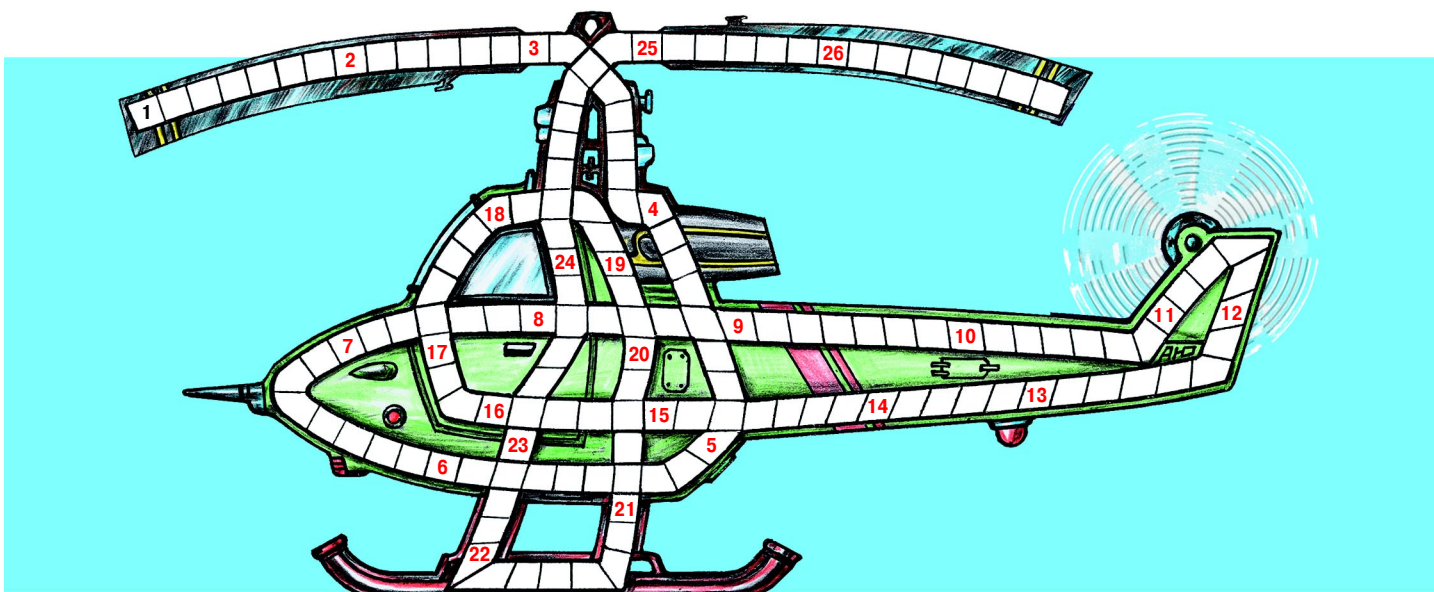
В рубрике «Полигон» юные мастера узнают, как построить канатную дорогу.

Электронщики сделают первые шаги в управлении магнитным полем.

Любителей тихого отдыха ждут в журнале новые головоломки Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут ознакомиться с очередными советами «Левши».



СТАБИЛИЗАТОР



1. Мастер отделочных работ.
2. Упругий элемент подвески транспортного средства.
3. Максимальное значение переменной величины при волновом движении.
4. Газовая оболочка, окружающая планету.
5. Специалист, осуществляющий проектирование зданий.
6. Передающее устройство, излучающее радиосигналы для определения координат различных объектов.
7. Гонки на простейших гоночных автомобилях без кузова.
8. Спортсмен или артист цирка.
9. Приспособление для нанесения символов и изображений на различные поверхности.
10. Пункт посадки-высадки пассажиров.
11. Авиатор.
12. Доспех из железных колец.
13. Спортивный судья.
14. Административный орган управления вуза.
15. Антипригарное покрытие.
16. Видимое над Землей пространство.
17. Отпечаток текста или графического изображения на бумаге, картоне.
18. Природная территория, место лечения и профилактики заболеваний.
19. Бронированная боевая машина.
20. Заем.
21. Флаг, состоящий из трех полос разных цветов.
22. Решетка для структурного преобразования направленного пучка лучей света.
23. Предоставления услуг абоненту вне «домашней» мобильной сети.
24. Механический указатель направления географического меридиана для определения курса объекта.
25. Металлический сосуд для кипячения воды и приготовления чая.
26. Частотно-избирательный отклик колебательной системы на периодическое внешнее воздействие.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:**  
**(1)<sup>6</sup> (10) (24) (15) (21) (23)**

*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-pressa.de](http://www.nasha-pressa.de)