

*ОТПРАВЬ КОРАБЛЬ  
В ПЛАВАНЬЕ!*



**ДЕТСТВО** 12+

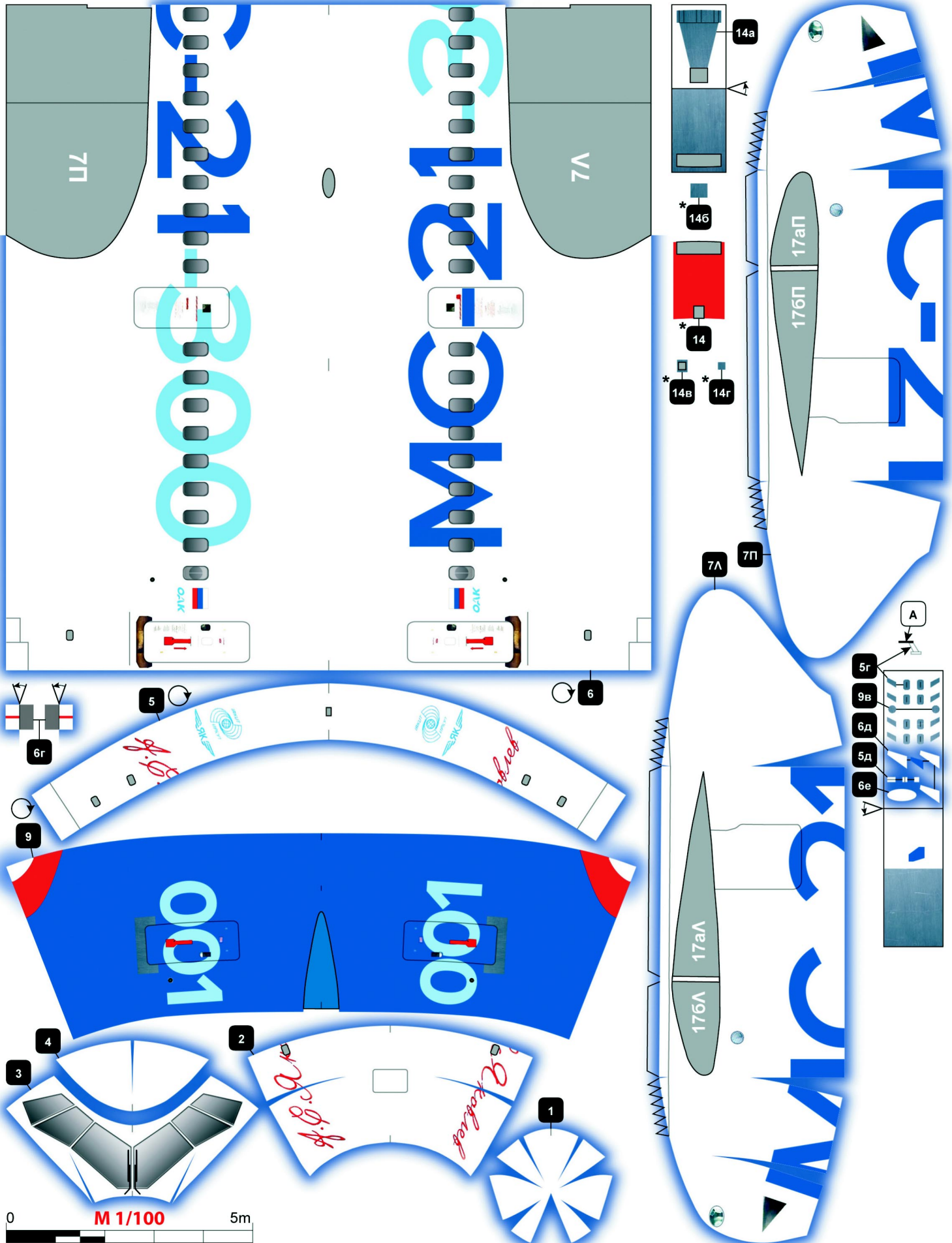
**«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК**



*ДАВАЙ  
ПРИДУМЫВАТЬ...  
СТЕКЛО!*

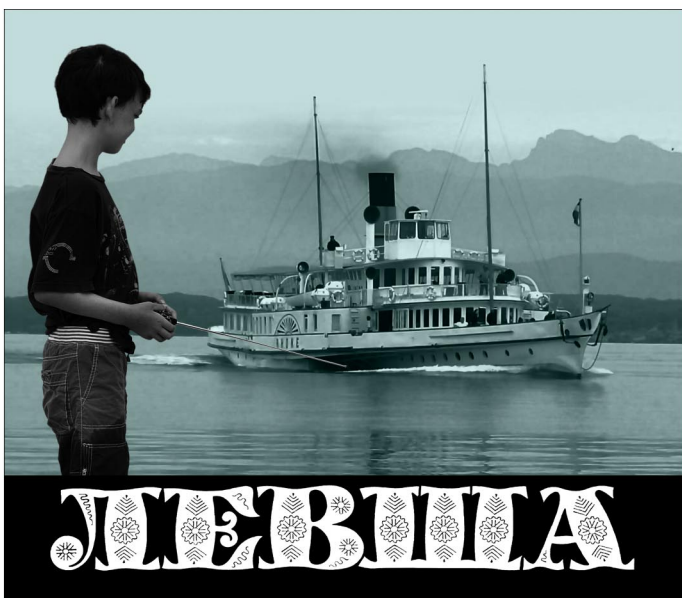
**2**

**2018**

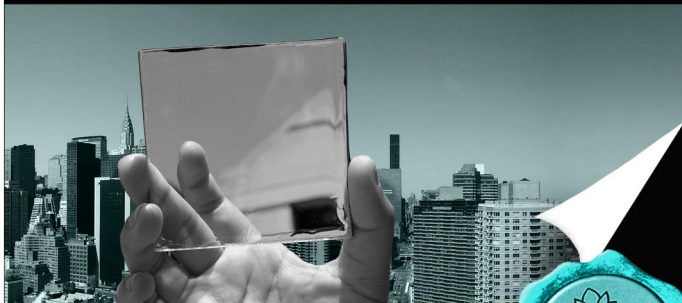


Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



**ЛЕВША**



**2**

**ЛЕВША**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

**2018**

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

Музей на столе

**МАГИСТРАЛЬНЫЙ САМОЛЕТ**

**XXI ВЕКА — МС-21-300** ..... 1

Полигон

**ПАРОРЕАКТИВНЫЙ КАТЕР** ..... 5

Хотите стать изобретателем?

**ИТОГИ КОНКУРСА** ..... 8

Вместе с друзьями

**«БЕСХВОСТКА»** ..... 10

Электроника

**ПРОСТАЯ ПОРТАТИВНАЯ**

**АМ-РАДИОСТАНЦИЯ** ..... 12

Игротека

**СПЛИНТЕР КРИСТОФА ЛОЭ** ..... 15

# МАГИСТРАЛЬНЫЙ САМОЛЕТ XXI ВЕКА —



**МС-21-300**

**В** первый полет новейший российский пассажирский лайнер МС-21 отправился 28 мая 2017 года с аэродрома Иркутского авиационного завода. Полет с выпущенными шасси прошел штатно на высоте 1 000 м при скорости 300 км/ч, его продолжительность составила 30 минут. После благополучной посадки президент корпорации «Иркут» Олег Демченко назвал это событие историческим и поздравил коллектив предприятия.

Спустя 5 месяцев, 17 октября 2017 года, опытный самолет МС-21-300 совершил перелет с аэродрома Иркутского авиазавода в подмосковный аэропорт Жуковский для продолжения летных испытаний. Самолет преодолел 4 500 км без посадки за 6 часов. Полет проходил в штатном режиме на высоте 10 000 м, все системы отработали без сбоев.

«Иркут МС-21» — это программа создания ближне- и среднемагистрального пассажирского самолета, старт которой был дан в начале 2000-х годов. Она предусматривала разработку семейства лайнеров, различающихся пассажироместимостью, комплектацией и дальностью полета. Сегодня испытания проходит МС-21-300, способный принимать на борт до 211 пассажиров. На очереди другая модификация лайнера, МС-21-200, с максимальной пассажироместимостью 165 человек.

В проекте принимают участие ОКБ им. Яковлева и корпорация «Иркут». Первоначально в нем было задействовано ОКБ им. Ильюшина, но

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**

в 2008 году компания покинула проект. Планировалось, что новая машина получит обозначение Як-242, но позже от этой идеи отказались, оставив первоначальное имя.

Проект МС-21 базируется на разработке КБ Яковлева советских времен — ближнемагистральном авиалайнере Як-242 (1987 год). Однако советский проект был полностью переработан. МС-21 получил новый фюзеляж, двигатели, бортовые системы. И главную свою особенность: «черное» крыло, изготовленное из углепластика. Вероятно, в ближайшие годы этот авиалайнер будет единственным в мире самолетом подобного класса с таким крылом и хвостовым оперением.

В конструкции МС-21 широко использованы композитные материалы. По объему их применения (около 40%) самолет уступает только «американцу» Boeing 787 Dreamliner (50%) и «европейцу» Airbus A350 XWB (53%). Кроме серийных зарубежных машин, конкуренцию МС-21 может составить новейший китайский пассажирский лайнер Comac C919, основное достоинство которого — низкая цена.

Сборка авиалайнеров производится на Иркутском авиазаводе (входит в ПАО «Корпорация «Иркут»), для него построена отдельная производственная линия. МС-21 станет первым гражданским самолетом авиазавода, основная продукция которого — многоцелевые истребители Су-30МК и Су-30СМ, учебно-боевые самолеты Як-130, компоненты для пассажирских самолетов Airbus A320. ЗАО «АэроКомпозит» (Ульяновск) занято серийным производством крыльев МС-21 из углепластика. Крупногабаритные композитные детали хвостовой части лайнера производит ОНПП «Технология» из г. Обнинска (Калужская область).

По желанию заказчика на МС-21 могут устанавливаться серийные американские моторы Pratt & Whitney PW1000G или перспективные российские ПД-14, разработанные конструкторским бюро «ОДК-Авиадвигатель». Первые полеты лайнер совершил с американскими моторами. Двигатели ПД-14 в настоящее время завершают испытания на «летающей лаборатории» Ил-76ЛЛ. 13 ноября 2017 года специалисты Центрального аэрогидродинамического инсти-

тута имени Жуковского (ЦАГИ) провели испытания МС-21 с российскими моторами в трансзвуковой трубе ЦАГИ с моделированием режимов взлета и посадки. Серийное производство ПД-14 на заводе АО «ОДК-Пермские моторы» и получение международных сертификатов намечено на 2018 год.

Для обеспечения максимального комфорта пассажиров МС-21 обладает самым большим в классе узкофюзеляжных самолетов диаметром фюзеляжа, что обеспечивает вместительные багажные полки и удобные пассажирские кресла. Ширина прохода между рядами кресел позволяет пассажирам разминуться с тележкой обслуживания и обеспечивает авиакомпаниям сокращение времени оборота лайнеров в аэропортах. Благодаря большим иллюминаторам пассажирский салон очень светлый. В самолете поддерживается комфортное для пассажиров давление воздуха и улучшенный микроклимат.

Пилотская кабина МС-21 имеет пять широкоформатных дисплеев, на которые выводится информация о работе систем самолета и параметрах полета. Управление полетом осуществляется с помощью сайдстиков — специальных ручек управления, расположенных сбоку от пилотских кресел. Традиционные штурвалы отсутствуют. По желанию заказчика самолет может быть оснащен индикаторами на лобовом стекле кабины и «синтетическим видением» — специальной системой, которая при плохих погодных условиях моделирует вид «за бортом» на дисплеях кабины. Благодаря автоматизации самолет полностью управляется даже одним пилотом.

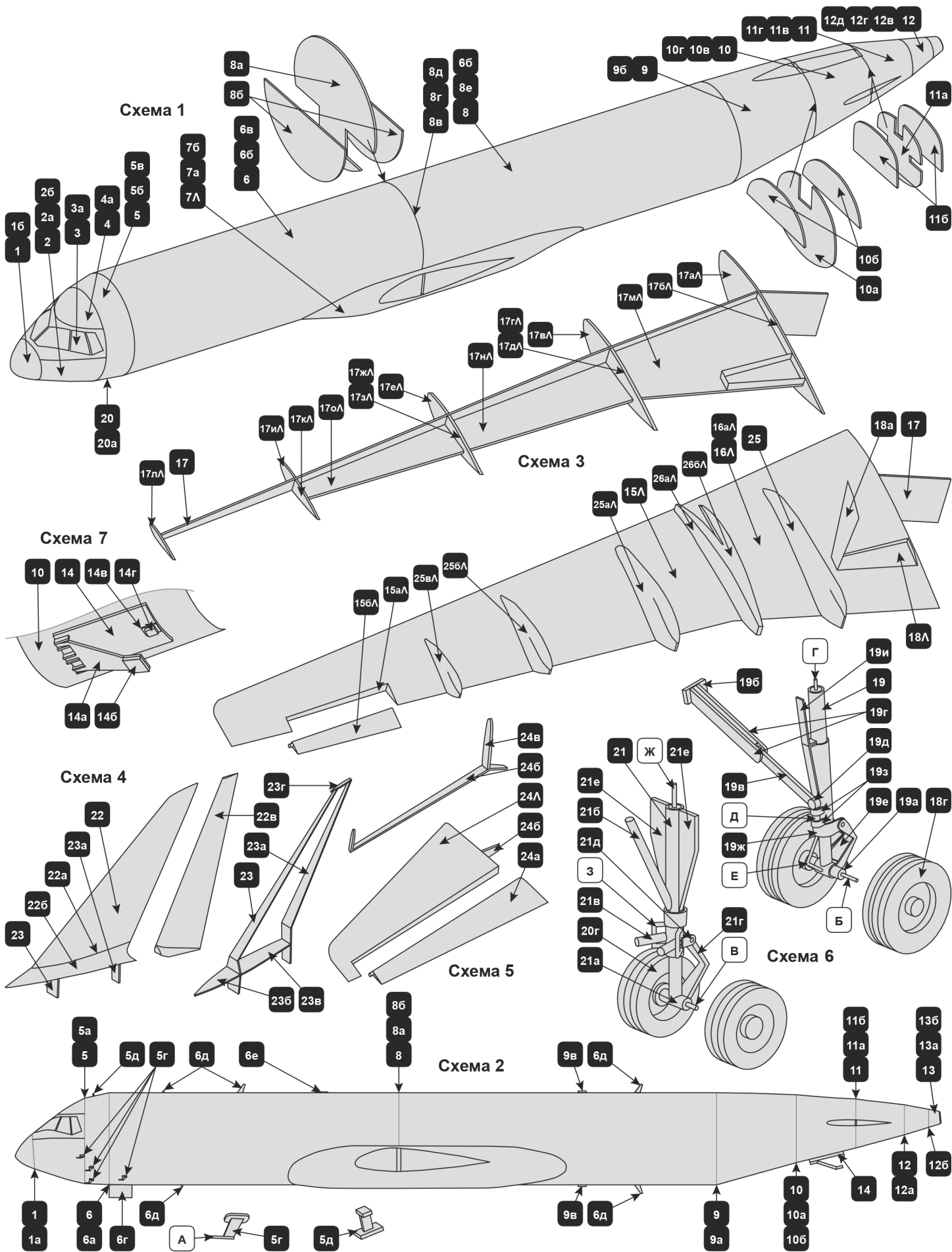
Общий портфель заказов на МС-21 сегодня составляет 285 самолетов, из них на 175 лайнеров заключены твердые контракты, еще на 110 машин достигнуты предварительные договоренности и подписаны рамочные соглашения. Первым покупателем самолетов этого типа станет российская группа «Аэрофлот». Лайнер в компоновке на 175 кресел она получит в четвертом квартале 2018 года, а всего в самолетном парке группы будет 50 машин. Интерес к МС-21 проявляют в Индонезии, Саудовской Аравии, Танзании, Иране и еще ряде стран. Мексиканская авиакомпания «Interjet», которая эксплуатирует российские самолеты SSJ-100, рассчитывает после 2021 года начать эксплуатацию и самолетов МС-21.

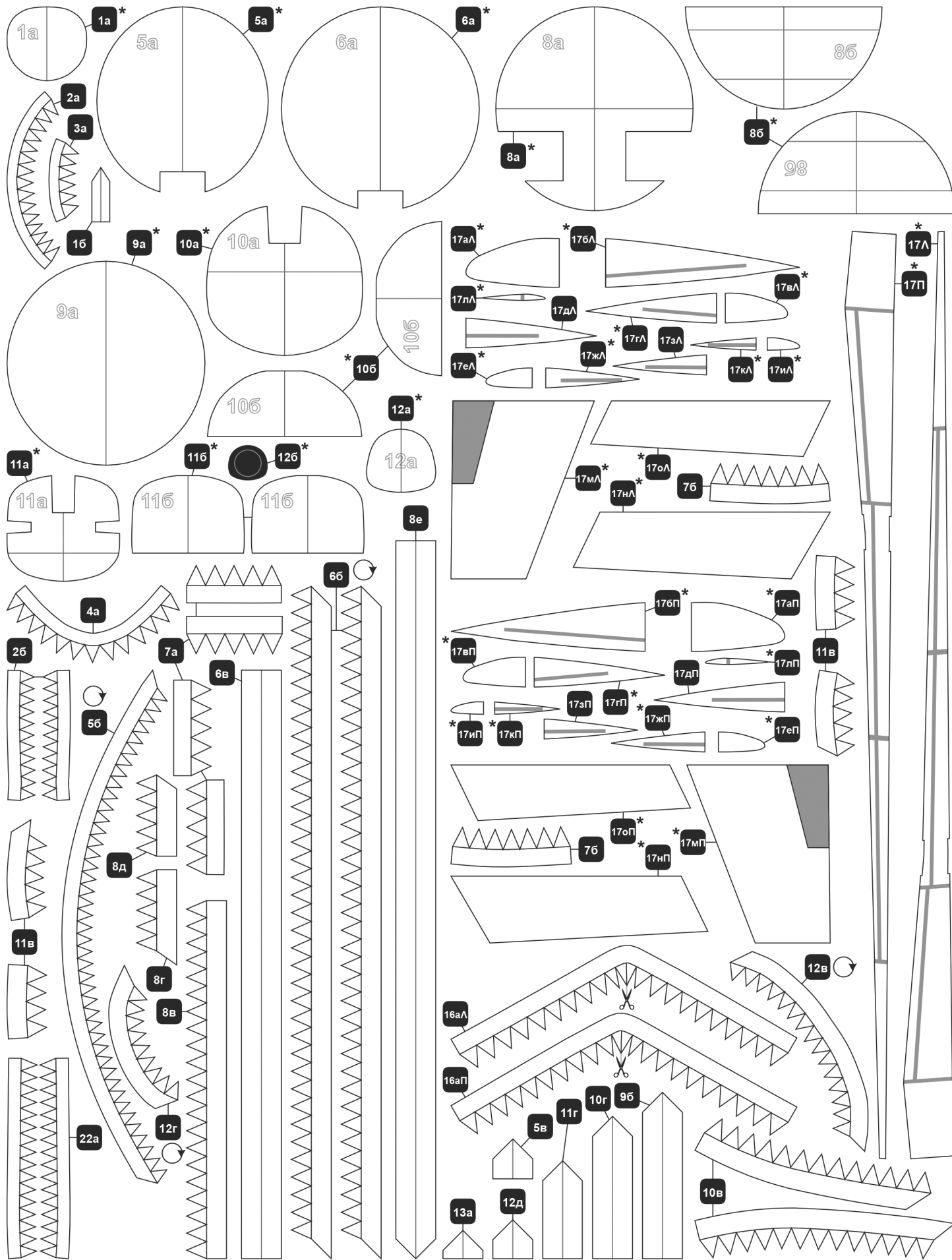
#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МС-21

Длина .....	42,3 м
Размах крыла .....	35,9 м
Высота .....	11,5 м
Максимальная взлетная масса .....	79 250 кг
Максимальная дальность полета ....	6 000 км
Максимальное число пассажирских мест .....	211
Крейсерская скорость .....	870 км/ч
Предполагаемая стоимость .....	От \$ 90 000 000

Модель самолета выполнена в стандартном масштабе 1:100. На листе 2 разверток дана система условных обозначений. Сложность модели высокая, однако возможен упрощенный вариант сборки — с убранными шасси. Детали, относящиеся к одному узлу, пронумерованы одним числом, но разными буквами.

Сборку модели самолета начинайте с фюзеляжа. Наклейте на картон толщиной 0,5 мм все детали, помеченные звездочкой, и выдержите их некоторое время под грузом, чтобы избежать деформации. Вырежьте шпангоуты фюзеляжа:





# ПАРОРЕАКТИВНЫЙ КАТЕР

Д

ПОЛИГОН

вигающаяся с помощью пара маленькая лодочка, пожалуй, самая популярная модельная игрушка во все времена. Вариантов исполнения моделей таких корабликов достаточно много, на любой вкус. Но, как правило, все они оснащены двигателем, работающим на импульсной тяге. Двигатель состоит из котла с упругой стенкой — диафрагмой, двух трубочек и обычной свечки. Если котел заполнить водой и зажечь свечку, то вода в котле нагреется и превратится в пар. При этом в котле создается повышенное давление. Давление пара выталкивает воду, находящуюся в трубочках, и создается импульс реактивной тяги. Давление в котле повышается до тех пор, пока диафрагма не щелкнет — избыточное дав-

ление выгибает ее во внешнюю сторону. После этого давление уменьшается, и в котел по трубочкам поступает новая холодная порция воды из водоема. А диафрагма возвращается в исходное положение.

Вода снова закипает, и происходит новый импульс. Лодочка ускоряет свое движение вперед. При движении по воде хорошо слышен характерный треск, похожий на мотоциклетный выхлоп. Работа мотора продолжается до тех пор, пока горит свеча.

Сегодня мы предлагаем вам изучить конструкцию модели, построенную коломенскими юными судомоделистами. Общий вид модели изображен на рисунке 1, а устройство двигателя — на рисунке 3.

Основной узел модели — парореактивный двигатель. Котел изготавливается из пустой алюми-

детали 1а, 5а, 6а, 8а, 8б, 9а, 10а, 10б, 11а, 11б, 12а, 12б. Затем склейте вместе 8а, 8б, 10а, 10б, 11а, 11б, как показано на схеме 1, — в них будут крепиться крылья и оперение лайнера.

Ориентируясь по схемам 1 и 2, склейте фюзеляж, начиная с носа 1. Часть деталей обшивки собирается встык с использованием подклеек, расположенных на листе 5, — швы будут практически незаметны. Соответствие номеров деталей и подклеек показано на схеме 1. Если склеивается модель самолета с выпущенными шасси, то в детали 6 необходимо вырезать прямоугольник под нишу шасси — детали 20, 20а — и вклеить эту нишу в детали 5 и 6. Перед приклеиванием крыльевых наплывов 7Л и 7П прорежьте в них отверстия, соответствующие пазам в шпангоуте 8.

Крылья и оперение собираются на каркасе и выполнены съемными для удобства транспортировки модели (например, на выставку). Сборка каркаса крыла подробно показана на схеме 3, сборка каркаса киля и стабилизаторов — на схемах 4 и 5. Элероны, рули высоты и направления — 15бЛ, 15бП, 22в и 24а — могут быть выполнены подвижными, для этого их нужно склеить на осях, сделанных из проволоки сечением 0,5...1 мм. Обратите внимание, что эти детали имеют объем, поэтому после сложения вдвое проклеивается только одна сторона детали. Должен получиться профиль, указанный около каждой из деталей.

Если склеивается модель самолета с выпущенными шасси, то в деталях 16Л и 16П необходимо вырезать отверстия под ниши шасси — 18Л и 18П. Затем приклеить ниши шасси к об-

шивке — 16Л и 16П — изнутри. При установке обшивки на каркас ниши шасси приклеиваются тыльной стороной к деталям 17мЛ и 17мП, как показано на схеме 3. В носовой и крыльевых нишах нужно проделать отверстия под установку стоек шасси.

Сборка элементов механизации крыла 25 показана на схеме 3. Сборка моторов и мотогондол — на схеме 8, расположенной на листе 4. Мотогондолы симметричны, пилоны для их установки на крылья различаются для правого и левого крыла. Мотогондолы следует устанавливать эмблемами наружу. Шпангоуты 28 наклейте на картон толщиной 0,5 мм. Склейте в кольцо деталь 27б, вклейте шпангоут 28 и продолжайте сборку мотогондолы, ориентируясь по схеме 8. Для улучшения внешнего вида модели можно покрасить серебристой краской тыльные стороны деталей 27в и 28г.

Самые сложные элементы модели — стойки шасси. Сборка колес показана на схемах 9 (лист 2) и 6. Колеса основных стоек шасси (18б — 18ж) более широкие, чем колеса носовой стойки (20б — 20е) за счет дополнительной детали 18ж. Если колеса выполняются вращающимися, то необходимо вырезать по шаблонам оси Б и В. Стойки 19 и 21 для прочности собираются на проволочных осях (шаблоны Г и Ж). Собранные стойки и щитки 6г и 18а установите на фюзеляж и крылья модели самолета.

Завершает сборку установка посадочной пяты — ее сборка показана на схеме 7, — антенн 5г и 5д, лопастей 6д и люков 6е и 9в.

**Материалы предоставлены студией «НИИ бумажного моделирования»**

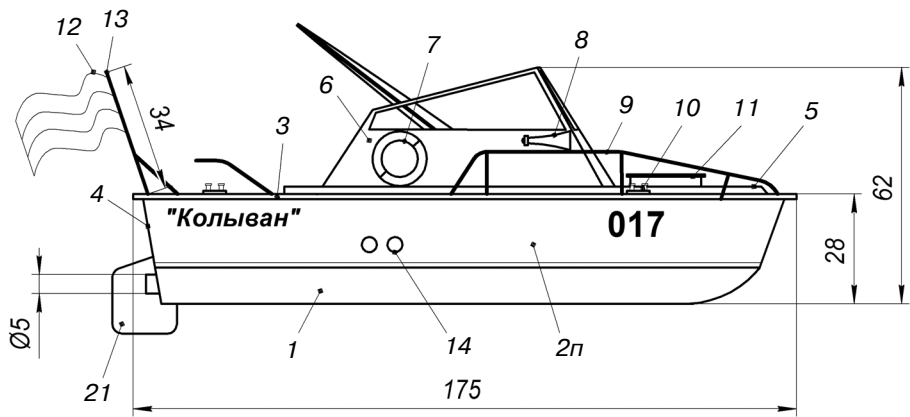


Рис. 1. Общий вид модели.

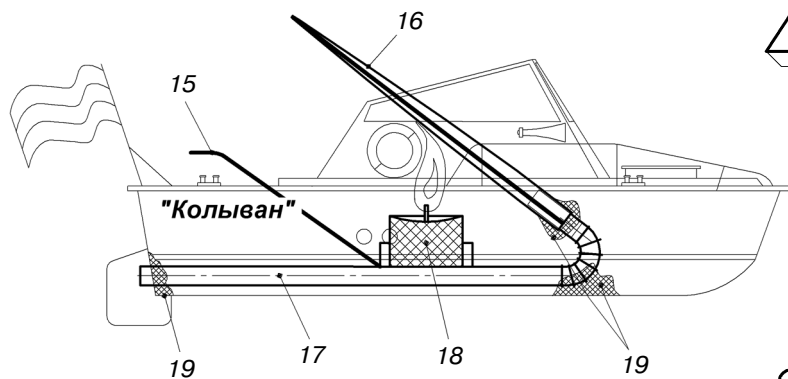


Рис. 3. Схема монтажа двигателя.

Рис. 2. Развертка рубки.

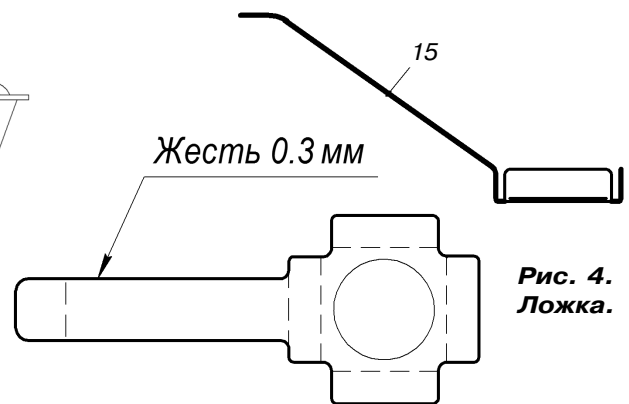
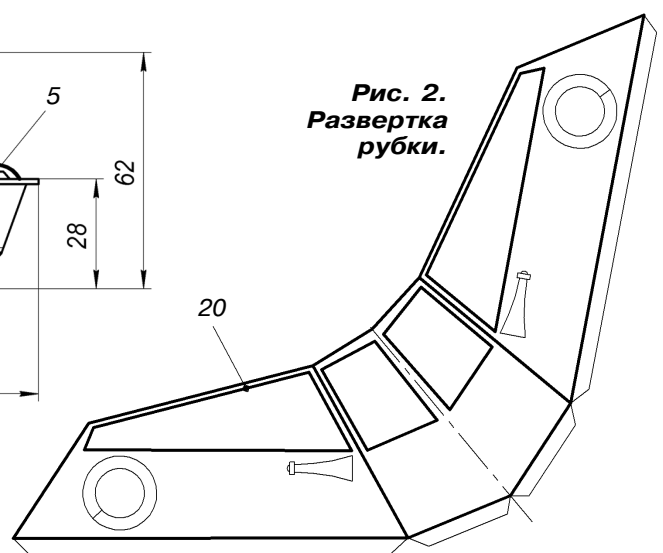


Рис. 4. Ложка.

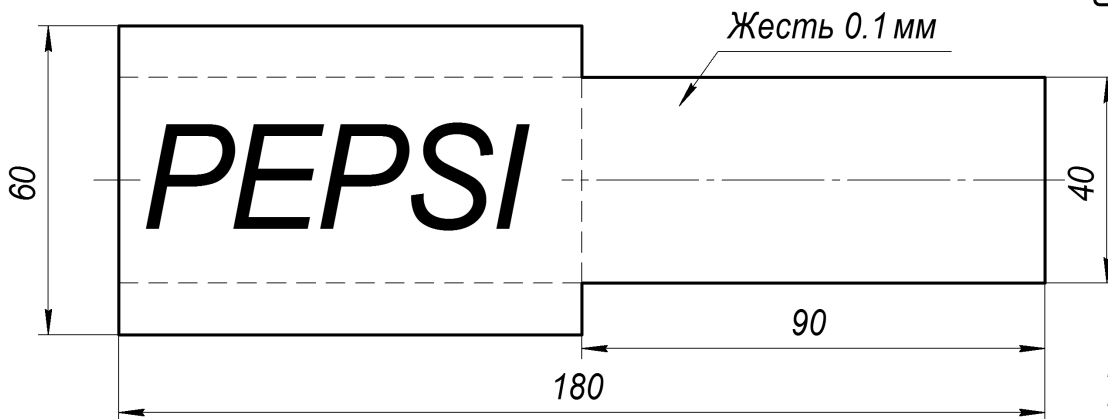


Рис. 5. Развертка котла.

ниевой банки от газированной воды. Сначала острым канцелярским ножом отрежьте доньшки. Далее вырежьте пластину размером 180х60 мм (см. рис. 5). На одной половинке с боковых участков отрежьте по 10 мм и согните заготовку пополам. Загните выступающие края в направлении центра котла. С помощью термоклея или холодной сварки склейте половинки котла. Внутри заготовки котла вставьте две пластиковые трубочки от сока (с гофрированными участками) и заполните все зазоры термоклеем или холодной сваркой.

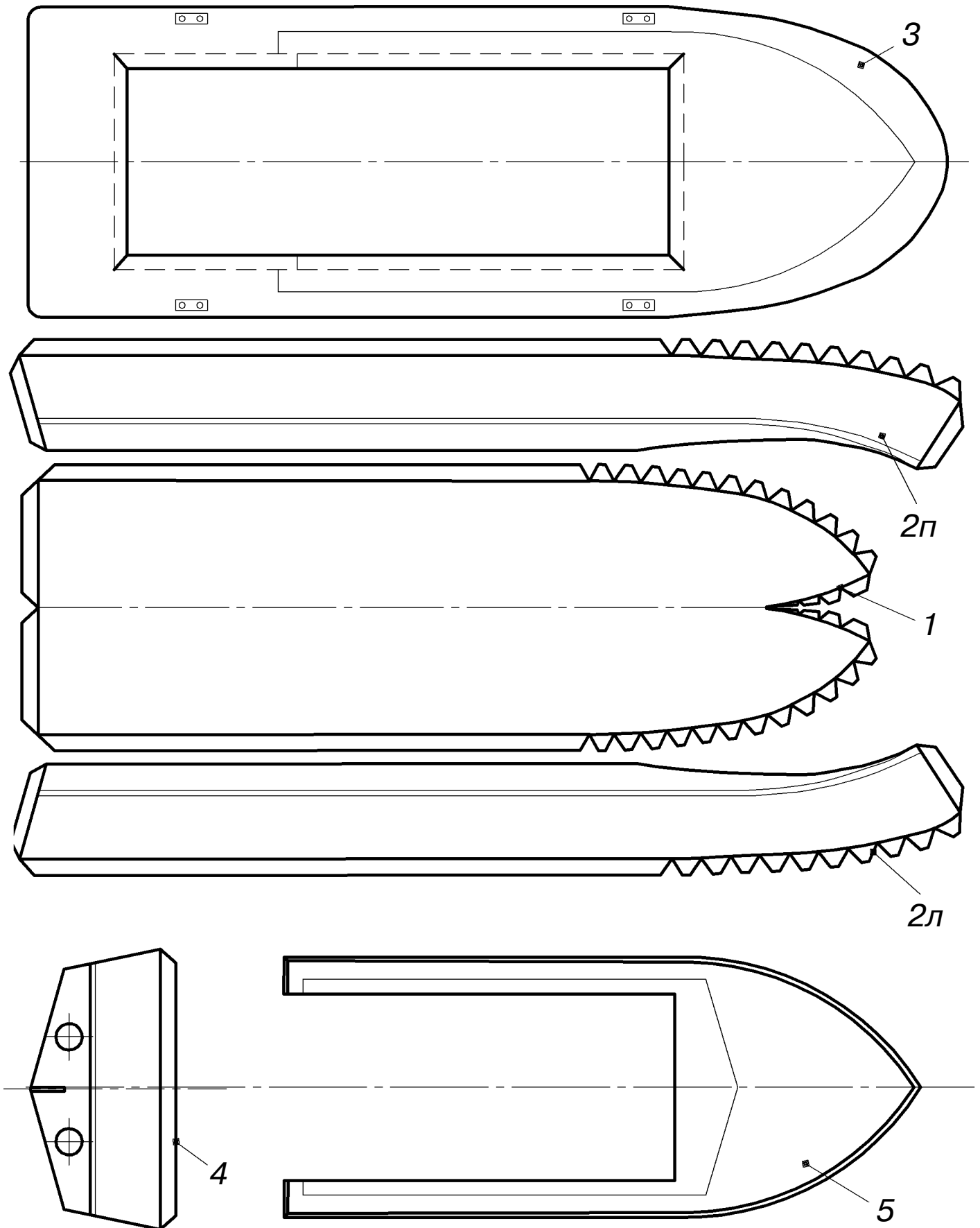
Будьте аккуратны и внимательны, постарайтесь обеспечить полную герметичность всех

швов. При небрежном исполнении котел работать не будет. Для проверки герметичности можно опустить его в емкость с водой и подуть в трубочки. Если пузырьков нет, то все в норме.

Теперь сделайте корпус модели катера. Из тонкой жести вырежьте развертки деталей корпуса, изображенные на рисунке 6. Далее к днищу 1 приклейте термоклеем или холодной сваркой левый борт 2л и правый борт 2п. Далее приклейте транец 4 с заранее просверленными отверстиями под трубки 17, палубу 3 и накладку палубы 5. Можно также использовать клей «Момент» или просто спаять жестиной корпус оловянным припоем.



Рис. 6. Детали корпуса.



(Окончание на с. 12)

## ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 10 за 2017 год)

Найти красивый способ утилизации поврежденной или морально устаревшей электронной техники — смартфонов, плееров, телевизоров — мы предложили вам, читатели, в первой задаче.

Шестиклассник Яша Рилов из Тамбова предложил делать корпуса приборов из органических пластиков. «Полимерные материалы, получаемые из кукурузы, картофельного крахмала, пшеницы, сахарного тростника и других растений, имеют свойства разлагаться намного быстрее, чем синтетические, которым на это требуются столетия», — написал он в своем письме. Да, тема биоразлагаемых полимеров в наши дни особенно актуальна и во многом решает обозначенную проблему. Но ведь электронная техника состоит не только из полимеров. Ее внутренняя часть, как правило, включает металлы, а они разлагаются, медленно отравляя почву.

Семиклассник из Москвы Игорь Майоров предложил перемалывать «внутренности» электронных приборов, а затем извлекать из них ценные металлы. Все правильно, этот способ переработки электроники хорошо известен и активно используется.

Пятиклассница Маша Кириллова из подмосковных Люберец считает, что, организовав пункты приема устаревших или сломанных гаджетов, можно решить проблему утилизации. «Их ведь можно разобрать и повторно использовать», — пишет участница нашего конкурса. Да, но представьте, сколько нужно переработать смартфонов (!), никакая промышленность с этим не справится. Поэтому даже в экономически развитых странах существуют свалки электроприборов. Не следует забывать и о материалах, из которых сегодня делают гаджеты, — они недолговечны. И еще, непросто убедить каждого из нас относить отслужившие свое приборы в пункты приема.

Тема утилизации электроники актуальна, и ученые стараются найти различные способы решения этой проблемы. Недавно группа американских и китайских ученых представила устройства, разлагающиеся под воздействием влажности воздуха. Покрыв электронные приборы специальной полимерной пленкой, можно контролировать срок их годности. Вышедшую из строя или морально устаревшую электронику при необходимости «растворяют», поместив в условия высокой влажности. При этом полимерная пленка разрушается, а коррозия уничтожает металлические компоненты устройства.

Добавим, что оптимального способа утилизации электронных приборов до сих пор так и не найдено. Вопрос остается открытым.

Во второй задаче мы предложили поискать способы сохранить лесные массивы и уменьшить расходы на производство бумажной продукции, которую делают из древесины, ее транспортировку и другие затраты. Многие ребята написали, что надо переходить на безбумажные технологии. Но в условиях задачи обозначалось, что, несмотря на активное продвижение электронной переписки и развитие интернет-изданий, без бумаги все же не обойтись. Сегодня это самый надежный носитель информации, несмотря на ее кажущуюся уязвимость.

Шестиклассница Лиза Меньшикова из Красноярска предложила использовать вместо бумаги пластик. «После нанесения на него информации написанное можно стереть или смыть и вновь использовать чистую поверхность», — написала Лиза. Но представьте, что если вместо экологически чистой бумаги на свалку будут попадать тонны и тонны пластика. Везде будут целые его горы. Кроме того, этот материал, в отличие от бумаги, требует специальных пищевых средств, которые тоже со временем окажутся на свалке. Получается, что лучше бумаги пока ничего нет.

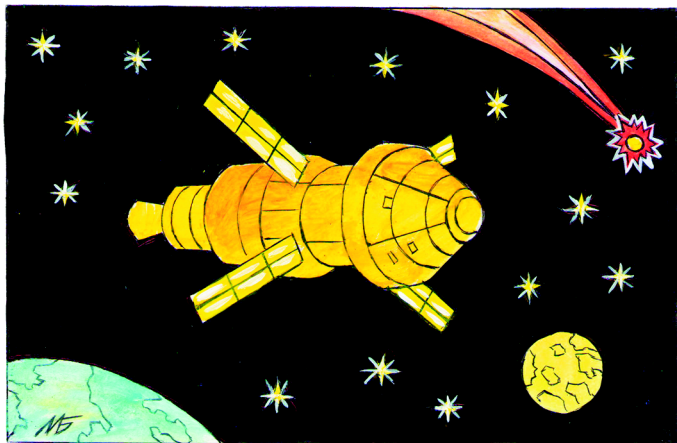
Интересно, что попытки заменить целлюлозу другими материалами продолжают. Одна японская компания открыла завод, который изготавливает бумагу из известняка. Получить из него можно только плотные глянцевые листы, которые подходят, например, для визиток. Производство такой бумаги не требует воды, в то время как обычная на 1 т требует 100 т воды. Бумага из известняка не горит, на ней можно писать под водой, ее сложно порвать или помять, и она не впитывает воду.

Ученые также ведут поиск способов повторного использования бумаги. Это не картон, который обычно получается после вторичной переработки. Один из вариантов — созданная по новой технологии бумага, которую можно использовать многократно, до 80 раз, печатая на ней с помощью ультрафиолетового света. Чернила при этом не требуются. Стирается написанное при температуре 120°C. Но напечатанное спустя 5 дней начинает медленно исчезать. Как можно понять, эта тема также не закрыта.

Подводя итоги конкурса, жюри не увидело оригинальности в решениях, присланных участниками. Поэтому победителей в этом конкурсе нет.

# 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 июня 2018 года.



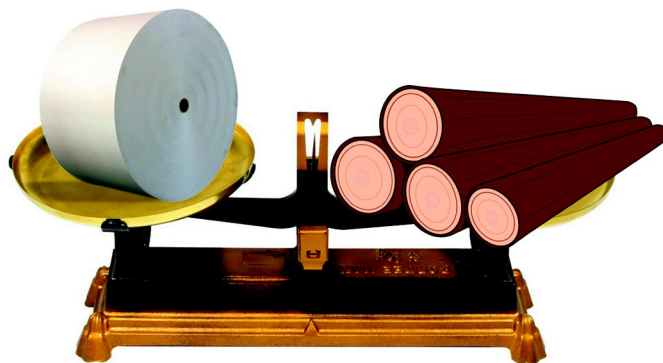
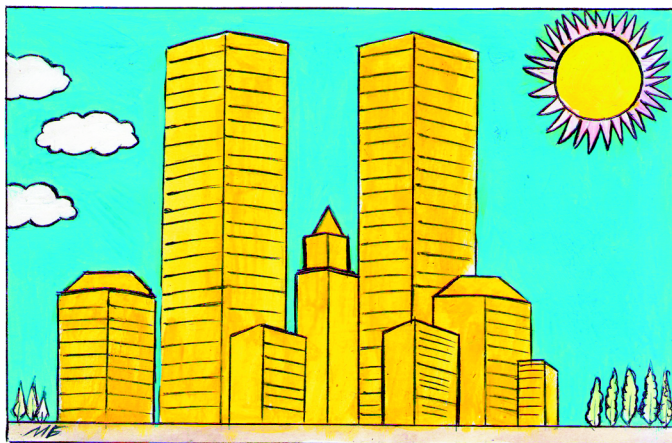
## Задача 1.

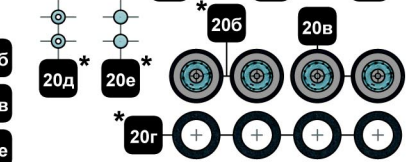
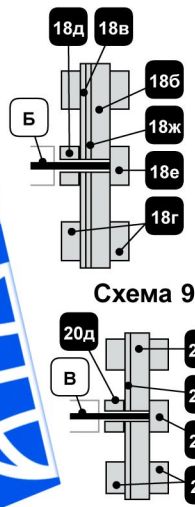
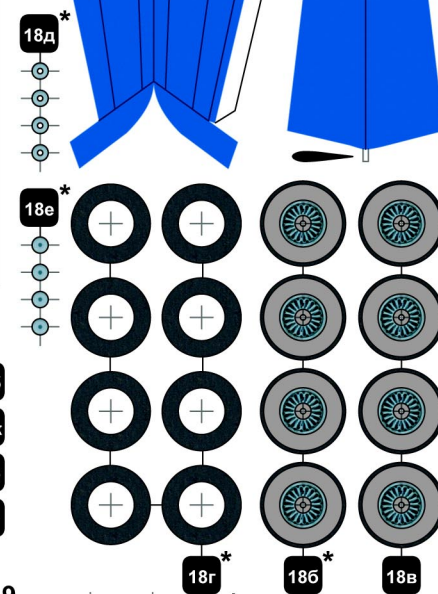
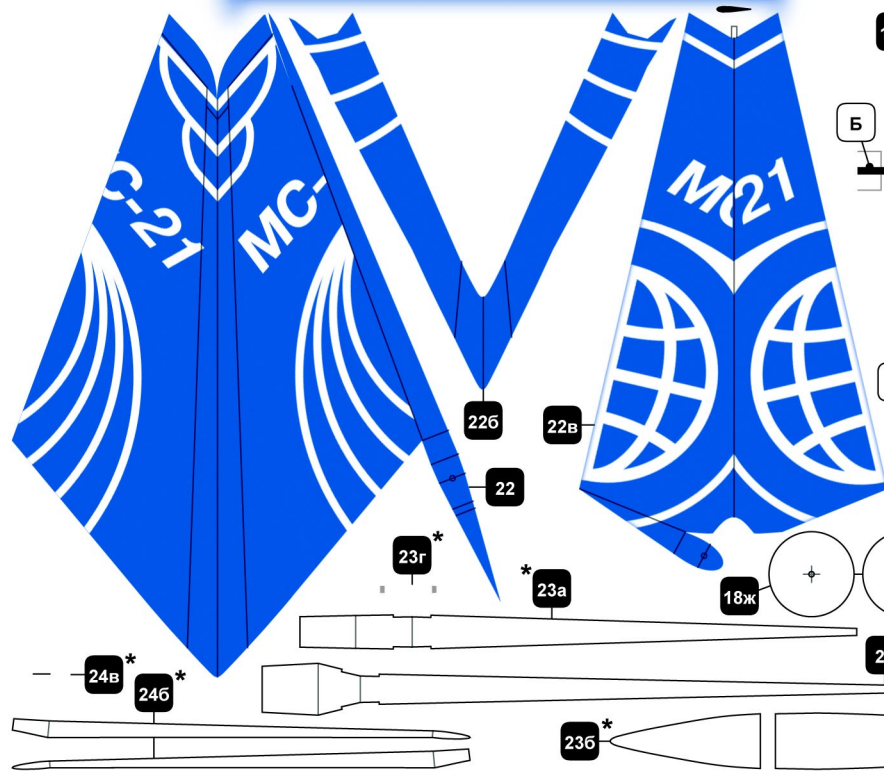
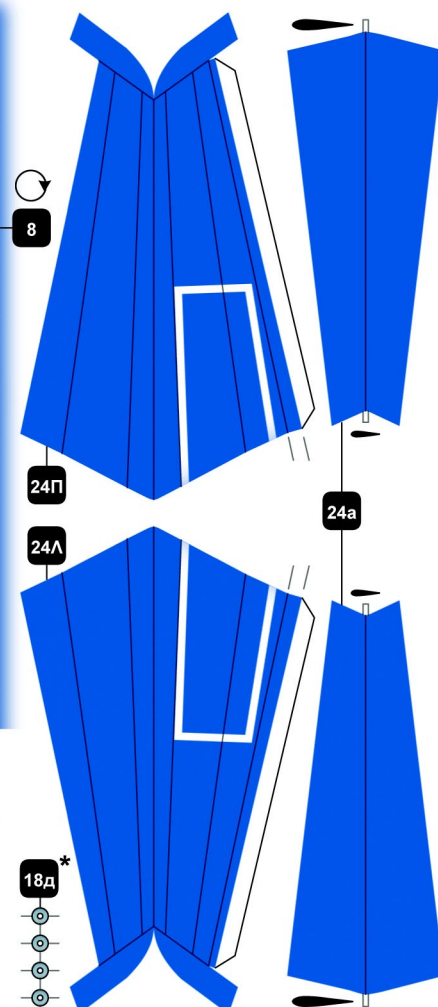
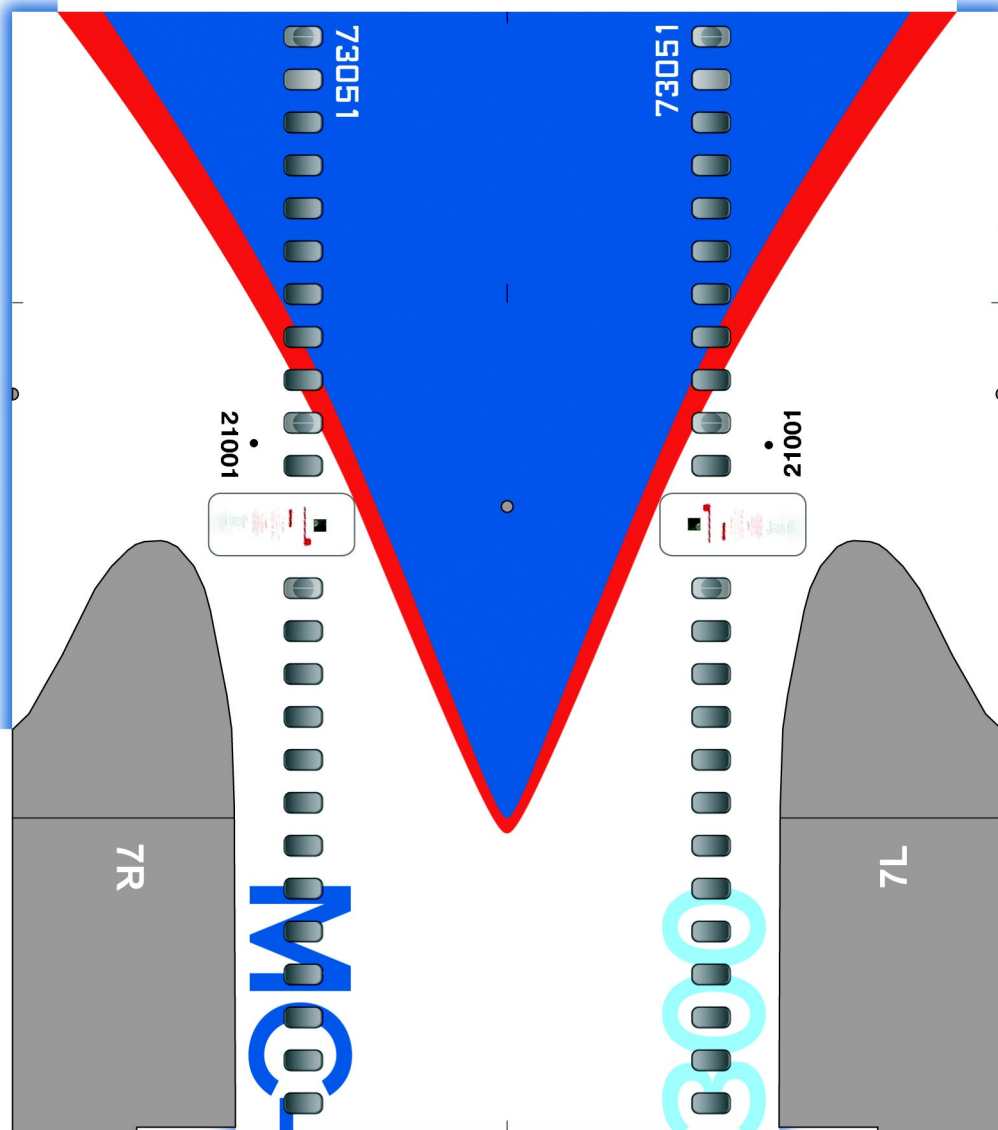
В предыдущем номере «Левши» мы просили описать способы ориентации в условиях, когда нет возможности воспользоваться сигналами спутниковых систем навигации. А сейчас, пока к нам еще идут ваши ответы, просим подумать, как ориентироваться в космосе. Как путешественникам не потеряться по пути к дальним созвездиям, где уж точно нет ни GPS, ни системы ГЛОНАСС?

ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!

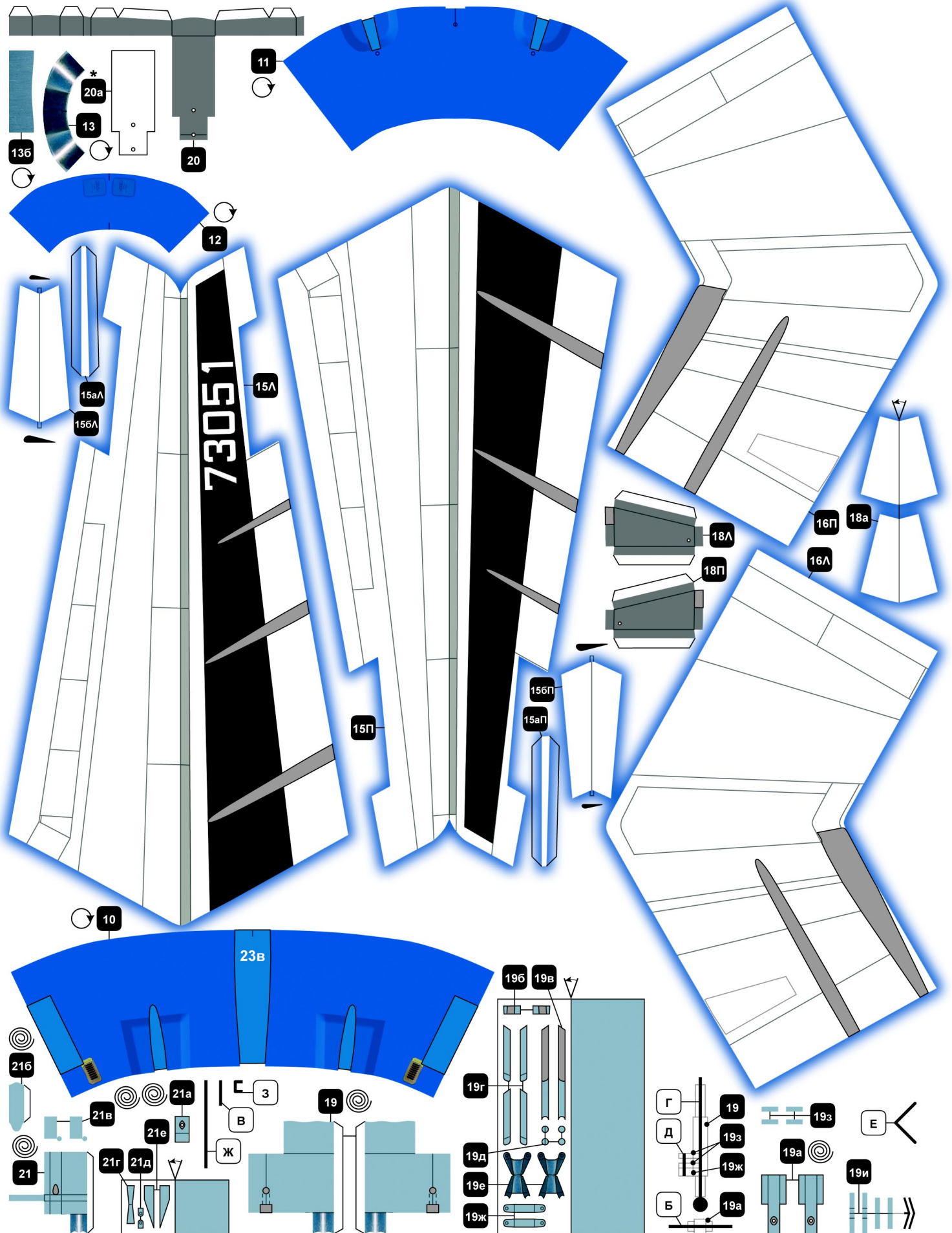
## Задача 2.

Сегодня, как известно, специалисты предлагают наносить на стекла окон пленку, преобразующую солнечный свет в электроэнергию. Это даст дополнительную энергию для кондиционеров и другой бытовой электротехники. Но ведь если отнять часть солнечного света, то в помещении станет темнее и придется тратить энергию на освещение. Так что же, отказаться от пленочных солнечных элементов?





- Л/П – деталь левой/правой стороны  
 \* – наклеить на картон 0,5 мм  
 ✂ – прорезать отверстие или шов  
 >>> – сложить вдвое и склеить  
 ○ – склеить кольцо  
 ⊙ – скрутить в тугий рулон и склеить  
 ⊙ – скрутить в рулон с отверстием по центру  
 <><><> – сложить «гармошкой»





# БУДУЩЕЕ В БУДУЩЕМ

Общеизвестно, что сегодня основными источниками энергии для человечества являются углеводороды. Нефть, газ — ископаемое топливо, которое миллионы лет копила для нас наша планета и которое мы сейчас используем абсолютно во всех сферах человеческой деятельности. Вот только на миллионы лет его не хватит. И даже на тысячи. По некоторым данным, нынешних запасов нефти в месторождениях осталось лет на 200 при текущем уровне добычи. К тому же надо учесть, что этот уровень ежегодно растет. Таким образом, времени у нас остается меньше — лет 70 — 80. С газом дела обстоят получше, но это тоже невозобновляемый источник энергии и рано или поздно закончится.

Потому переход на альтернативные источники энергии — это уже не абстрактная задача, а вполне прикладная и насущная. Но главная проблема в том, чтобы не просто найти источник такой энергии, а сделать его экономически выгодным.

Используемые сейчас так называемые «зеленые» источники альтернативной энергетики — солнечные батареи, ветряки, геотермальные станции — нельзя назвать экономически выгодными. Поскольку цена их одного киловатт-часа в несколько раз превышает цену такого же количества энергии, полученного, например, от атомной электростанции. Единственными дешевыми источниками энергии, не сжигающими ископаемое топливо, являются гидроэлектростанции. Но и здесь свои проблемы — их можно построить только в местах, где есть река, причем достаточно большая. Но и на большой реке таких станций не построить много.

Самую дешевую электроэнергию в наши дни можно получить на атомных электростанциях. В них протекает ядерная реакция деления тяжелых ядер на более легкие, при этом выделяется огромная энергия, которую и используют для генерации электричества.

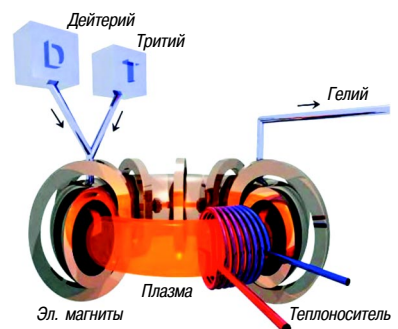
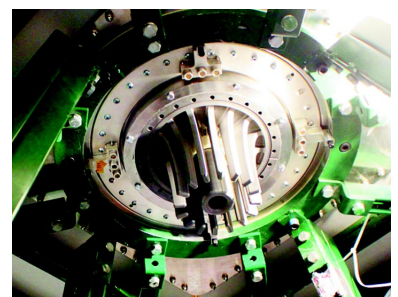
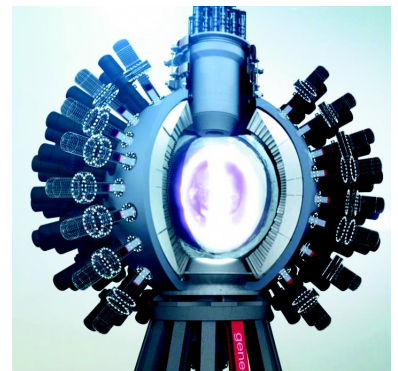
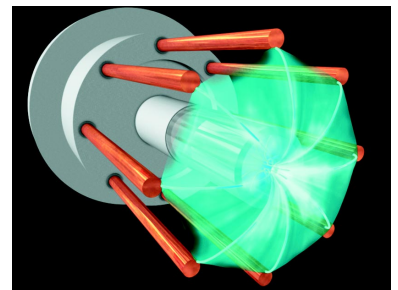
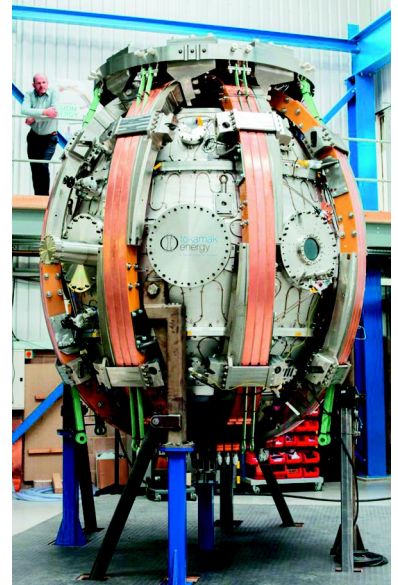
Но, оказывается, есть и другой тип ядерной реакции — реакция синтеза. Так называемая термоядерная реакция.

Напомним, что цепная ядерная реакция распада, используемая в ядерных реакторах, — это реакция распада тяжелых радиоактивных элементов, например урана 238, до более легких изотопов. Уран 238, образно говоря, бомбят высокоэнергетическими частицами — нейтронами, в результате чего ядра урана распадаются на более легкие с выделением дополнительных нейтронов и тепловой энергии. Получившиеся нейтроны взаимодействуют с еще не распавшимся ураном и так далее. Получается цепная самоподдерживающаяся реакция ядерного распада, которая и позволяет получать непрерывную генерацию.

Однако, когда в середине прошлого века разрабатывали ядерную бомбу, попутно выяснили, что есть еще одна ядерная реакция — ядерного синтеза. Это когда легкие ядра сталкиваются вместе на огромной скорости, после чего происходит их слияние в одно ядро более тяжелого элемента. Тогда с удивлением обнаружили, что от такой реакции энергии выделяется еще больше, нежели от реакции распада. Однако для инициирования такой реакции нужно затратить колоссальную энергию. Но обо всем по порядку.

Термоядерная реакция — это процесс превращения легких ядер в более тяжелые. Как известно, атом любого вещества состоит из ядра, которое имеет положительный электрический заряд, и электронов, вращающихся вокруг этого ядра по круговым орбитам и имеющих отрицательный заряд.

Ядро атома состоит из нуклонов — частиц двух типов, которые называются протонами и нейтронами. В принципе, любая ядерная ре-



акция основана на том, что либо мы добавляем нуклоны в легкие ядра, либо убираем их из тяжелых. И в том, и в другом случае будет высвобождаться тепловая энергия, которую можно использовать в своих целях. То есть, как мы выяснили выше, если убрать нуклоны из ядра тяжелого элемента, то возникнет реакция распада. Нас же интересует первый вариант — добавить нуклон в ядро. Самый простой способ — столкнуть два ядра таким образом, чтобы они слились в одно, более тяжелое.

Все нуклоны в ядре удерживаются вместе при помощи так называемого сильного взаимодействия. Эта сила удерживает их в ядре и не позволяет ему развалиться.

Протоны в ядре атома имеют положительный заряд, а значит, ядра атомов будут отталкиваться друг от друга в результате кулоновского отталкивания. Эта сила отталкивает друг от друга одноименно заряженные частицы. Таким образом, чтобы столкнуть два ядра и сделать из них одно, более тяжелое, нам нужно преодолеть кулоновское отталкивание и сильное взаимодействие внутри ядра. Как это сделать?

12 августа 1953 года в СССР на Семипалатинском полигоне была испытана первая термоядерная бомба. Термоядерная реакция инициировалась ядерным взрывом.

Но вот дальше начались проблемы, которые не решены до сих пор. Итак, для столкновения двух или большего количества ядер нужна огромная энергия. Но мало эту энергию получить, ею нужно еще и управлять. Понятно, что электростанцию на ядерном взрыве не построишь. Следовательно, нужен некий термоядерный реактор, по аналогии с ядерным, где можно проводить управляемую термоядерную реакцию и получать выход энергии для собственных нужд.

В природе уже есть готовые реакторы — это звезды. Любая звезда представляет из себя гигантский реактор, где легкие ядра водорода, сталкиваясь друг с другом, превращаются в ядра гелия. При этом выделяется огромное количество энергии, в чем можно убедиться, загорая на солнышке. Припекает, правда? Но здесь надо учесть, что расстояние до нашей звезды — несколько миллионов километров, тем не менее, оно запросто может нагреть отдельные участки нашей планеты до 60 — 70°C. А температура на самом Солнце при этом — около 14 млн. градусов. Все происходит благодаря огромным размерам звезды и, как следствие, очень большой гравитации, позволяющей разгонять ядра водорода до огромных скоростей, столкновения на которых приводят к слиянию ядер и выделению огромной энергии.

Но как воспроизвести такие условия на Земле? Ясно, что с гравитацией ничего не получится, во всяком случае в ближайшее время. Значит, надо увеличивать температуру. Как известно, подвижность атомов вещества зависит от его температуры. Чем она выше, тем быстрее двигаются атомы.

Есть три основных состояния вещества — твердое, жидкое и газообразное. На самом деле, есть и четвертое — плазма. Это состояние еще называют ионизированным газом. При этом электроны отваливаются от ядер атомов, после чего ядра и электроны начинают хаотически метаться в разные стороны, представляя собой кашу из разнообразных частиц. Но этого мало, ядра двигаются все еще с недостаточной скоростью, не позволяющей преодолеть кулоновское отталкивание. Плазму надо как следует подогреть, например, до 100 млн. градусов. Чем выше температура плазмы, тем лучше. Но какой материал на Земле выдержит такую температуру? Никакой. И тогда был придуман ТОКА-МАК. Эта аббревиатура означает ТОриодальная КАмера с МАгнитными Катушками.

Собственно, это и есть первый термоядерный реактор. Его целью является получение стабильного потока высокотемпературной плазмы, ее контроль и в конечном итоге генерация электрической энергии с помощью теплоносителя, нагреваемого в реакторе.

Чтобы реактор не расплавился от высочайшей температуры, плазму удерживают в центре камеры реактора сильнейшие магнитные поля, которые создаются мощными электрическими магнитами.

В теории, раскаленная до солнечных температур плазма вращается в камере реактора, а в самой плазме происходят столкновения ядер атомов дейтерия и трития (изотопов водорода), в результате чего мы получаем синтез ядер гелия и выход тепловой энергии, за счет которой реакция становится самоподдерживающейся, не требующей внешних источников для разогрева плазмы. Этой энергии должно хватать на поддержание реакции синтеза, нагрева теплоносителя для генерации энергии и для работы магнитов, удерживающих плазму в реакторе.

Но, как обычно, гладко было на бумаге. Несмотря на оптимизм ученых, по сути, дело с места не сдвигается. Исследователям никак не удается получить стабильный поток высокотемпературной плазмы и удерживать его сколь-нибудь длительное время.

Пока можно отметить только два достижения в этой области: немецким ученым удалось нагреть плазму до 80 млн. градусов и удерживать ее в течение четверти секунды, а их китайские коллеги удерживали плазму в течение 102 секунд при температуре 50 млн. градусов. То есть получить стабильную, самоподдерживающуюся реакцию ядерного синтеза до сих пор не удается. Тем не менее, ученые все так же полны оптимизма и прогнозируют создание полноценного термоядерного реактора в ближайшие 20 лет.

Что ж, будем надеяться, что у них все получится. А пока сами же ученые грустно шутят, что ядерный синтез — это наш будущий источник энергии и всегда таким будет.

**М. ЛЕБЕДЕВ**

# «БЕСХВОСТКА»

**В** былые годы такие летающие комнатные модели самолета юные авиамodelисты строили зимой в школьных кружках и домах пионеров. А затем устраивали соревнования.

Эта модель имеет соломинку-фюзеляж, на которой крепятся крыло, винтомоторная группа и киль. Отыщите крепкие сухие стебли приборотной травы — можно использовать прямые стебли ржаной или пшеничной соломы диаметром 3 — 4 мм — и нарежьте их на куски: для фюзеляжа 1 и половинок лонжерона крыла 10 — по 270 мм, для втулки винта 4 — 80 мм. Из ватмана вырежьте лопасти винта 3 (рис. 9) и накладку (рис. 6), а из писчей бумаги — киль 13. Из липовой рейки сечением 3x8 мм изготовьте подшипник винта 2. Из проволоки диаметром 0,3 мм (скрепка) изогните пассатижами ось винта 6 (см. рис. 3) и крючок для резиномотора 9, изображенный на рисунке 8.

Аккуратно примотайте тонкими нитками ось винта к втулке винта. Пропитайте нитки нитроклеем. Смажьте фюзеляж в местах крепления крючка и подшипника винта клеем «Момент» и аккуратно примотайте тонкими нитками к фюзеляжу подшипник 2 (рис. 7) с учетом смещения его вправо на 9° и крючок 9 (рис. 5). Пропитайте нитки нитроклеем. Приклейте тем же клеем накладку и лонжероны к фюзеляжу, руководствуясь рисунком 4.

Когда клей подсохнет, концы лонжерона отогните вверх и натяните кромки из ниток так, как показано на рисунке. Следите, чтобы лонжерон был приклеен под прямым углом, нитки-кромки туго натянуты, а изгиб крыла посередине не превышал 10 — 12°.

Изготовьте несколько пластиковых шайбочек диаметром 2 — 3 мм и наденьте их на ось винта. Смажьте ось винта 6 вазелином и вставьте ее в подшипник. Свободный конец оси винта изогните в виде крючка. Сделайте во втулке-ступице прорези под углом 30 — 45° согласно чертежу (см. вид сбоку) и вставьте в них лопасти. Когда клей подсохнет, придайте лопастям выпуклый профиль и небольшую закрутку.

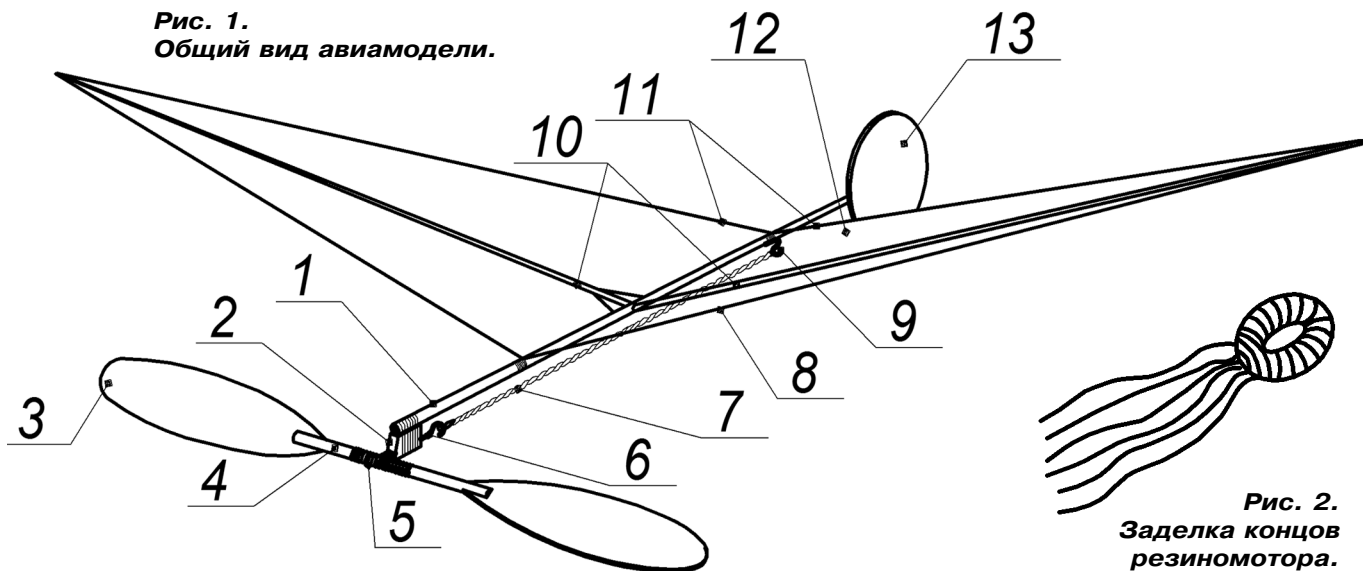
Для оклейки крыла модели советуем использовать конденсаторную бумагу и клеящий карандаш. После того как бумага приклеится к ниткам, аккуратно удалите лишний материал, оставляя припуск по контуру 2 — 5 мм. Заверните припуск вокруг ниток и приклейте к обшивке изнутри.

Для изготовления резиномотора возьмите круглую авиамodelную резину длиной 250 мм. Свяжите оба конца и сложите получившееся кольцо пополам. Советуем концы резиномотора обмотать нитками и изготовить петли кольца согласно рисунку 2. Наденьте резиномотор на крючки модели. Отцентрируйте модель, как показано на рисунке, и приступайте к запускам.

Вначале испытайте модель на планирование. Для этого плавным толчком запустите ее почти горизонтально (слегка носом вниз). Если модель зависает, то загрузите нос кусочком пластилина. Если пикирует, то загрузите хвост.

Регулировка моторного полета сводится к подбору угла смещения оси винта вправо. При зависании смещение вправо увеличьте. Если модель летит с креном и снижением вправо, то уменьшите смещение оси.

Рис. 1. Общий вид авиамodelи.





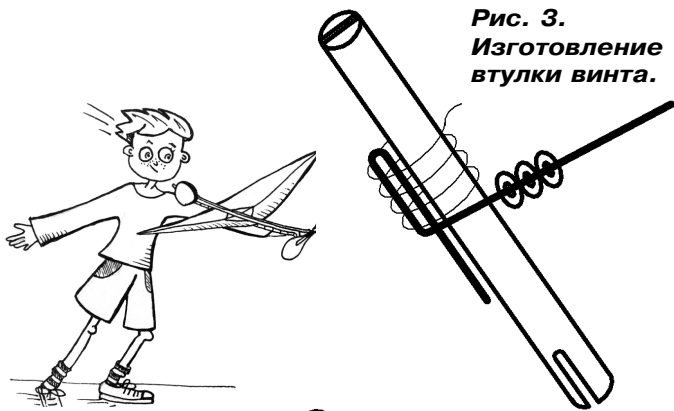


Рис. 3. Изготовление втулки винта.

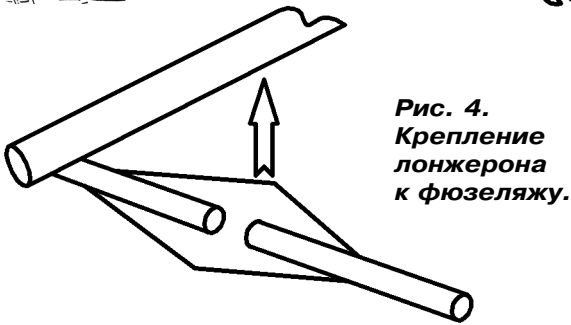


Рис. 4. Крепление лонжерона к фюзеляжу.

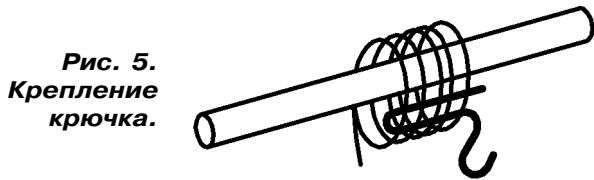


Рис. 5. Крепление крючка.

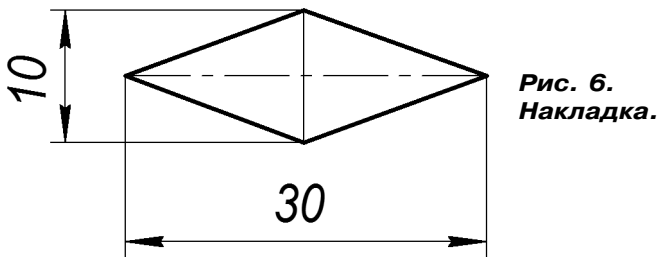


Рис. 6. Накладка.

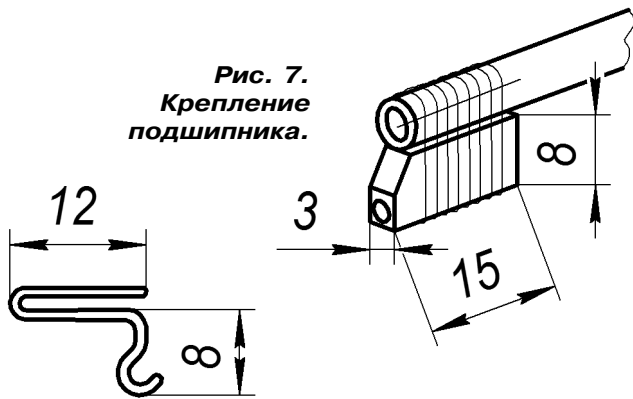


Рис. 7. Крепление подшипника.

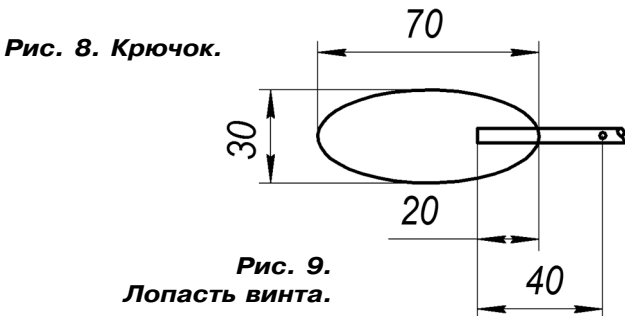


Рис. 8. Крючок.

Рис. 9. Лопасть винта.

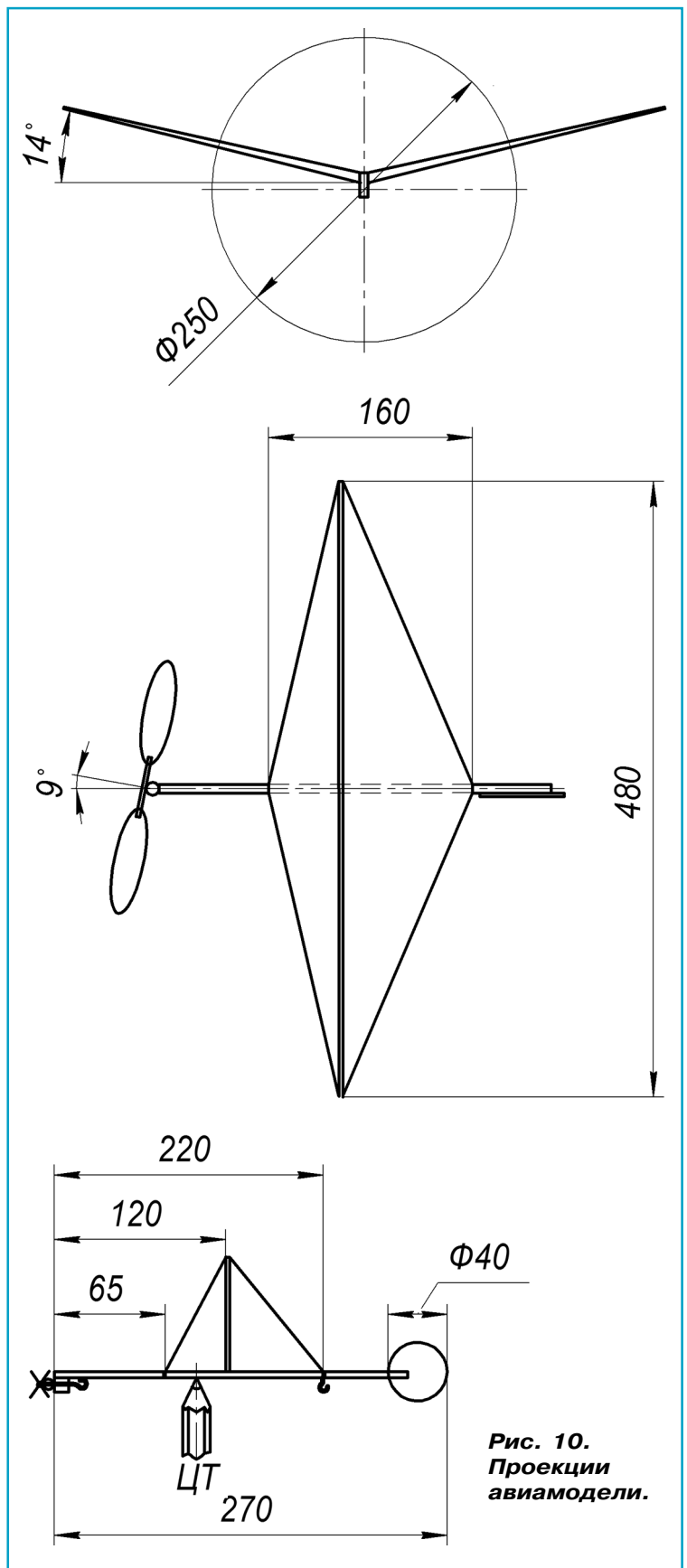


Рис. 10. Проекция авиамодели.

Правильно изготовленная и отрегулированная «бесхвостка» устойчиво летает небольшими кругами по часовой стрелке.

А. ЕГОРОВ

# ПРОСТАЯ ПОРТАТИВНАЯ АМ-РАДИОСТАНЦИЯ

При разработке радиостанции была поставлена задача минимизировать количество катушек в приемнике и передатчике и избежать применения труднодоступных компонентов. В итоге получилась простая в изготовлении конструкция без дефицитных компонентов. Она проста в настройке и обеспечивает на открытой местности связь на расстоянии до 1 км.

Схема радиостанции изображена на рисунке 1.

Приемник построен по схеме супергетеродина с промежуточной частотой 40 кГц. ВЧ-часть приемника выполнена на двухзатворном транзисторе КП327, что позволило отказаться от усилителя высокой частоты. На операционном усилителе М1 выполнены полосовой фильтр и промежуточный усилитель. Детектор выполнен на диодах VD3 — VD5, усилитель низкой частоты — на микросхеме М2.

Передатчик построен по классической схеме и особенностей не имеет. Задающий генератор выполнен на транзисторе VT2. Дроссель Др.3 можно не устанавливать, если выходная мощность передатчика не будет превышать 100 мВт. Для увеличения выходной мощности передатчика необходимо установить этот дроссель, а резистор R30 уменьшить до 180 Ом. Этим резистором можно подобрать нужную мощность.

Усилитель мощности выполнен на транзисторе VT1. Нужно учитывать, что при мощности больше 100 мВт этот транзистор может сильно нагреваться, так что держать радиостанцию длительное время в режиме передачи не стоит.

Питание на выходной каскад поступает с выхода эмиттерного повторителя на транзисторе VT3. Резистором R3 на эмиттере устанавливается напряжение 5 — 5,5 В. Микрофонный усилитель выполнен на микросхеме

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочая частота, МГц.....	27
Модуляция .....	амплитудная
Выходная мощность передатчика, мВт .....	100
Напряжение питания, В .....	9
Потребляемый ток в режиме молчания, мА .....	20
Потребляемый ток в режиме передачи, мА .....	100

(Окончание. Начало на с. 5)

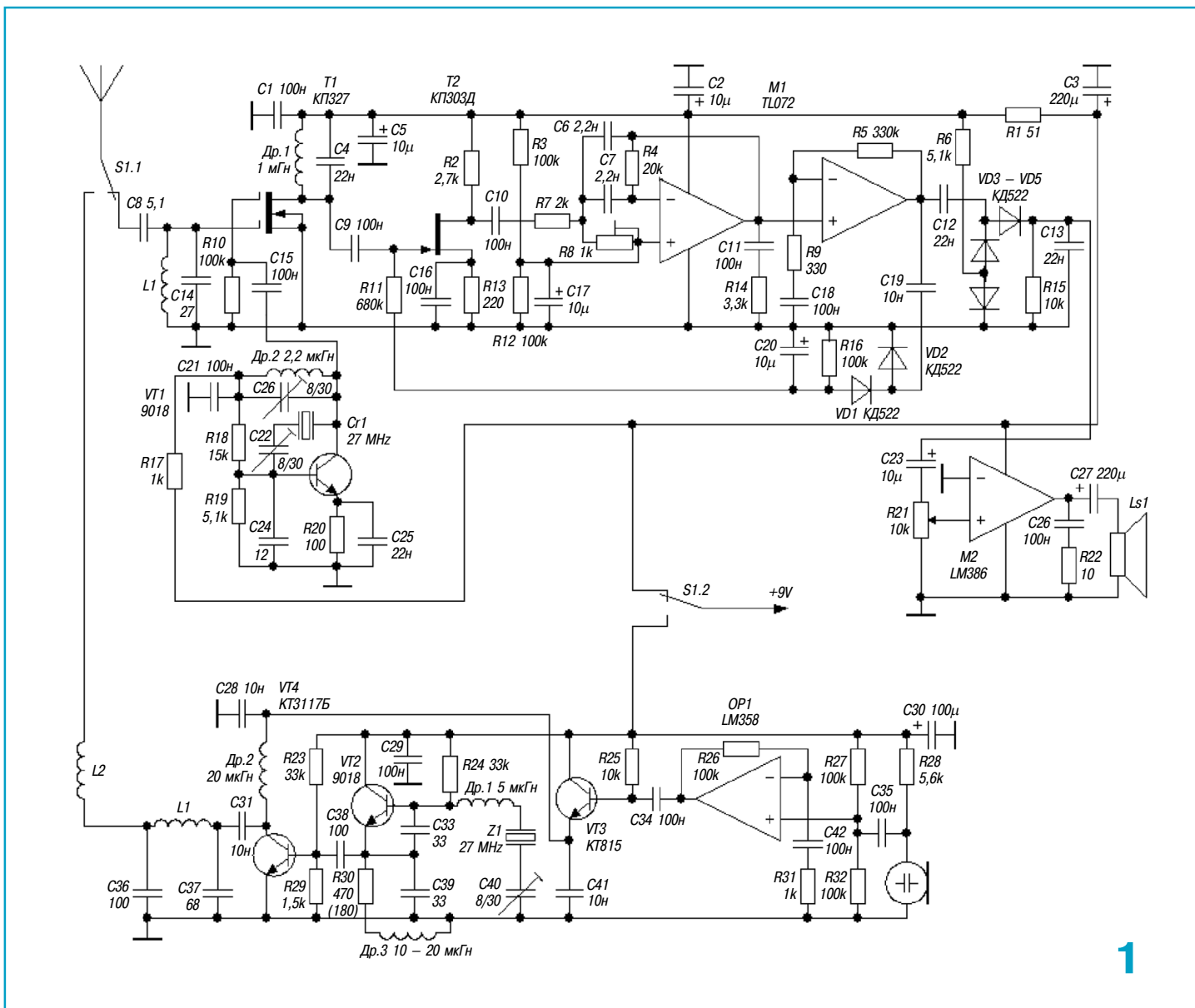
Рубку 6 советуем вырезать из алюминиевой фольги согласно рисунку 2. Затем приклейте ее на накладку палубы катера 5. Вклейте с помощью термоклея 19 или холодной сварки котел 16 с трубками 17 в корпус, руководствуясь рисунком 1. Далее можно покрасить корпус яркими акриловыми красками, установить гудок 8, приклеить спасательные круги 7, изготовить кнехты 10 и поручни 9. Как изготовить кнехты из гвоздиков и картонного прямоугольника, вам хорошо известно.

Из проволоки сверните колечки иллюминаторов 14 и приклейте их на корпус. Желательно из тонкой проволоки спаять флагшток 13 для флага 12. Носовую палубу катера можно также украсить люком 11 — прямоугольником

20x20 мм, вырезанным из картона. Если на корпус установить жестяной руль 21, то катер сможет двигаться не только прямо, но и по кругу.

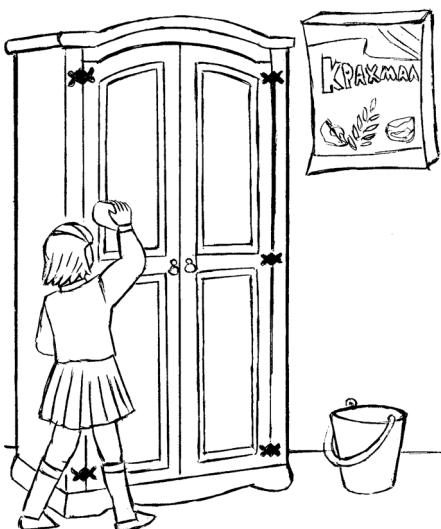
Далее из тонкой жести вырежьте заготовку ложки 15. Согните заготовку согласно рисунку 4. Поставьте свечку 18 в ложку так, чтобы ее пламя омывало среднюю часть котла. Выньте ложку со свечкой из корпуса. Корпус катера поверните носом вниз и через трубки 17 с помощью шприца заполните котел водой. Заткните трубочки пальцами и поставьте катер на воду. Зажгите свечку и с помощью ложки 15 поместите ее внутрь катера. Подождите около 30 секунд, и катерок, стрекоча, поплывет вперед.

А. ЕГОРОВ



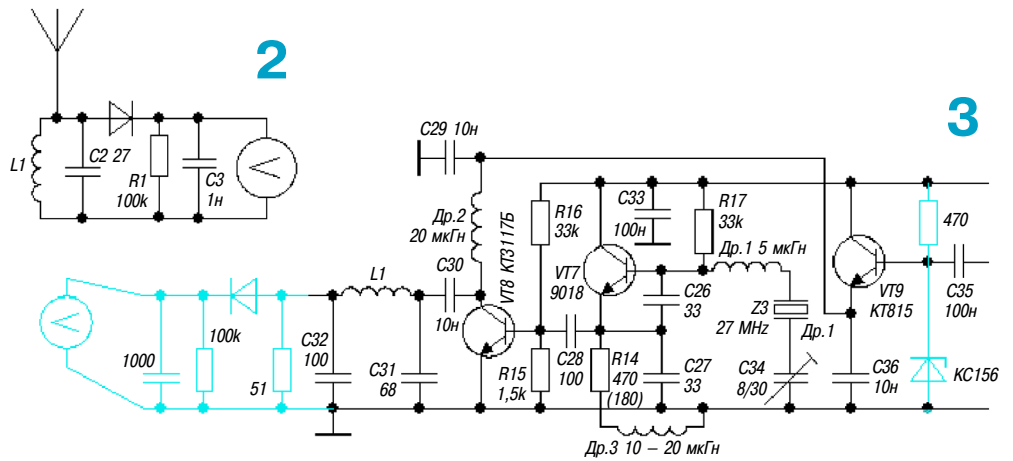
1

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



# ДЕШЕВО И ЭКОЛОГИЧНО

Хотя сегодня достаточно современных химических средств для чистки и обработки деревянной мебели, но все же экологичное и дешевое средство с такой же эффективностью может привести ее в порядок, считает наш читатель Владимир Мишин из Краснодара. Он советует развести крахмал с водой в пропорции 1:1 и этой смесью протереть загрязненные места. По мнению Владимира, это очень действенное средство, к тому же безопасное для окружающей среды и человека.



ОР1. Коэффициент усиления подбирается с помощью резистора R9.

Катушки L1 приемника и передатчика намотаны на каркасе диаметром 6 мм с сердечником из карбонильного железа. Намотка содержит 15 витков провода ПЭТВ-2 или любого другого в эмалевой изоляции, диаметром 0,4 мм.

Удлиняющая катушка передатчика L2 намотана на таком же каркасе. Ее индуктивность зависит от длины антенны. Для антенны длиной 50 см необходимо намотать 30 витков провода диаметром 0,15 мм, намотка производится виток к витку.

Для правильной настройки передатчика нужно добавить к схеме некоторые элементы, указанные на рисунке 2.

Нагрузкой передатчика является резистор сопротивлением 51 Ом. Вращая сердечник катушки L1, необходимо добиться максимума показаний вольтметра V. В качестве вольтметра можно использовать любой мультиметр или измерительную головку на напряжение не менее 10 В.

Если дроссель Др.3 не установлен, то максимальное напряжение должно быть около 3 В. Это соответствует выходной мощности передатчика 100 мВт. С установленным дросселем Др.3 максимум напряжения должен быть около 6 В, что будет соответствовать выходной мощности 200 мВт.

Далее необходимо восстановить схему передатчика и настроить удлиняющую катушку L2 для максимальной отдачи мощности в антенну. Для этого надо собрать простейший волномер, схема которого изображена на рисунке 3.

Волномер нужно расположить на расстоянии примерно 0,5 м от передатчика. Включив передатчик, вращением сердечника катушки L2 необходимо добиться максимальных показаний волномера. Как и в предыдущем случае, вместо измерительной головки к волномеру можно подключить мультиметр.

Если в волномере был применен кремниевый диод, то максимум показаний должен быть в пределах 1,3 — 1,5 В. С германиевым диодом — около 2 В.

После настройки передатчика необходимо настроить приемник на частоту передатчика конденсатором C22.

На этом настройка радиостанции завершена.

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



## ГУБКА ВМЕСТО НАЖДАКА

Как быть, если нужно подготовить к покраске какую-либо поверхность или выровнять оштукатуренную, а под рукой нет наждачной бумаги. Для этой цели с успехом можно использовать обычную хозяйственную металлическую мочалку. Она отлично снимет с деревянной поверхности слой старой краски, а также сровняет все неровности на штукатурке. Причем ее удобно применять даже в самых труднодоступных местах.

# СПЛИНТЕР КРИСТОФА ЛОЭ

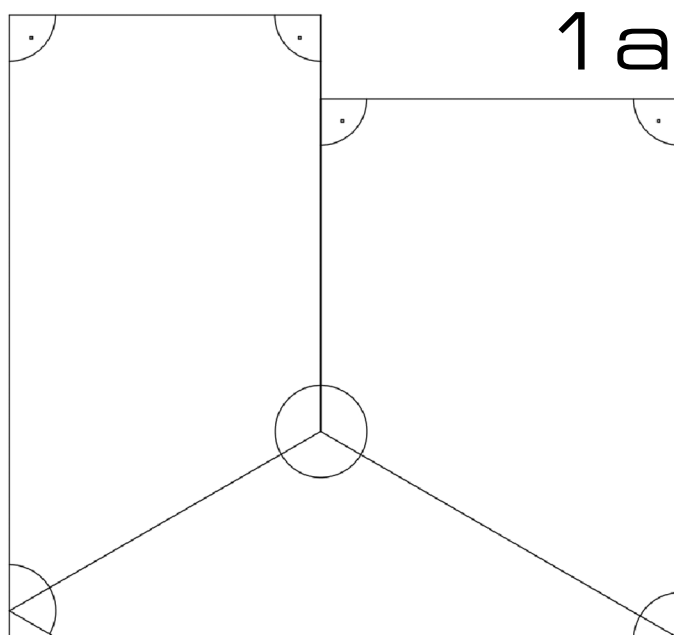
**Н**аш добрый знакомый Кристоф Лоэ из немецкого города Аахена прислал для читателей «Левши» замечательную головоломку.

Кристоф — физик по образованию, доктор наук, работает в области полупроводниковых технологий. Механические головоломки — его хобби. С 1980 года Кристоф начал коллекционировать головоломки семейства кубика Рубика (известные также под названиями «разрезные головоломки» или «головоломки с перемещающимися сегментами»). Затем круг его интересов расширился, и в последнее время Кристоф не только собирает, но и сам придумывает механические загадки различных классов. Особенно интересными он считает головоломки на симметрию. Единomyшленником и партнером Кристофа является его брат Томас.

Предлагаемая головоломка носит название Splinter puzzle (сплинтер — англ. splinter — осколок, обломок, заноза).

Вырежьте из картона, фанеры или пластика 4 игровых элемента. Форма и относительные размеры этих элементов приведены на рисунках: 1а — в виде эскиза с точными размерами, 1б — в виде эскиза на сетке. Воспользуйтесь любым вариантом эскиза, как вам удобнее. Обратите особое внимание на мелкий элемент (собственно splinter на рисунке 1б показан стрелкой): без него задача не будет иметь решения.

Задача. Составьте из этих 4 элементов симметричную фигуру. Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Не забывайте, что, кроме привычной для нас зеркальной симметрии, могут быть и другие виды, например, симметрия поворотная.



ИГРОТЕКА



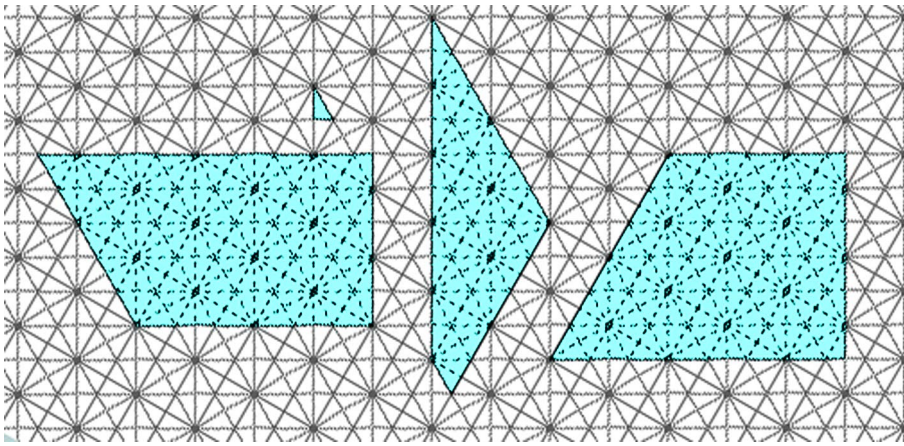
## АСПИРИН ПРОТИВ ПЯТЕН

Всегда досадно, когда появляется пятно на одежде. Эффектом отбеливания и удаления пятен обладает таблетка аспирина. Созданная ею слабая кислотная среда позволяет слегка обесцветить пятно и таким образом от него избавиться. Помогает аспирин и от пятен пота. Растворите 2 таблетки аспирина в половине стакана теплой воды и нанесите на пятно. Осторожно потрите и оставьте на час-другой, после чего постирайте в моющем средстве всю вещь. Учтите, что такой способ подходит для хлопчатобумажной одежды.

те убедиться, что эта задача имеет бесконечное (!) количество решений. Так вот, одно из них будет хорошей подсказкой для решения головоломки Кристофа Лоэ.

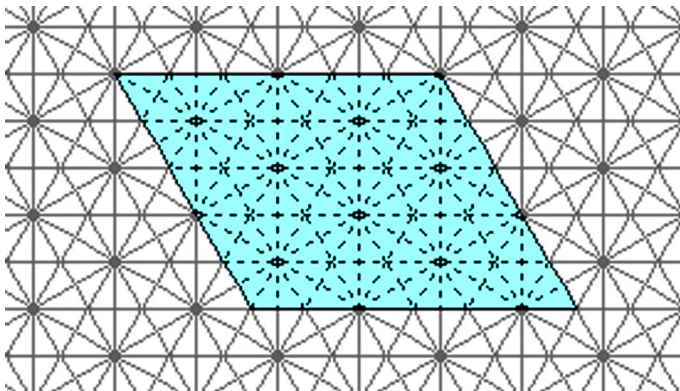
Желаем успехов!

**В. КРАСНОУХОВ**

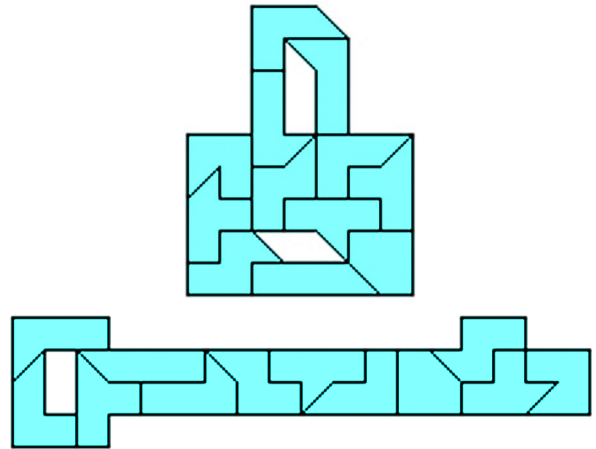


Поскольку задача очень сложная, предлагаем для разминки (и в качестве подсказки) еще одну головоломку, довольно простенькую. Вырежьте по прилагаемой сетке, изображенной на рисунке 2, игровой элемент в 3 экземплярах и соберите из них симметричную фигуру. Вы легко сможете

2



**Для тех, кто так  
и не решил головоломки  
в рубрике «Игротека»  
(см. «Левшу» № 1 за 2018 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

Главный редактор  
А.А. ФИН

Ответственный редактор  
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор  
А.Р. БЕЛОВ

Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ  
Компьютерная верстка  
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ

Технический редактор  
Г.Л. ПРОХОРОВА

Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»  
Подписано в печать с готового оригинала-макета 29.01.2018. 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 на АО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового  
Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика  
офсетной печати № 2»

141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.

Электронная почта: yut.magazine@gmail.com

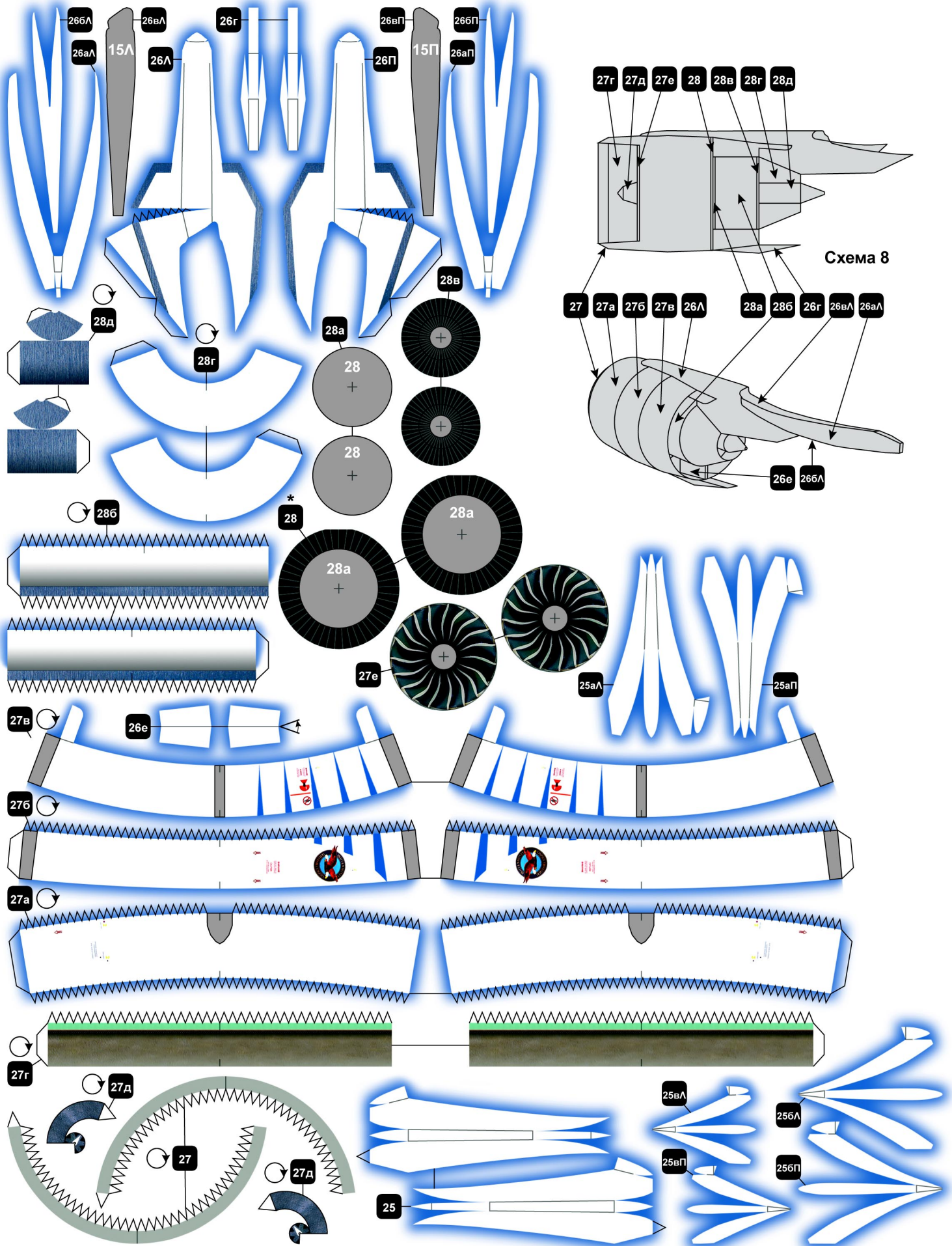
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам  
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243  
Декларация о соответствии действительна по 15.02.2021

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

**В ближайших номерах  
«Левши»:**

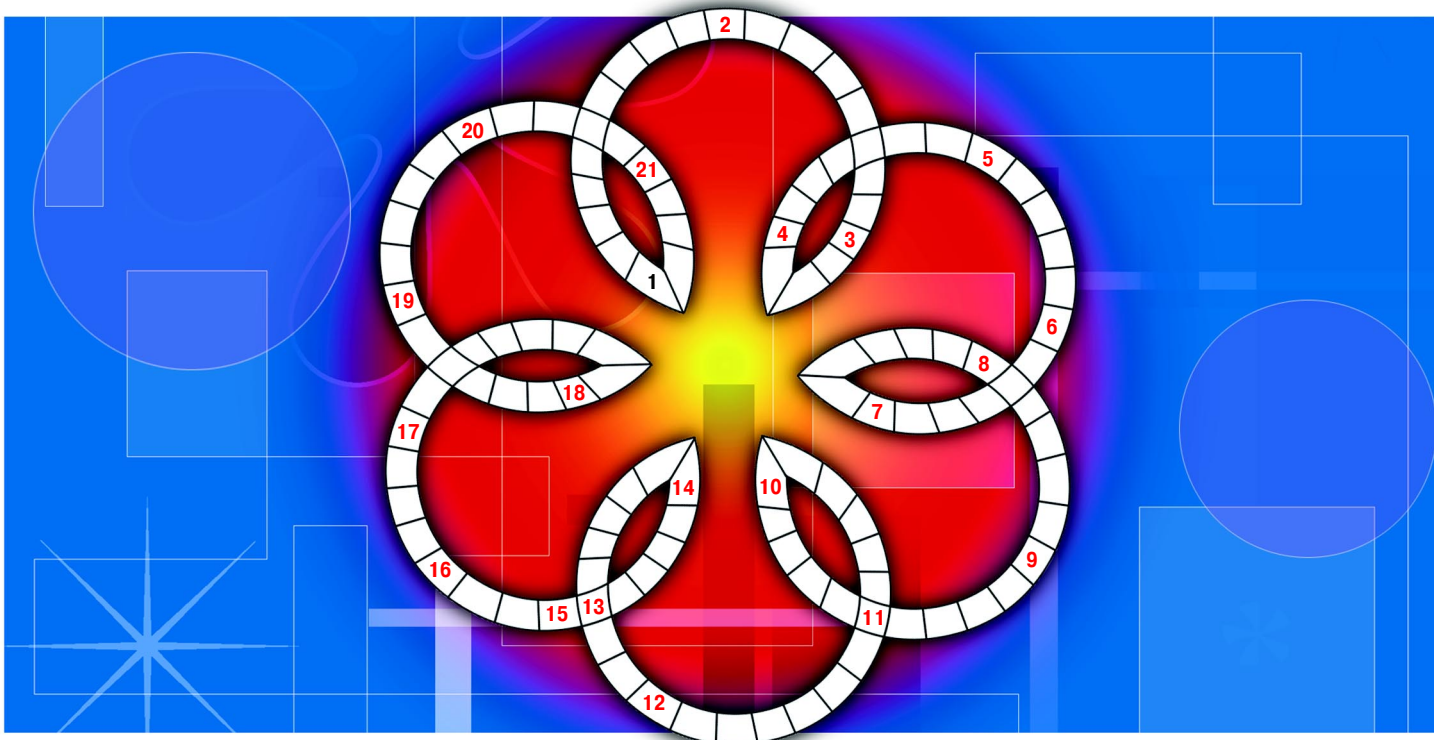
Морской пассажирский глиссер-катамаран ОСГА-25 включал в себя много новаторских инженерных решений. Его масштабная модель была включена в советскую экспозицию на Международной выставке в Париже в 1937 году. Модель этого корабля для музея на столе смогут склеить наши читатели-моделисты.

В рубрике «Полигон» любители действующих моделей найдут чертежи, по которым смастерят автомобиль с оригинальным двигателем. Начинаящим любителям электроники журнал расскажет о том, что такое операционный усилитель. Головоломки найдутся, естественно, в рубрике «Игротека», а домашние умельцы смогут, как всегда, воспользоваться новыми советами «Левши».





**ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!**  
Продолжаем публикацию серии  
кроссвордов-головоломок первого  
полугодия 2018 г. Условия их  
решения опубликованы  
в «Левше» № 1 за 2018 год.



1. Устройство для гашения колебаний подвижных элементов транспортного средства. 2. Отражатель световых, тепловых, ультразвуковых лучей, вогнутая поверхность. 3. Наклонная площадка для въезда и выезда машин. 4. Герметичный аппарат для проведения физико-химических процессов при нагреве под повышенным давлением. 5. Отработанные газы двигателя внутреннего сгорания. 6. Воскоподобное вещество, получаемое из нефти. 7. Сменная часть прибора, надетая на что-нибудь. 8. Строительный материал, состоящий до 90% из органических заполнителей и 10% цемента. 9. Инженерное сооружение для транспортировки газообразных и жидких веществ. 10. Снасть для спуска реи. 11. Передача изображения на экран через оптический прибор. 12. Парусно-моторное судно для водного спорта. 13. Безрельсовое транспортное средство для перевозки пассажиров. 14. Персональный вид транспорта, приводимый в движение мускульной силой. 15. Немецкий тяжелый танк времен Второй мировой войны. 16. Механизм в виде стержня, имеющий точку опоры и позволяющий меньшей силой уравновесить большую. 17. Раздел механики, в котором изучают законы равновесия и движения жидкости. 18. Способ захвата корабля противника. 19. Один из самых распространенных металлов. 20. Отпечаток изображения на бумаге, полученный переносом краски с печатной формы под давлением. 21. Ручной ударный инструмент, заостренный с одного или двух концов, предназначенный для горных работ.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:  
(8)<sup>2</sup> (15) (6)<sup>3</sup> (6)<sup>2</sup> (4)<sup>3</sup> (15)**

*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).

Через «КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»: «Левша» — 99160,

«А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.

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)*

