

ПОСТРОЙТЕ  
«ВОЗДУШНЫЙ  
АВТОБУС»!



# ЛЖЕВЩИНА

12+

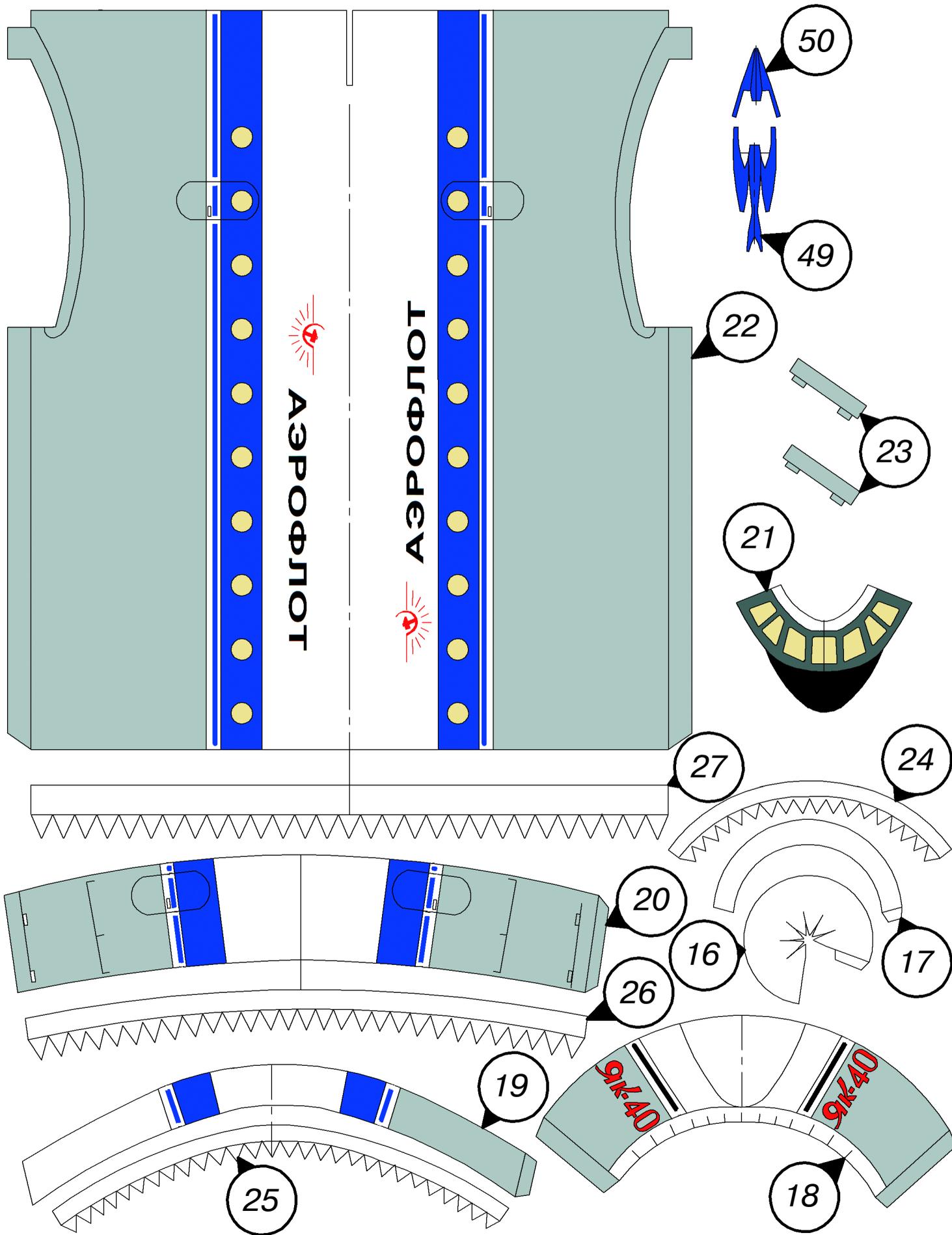
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



А ЗАМ  
ТО СИЛАМ  
ЧУДЕСА?

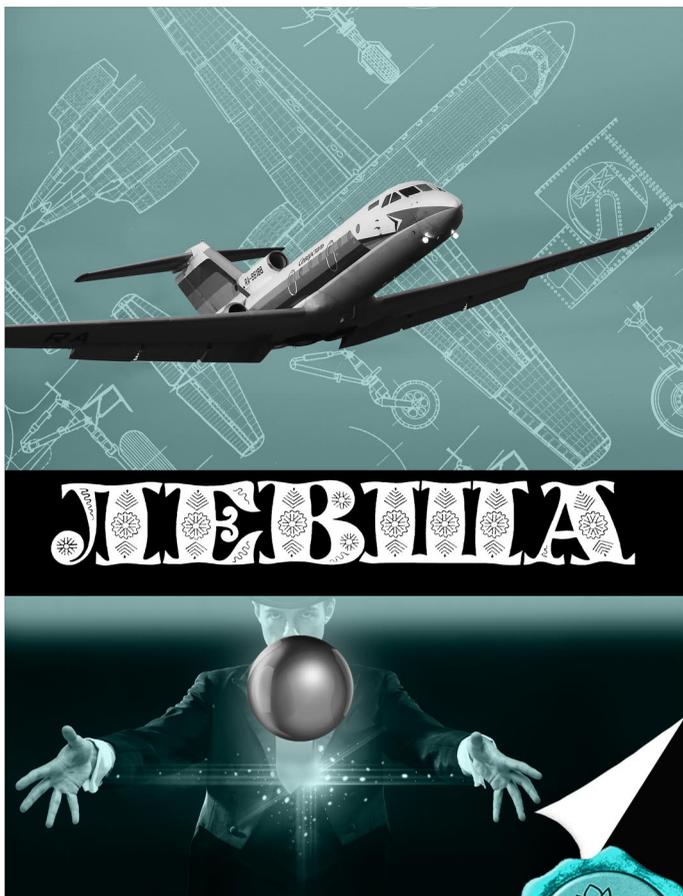
4

2017



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



**4**  
**2017**

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

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

|   |    |
|---|----|
| Музей на столе<br>«ВОЗДУШНЫЙ АВТОБУС» ЯК-40 .....                 | 1  |
| Полигон<br>МИГ-15 .....   | 7  |
| Хотите стать изобретателем?<br>ИТОГИ КОНКУРСА .....               | 8  |
| Электроника<br>МЕТРОНОМ .....                                     | 13 |
| Игротека<br>ДЕРЕВЯННЫЙ УЗЕЛ ИЗ 9 БРУСОЧКОВ,<br>ИЛИ УЗЕЛ 234 ..... | 14 |



## «Воздушный автобус» Як-40

**В** 60-х годах XX века в СССР, с его огромной территорией, возникла необходимость в скоростном «воздушном автобусе» на 25 — 40 человек, который бы взлетал с грунтового аэродрома или с ровного поля. До этого долгое время таким транспортом были Ил-2, Ил-12 и Ил-14, оснащенные поршневыми двигателями, их скорость не превышала 350 км/ч. В конце 1966 года коллектив авиаконструкторов, которым руководил А. С. Яковлев, создал замечательный образец скоростного турбореактивного «воздушного автобуса» Як-40. Скорость нового самолета заметно возросла по сравнению с его предшественниками — до 550 — 600 км/ч. И до сегодняшнего дня Як-40 продолжает успешно эксплуатироваться на местных авиалиниях.

Як-40 — это цельнометаллический трехдвигательный низкоплан с комфортабельной кабиной на 24 — 33 пассажира. В хвостовой части самолета установлены три двигателя АИ-25, разработанных Запорожским машиностроительным конструкторским бюро «Прогресс» имени академика А. Г. Ивченко, с тягой по 1500 кгс каждый. Крыло прямое, с переменным профилем по размаху. На нем использована эффективная механизация в виде сдвижных закрылков, опускающихся при взлете и при посадке. Благодаря этому посадочная скорость составляет всего 150 км/ч. В толще крыла расположены баки

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**

для керосина. В передней части самолета находится удобная двухместная кабина пилотов. За ней размещен отсек с радионавигационной аппаратурой и комфортабельный пассажирский салон. В хвостовой части — удобный откидной пассажирский трап. Шум трех двигателей, расположенных в хвостовой части, практически не слышен в полете. Кстати, возможен горизонтальный полет с одним из них.

Шасси авиалайнера убираются с помощью гидравлической системы. На колесах — эффективные тормоза. Самолет может использовать реверс центрального двигателя и самостоятельно двигаться задним ходом. Благодаря низкому давлению в пневматиках самолет может взлетать с грунтовых аэродромов.

В 1981 году серийное производство Як-40 было прекращено из-за перехода на производство нового самолета Як-42. К тому же в период развернувшейся в стране кампании по экономии реактивный самолет, перевозивший всего 20 — 30 человек на небольшие расстояния, стал экономически невыгодным. В 1990-е годы сложности с приобретением новой техники и сравнительно низкие цены на авиационное топливо вновь сделали Як-40 востребованным самолетом. Он стал использоваться как корпоративный и VIP-транспорт. В 1992 году Як-40 был доработан — у Як-40Д увеличили объем топливных баков до 6 т, на нем было установлено радиооборудование для полетов на международных линиях и оборудование салона бизнес-класса. В дальнейшем, по мере появления на рынке более экономичных и современных авиалайнеров, а также свертывания региональных авиаперевозок, самолеты типа Як-40 стали все реже появляться в небе, а с начала 2000-х годов началось их массовое списание и вывод из эксплуатации.

Изучив чертежи модели самолета Як-40, принимайтесь за работу. Наклейте проекции фюзеляжа 10л, 11л на плотный картон (это может быть картон от коробки шоколадных конфет) так, чтобы левые центральная и хвостовая части диаметральной плоскости превратились бы в единую заготовку. Точно так же поступите с правыми частями 10п, 11п. Вырежьте и наклейте на картон диаметральные плоскости 9л и 9п. При этом не склеивайте вместе левую и правую заготовки, а положите их под пресс (стопку книг) до полного высыхания клея — они должны быть абсолютно плоскими, без закрутки и коробления.

Далее точно так же наклейте на картон шпангоуты 1, 2, 3, 4, 5, 7 и 8 фюзеляжа. Вырежьте контуры шпангоутов. Разрежьте их по вертикальной линии на правую и левую половинки. Аккуратно прорежьте канцелярским ножом пазы во всех деталях каркаса фюзеляжа.

В прорези заготовки диаметральной плоскости 9л вставьте левые половинки шпангоутов 1,

2, 3, 4, 5 и 7 в соответствии с маркировкой пазов. Половинки шпангоута 8 приклеиваются соответственно к торцам 9л и 9п. Причем цифры шпангоутов должны находиться снизу. Наложите полученный каркас на левую диаметральную плоскость согласно схеме склейки каркаса фюзеляжа. Выровняйте детали по контуру, прижмите каркас грузом (книгами) и аккуратно промажьте стыки деталей клеем ПВА. Точно так же склейте правую часть каркаса фюзеляжа. После полного высыхания каркаса фюзеляжа вклейте клеем ПВА в промежутки между шпангоутами полоски пенопласта (обрезки потолочной плитки). Далее аккуратно обработайте половинки фюзеляжа мелкозернистой наждачной бумагой до получения ровной гладкой поверхности. Склейте половинки фюзеляжа согласно схеме сборки.

Далее приступим к оклейке фюзеляжа обшивкой. Если вы аккуратно вклеили пенопласт в ячейки фюзеляжа, то промежуточные подкладки 24, 25, 26, 27, 28 и 30 использовать не нужно. Подкладки позволяют склеить фюзеляж с малозаметными стыками с базировкой только по шпангоутам.

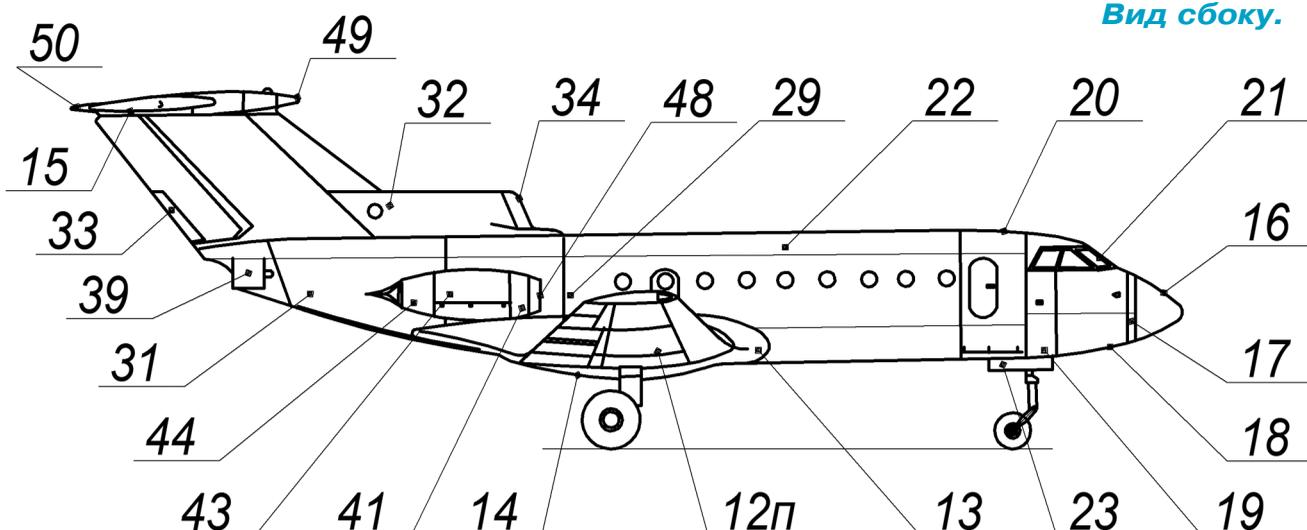
Вырежьте центральную часть фюзеляжа 22. Нанесите клей на внутреннюю поверхность обшивки. Наложите развертку 22 сверху фюзеляжа с упором в выступ двигателя и аккуратно приклейте к фюзеляжу. Вырежьте фрагменты носовой обшивки 20, 19, 18 и 17 и последовательно приклейте на фюзеляж встык. При склейке не торопитесь, тщательно ориентируйте детали по синим продольным линиям. Малейшая неточность, допущенная по направлению и стыковке обшивки, приведет к потере вида модели.

Вырежьте носовой обтекатель 16 и остекление кабины 21. Приклейте детали на фюзеляж. Затем вырежьте створки люка переднего шасси 23 и приклейте к нижней части фюзеляжа. В нашем варианте исполнения модели шасси самолета будут сложены, и самолет будет парить над столом на подставке, изготовленной из блюда и велоспицы.

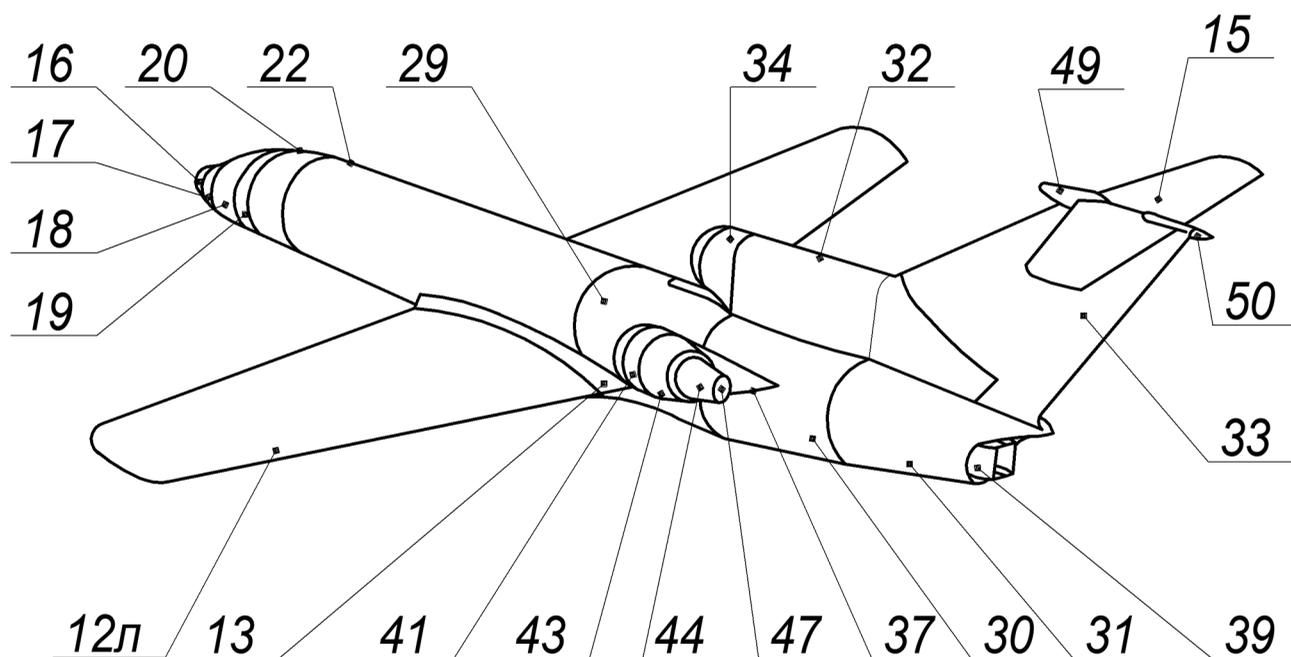
#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| Размах крыла .....          | 25 м              |
| Длина .....                 | 20,36 м           |
| Высота .....                | 6,5 м             |
| Площадь крыла .....         | 70 м <sup>2</sup> |
| Вес пустого самолета .....  | 8 580 кг          |
| Взлетный вес .....          | 13 700 кг         |
| Максимальная скорость ..... | 600 км/ч          |
| Рабочая скорость .....      | 550 км/ч          |
| Посадочная скорость .....   | 150 км/ч          |
| Дальность полета .....      | 1 600 км          |
| Длина разбега .....         | 340 м             |

*Вид сбоку.*



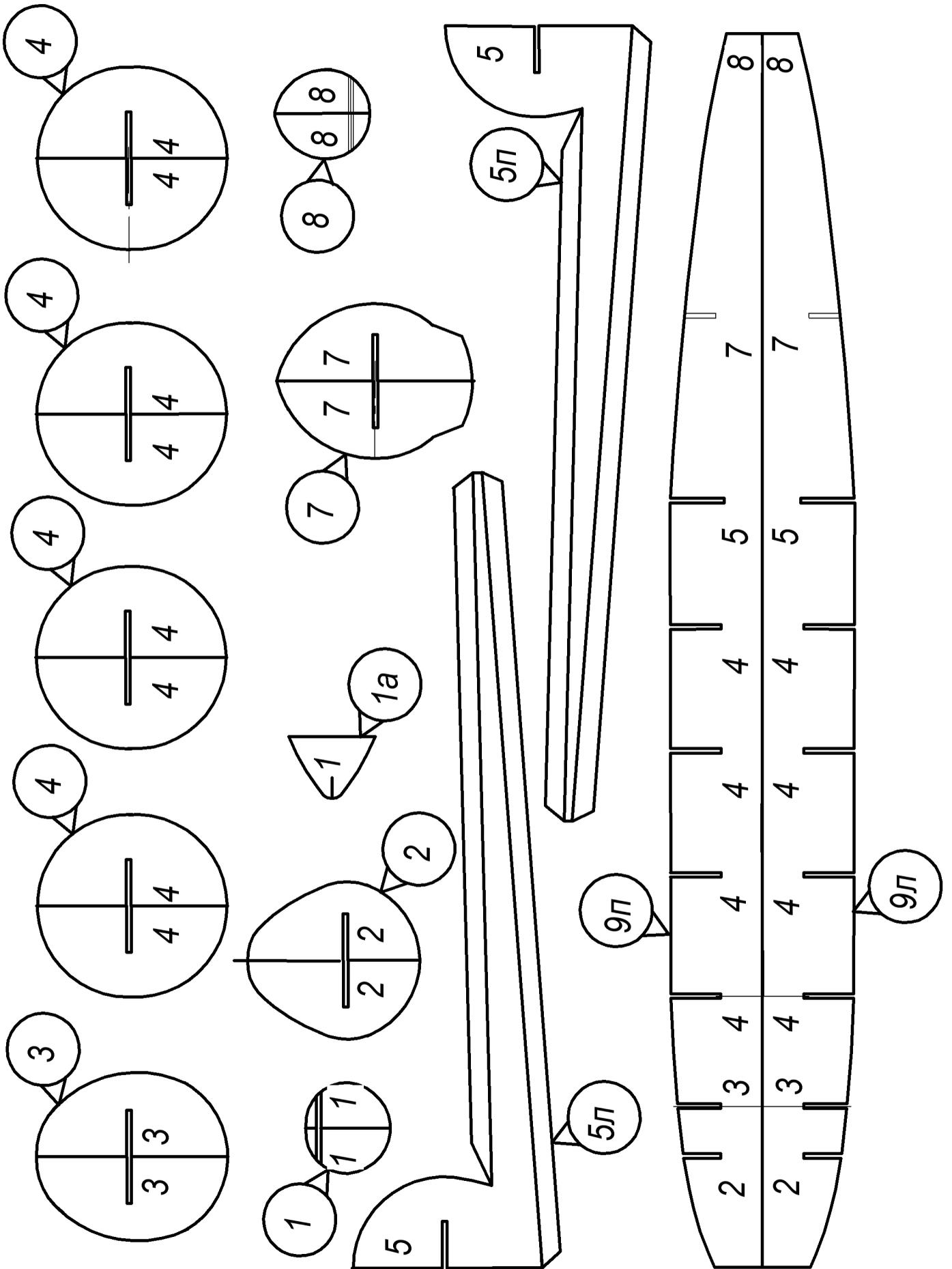
*Вид со стороны двигателей.*



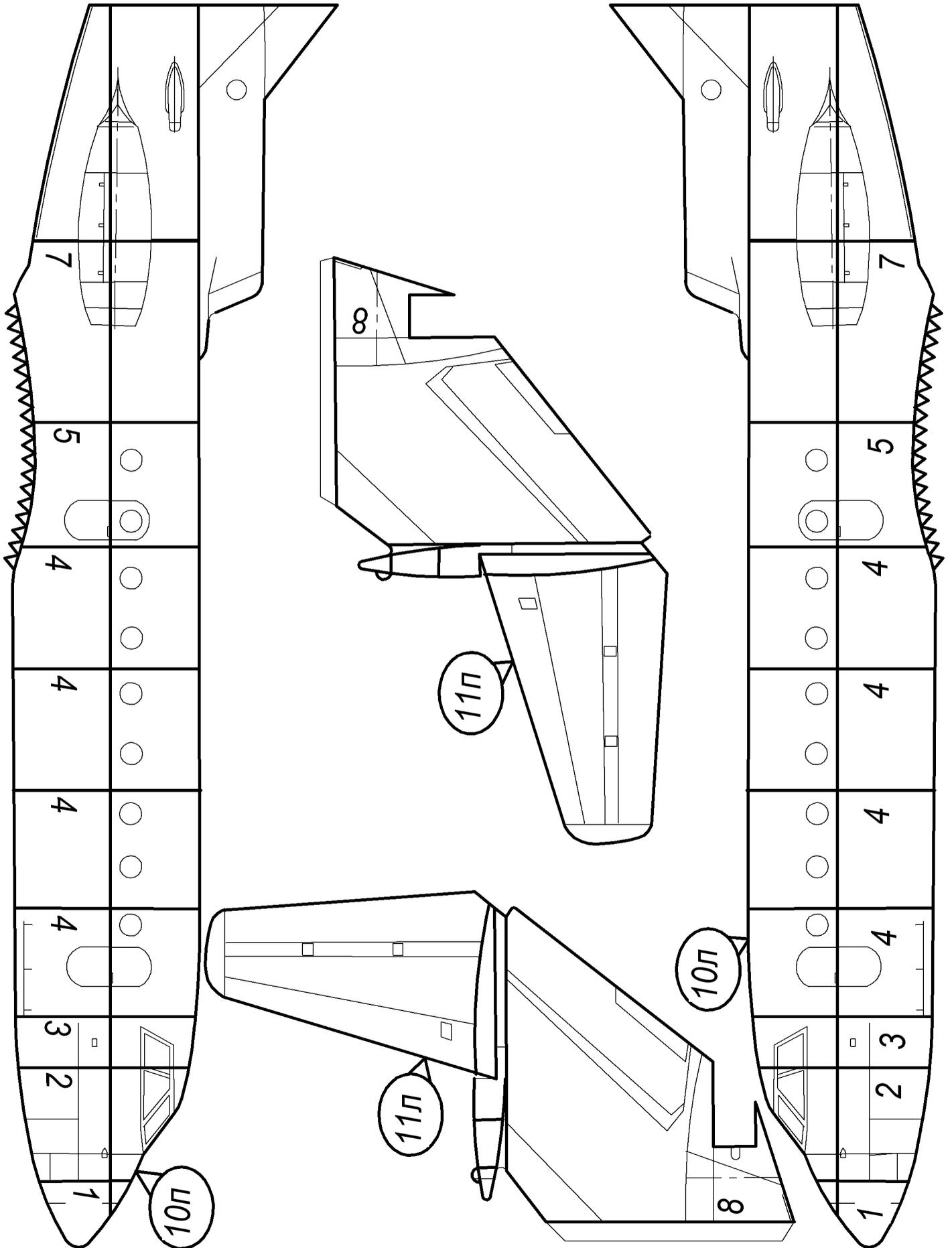
Продолжаем оклейку фюзеляжа. Вырежьте обшивку 29 и 31 и наклейте на фюзеляж. Не торопитесь, тщательно ориентируйте синие полосы. Вырежьте обшивку киля 33 и наклейте на киль. Потом вырежьте и наклейте на картон шпангоуты центрального двигателя 35 и 36. Разрежьте детали по вертикальной линии на половинки. Приклейте заготовки на фюзеляж. После этого заполните промежуток между шпангоутами двигателя полосками пенопласта. Обработайте профиль двигателя наждачной бумагой. Наклейте обшивку 32. Вырежьте воздухозаборник 34 и приклейте на штатное место, указанное на схеме сборки фюзеляжа.

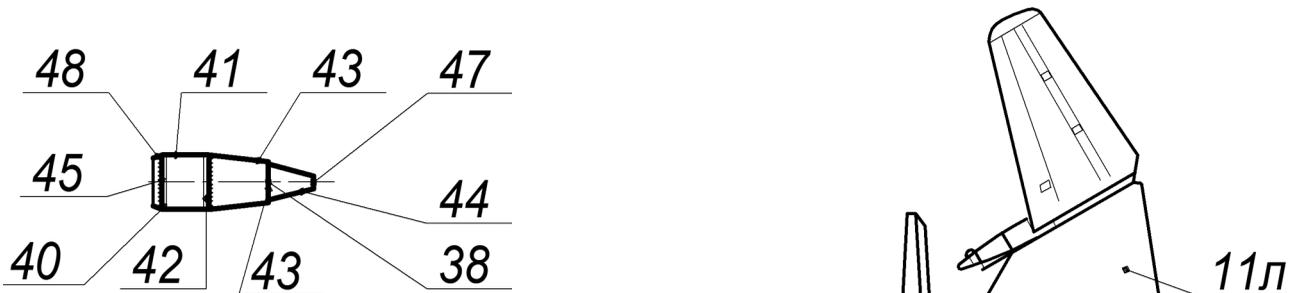
Теперь крылья. Вырежьте заготовки левого 12л и правого крыла 12п. Вложите в каждое крыло карандаш и приклейте клапан нижней обшивки крыла к верхней. Должны получиться выпуклые крылья. Отогните вверх клапаны верхней обшивки крыльев в местах приклейки к фюзеляжу. Наденьте крылья на центральные стрингеры 5-го шпангоута (боковые ребра шпангоута). Если каждое крыло наделось нормально, то приклейте отогнутые поверхности 5-го шпангоута к обшивке крыльев. Клапаны обшивки крыльев постарайтесь очень аккуратно приклеить к фюзеляжу. Затем на стык левого крыла и фюзеляжа приклейте накладку крыльев 13л, а на стык правого крыла

Шпангоуты.

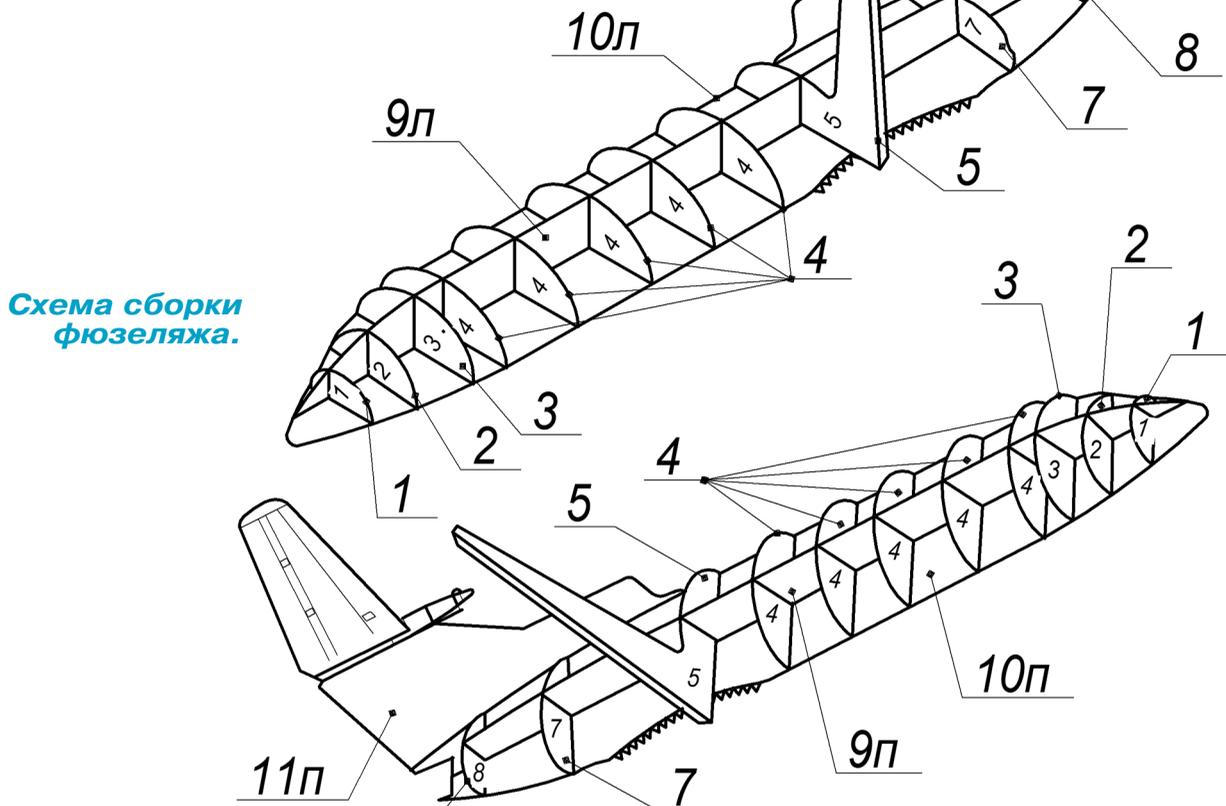


Шаблон фюзеляжа.



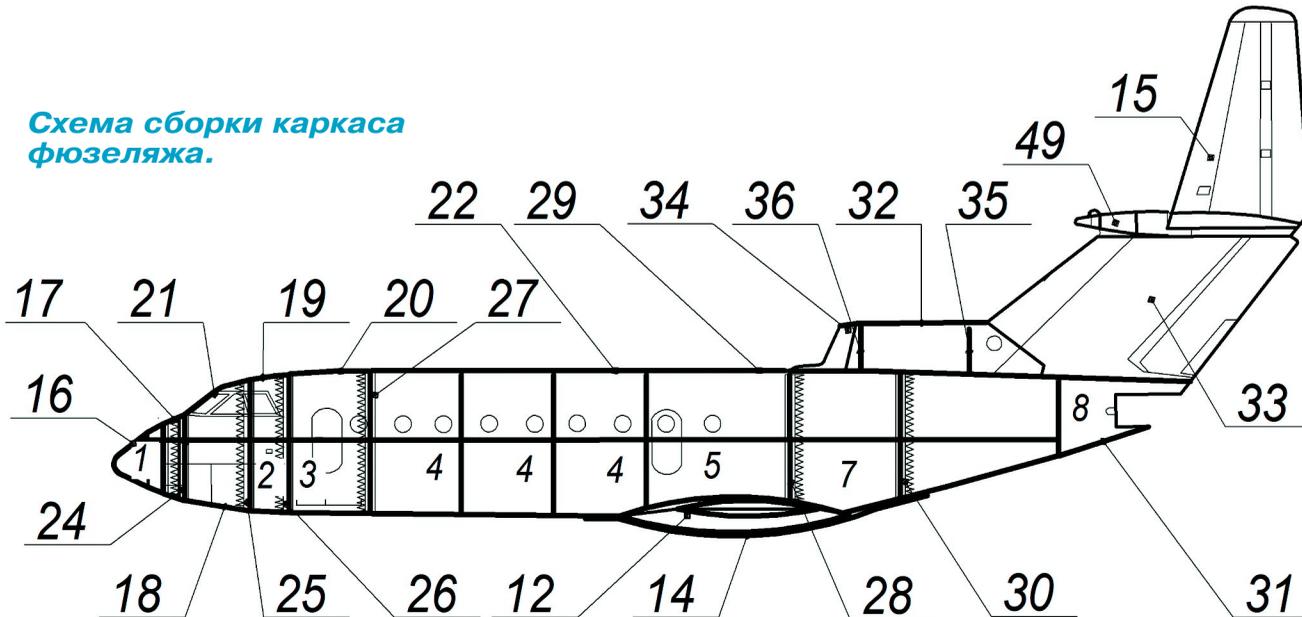


**Схема сборки двигателя.**



**Схема сборки фюзеляжа.**

**Схема сборки каркаса фюзеляжа.**



# МиГ-15

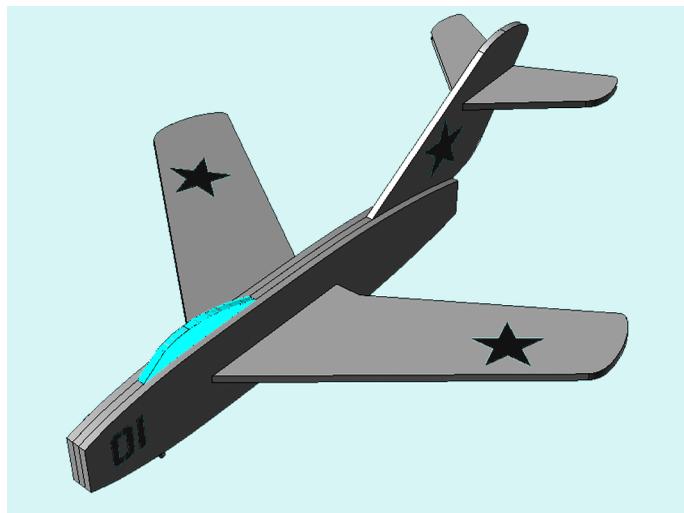


Советский истребитель МиГ-15 был разработан опытно-конструкторским бюро Микояна и Гуревича в конце 1940-х годов. Это наиболее массовый реактивный боевой самолет в истории авиации, состоявший на вооружении многих стран мира.

При создании реактивных истребителей советские конструкторы столкнулись с проблемой отсутствия мощных и надежных реактивных двигателей. Первые советские реактивные истребители оснащались копиями трофейных германских моторов.

Новый этап в развитии отечественного авиастроения наступил с закупкой турбореактивных двигателей «Роллс-Ройс Дервент V» и «Нин» в Англии. В дальнейшем новинки английского двигателестроения были успешно скопированы и запущены в серийное производство.

В ОКБ Микояна прорабатывалось два варианта истребителя с двигателем



«Роллс-Ройс Нин». Первый представлял собой истребитель МиГ-9 с прямым крылом, оснащенный новым двигателем. Второй — более прогрессивной схемы, с расположением двигателя в хвостовой части и стреловидным крылом. Проект был обозначен И-310 и получил шифр «С». Впоследствии этот истребитель был назван МиГ-15 и стал самым массовым реактивным самолетом в истории авиастроения.

*(Продолжение на с. 11)*

и фюзеляжа — накладку 13п. Снизу на центроплан крыла наклейте накладку 14.

Стабилизатор 15 выполнен из проекций хвостовой части 11л, 11п, а также верхней обшивки 15а и нижней 15б. Вырежьте верхнюю обшивку стабилизатора 15а и нижнюю обшивку 15б. Верхнюю обшивку следует сначала приклеить на картон, а затем на отогнутые части киля 11л и 11п. Приклейте нижнюю обшивку 15б на стабилизатор.

Далее делаем двигатели. На схеме сборки указаны детали двигателя и их расположение. Вырежьте центральную обшивку 41. Согните развертку в виде трубочки на стержне от гелевой ручки. Склейте центральный цилиндр двигателя. Вырежьте вставки 40 и 42 и вклейте их в центральную трубу. Вырежьте турбокомпрессор 45 и вклейте его в трубу 41. Вырежьте конусную часть двигателя 43. Склейте конус 43 и вклейте малый фланец 38. Затем при-



клейте деталь 43 к детали 42. Вырежьте конус 44 и склейте. Внутри конуса вклейте картонные фланцы 46 и 47. Затем приклейте фланец 46 к фланцу 38. Вырежьте и приклейте окантовку воздухозаборника 48.

Пока двигатели сохнут, наклейте на тонкий картон пилоны двигателей 37. Затем согните пополам и склейте половинки пилонов. Приклейте их к двигателям, а двигатели — к фюзеляжу. Вырежьте заслонки реверса 39, склейте в виде коробочки и вклейте в хвостовую часть фюзеляжа согласно рисунку. На киль приклейте носовой обтекатель 49 и хвостовой — 50. Положите фюзеляж в сборе на острие карандаша и определите центр тяжести модели самолета. Проткните фюзеляж снизу стержнем от шариковой ручки и вклейте вертикально отрезок стержня в фюзеляж.

Деталь 51 предназначена для заклепки возможных дефектов.

Для модели самолета рекомендуем сделать подставку. Возьмите обыкновенное блюдо. В центре просверлите отверстие  $\varnothing 2$  мм. Велоспицу закрепите в отверстии блюда с помощью двух гаек. На гайки нанесите белый герметик. Подставка готова. Наденьте самолет на спицу, после чего можете поставить модель на стол. При желании можно сделать светодиодную подсветку бортовыми огнями, расположив ее на крыльях и киле.

Нашим юным изобретателям были предложены две задачи. В первой предлагалось получить в воображаемой кузнице сплав, близкий по своей твердости к стали, имея лишь медь (Cu) и олово (Sn). В принципе, ответ был очевиден, именно его и прислали в редакцию большинство соискателей приза — сплавить медь и олово, получив бронзу (ее температура плавления примерно 1000 градусов). Отличие было лишь в процентном соотношении этих металлов.

Семиклассник Андрей Любцов из Москвы предлагал пропорцию Sn/Cu — 1/20, ученик 5-го класса из г. Твери Игорь Коромыслов — 1/10, Сергей Манишкин из г. Хабаровска — 2/25. Как правильно заметил Сергей, «твердость сплава будет меняться в зависимости от соотношения металлов». Если заглянуть в справочники или Интернет, то в классической бронзе олова обычно от 4,5 до 10,5 процента. Но, увы, по своей твердости она значительно уступает не только закаленной, но и отожженной стали.

Напомним, отжиг — это процесс термической обработки, который состоит из нагрева металлов до определенной температуры, выдержки их в печи и медленного охлаждения для получения сплава.

Решение задачи заключалось в обработке полученной оловянной бронзы. Этот сплав, также как и раствор углерода в железе (сталь), может иметь разную структуру. И, как и сталь, при быстром охлаждении — ее сохранять. Это означает, что свойства сплава, приобретенные при высокой температуре, можно получить при более низкой. Как нам пишет Сергей Манишкин: «Если в течение примерно полутора часов держать отливку в печи при температуре 650 градусов, а затем быстро ее охладить, то бронза становится очень твердой».

Молодец, Сергей! Это хорошо знакомое всем явление называется закалкой. И лезвие ножа или меча из закаленной бронзы может приближаться по своей прочности к стальному.

Вторая задача касалась поиска нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в Антарктиде. Поэтому предложения добывать уголь или бурить нефть из числа ответов пришлось сразу исключить. Пятиклассница Анна Маркина из г. Вологды высказала идею — использовать энер-

гию Солнца, но при этом не учла, что в Антарктиде его полгода нет, на этом ледовом континенте 6 месяцев царит полярная ночь.

Вполне очевидным был ответ Григория Ракова, ученика 7-го класса из Ялты, — применять геотермальные или гидротермальные тепловые насосы. Как он пишет, «эти агрегаты, работающие по принципу холодильника наоборот, позволяют, затратив 1 кВт электроэнергии, получить до 7 кВт тепла. И низкие температуры за окном здесь не помеха — ведь тепло будет отбираться у морской воды, имеющей в Антарктическом регионе температуры не ниже минус 3 градусов, или из глубин скальных пород». Но, заметим, электроэнергия для такого всепогодного теплогенератора будет все же нужна.

Поэтому более оригинальной представляется идея школьника из Санкт-Петербурга, ученика 8-го класса Николая Калошкина. Он предлагает получать электричество в буквальном смысле из холода.

«Рабочим телом в таком устройстве будет вода (морская или «подледная», из скважины), замерзающая в цилиндре и толкающая поршень, связанный через редукторы с электрогенератором, — пишет он в редакцию. — Конечно, ход поршня небольшой и движется он медленно, но эти недостатки с лихвой окупаются очень высоким давлением, оказываемым замерзающей водой на поршень. Цикличность работы установки должно обеспечить большое количество рабочих цилиндров с поршнями, лед в которых будет таять при погружении в воду. Таким образом, либо на поверхности (в море подо льдом), либо на глубине в несколько сот метров на суше потребуются создать емкость достаточного объема, заполненную водой. Необходимая для привода револьверной ленты с цилиндрами электроэнергия в начале работы поступает от обычного двигателя или от аккумулятора. Возможен вариант и ручного привода. Затем установка должна перейти на самообеспечение».

Автор идеи использования энергии замерзающей воды мог бы претендовать на звание победителя, но, к сожалению, Николай Калошкин дал правильное решение только на одну задачу. Впрочем, как и Сергей Манишкин, который совершенно верно описал процесс закалки сплава мягких металлов. Поэтому приз остается в редакции.

# ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 июля 2017 года.



## Задача 1.

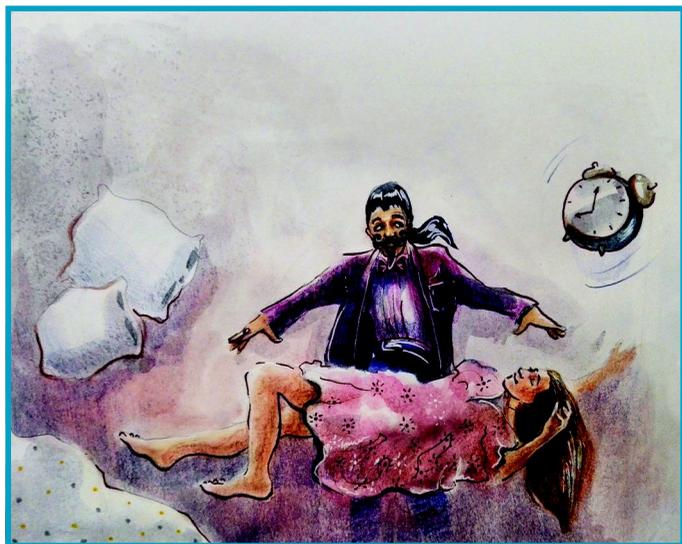
Как работают солнечные батареи, все, наверное, знают: фотоны солнечного света отдают ячейкам батареи свою энергию, и та генерирует электрическое напряжение.

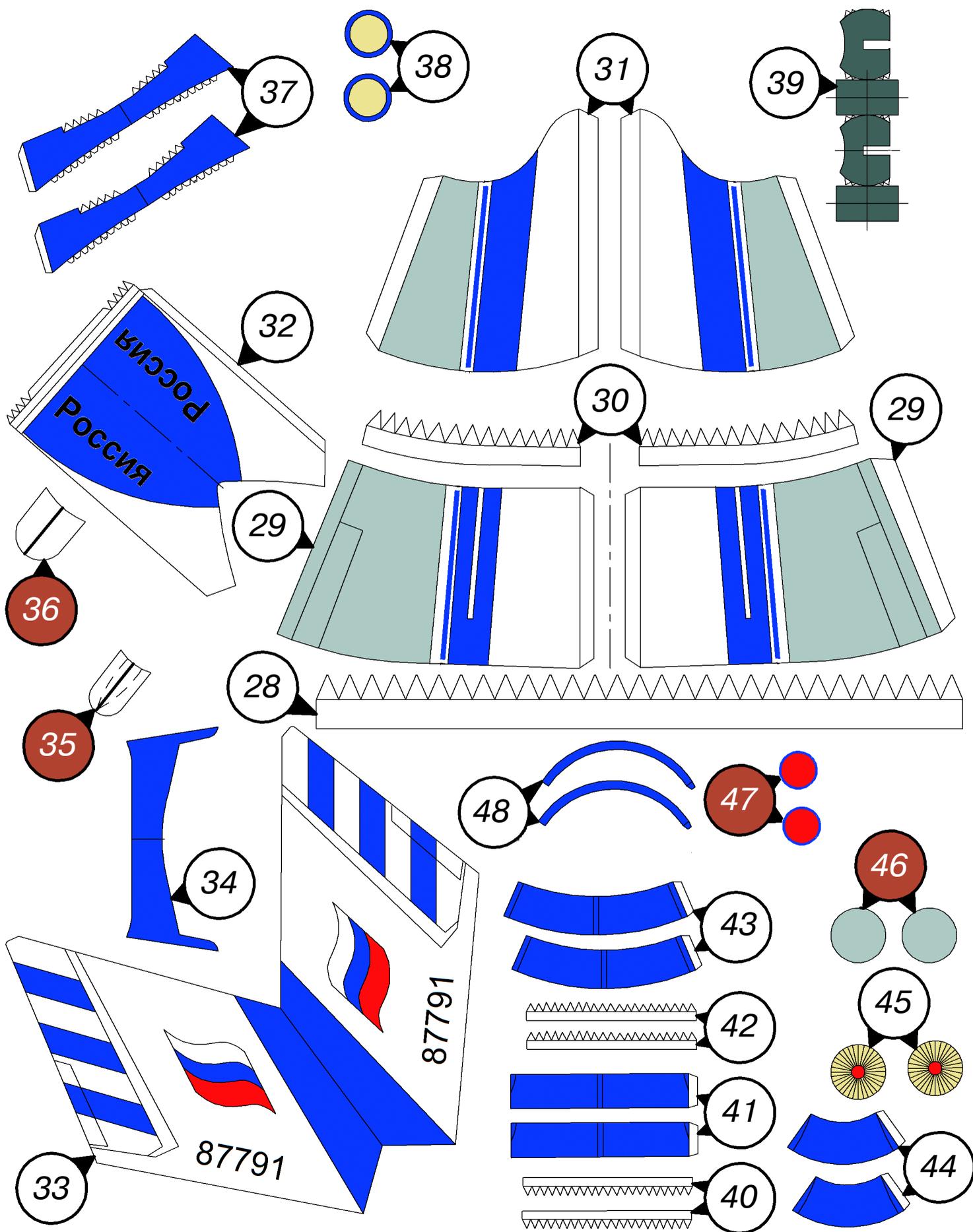
Также всем, наверное, известно, что солнечные батареи дороги и не очень долговечны. А можно ли напрямую превращать солнечную энергию в электричество эффективнее?

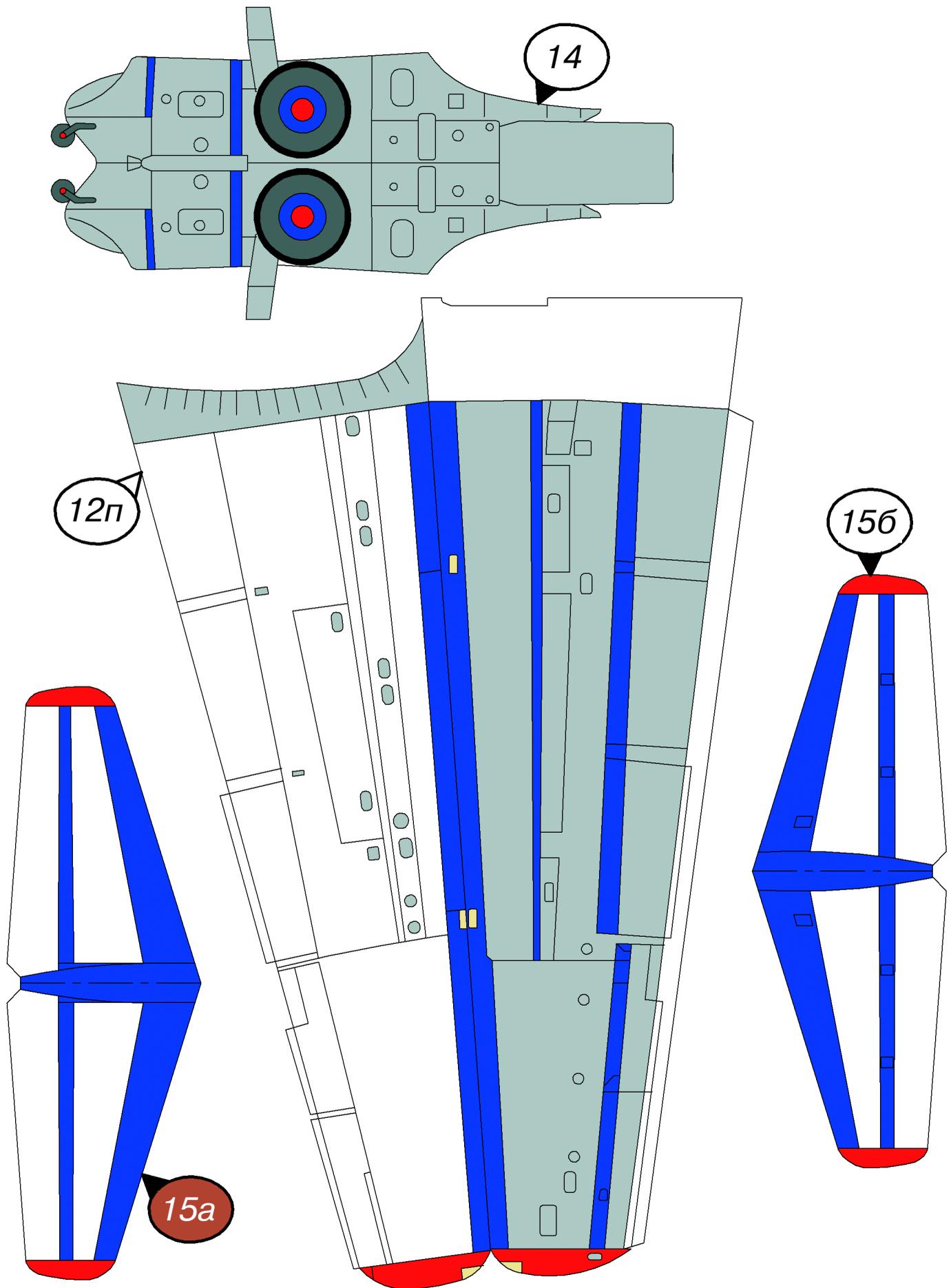
## Задача 2.

Откроем секрет. Когда перед фокусником, повинаясь его жестам, магический шар летает то вверх, то вниз, то влево, то вправо, знайте: он прикреплен к кончику штыря, которым сам фокусник и управляет.

А можно ли перемещать предметы в воздухе без штырей и прозрачных нитей?









**СПРАВОЧНАЯ  
ЛЕВШИ**

*В доме то и дело приходится что-нибудь подклеивать — то сломается что-нибудь, то оторвется. И далеко не всегда получается подклеить нормально, хотя, если верить надписям на тюбиках, все клеи чуть ли не волшебные. Какой все же клей лучше?*

*Степан Семенов, г. Тольятти*

# НЕРАЗЪЕМНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ

Представить нашу жизнь без клея практически невозможно. Казалось бы, что в нем особенного, бери и склеивай. На самом деле, это очень сложное химическое вещество, на разработку которого тратятся огромные ресурсы, сравнимые с фармацевтикой или парфюмерией. Клеи используются как в быту, так и в промышленности. Кстати, научное название клея — адгезив. Есть несколько научных теорий о принципах работы клея. Наиболее распространенная — установление межмолекулярных связей между адгезивом и склеиваемыми поверхностями. Классификация клеев очень разветвленная: по типу клеящего вещества, по способам применения, по видам склеиваемых материалов и так далее.

Например, анаэробные, цианоакрилатные, акриловые клеи, клеи на основе канифоли, карбамидоальдегидных олигомеров, латексов, резиновые клеи (они, в свою очередь, подразделяются еще на 10 видов!), элементарноорганические, полиэфирные, эпоксидные клеи. И это далеко не все! По клеям можно написать огромный трактат, который не то что в статью, в целый журнал не влезет.

Мы рассмотрим самые распространенные виды клеев, которые используются в повседневной жизни. Вы узнаете, что у них внутри, как ими лучше пользоваться и что каким клеем лучше склеивать.

Начнем с хорошо известного ПВА. Это универсальный клей, который применяется практически везде — в детских садах и школах для склеивания поделок из бумаги и картона, для строительных и ремонтных работ, в производстве мебели и еще во многих других местах.

Его основой является виналон — синтетическое волокно, главный компонент которого — поливиниловый спирт. Это вещество нетоксично, поэтому клей ПВА безопасен для здоровья. В ограниченных количествах, конечно.

Виналон преобразуют в поливинилацетат, который потом разбавляют. В результате получается тот клей, что мы покупаем в магазине. В зависимости от предназначения в него добавляют различные составляющие. Это могут быть спирты и другие элементы, усиливающие скрепление поверхностей. В его составе можно обнаружить и так называемый пластификатор. Это вещество необходимо для придания пластичности пленке клея и морозостойкости. В самом клее пластификатора около 1 — 2%.

Клей ПВА негорюч, морозостойчив и влагоустойчив, за исключением некоторых видов. Как правило, время высыхания клея — 24 часа. ПВА имеет небольшой расход — примерно от 100 до 900 г/м<sup>2</sup>. Существует несколько видов этого клея для разных областей применения:

**ПВА бытовой (обойный)** — его используют для склеивания бумаги, наклеек обоев на деревянные, штукатурные поверхности. **ПВА универсальный (ПВА-МБ)** применяется для склейки изделий из дерева, бумаги, фарфора, картона, ткани. В отличие от бытового, ПВА-МБ можно использовать для приклеивания тканей и бумаги к стеклу, фарфору. **ПВА канцелярский (ПВА-К)** используется для работы с бумагой. Именно его нужно покупать для детей, так как он наименее токсичен и не имеет примесей вроде пластификатора. Он неустойчив на морозе и легко растворяется в воде. **ПВА супер**



**(ПВА-М)** считается наиболее качественным и имеет большой процент добавок, густую консистенцию. Используется для склеивания картона, бумаги, фарфора, дерева, металла, пластика, кожи, тканей, облицовочных плиток. Способен закрепить линолеум и другие подобные покрытия. Более вязок по сравнению с другими видами ПВА.

Еще один известный клей — **«БФ»**. Он появился в Советском Союзе в 1946 году, разработан советским ученым Г. С. Петровым. Название клея расшифровывается как «бутиральфенольный». Существует несколько разновидностей клея «БФ»: «БФ-2», «БФ-4», «БФ-6», «БФ-19», «БФ-88», «БФ-2Н». Цифра в названии говорит о процентном содержании пластификаторов — поливинилбутираля или поливинилацетата. Чем больше в клее присутствует этих компонентов, тем выше эластичность высохшего клея. Но в то же время за счет пластичности клей проигрывает в прочности.

Самая распространенная разновидность — **«БФ-2»** — используется в основном для склеивания жестких, статичных материалов: металлов, керамики, древесины, пластмассы, стекла. Для склеивания посуды «БФ» не рекомендуется, поскольку содержит фенол и альдегиды — весьма токсичные для человека компоненты.

**«БФ-4»** применяется для склеивания эластичных поверхностей, подверженных сгибам и вибрации.

**«БФ-6»** может применяться для склеивания... ран. Да, в 1950 году профессор и известный хирург Л. Г. Школьник предложил наносить на небольшие раны и ожоги клей для более быстрого заживления. «БФ-6» создает на защищаемой поверхности трудноудаляемую пленку, обладающую дезинфицирующими свойствами, и препятствует проникновению в рану инфекции. Кроме того, этот клей рассчитан на склеивание гибких поверхностей — тканей, картона. Им даже склеивают сегменты парашютов — настолько прочным получается правильно проклеенный шов.

К недостаткам клея «БФ» можно отнести токсичность некоторых его видов и горючесть.

**Эпоксидный клей.** Универсальный двухкомпонентный клей, любимый мастерами на все руки. Используется с 30-х годов прошлого века. Его компоненты — смола и отвердитель — смешиваются непосредственно перед применением клея. Склеенные детали фактически становятся одним целым, поскольку после высыхания формируется исключительно прочное соединение, которое не боится влаги, устойчиво к разным химическим агрессивным реагентам, маслам, бензину и его производным. Помимо этого высохшую эпоксидную смолу можно обрабатывать механическим образом — как напильником, так и фрезерным станком.

Недостаток у данного клея фактически один: довольно длительное время его застывания —

полимеризация. Кроме того, не рекомендуется его контакт с пищевыми продуктами.

Пожалуй, самый популярный бытовой клей — **«Момент»**. Появился еще во времена СССР, выпускался с 1979 года на Тосненском заводе бытовой химии в Ленинградской области по лицензии немецкой компании «Хенкель». Аналогичный клей производился и самой этой компанией под названием Pattex. А у нас его называли «Момент-1». Конечно, в те времена конкурентов по качеству и удобству использования у него просто не было, и «Момент» завоевал популярность моментально.

Состав у этого клея комплексный, в него входят хлоропреновые каучуки, эфиры канифоли, фенолоформальдегидные смолы, этилацетат, ацетон, противостаритель, добавки, алифатические и нафтенновые углеводороды. С 1991 года Тосненский завод был выкуплен фирмой «Хенкель» и стал выпускать более широкую номенклатуру клеев этой компании.

Клей универсален, склеивает практически любые поверхности и материалы. Но, кроме этого, под той же торговой маркой выпускаются и другие клеи, подходящие для специализированных применений: **«Момент Кристалл»** — прозрачный клей, не оставляющий видимых следов склеивания; **«Момент Марафон»**, применяемый для обуви; **«Момент Резиновый»** — для всех видов резиновых изделий; **«Момент Гель»** — прозрачный клей-гель, используемый для вертикальных поверхностей.

**Суперклей.** Как-то так сложилось, что все клеи на основе химического соединения цианоакрилата стали называть суперклеем. История цианоакрилата началась в 1942 году, когда американский химик Гарри Кувер, работая над созданием прозрачных пластиков для нужд военной промышленности, получил необычное клейкое вещество. В то время цианоакрилат не нашел своего применения и был благополучно забыт. Через 9 лет, в 1951-м, в поисках стойкого к температурным перепадам вещества, необходимого в военном авиастроении, американцы вновь наткнулись на цианоакрилат и обнаружили его поразительные клеящие свойства. На этот раз были развернуты полномасштабные исследования нового вещества, увенчавшиеся в 1958 году выпуском его на рынок в качестве клея.

В период существования СССР клей с содержанием цианоакрилата имел название **«Циакрин»**, однако широкого распространения так и не получил. Сегодня на территории России суперклей выпускается под марками **«Секунда»**, **«Супермомент»**, **«Цианопан»**, **«Склей»**, **«Сила»**, **«Монолит»**, **«Слон»** и имеет широкую сферу применения. Цианоакрилат, составляющий от 97 до 99% любого суперклея, представляет собой различные эфиры цианоакриловой кислоты. Кроме цианоакрилата суперклей содержит пластификаторы (например, дибутилфталат), стабилизаторы, активаторы, замедли-

тели, а в некоторых случаях (например, для создания гелевого суперклея) — ультрадисперсный оксид кремния для загущения. В отличие от других адгезивных (клеящих) материалов, в состав суперклея не входят растворители.

Механизм клеящего соединения основан на отверждении суперклея под воздействием влаги. Именно для увлажнения поверхности склеиваемых материалов суперклей и содержит различные активаторы. Таким образом, любые вещества и предметы, имеющие влагу, адсорбированную на склеиваемых поверхностях или в приповерхностных слоях (например, пальцы рук), могут быть соединены суперклеем. Пальцы рук этот клей действительно превосходно склеивает, так что нужно быть очень осторожным. Кроме того, считается, что цианоакрилат ядовит, так что открывайте окно при работе с клеем и не подносите его близко к лицу, чтобы не вдыхать пары. Суперклеем можно склеить почти любые материалы: пластик, металл, резину, кожу, дерево, керамику, фарфор. Не годится он, пожалуй, только для двух материалов — фторопласта и целлофана. Он их просто растворяет.

Не забывайте, что, какой бы клей вы ни применяли, прочность клеевого шва зависит прежде всего от подготовки поверхностей. Предварительно их необходимо очистить от пыли и мелкого мусора — опилок, песка, крошек. Второй очень важный момент — склеиваемые детали нужно обезжирить. Жир препятствует проникновению клея в поверхность склеиваемых деталей, и соединение будет непрочным, если вообще будет. Обезжирить поверхности можно спиртом или спиртовыми салфетками, они продаются в аптеке. Не используйте для обезжиривания бензин или керосин — в своем составе они содержат масла, которые сведут на нет всю процедуру обезжиривания. Далее нужно следовать инструкции, которая есть на любой упаковке клея. Некоторые клеи требуют предварительной грунтовки поверхности тем же самым клеем, некоторые — нет. В любом случае вещь рекомендуется использовать через сутки после склеивания, если вы применили обычный клей, и не ранее чем через 2 часа, если вы воспользовались суперклеем.

**М. ЛЕБЕДЕВ**

## Дорогие друзья!

Очередная подписка в разгаре. В следующем полугодии вы найдете в журнале редкие модели военной, гражданской и спецтехники для вашего музея на столе, новые электронные и робототехнические самоделки, остроумные головоломки, оригинальные механические конструкции, полезные советы и изобретательские задачи.

Вы можете воспользоваться напечатанным купоном, вписав туда количество номеров, свою фамилию, адрес и индекс «Левши».

При подписке по каталогу агентства «Роспечать» индекс журнала — 71123, 45964 (годовая), в «КАТАЛОГЕ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» наш индекс — 99160 и в каталоге «Пресса России» — 43135.

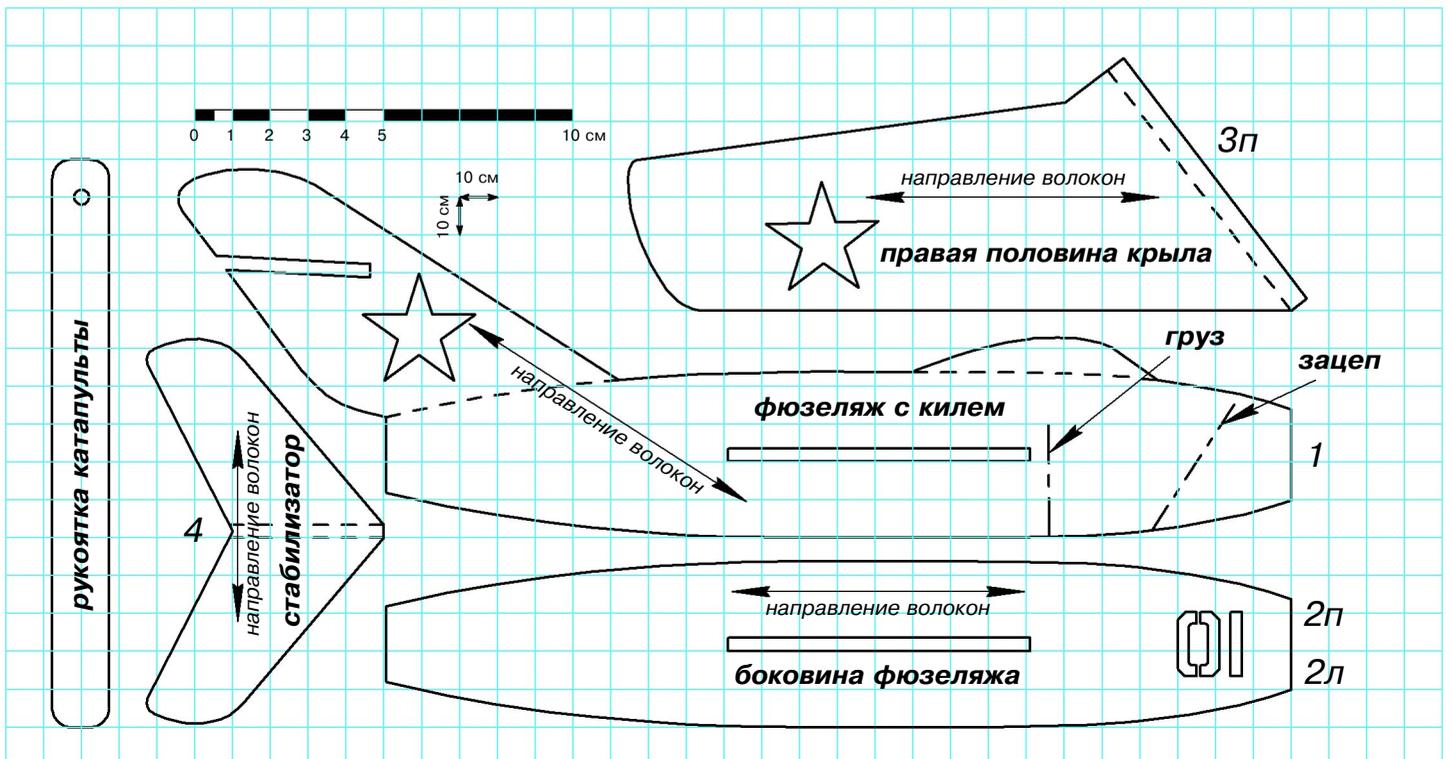
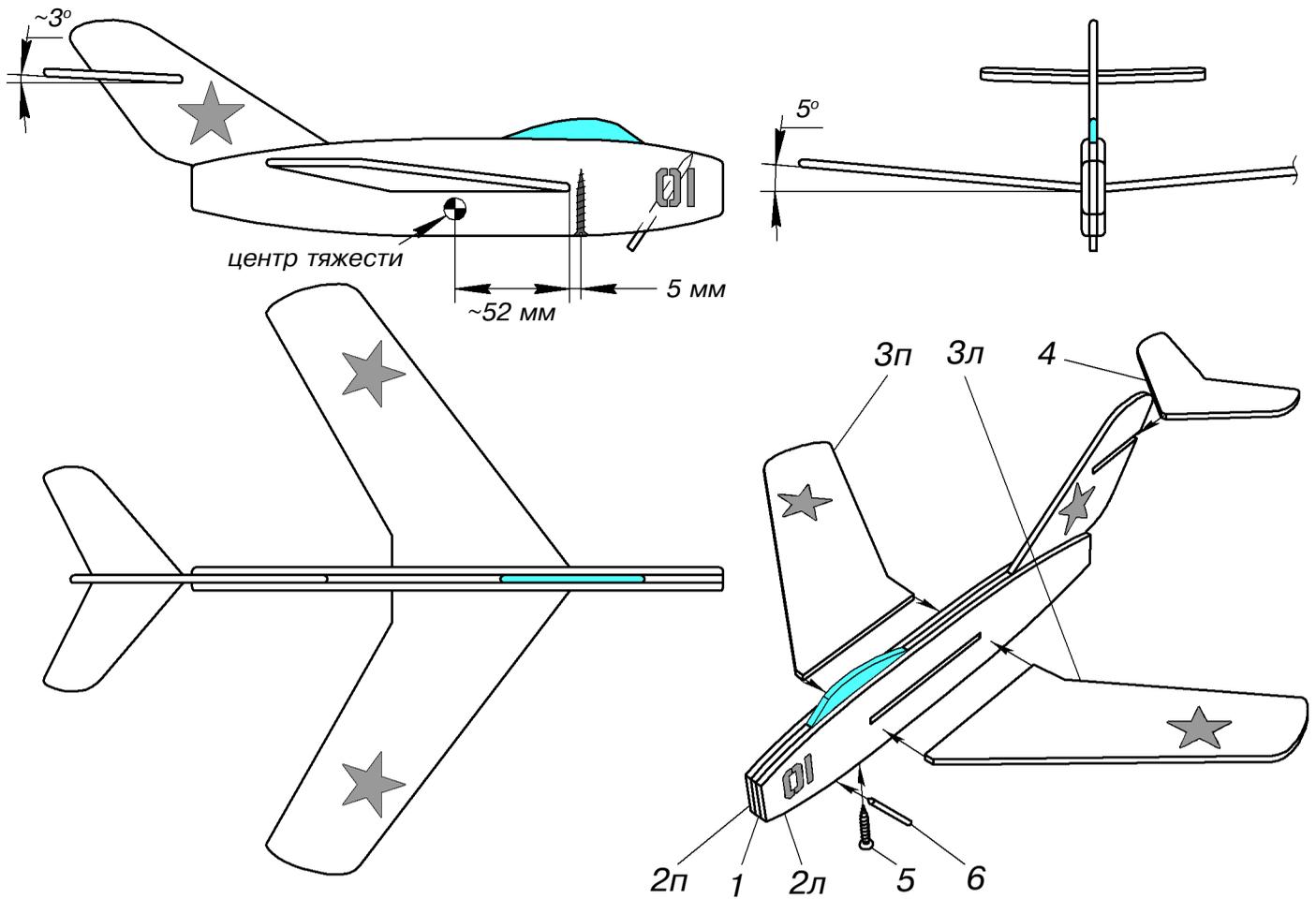
Найти бланки абонементов можно также на сайте журнала <http://utechnik.ru>.

Ф. СП-1

|  |                          |  |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>АБОНЕМЕНТ</b> на <small>газету</small> <input type="text"/> |                          | <small>журнал</small> <input type="text"/> | <small>(индекс издания)</small> |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>Левша</b>   |                          | <small>(наименование издания)</small>      |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <small>Количество комплектов:</small>                          |                          | <input type="text"/>                       |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| на 20 <b>17</b> год по месяцам:                                |                          |  |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| 1  | 2                        | 3  | 4                               | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | 11                       | 12                       |
| <input type="checkbox"/>                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Куда   |                          | <input type="text"/>                       |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <small>(почтовый индекс)</small>                               |                          | <small>(адрес)</small>                     |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Кому   |                          | <input type="text"/>                       |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|  |                          | <small>(фамилия, инициалы)</small>         |                                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |

## ДОСТАВочНАЯ КАРТОЧКА

|                                  |                               |  |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|----------------------------------|-------------------------------|--|--|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>ДОСТАВочНАЯ КАРТОЧКА</b>      |                               | <small>газету</small> <input type="text"/> | <small>журнал</small> <input type="text"/> | <small>(индекс издания)</small>       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>Левша</b>                     |                               | <small>(наименование издания)</small>      |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <small>Стоимость</small>         | <small>подписки</small>       | <small>руб.</small>                        | <small>коп.</small>                        | <small>Количество комплектов:</small> |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|                                  | <small>пере-адресовки</small> | <small>руб.</small>                        | <small>коп.</small>                        | <input type="text"/>                  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| на 20 <b>17</b> год по месяцам:  |                               |  |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| 1                                | 2                             | 3  | 4  | 5                                     | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | 11                       | 12                       |
| <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Куда                             |                               | <input type="text"/>                       |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <small>(почтовый индекс)</small> |                               | <small>(адрес)</small>                     |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Кому                             |                               | <input type="text"/>                       |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|                                  |                               | <small>(фамилия, инициалы)</small>         |  |                                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |



Стреловидность крыла была доведена до 35°, самолет имел герметичную кабину и систему катапультирования, а также бустерную гидравлическую систему управления, которая позволила значительно улучшить пилотирование машины. МиГ-15 сочетал в себе великолепные летные характеристики и мощное пушечное вооружение. Было выпущено более 15 000 машин, которые поступили на вооружение ВВС и ПВО СССР, а также военно-воздушных сил около 40 других стран. Первые МиГ-15 были приняты на вооружение в 1949 году в Советском Союзе, а последние сняты с вооружения ВВС Албании в 2006 году.

МиГ-15 стал одним из основных истребителей, участвовавших в Корейской войне. В результате этой войны МиГ-15, прозванный «Серебряной стрелой», стал самым известным на Западе советским самолетом, а сама марка «МиГ» с этого времени стала именем нарицательным для любого советского истребителя.

Летающая катапультируемая модель самолета МиГ-15 запускается с руки натянутой резинкой, потом планирует. Основной материал — потолочное покрытие толщиной около 4 мм, но подойдет и другой, схожий по свойствам, например, пластины пенопласта или жесткая подложка для ламината.

Вначале подготовьте шаблоны, их нужно увеличить в 2 раза. Шаблоны вырезаются из картона и обрисовываются на основном материале. Следите за направлениями волокон, они указаны на шаблонах, так как это скажется на прочности деталей. Симметричные детали обозначены буквами: п — правая деталь, л — левая деталь.

Начинать изготовление советуем с более простых деталей — стабилизатора, половинок крыльев. Затем переходите к более сложным деталям фюзеляжа. Вырезать детали следует острым канцелярским резак. При этом нужно наклонять резак как можно ниже, чтобы не было задиоров. Вырезать детали лучше по металлической линейке — прямыми линиями, а закругления дорабатывать наждачной бумагой. Внимательно отнеситесь к прорезам для стабилизатора и крыла, от них зависит, полетят ли модели. Стабилизатор имеет отрицательный угол установки.

Склеивается модель клеем «Титан» или другим, не растворяющим пенопласт. Аккуратно наносите его на детали, избегая избытка клея или, наоборот, непроклеенных участков. Старайтесь склеивать модель чисто, без подтеков.

Вначале склейте детали фюзеляжа. К центральной детали 1 приклейте накладку — 2п и 2л. Фюзеляж просушите под грузом, например, под стопкой книг, на ровном столе. Затем вклейте половинки крыла 3п и 3л. Они устанавливаются под углом, если смотреть на модель спереди. Этот угол еще называется поперечным углом крыла, он необходим для попе-

речной устойчивости модели в полете. Вклейте стабилизатор 4. Для фиксации деталей крыла и стабилизатора можно использовать булавки. Проверьте модель на отсутствие перекосов, которые сложно будет исправить после высыхания клея. После того как модель будет собрана и клей просохнет, ей желательно придать обтекаемую форму. Для этого наждачной бумагой обточите углы на деталях.

Установите зацеп для катапульти 6. Делается он из бамбуковой палочки диаметром 3 мм и длиной 50 мм. Конец палочки заостряется и вставляется на клею в фюзеляж согласно чертежу.

Взгляните на чертеж модели, где указан центр тяжести. Он находится под крылом, на расстоянии примерно 52 мм. Чтобы получить такую центровку, следует вкрутить в фюзеляж саморез длиной 30 мм — деталь 5 — на расстоянии 5 мм спереди от прорези крыла, как указано на чертеже. После этого модель можно раскрасить перманентными маркерами или акриловой краской.

Для запуска модели нужно изготовить катапульти. Она представляет собой рукоятку с резиновой нитью, завязанную кольцом. Рукоятка показана на шаблонах, ее можно сделать из фанеры 6 мм, просверлив отверстие для резинки.

Вначале отрегулируйте модель на планирование, запуская рукой. Для этого ее нужно держать под крылом в области центра тяжести. Модель следует направлять слегка вниз, если забрасывать ее вверх, она потеряет скорость и ровного планирующего полета не получится.

Если модель пикирует, то есть резко снижается, следует подогнуть стабилизатор вверх. Если же кабрирует, то есть летит горками или резко взлетает вверх, стабилизатор подогните вниз. Крен модели — наклон крыла в одну из сторон — исправляется подгибом элерона — руля, расположенного на краю крыла. Подгибается вниз та сторона крыла, которая заваливается. Подгибанием киля регулируется направление полета влево или вправо.

Когда модель отрегулирована с руки, можно переходить к запускам с катапульти. Для этого, взяв самолет сзади за фюзеляж, зацепите его зацепом за резинку катапульти. Натянув резинку, отпустите самолет. Можно направить модель слегка с креном, тогда она полетит с виражом. Во время запуска с катапульти будьте осторожны. Не следует направлять модель в сторону людей. Желательно запускать модель на открытой площадке вдали от дороги. Удачных полетов!

Детали на схеме сборки: 1 — фюзеляж с килем (центральная деталь); 2п — правая накладка фюзеляжа; 2л — левая накладка фюзеляжа; 3п — правая половина крыла; 3л — левая половина крыла; 4 — стабилизатор; 5 — груз (саморез); 6 — зацеп катапульти.

**А. ПОНКРАШОВ**

# МЕТРОНОМ



**М**нтегральная микросхема-таймер NE555 широко распространена по всему миру, ее производят как за рубежом, так и в России. У нас она называется КР1006ВИ1. Существует масса способов ее применения: таймеры, генераторы звуковой частоты, мультивибраторы. Мы рассмотрим метроном. Он пригодится и начинающему музыканту, и музыканту со стажем, кроме того, метроном бывает полезен при занятиях спортом. Как большинство конструкций на основе данной микросхемы, схема метронома очень проста и доступна для повторения даже начинающему радиолюбителю.

Схема издает щелчки через равные промежутки времени. Частота щелчков задается резистором R3. Светодиоды HL1 и HL2 вспыхивают поочередно в такт издаваемым щелчкам. Если световое дублирование не требуется, светодиоды можно не устанавливать. В этом случае резисторы R4 и R5 не нужны.

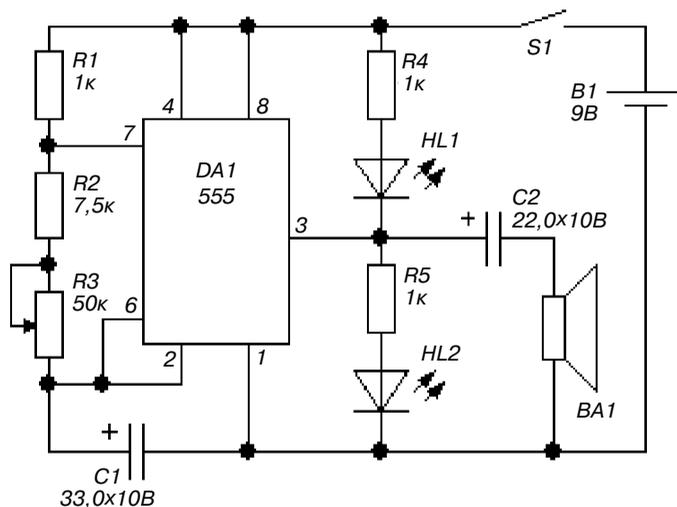
Метроном питается от батареи типа «Крона», можно использовать и любой стабилизированный источник питания с напряжением 9 В.

Резисторы — мощностью 0,25 Вт, электролитические конденсаторы — с рабочим напряжением не менее 10 В. Динамическая головка ВА1 — любая маломощная, 0,25 — 0,5 Вт, с сопротивлением не менее 8 Ом.

ЭЛЕКТРОНИКА

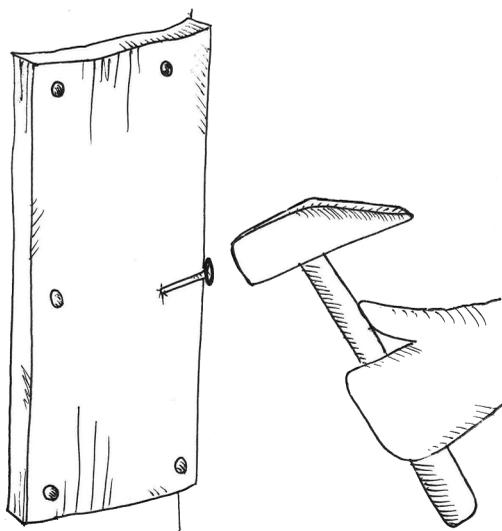
Светодиоды — АЛ307Б или аналогичные. Устройство собирается на небольшой макетной или печатной плате, размер которой выбирается в соответствии с конструкцией корпуса. Ручку переменного резистора R3 нужно вынести на лицевую панель корпуса и снабдить шкалой. Для ее градуировки можно использовать осциллограф или механический метроном.

Схема электрическая принципиальная.



## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

## ВБИВАЙТЕ ГВОЗДИ «ВРАСКОРЯКУ»



Гвоздь — это не шуруп, он гладкий, а потому может и не удержаться на своем месте. Так что, если хотите, прибивая доски, быть уверенным, что они надежно держатся, гвозди вбивайте не вертикально, а под углом. Но, конечно, чтобы не были направлены все в одну сторону.

Темп и соответствующие ему частоты вы видите в таблице 1.

| Темп                           | Частота, Гц |
|--------------------------------|-------------|
| Largo — очень медленно         | 0,75        |
| Lento — медленно               | 0,86        |
| Adagio — спокойно              | 0,93        |
| Andante — не спеша             | 1,1         |
| Andantino — неторопливо        | 1,15        |
| Moderate — умеренно            | 1,46        |
| Allegretto — довольно быстро   | 1,8         |
| Allegro — быстро               | 2,2         |
| Vivo — живо                    | 2,66        |
| Presto — очень быстро          | 3,06        |
| Prestissimo — предельно быстро | 3,46        |



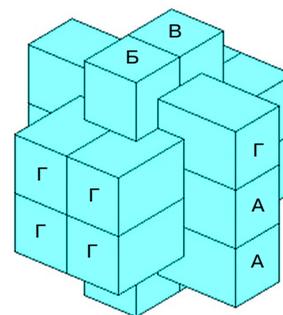
**А**

втор этой головоломки — Владимир Николаевич Рыбинский. С образцами его творчества мы когда-то уже знакомили наших читателей — «Кошки и мышки» («Левша» № 3) и «Головоломные узлы» («Левша» № 4 за 2008 год).

Об истоках своего творчества сам Владимир Николаевич написал так: «Великолепны головоломные деревянные узлы, которые умели завязывать на Руси плотники. Незаслуженно забытое увлечение помогало скрасить долгие зимние вечера, давало пищу для размышлений, развивало в русских людях то, что и сейчас мы с уважением называем народной сметкой. Узел из дерева, как и веревочный узел, можно развязать лишь с помощью логики, помноженной на интуицию».

Владимир Николаевич разобрался со многими известными головолом-

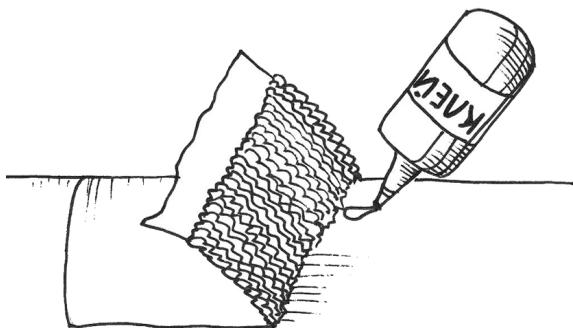
*Узел 234 в собранном виде*



**ИГРОТЕКА**

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

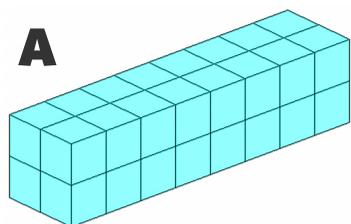
# КЛЕИТ ВАТА



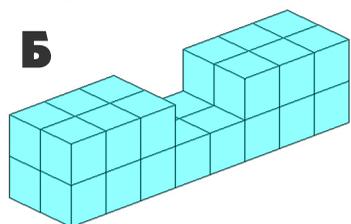
Иногда даже хороший клей не справляется со своей работой, поскольку тонкая его пленка не выдерживает нагрузку. А бывает и так, что склеиваемые поверхности или детали отстают, особенно по краям.

Здесь вас выручит вата. Обильно смажьте клеем поверхность соединяемых предметов и на одну из них положите тонким слоем вату, хорошо пропитав ее клеем, а после крепко зажмите детали. Как только клей просохнет, срежьте излишки ваты, выступающие по краям.

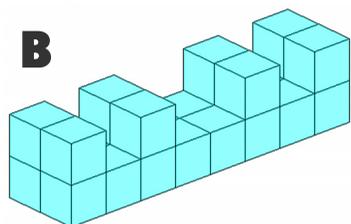
# ДЕРЕВЯННЫЙ УЗЕЛ ИЗ 9 БРУСОЧКОВ, ИЛИ УЗЕЛ 234



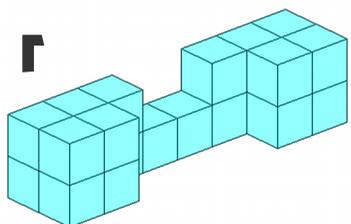
**А**



**Б**



**В**



**Г**

ками и разработал сам множество новых деревянных узлов различной сложности. Предлагаем нашим читателям один из таких узлов.

Состоит он из 9 брусочков квадратного сечения, 8 из них имеют пазы. Структура и относительные размеры этих элементов показаны на рисунке. Элементы А, Б и В надо изготовить по 1 штуке, элементов Г — 6 штук.

Анализируя элементы этого узла, мы обнаружили любопытную особенность — из этих же элементов можно последовательно построить не один, а целых три различных узла. Каждый из этих узлов симметричен и не содержит внутри пустот. Сам Владимир Николаевич назвал свою головоломку «Узел 234». Цифры 234 показывают количество торцов брусочков, выходящих на смежные грани описываемого куба. По аналогии с этим два новых варианта сборки можно назвать «Узел 234м» и «Узел 144».

Изготовив 9 элементов этого набора, можно получить удовольствие от решения трех различных, довольно трудных задач.

Желаем успехов!

**В. КРАСНОУХОВ**



Узел 234

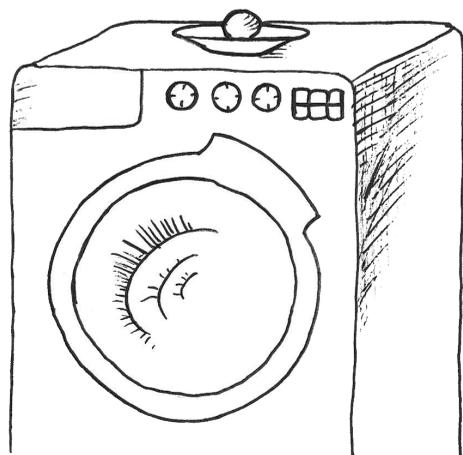


Узел 234м



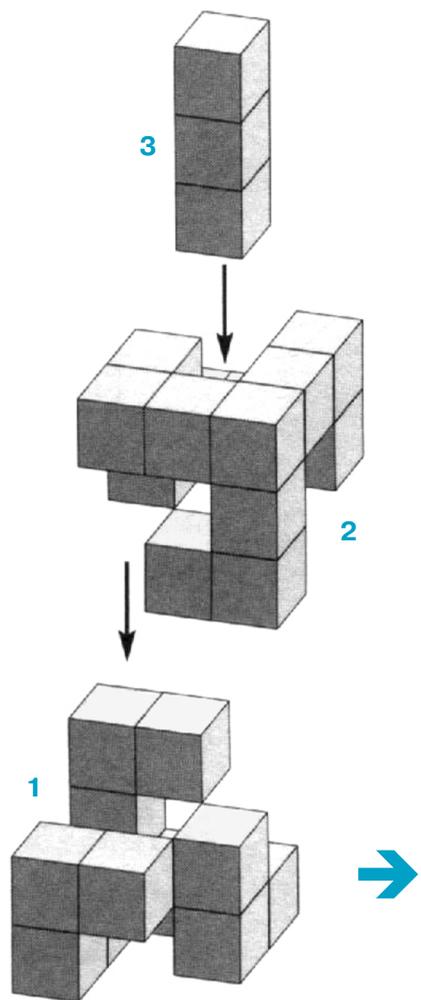
Узел 144

## БЛЮДЦЕ ВМЕСТО УРОВНЯ



При установке новой мебели, а тем более холодильника или стиральной машины, нужно выставить их на полу строго горизонтально. Сделать это можно по уровню, если он есть под руками, но это не очень просто, поскольку придется выравнивать сначала по одной оси, а потом по перпендикулярной. Но если вы поставите на ту же стиральную машину блюдце и положите в него шарик от подшипника или бусинку, работа пойдет быстрее — нужно будет лишь так подрегулировать винты ножек, чтобы шарик не скатывался к бортику блюдца.

**Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 3 за 2017 год), публикуем ответы.**



## ТАЙНОПИСЬ

**РУБЛЬ + РУБЛЬ = ВАЛЮТА**

$$92654 + 92654 = 185308$$

**ГРАБЛИ : ПОТ = ОПЫТ**

$$586729 : 143 = 4103$$

**ЗВЕЗДА + ЗВЕЗДА + ЗВЕЗДА + ЗВЕЗДА + ЗВЕЗДА = КОЛЛАПС**

$$697621 + 697621 + 697621 + 697621 + 697621 = 3488105$$



# 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 30.03.2017. 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

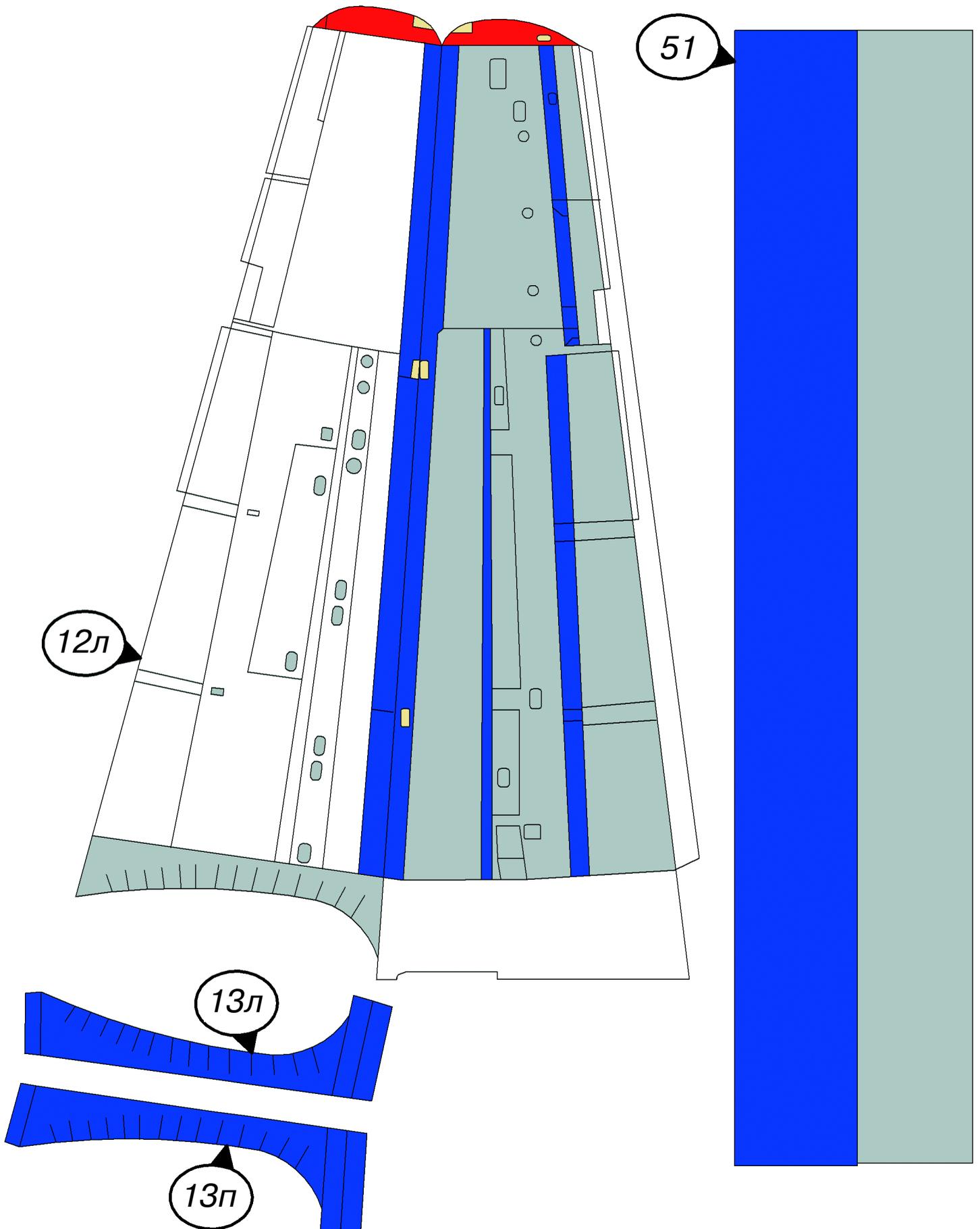
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

## В ближайших номерах «Левши»:

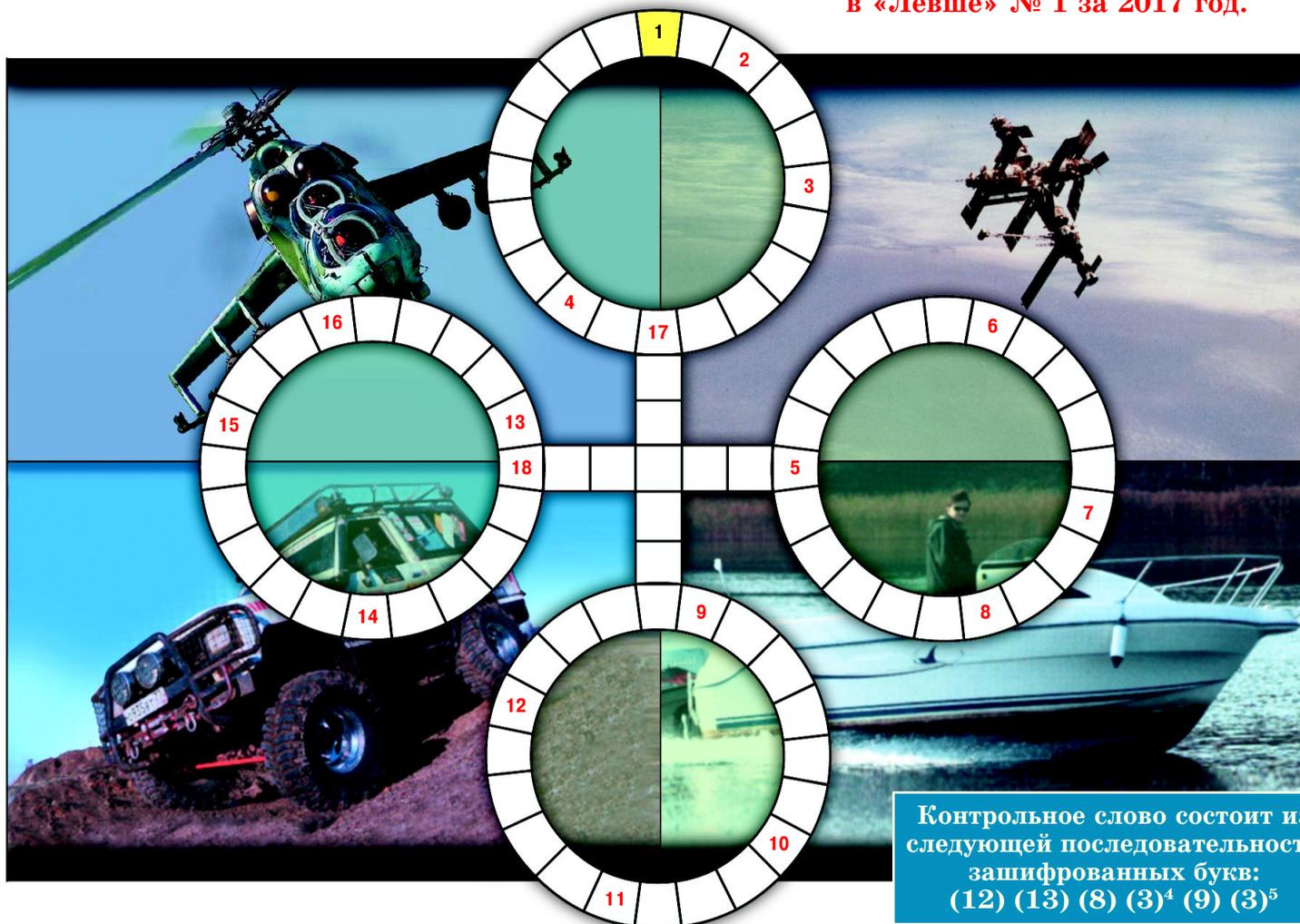
Эйфелева башня, архитектурное сооружение Гюстава Эйфеля, была построена в 1889 году к Всемирной выставке в Париже. Сегодня это символ Франции. Любители клеить бумажные модели получают возможность воссоздать это грандиозное историческое сооружение.

Юные моделисты смогут смастерить, воспользовавшись чертежами и описанием, действующую модель судна береговой охраны класса Kingston, о котором мы рассказывали в январском выпуске «Левши».

Электронщики найдут в номере схему регулятора мощности, а те, кто любит сложные задачи, проверят интеллект, решая головоломки Владимира Красноухова. Будут в номере и советы «Левши».



**ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!**  
Продолжаем публикацию серии  
кроссвордов-головоломок первого  
полугодия 2017 г. Условия их  
решения опубликованы  
в «Левше» № 1 за 2017 год.



Контрольное слово состоит из  
следующей последовательности  
зашифрованных букв:  
(12) (13) (8) (3)<sup>4</sup> (9) (3)<sup>5</sup>

1. Геометрическая фигура, все шесть граней у которой квадраты. 2. Крепежная деталь — стержень с наружной резьбой и шестигранной головкой. 3. Прибор для изучения небесных тел по их излучению. 4. Опора вращающейся части механизма. 5. Грузоподъемный механизм. 6. Устройство, снижающее скорость автомобиля. 7. Волнообразные колебания частиц воздуха, воспринимаемые органами слуха. 8. Британско-французский сверхзвуковой пассажирский самолет. 9. Устройство, воспроизводящее звук. 10. Геометрическая фигура, полученная путем вращения прямоугольного треугольника вокруг его катета. 11. Часть круга, ограниченная дугой и двумя радиусами. 12. Искра между контактами, возникающая при увеличении электропроводимости среды. 13. Легкий советский танк, деньги на который собирали дети в период Великой Отечественной войны. 14. Ручное скорострельное оружие. 15. Помещение корабля для грузов под нижней палубой. 16. Патрон повышенной мощности. 17. Внесистемная единица измерения количества энергии. 18. Язык программирования.

*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)

