



НАЧИНАЕМ
СТРОИТЬ РОБОТА!

ДЖЕЖВШТА

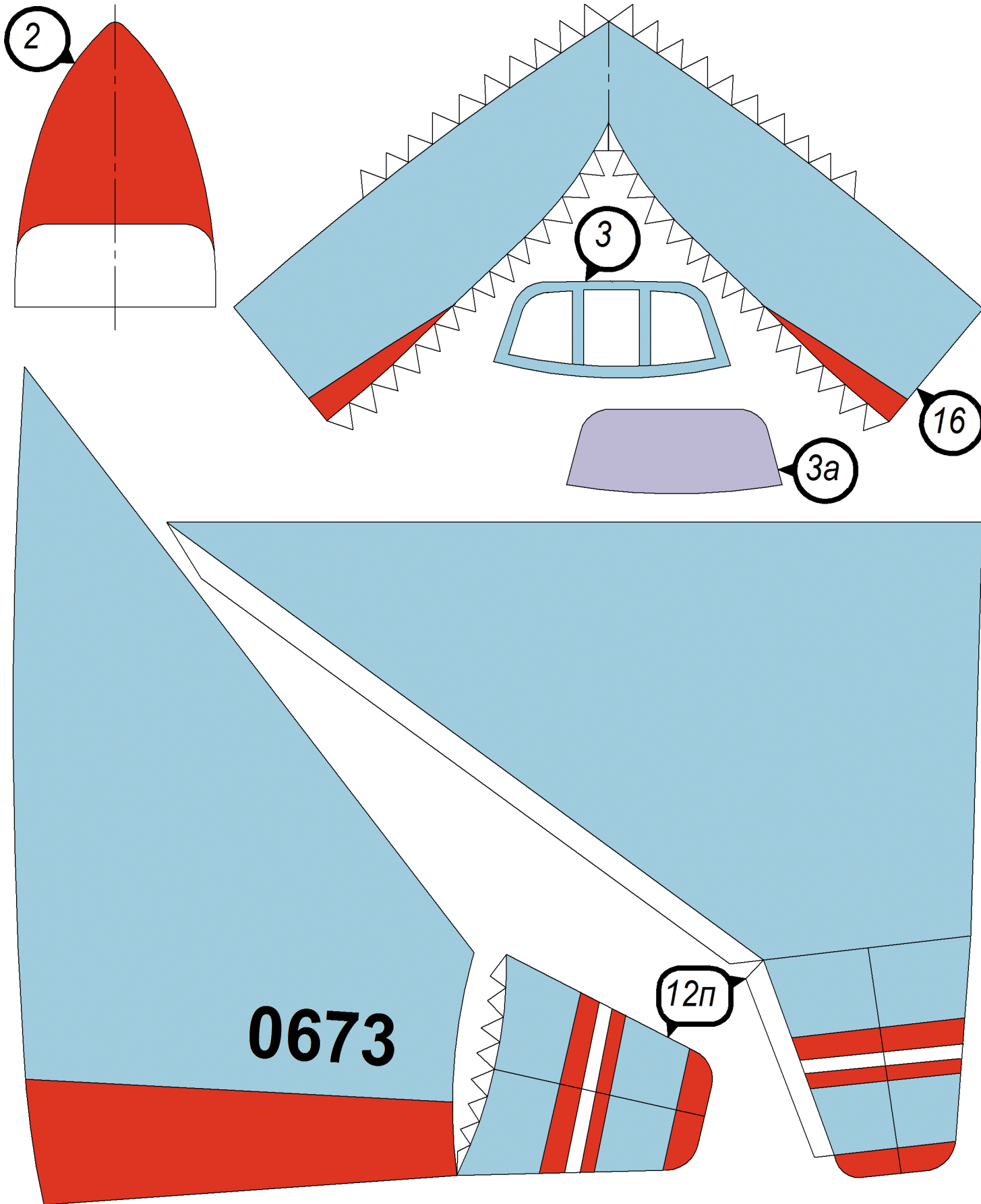
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**КАК СДЕЛАТЬ БЛИЖЕ ДАЛЕКИЕ
ОСТРОВА?**

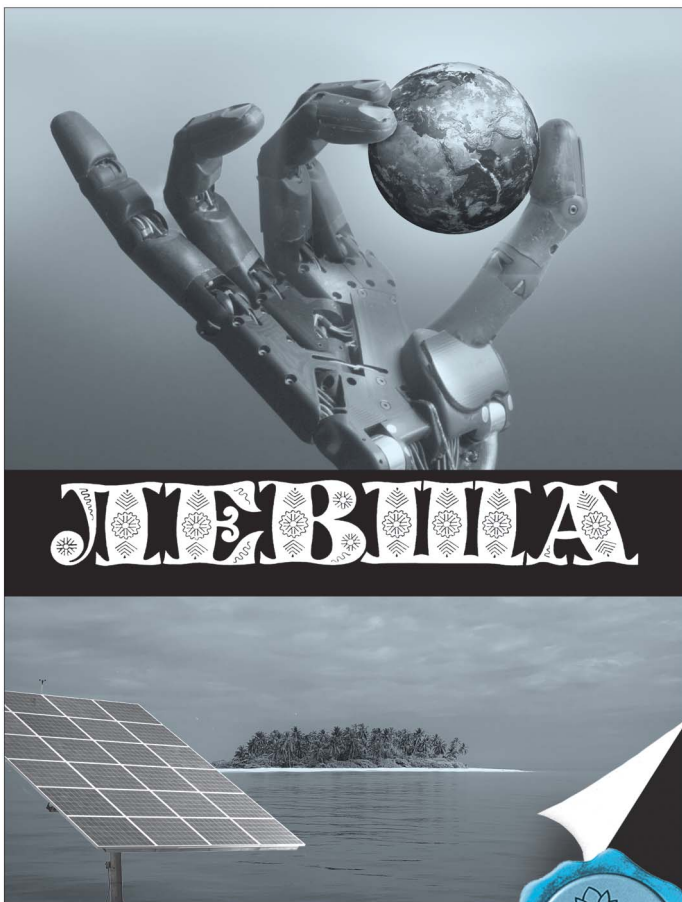


1
2022



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



1

ЛЕВША

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

2022

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

ЭКРАНОПЛАН «ЭСКА-1» 1

Полигон

ПО ЛЬДУ И СНЕГУ 6

Хотите стать изобретателем?

ИТОГИ КОНКУРСА 8

Кибертерритория

МАНИПУЛЯТОР 10

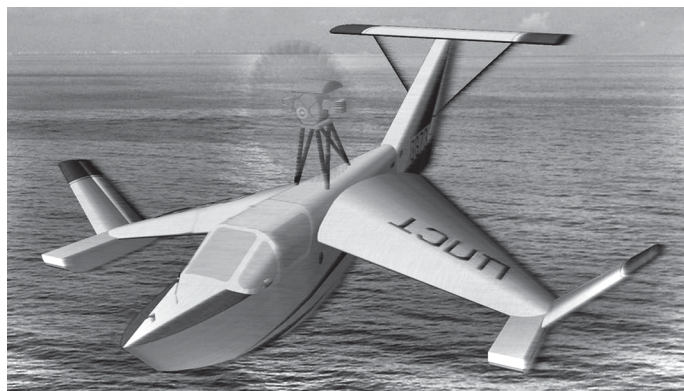
Электроника

ПРОСТОЙ АНАЛОГОВЫЙ ГЕНЕРАТОР 13

Игротека

ПИФАГОРЕЙСКАЯ ТРОЙКА 15

ЭКРАНОПЛАН «ЭСКА-1»



Э

краноплан, или, как его еще называют, — экранолет, — это, по сути, гидросамолет с модифицированным крылом. Такие летательные аппараты используют для полета эффект экрана — своеобразную динамическую воздушную подушку, возникающую над поверхностью воды или суши, когда самолет летит низко.

Если говорить об истории их создания, то она началась в середине 1930-х годов, когда построили гибридный самолет, быстроходный катер и аппарат на воздушной подушке. Его создателя, финского инженера Томаса Каарио, и принято считать пионером экранолетостроения.

Многоцелевыми военными экранопланами успешно занималось ОКБ гениального конструктора Р. Е. Алексеева. Однако удачный гражданский экраноплан — экспериментальный спасательный катер-амфибия «ЭСКА-1» — был спроектирован по инициативе Е. Грунина в студенческом конструкторском бюро Московского института инженеров гражданской авиации. Построили и испытали аппарат молодые специалисты А. Гремяцкий, С. Чернявский, Ю. Горбенко и Н. Иванов в Центральной лаборатории новых видов спасательной техники.

Проектирование «ЭСКИ-1» было начато в ноябре 1972 года. К изготовлению приступили в феврале 1973-го, а в августе того же года А. Гремяцкий впервые опробовал над Клязьминским водохранилищем все режимы работы экраноплана — глиссирование, полет над экраном, свободный полет на высоте более двух метров.

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

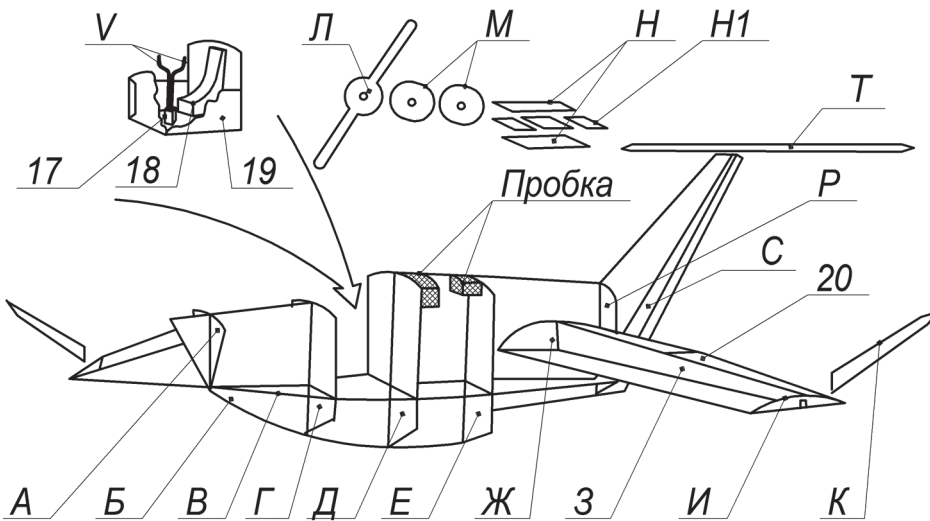


Рис. 1. Схема сборки остова фюзеляжа.

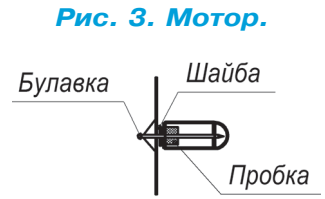
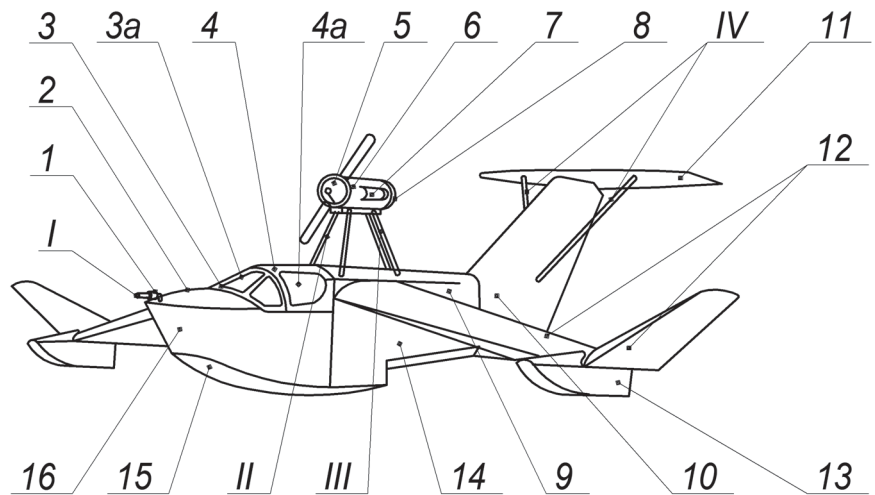


Рис. 3. Мотор.

Рис. 2. Схема сборки модели экраноплана «Эска-1».

Технические данные экраноплана «ЭСКА-1»

Размах крыла	6,9 м
Длина корпуса	7,8 м
Высота	2,2 м
Площадь крыла	13,85 м ²
Общая несущая площадь	13,39 м ²
Масса аппарата	234 кг
Полная полетная масса	450 кг
Мощность мотора	32 л. с.
Экипаж	2 чел.



Первые полеты А. Гремяцкого, который не имел тогда специальной летной подготовки, продемонстрировали простоту управления аппаратом. Двухместный экраноплан «ЭСКА-1» показал хорошие скоростные качества, устойчивость и управляемость. Грузоподъемность — отношение полезной нагрузки к полетному весу — составляла около 50%.

Экраноплан «ЭСКА-1» был представлен на одной из выставок научно-технического творчества молодежи (НТТМ) и отмечен бронзовой медалью ВДНХ СССР, его создателей удостоили знаками лауреатов НТТМ.

«ЭСКА-1» — это аппарат на воздушной подушке, но особенной. Обычно на катерах воздушную подушку создают мощные вентиляторы. У экранопланов же воздушная подушка создается за счет набегающего потока воздуха: между крылом и экраном (поверхностью) при быстром движении образуется зона повышенного давления. Она и держит аппарат в полете. Экраноплан может стремительно скользить над землей или водой.

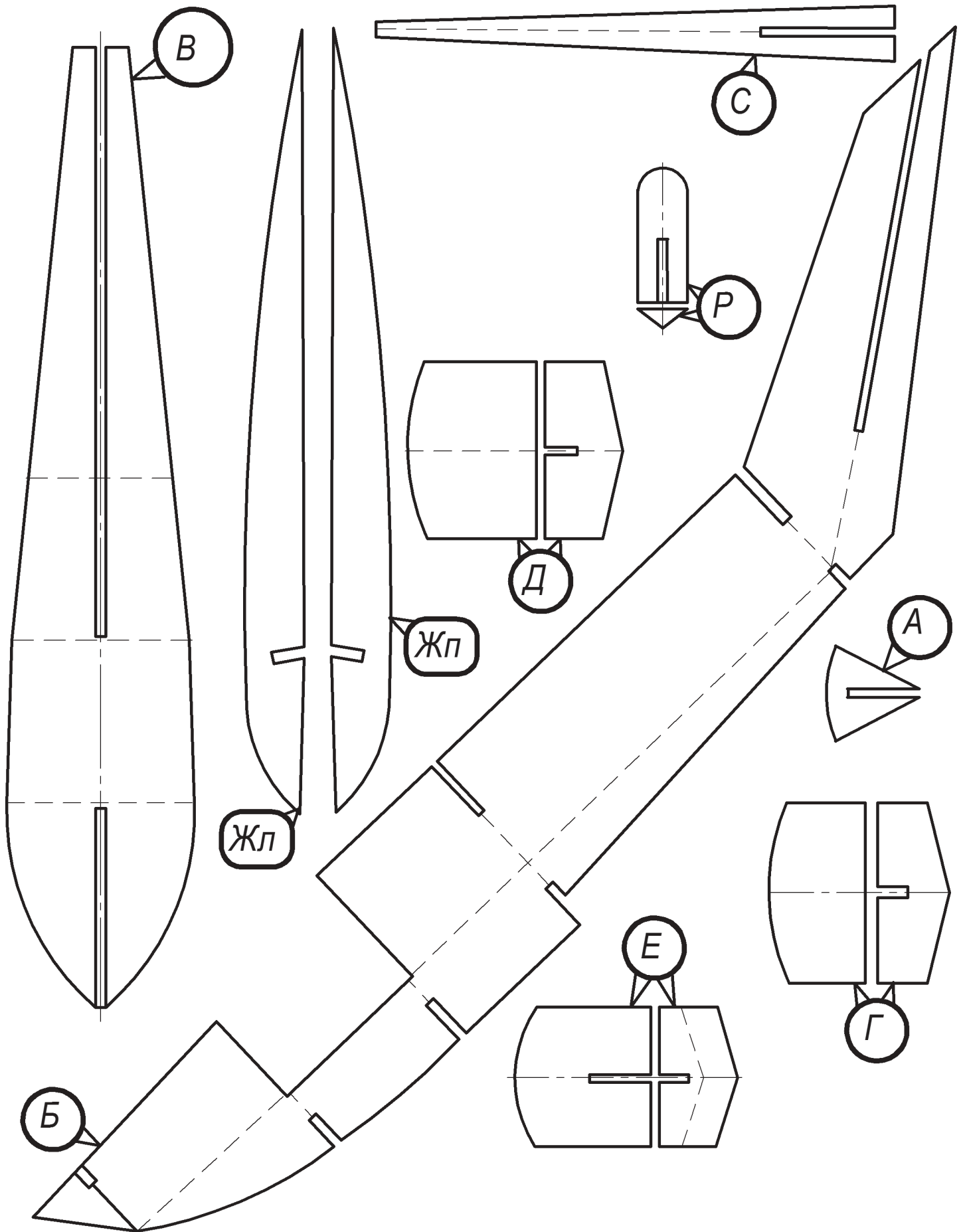
Экраноплан «ЭСКА-1» был оснащен форсированным до 32 л. с. мотоциклетным двигателем

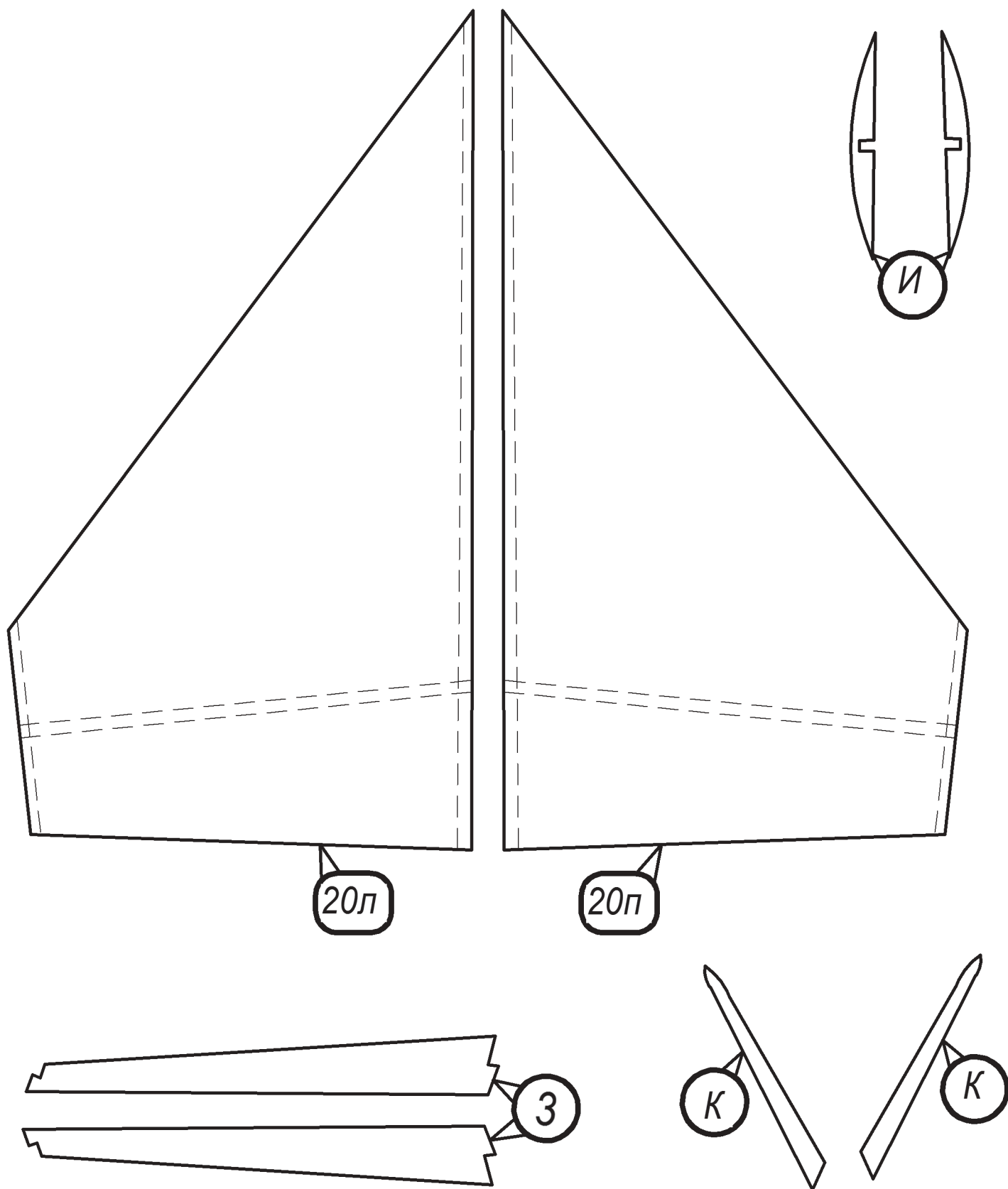
и мог развивать скорость до 120 км/ч. Конструкция этого экраноплана получилась простой и технологичной, материалы — сосна, авиафанера БП-1, пенопласт, стеклоткань. Построен он был в единственном экземпляре и эксплуатировался на Волге более 10 лет как транспортное средство.

Модель состоит из картонного каркаса (остова), детали которого обозначены буквами, а также бумажной обшивки, где детали пронумерованы арабскими цифрами. Детали, изготовленные из проволоки, обозначены римскими цифрами.

Изготовление модели начните с изготовления остова корпуса. Прежде всего вырежьте детали Б и В, а также шпангоуты А, Г, Д, Е, Р и С (ребро жесткости) — лист 5. Затем наклейте вырезанные детали на картон от конфетных коробок и хорошо просушите под прессом для получения плоских деталей остова. Соберите остов модели согласно рисунку 1. Аккуратно промажьте все стыки густым клеем ПВА.

Наклейте на картон и вырежьте кабину пилота 19. Затем наклейте на картон кресло пилота





18 (лист 4) и вклейте его в кабину 19, а саму кабину вклейте в остов согласно схеме сборки. Из проволоки (скрепки) изготовьте ручку уп-

равления «V». Оберните ее основание на клею полоской бумаги 17 (лист 3). Далее вклейте ручку в кабину пилота.

По обе стороны детали «Б» приклейте кусочки пенопласта или пробки. После этого можно приступить к оклейке остова бумажными деталями обшивки.

В первую очередь приклейте детали обшивки 9 и 16 (листы 1 и 4). Снизу к ним приклейте обшивку днища — детали 14 и 15. Сверху приклейте деталь 2.

Детали фонаря кабины 3а и 4а (листы 1 и 2) советуем вырезать из тонкого полистирола или из прозрачной пленки. Сначала согните по линиям сгиба деталь 4а и вставьте ее в зазоры между кабиной 19 и обшивкой 16. Сверху наклейте деталь 4 (лист 4). Затем на деталь 3а наклейте дет. 3. Получившееся лобовое стекло приклейте на отведенное ему место.

Далее вырежьте обшивку киля 10 (лист 4) и приклейте на штатное место. Стабилизатор склеивается из бумажной детали 11 (лист 2), внутрь которого вклеивается картонный лонжерон «Т». В стабилизаторе и киле, в местах, обозначенных точками, проколите шилом отверстия, вставьте металлические подкосы IV и вклейте их в отверстия в киле и в стабилизаторе.

Крыло состоит из двух плоскостей 12 (12л и 12п), приклеенных к каркасу, остову крыла. Каркас крыла соберите так: на картонную деталь 20 (20л и 20п) приклейте картонный лонжерон, обозначенный буквой «З», и нервюры «Ж» (Жл и Жп), «И». Обратите внимание, что нервюра «И» должна располагаться горизонтально, а задний конец нервюры «Ж» должен быть опущен вниз. Сборка левого и правого крыла аналогична. В склеенные плоскости вставьте на клею детали «К», а затем и готовый каркас. После этого перегните плоскости по линиям сгиба и приклейте зубцы консолей плоскостей к нервюрам. Готовые левую и правую плоскости крыла приклейте к корпусу экраноплана.

Далее советуем склеить поплавки. Вырежьте бумажные развертки поплавков 13 (13л и 13п — лист 3), после чего склейте поплавки и установите их на правой и левой плоскостях крыла. Правильно приклеенные поплавки не должны касаться плоскости стола.

Перейдем к винтомоторной группе. Работу с ней начните с изготовления металлических стоек II, III и IV из проволоки канцелярских скрепок и установите в соответствии со схемой сборки (см. рис. 2). Затем склейте площадку для крепления двигателя. Между картонными деталями «Н» вклейте три части детали «Н1» и стойки II и III. Готовый узел укрепите в отверстиях в приклеенных к каркасу корпуса пробковых прямоугольниках (их заранее приклейте к шпангоутам кабины пилота и корпуса).

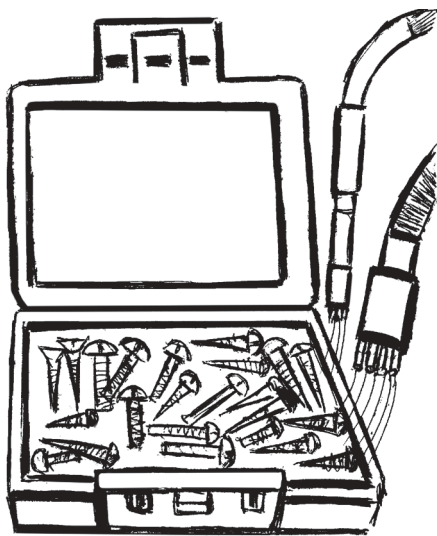
Двигатель (рис. 3) склеивается из обшивки 6 и поперечного набора — двух картонных шпангоутов «М». Склейте деталь 6 в кольцо и с ее торцов вклейте шпангоуты «М». Не забудьте к переднему шпангоуту приклеить кусочек пробки для установки оси пропеллера. К заднему торцу кольца «М» приклейте деталь 8, а по бокам двигателя приклейте выхлопные патрубки 7.

В картонном пропеллере «Л» сделайте шилом отверстие и наденьте пропеллер на ось — тонкий гвоздик. Установите гвоздик в отверстие в переднем картонном шпангоуте двигателя. Для легкости вращения пропеллера между пропеллером и шпангоутом «М» установите 2 — 3 пластиковые шайбы. Далее к картонному пропеллеру «Л» приклейте кок-обтекатель 5. Из скрепки согните деталь 1 (рис. 2). Оберните ее бумажной лентой I. Установите деталь 1 на клею в отверстие корпуса. После этого устраните возможные дефекты склейки и поставьте модель в ваш музей на столе.

А. ЕГОРОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ КОКТЕЙЛЯ



Кто из мастеров не сталкивался с тем, что в контейнере или в банке с саморезами, шурупами и болтами скапливается мелкий мусор и пыль. Чтобы убрать грязь, не высыпая все на стол из контейнера, можно сделать своеобразную насадку для пылесоса. В пластиковый стаканчик с вырезанным дном нужно туго вставить пучок коротких коктейльных трубочек, предварительно обмотав скотчем или изолентой начало пучка и затем вклеив его в узкую часть стаканчика. Через такую «метелку» даже мелкие винтики не пройдут, а опилки улетят с потоком воздуха.

По льду и снегу



Творческая мысль автомоделистов не всегда укладывается в тесные рамки спортивных правил. Поэтому иногда моделисты создают интересные модели различных вездеходов. С одной из таких работ мы вас познакомим.

Представленная модель аэромобиля — мы назвали его «снеговодокат» — отлично движется по грунту и по воде, а также может передвигаться по плотному снегу или по льду.

На рисунке 1 аэромобиль движется по грунту на колесах. На рисунке 2 колеса подняты вверх и модель уже плывет по воде. Если же снеговодокат поставить на полозья 16, то он будет скользить по льду или снежному насту.

Наша модель снеговодоката полностью изготовлена из потолочной плитки толщиной 4 мм, а поплавки вырезаны из пеноплекса.

Изготовление модели начните с корпуса. Аккуратно, с помощью принтера, перенесите контуры деталей корпуса (рис. 4) на лист потолочной плитки. Канцелярским ножом вырежьте по две заготовки корпуса 5 и накладок кабины 2.

Между деталями 5 вклейте окно из тонкого прозрачного полистирола 6. Придав корпусу достоверность, полистирол заодно сделает его прочнее. Далее вырежьте накладки кабины 2 и приклейте их к детали 5.

Вырежьте раму 14 и склейте ее с корпусом 6.

Затем вырежьте стабилизатор 13 и вклейте его в прорези киля. К верхней части киля приклейте пластиковую втулку 9, изготовленную из стержня шариковой ручки. На кончиках стабилизатора укрепите габаритные огни 17 из цветных бусинок. Для улучшения внешнего вида модели сделайте конусные накладки обтекателей.

Пропеллер 10 можно взять от авиамоделей или изготовить из липового брусочка. Для оси 8 и для крючка резиномотора 3 подойдет проволока от канцелярской скрепки. Для прочного соединения крючка 3 с корпусом советуем место вклейки крючка обмотать нитками и обильно смазать клеем для полистирола.

Подкосы стабилизатора 7 изготовьте из стержней от шариковых ручек.

Пока клей сохнет, советуем сделать поплавки 1. Отрежьте ножом прямоугольные брусочки и с помощью наждачной бумаги придайте им желаемую форму. Сверху приклейте пенопластовые стойки 11, а снизу поплавок приклейте полосу полистирола. На этих полозьях модель будет скользить по льду или снегу.

Балки 15 изготовьте из деревянных реек.

Колеса 12 можно взять от игрушек.

Выполните окончательную сборку модели. Резиномотор изготовьте из круглой авиамоторной резины 4.

Рис. 1. Схема движения снеговодоката по грунту.

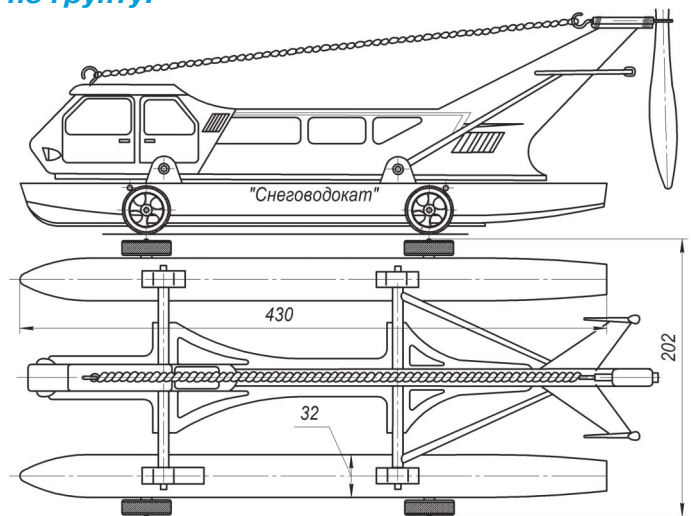
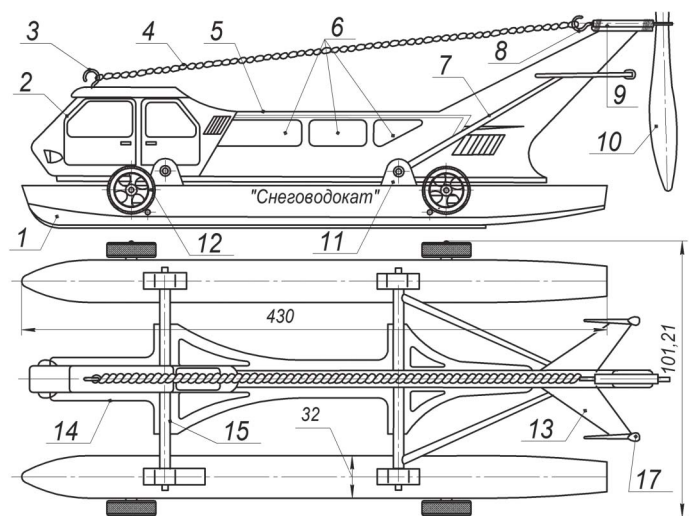


Рис. 2. Схема движения по воде.



ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 9 за 2021 год)

В первой задаче речь шла о ветрогенераторах, проще говоря, о ветряках. Обладая огромной скоростью вращения, их лопасти наносят немалый урон природе. Оказывающиеся рядом птицы и другие летающие погибают. Вас мы просили подумать над тем, как сберечь природу, не отказываясь от чистой энергии ветра.

Больше всего писем, поступивших в редакцию от ребят, содержали предложение отключать ветрогенераторы в периоды массовых перелетов птиц весной и осенью. Согласимся, такой подход, несомненно, уменьшит гибель пернатых. Вот только продолжительная остановка ветряков несет немалые финансовые потери.

Семиклассник Игорь Кротов из Владивостока предлагает перекрасить лопасти ветрогенераторов в черный цвет. Информацию об этой разработке норвежских ученых из Национального института исследований природы он нашел в Интернете. Дело в том, что периферийное зрение у птиц развито лучше фронтального, что мешает им разглядеть однотонные белые лопасти, особенно во время их движения. В погоне за потенциальной добычей птицы не замечают опасности прямо перед собой. Черные же лопасти привлекают их внимание и заставляют останавливаться. Смертность птиц снижается в этом случае на 72%, так что простое изменение окраски может иметь большое значение. К тому же оно не мешает работе ветряков, поскольку их все равно время от времени останавливают для профилактики.

«Нужно привлечь искусственный разум для спасения птиц, — считает 6-классница Марина Якова из Самары. — Например, с помощью системы видеочамер, в память которых будут загружены изображения разных птиц, можно будет обнаруживать пернатых вблизи ветряков и на это время останавливать вращение их лопастей».

Об этом мы уже говорили, но, несмотря на экономические потери, американские специалисты эту тему сейчас разрабатывают. Они провели исследования по эффективности разработанной ими системы камер *IdentiFlight*, которая обнаруживает птиц, классифицирует их и решает, следует ли временно приостанавливать отдельные турбины, чтобы избежать потенциального столкновения. Полигоном для испытания камер послужила электростанция *Top of the World* в Вайоминге, где внедрение оптических систем спасло жизни многим орлам. Этим птиц стало гибнуть на 82% меньше. Чтобы полностью обезопасить пернатых, ученые рекомендуют использовать *IdentiFlight* в сочетании с другими мерами. В базе данных *IdentiFlight* насчитывается 47 миллионов изображений птиц охраняемых видов, что позволяет сделать работу более точной и свести к минимуму потери энергии из-за приостановки турбин.

Во второй задаче предлагалось решить проблему с шумами в квартирах. В многоквартирных домах жильцы страдают от доносящихся из соседних квартир звуков, будь то грохот перфоратора, громкая музыка или даже шум скандала.

«Первым делом нужно установить пластиковые окна. Сужу по нашей квартире. Когда были обычные окна, очень мешал шум с улицы. Сейчас, когда их закрываем, — тишина», — написал нам 7-классник Михаил Веденеев из Костромы.

Пятиклассник Игорь Макеев из Барнаула предложил использовать звукопоглощающие материалы, например плиты из стекловолокна, из минеральной ваты или из материалов со слоистой или ячеистой структурой. Причем устанавливать их не только на боковых стенах квартиры, но и на полу, потолке и дверях.

«Можно, например, придвинуть мебель к стене. У нас в квартире одну из стен занимают книжные шкафы, и шума от соседей мы обычно не слышим, — делится с нами 8-классница Марина Волчек из Москвы. — Родители, кроме этого, на окна повесили плотные шторы, чтобы не доносился шум с улицы. На полу толстый ковер, а на стене тоже ковер. Думаю, поэтому нам не так слышны посторонние звуки, как у моей школьной подруги в квартире, где обстановка в стиле хай-тек».

«В панельном доме, где я живу, звуки проникают даже через отверстия обычных электрических розеток, ведь они сквозные. Если их хорошо заделать, например пробкой из минеральной ваты или асбестовой ткани, что и сделал мой папа, по профессии он электрик, то это значительно снизит шум, — пишет 6-классник Антон Захаров из Воркуты. — Папа еще устранил зазоры возле стояков отопления и водоснабжения. Для этого потребовались те же материалы плюс цемент. Зазоры также источник шумов в панельных домах».

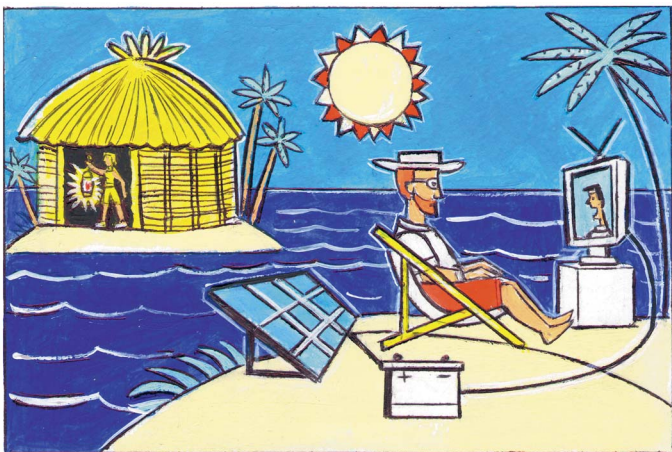
Действительно, ребята, все ваши предложения-советы помогают снимать звуковые децибелы, но нам нужны свежие идеи.

Например, исследователь Марк Холдерид из Бристольского университета, изучив обычную моль, обнаружил, что структура ее крыльев состоит из волосков, напоминающих мех, и своеобразных вилок нанометровых размеров. Скопировав эту многослойную структуру, можно сделать обои, в 10 раз лучше поглощающие звуки, чем традиционные. Их можно будет использовать в домах и офисах, в заводских цехах и в салонах автомобилей.

Ну что же, уважаемые изобретатели, жюри отметило идею Марины Яковой в первой задаче. Во второй победитель не был определен. А так как по условиям конкурса нужно стать лучшим по итогам двух задач, то наш приз остается в редакции. Желаем вам успехов в следующем конкурсе!

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 февраля 2022 года.



Задача 1

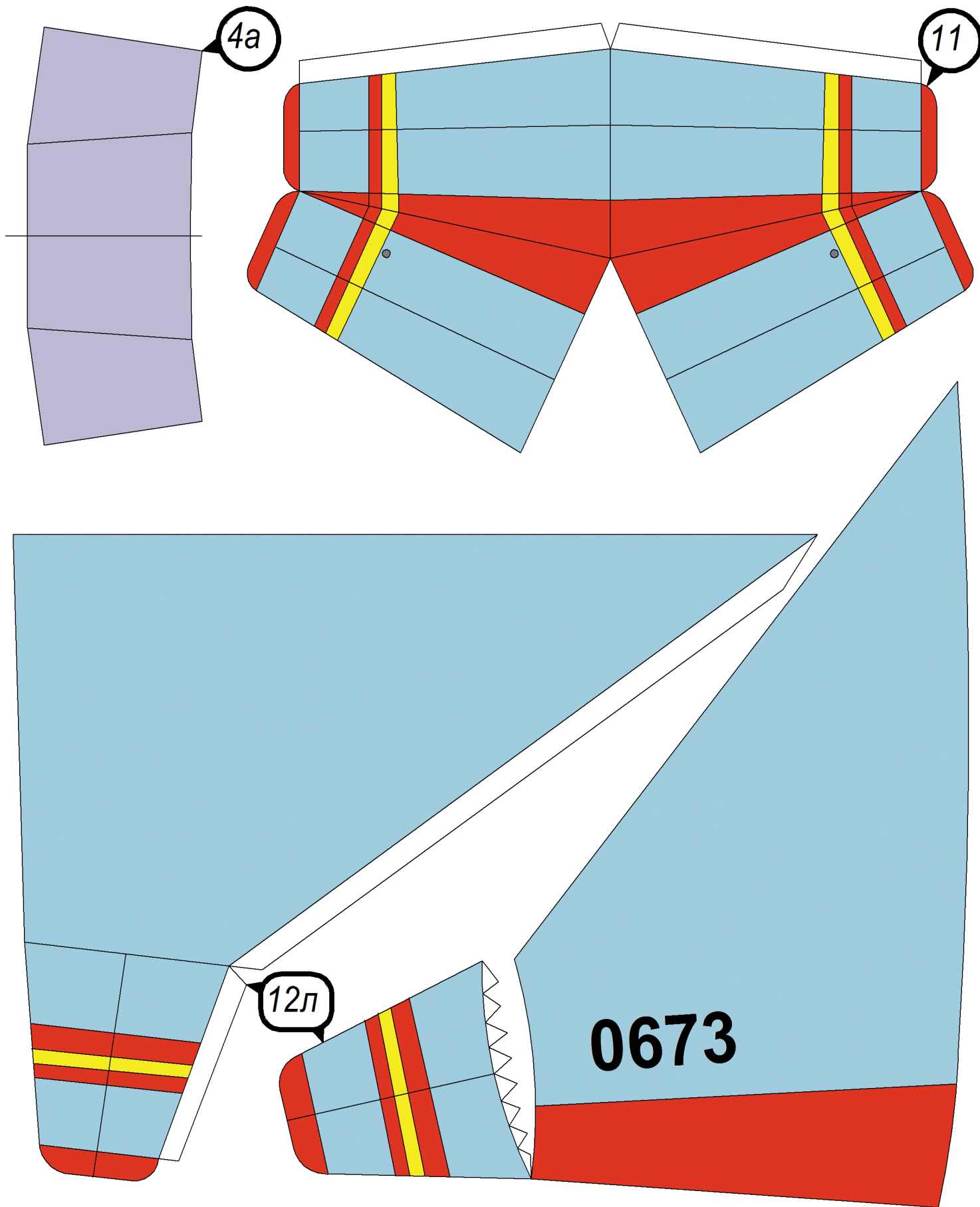
В океане много необитаемых островов, где можно строить солнечные электростанции, которые никому не помешают. Но как передавать оттуда электроэнергию — ведь линии электропередач будут стоить дороже, чем добытая энергия?

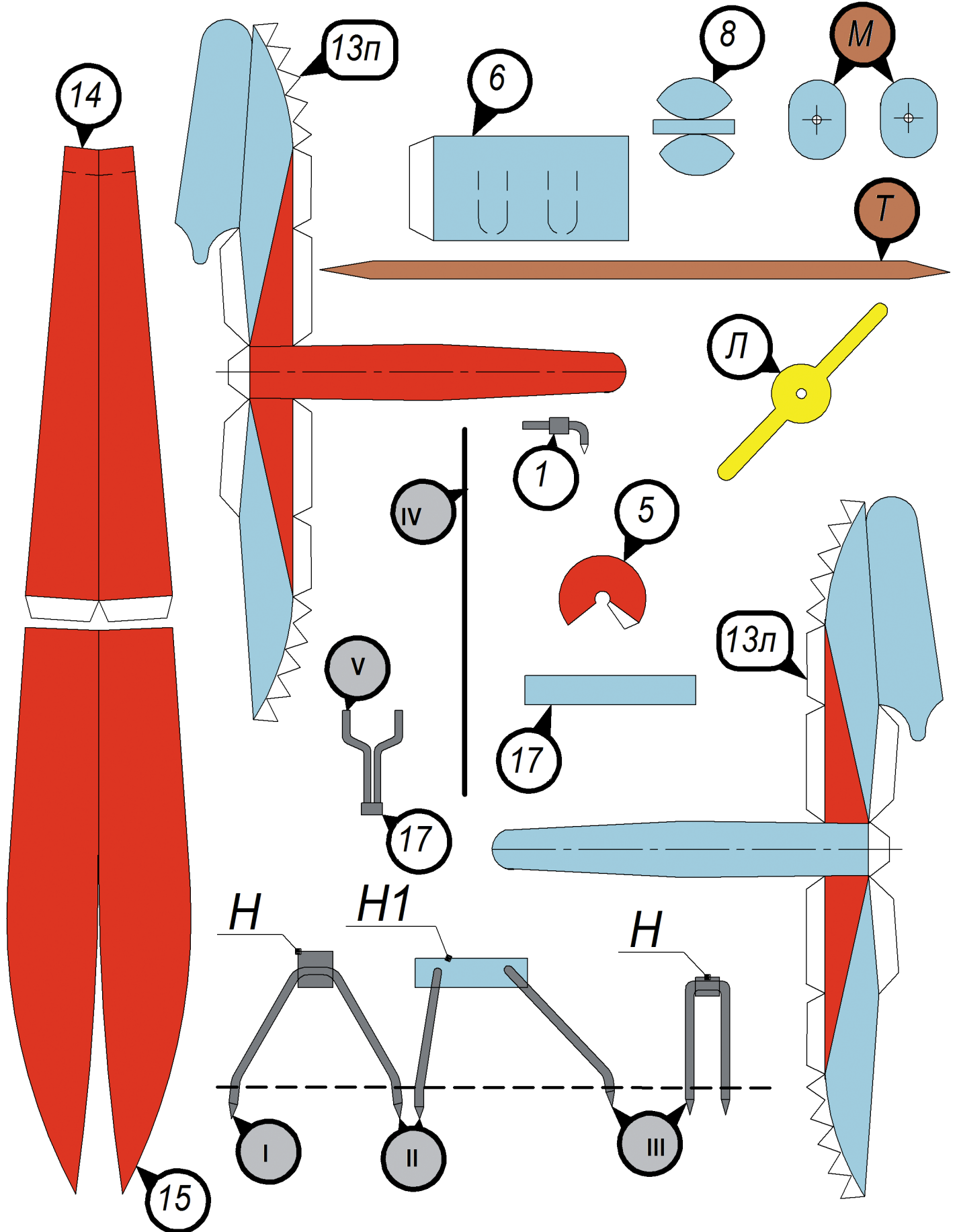
Задача 2

Интернет дает возможность купить себе одежду в любой стране мира. Но беда в том, что вы не можете проверить, как она будет на вас сидеть, а потому от покупок часто приходится воздерживаться.

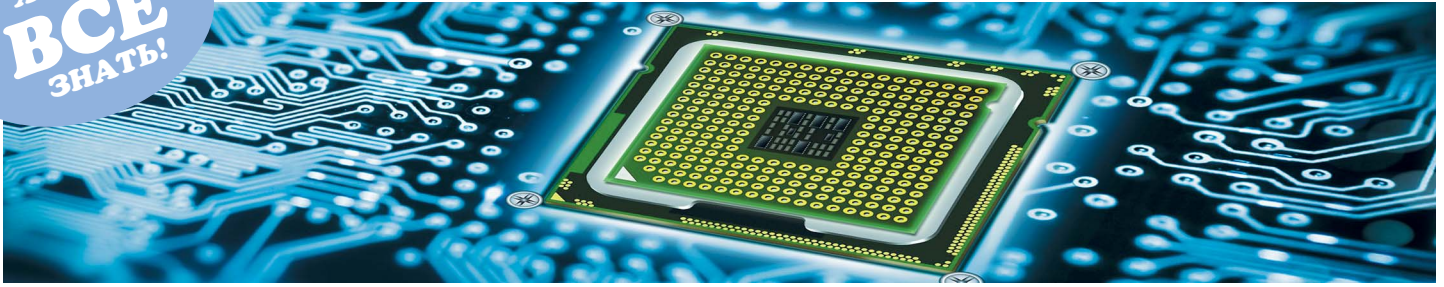
Есть ли способ покупать одежду с минимумом ошибок?







ХОЧУ
ВСЁ
ЗНАТЬ!



КАК РАЗРАБАТЫВАЮТ И ПРОИЗВОДЯТ ПРОЦЕССОРЫ

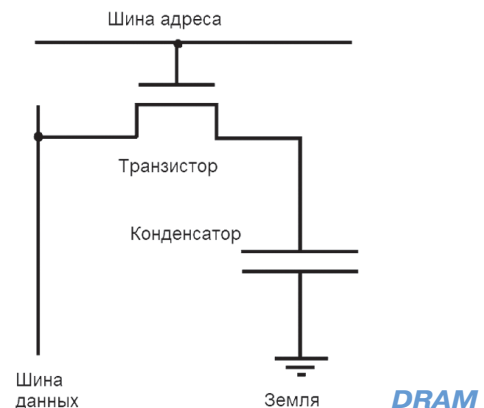
Дорогие друзья! Перед вами заключительная часть статьи. Предыдущие были опубликованы в номерах 11 и 12 «Левши» за 2021 год. Новые подписчики журнала могут скачать их с интернет-сайта по адресу: http://utechnik.ru/wp-content/uploads/2013/07/LV_11_12.rar

SRAM используется для построения сверхбыстрых кэшей и регистров внутри процессоров. Эта память очень стабильна, но для хранения каждого бита данных требует от шести до восьми транзисторов. Поэтому по сравнению с DRAM — динамической памятью — она чрезвычайно затратна с точки зрения стоимости, сложности и площади на чипе. С другой стороны, Dynamic RAM хранит данные в крошечном конденсаторе, а не использует логические элементы. Она называется динамической, потому что напряжение на конденсаторе может значительно изменяться, так как он не подключен к питанию или заземлению. Есть только один транзистор, используемый для доступа к хранящимся в конденсаторе данным.

Поскольку DRAM требует всего по одному транзистору на бит и очень масштабируема, ее можно плотно и дешево упаковывать. Недостаток DRAM заключается в том, что заряд конденсатора так мал, что его необходимо постоянно обновлять. Именно поэтому после отключения питания компьютера все конденсаторы разряжаются и данные в ОЗУ теряются.

Такие компании, как Intel, AMD и Nvidia, не публикуют схем работы своих процессоров, поэтому невозможно показать подобные полные электрические схемы для современных процессоров. Однако этот простой сумматор позволит вам получить представление о том, что даже самые сложные части процессора можно разбить на логические и запоминающие элементы, а затем и на транзисторы.

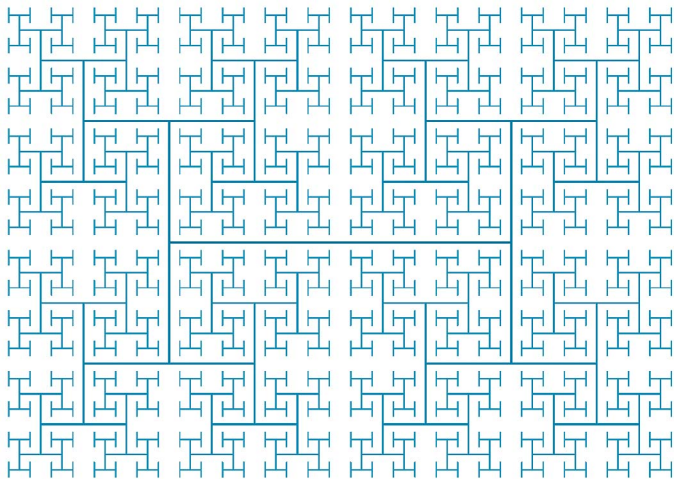
Теперь нам нужно разобраться, как соединить все вместе и синхронизировать. Все ключевые компоненты процессора подключены к синхронизирующему (тактовому) сигналу (clock signal). Он попеременно имеет высокое и низкое напряжение, меняя его с заданным интервалом,



называемым частотой (frequency). Логика внутри процессора обычно переключает значения и выполняет вычисления, когда синхронизирующий сигнал меняет напряжение с низкого на высокое. Синхронизируя все части, мы можем гарантировать, что данные всегда поступают в правильное время, чтобы в процессоре не возникли ошибки.

Вы могли слышать, что для повышения производительности процессора можно увеличить частоту тактовых сигналов. Это повышение производительности происходит благодаря тому, что переключение транзисторов и логики внутри процессора начинает происходить чаще, чем предусмотрено. Поскольку в секунду происходит больше циклов, то можно выполнить больше работы и процессор будет иметь повышенную производительность. Однако это справедливо до определенного предела.

Современные процессоры обычно работают с частотой от 3,0 ГГц до 4,5 ГГц, и эта величина почти не изменилась за последние десять лет. Точно так же, как металлическая цепь не прочнее ее самого слабого звена, процессор может работать не быстрее его самой медленной части.



H-Tree

К концу каждого тактового цикла каждый элемент процессора должен завершить свою работу. Если какие-то части еще ее не завершили, то процессор не будет работать. Проектировщики называют эту самую медленную часть критическим путем (Critical Path), и именно он определяет максимальную частоту, с которой может работать процессор.

Повысив напряжение питания процессора, можно ускорить переключение транзисторов, но если подать слишком большое напряжение, то мы рискуем процессор сжечь.

Подача питания — это настолько важная часть процессора, что в некоторых случаях до половины физических контактов на чипе может использоваться только для питания или заземления. Некоторые чипы при полной нагрузке могут потреблять больше 150 ампер, и со всем этим током нужно управляться чрезвычайно аккуратно. Для сравнения: центральный процессор генерирует больше тепла на единицу площади, чем ядерный реактор.

Тактовый сигнал в современных процессорах занимает примерно 30 — 40% от его общей мощности, потому что он очень сложен и должен управлять множеством различных устройств. Для сохранения энергии большинство процессоров с низким потреблением отключают части чипа, когда они не используются.

Тактовые сигналы создают еще одну сложность при проектировании процессора: поскольку их частоты постоянно растут, то на работу начинают влиять законы физики. Даже несмотря на чрезвычайно высокую скорость света, она недостаточно велика для высокопроизводительных процессоров. Если подключить тактовый сигнал к входу чипа, то ко времени, когда сигнал достигнет выхода, он будет рассинхронизован на значительную величину. Чтобы синхронизировать все части чипа, тактовый сигнал распределяется при помощи так называемого H-Tree. Это структура, гарантирующая, что все конечные точки находятся на совершенно одинаковом расстоянии от центра.

Проектирование каждого отдельного транзистора, тактового сигнала и контакта питания в чипе — чрезвычайно монотонная и сложная задача. Даже несмотря на то, что в таких компаниях, как Intel, Qualcomm и AMD, работают тысячи инженеров, они бы не смогли вручную спроектировать каждый фрагмент чипа. Для проектирования чипов такого масштаба они используют множество сложных инструментов, автоматически генерирующих конструкции и электрические схемы. Такие инструменты обычно получают высокоуровневое описание того, что должен делать компонент, и определяют наилучшую аппаратную конфигурацию, удовлетворяющую этим требованиям. Недавно возникло направление развития под названием High Level Synthesis, которое позволяет разработчикам указывать необходимую функциональность в коде, после чего компьютеры определяют, как лучше достичь ее в оборудовании.

Точно так же, как вы можете описывать компьютерные программы через код, проектировщики могут описывать кодом аппаратные устройства. Такие языки, как Verilog и VHDL позволяют проектировщикам оборудования выражать функциональность любой создаваемой ими электрической схемы. После выполнения симуляций и верификации таких проектов их можно синтезировать в конкретные транзисторы, из которых будет состоять электрическая схема. Хотя этап верификации не кажется таким увлекательным, как проектирование нового кэша или ядра, он значительно важнее их. На каждого нанимаемого компанией инженера-проектировщика может приходиться пять или более инженеров по верификации.

Верификация нового проекта часто занимает больше времени и денег, чем создание самого чипа. Компании тратят так много времени и средств на верификацию, потому что после отправки чипа в производство его невозможно исправить. Например, компания Intel обнаружила ошибку в модуле деления с плавающей запятой некоторых чипов Pentium, и в результате это вылилось в потери, эквивалентные современным 2 миллиардам долларов.

Сложно осмыслить то, что в одном чипе может быть несколько миллиардов транзисторов, и понять, что все они делают. Если разбить чип на его отдельные внутренние компоненты, становится немного легче. Из транзисторов составляются логические элементы, логические элементы комбинируются в функциональные модули, выполняющие определенную задачу, а эти модули соединяются вместе, образуя архитектуру компьютера, которую мы обсуждали в первой части серии.

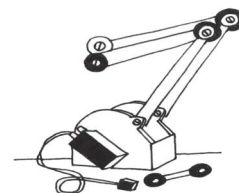
Большая часть работ по проектированию автоматизирована, но изложенное выше позволяет нам осознать, насколько сложен только что купленный вами новый процессор.

Подготовил М. ЛЕБЕДЕВ

КИБЕРТЕРРИТОРИЯ

Αίτιοι αεί αδοσύη! Γίτορ δοάδεό «Εεάαδοάδοεοί δευ», είοί οαυ, εαε υνίί, ίαααοίί ά, ες ίαααί έυ, άάάά ίίπáυЦáí ά «οί ίύί » όπόοί έπόάάί, ί ύ ίδεοЦáááί πάάουάέ, ίίάάί οί άεάί ίίέ πí άόεάεέπόάί ε Οέί έύ εςί άόάάάάέάέ «Υδά Εί άάί άδί ά».

МАНИПУЛЯТОР



Робот-манипулятор — один из самых понятных и часто используемых роботов. Манипуляторы используют в производстве, в строительных работах, в космосе. Дома манипулятору тоже можно найти применение. Например, можно научить манипулятор мыть посуду (правда, для этого понадобятся два манипулятора). Либо перекладывать вещи с места на место, наводя в доме порядок.

Главное преимущества этого проекта перед подобными — простота конструкции и программы, а также доступность комплектующих. Их легко найти в Интернете по доступным ценам, а деревянные детали можно вырезать по прилагаемым к статье чертежам.

На рисунке 1 представлена модель устройства.

Манипулятор состоит из механизма руки, включающего плечо, предплечье, кисть и поворотную платформу, на которой установлена рука.

Все звенья механизма приводятся в движение сервомоторами — двигателями, у которых может быть задано конечное положение выходного вала.

Сервомоторы управляются при помощи платы Arduino UNO, а питание реализовано при помощи электрической схемы на понижающем преобразователе и двух конденсаторах.

Для понимания работы манипулятора отдельно рассмотрим механику, затем отдельно его электронику, а потом программную часть. Начнем с механики.

На рисунке 2 представлена рука манипулятора, а также остальные его чертежи. На них приведен размер рамки в миллиметрах для понимания масштаба.

Рука манипулятора собирается как деревянный конструктор, вырезанный лазером

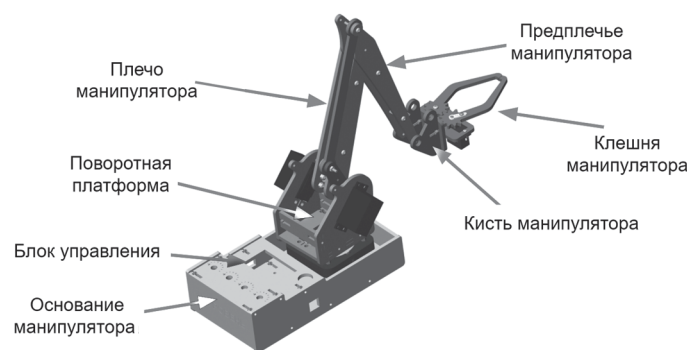


Рисунок 1. Манипулятор.

Дорогие друзья!

Изготовление некоторых деталей требует аккуратности и терпения, а заказанных комплектующих придется ждать. Если вы хотите максимально упростить и ускорить сборку манипулятора, то можете заказать готовый набор у компании «Эра Инженеров» по телефону: **(495) 748-0067**. Этот номер подключен к приложению WhatsApp, поэтому звонок из любого региона мира через приложение будет для вас бесплатным. При заказе комплекта в дополнение к набору вы получите образовательную программу, которую можно будет пройти как очно, так и дистанционно.

Рисунок 2. (а) рука манипулятора; (б, в, г) чертежи конструктора манипулятора.

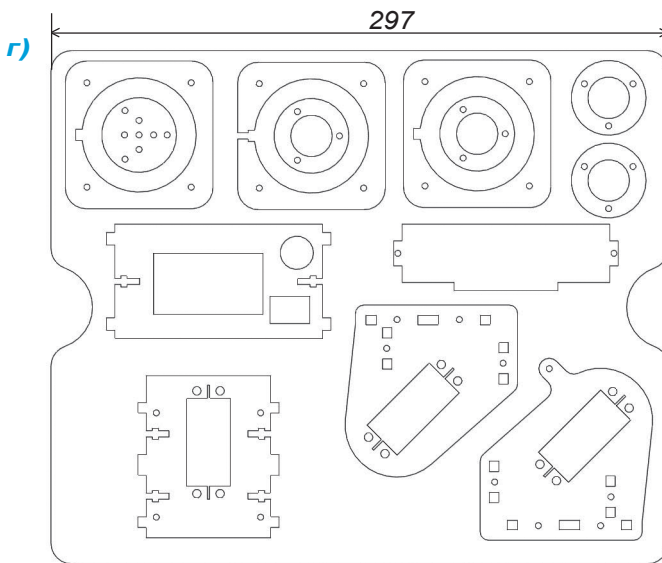
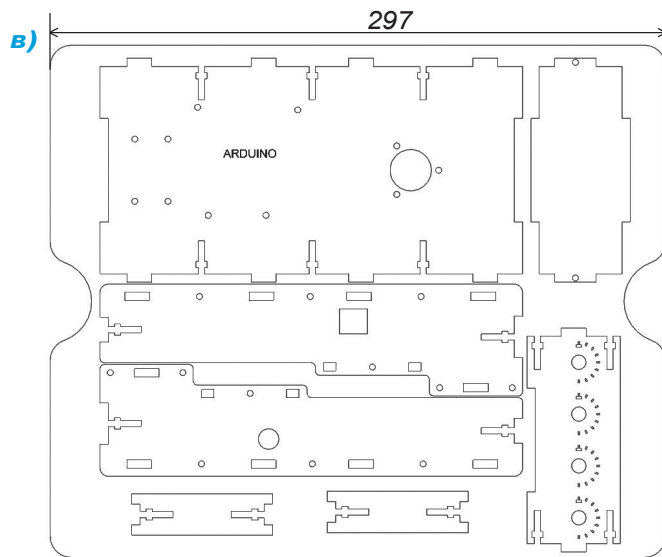
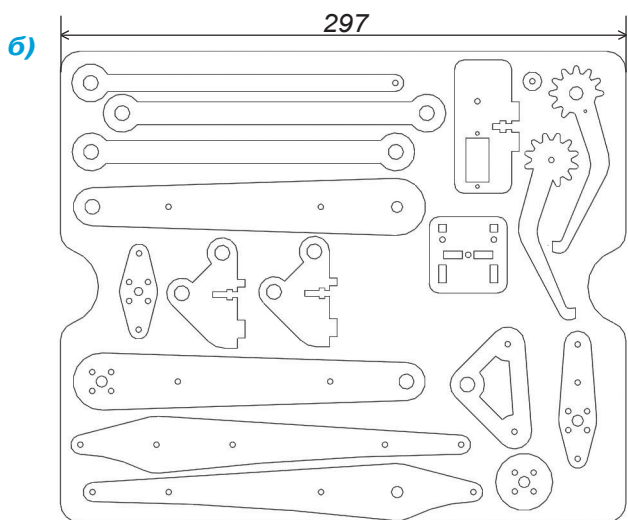
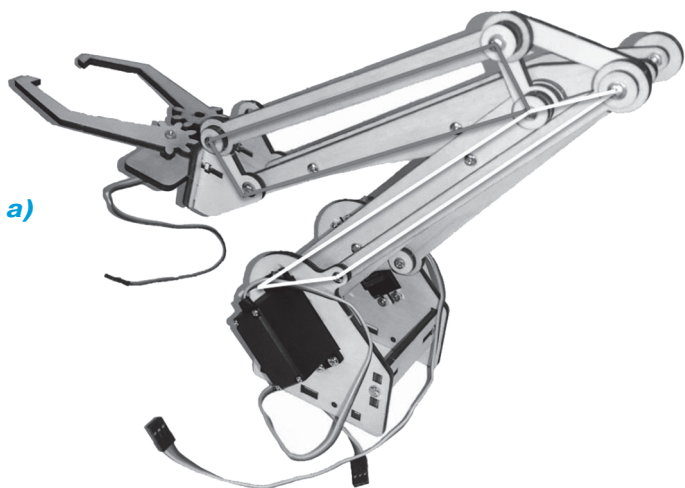
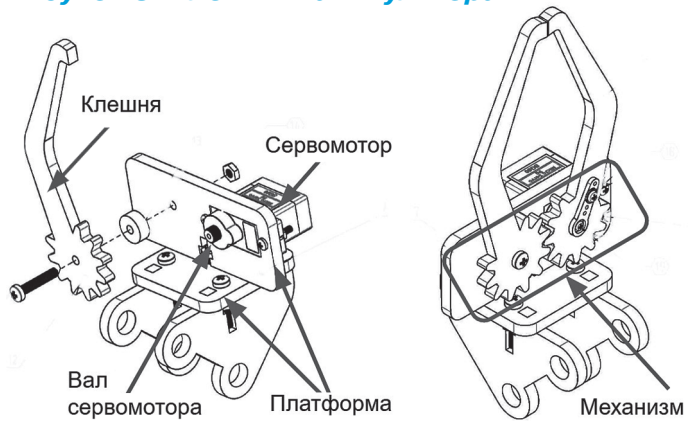


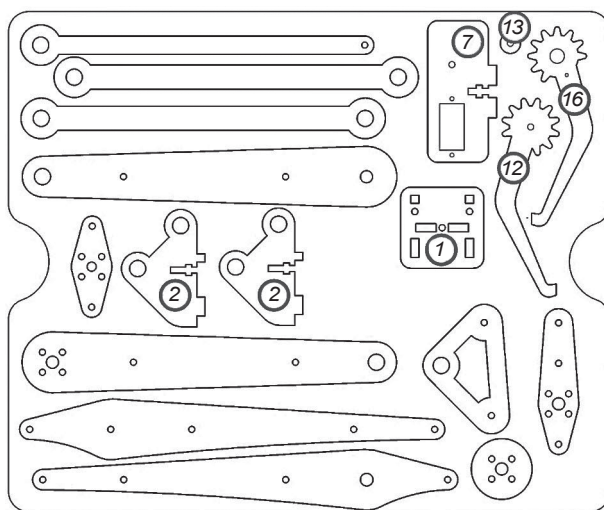
Рисунок 3. Клешня манипулятора.



или тонким лобзиком по заготовке. Положение клешни манипулятора определяется при помощи параллелограммного механизма, показанного на рисунке 2а, он выделен линиями разного оттенка.

Обратите внимание на особенность параллелограммного механизма. С его по-

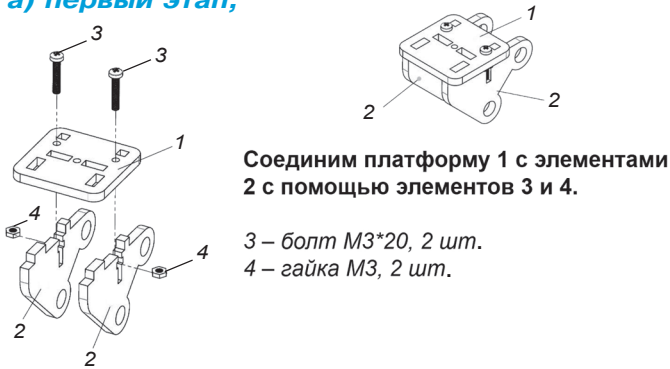
Рисунок 4. Детали для клешни.



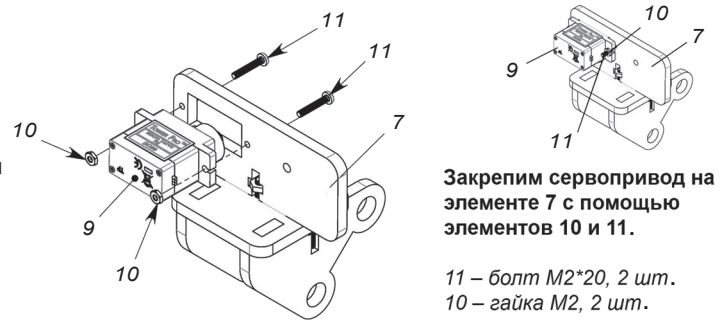
- | | |
|--------------------|------------------------|
| Отвертка крестовая | Болт М3*10 – 1 шт. |
| Болт М2*20 – 2 шт. | Болт М3*20 – 2 шт. |
| Гайка М2 – 2 шт. | Гайки М3 – 4 шт. |
| Болт М3*16 – 1 шт. | Винт для серво – 2 шт. |

Рисунок 5. Сборка клешни:

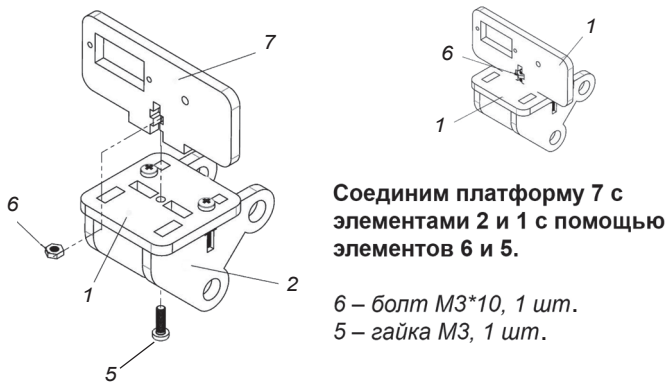
а) первый этап;



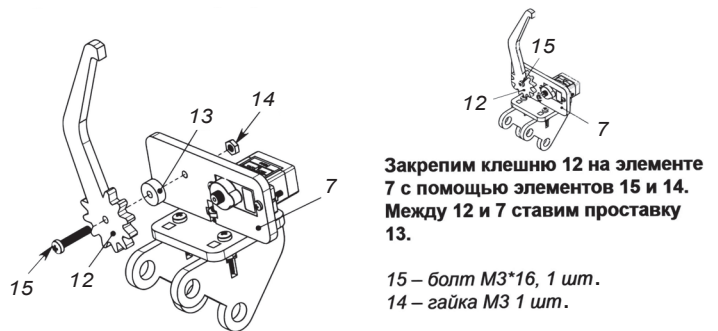
в) третий этап;



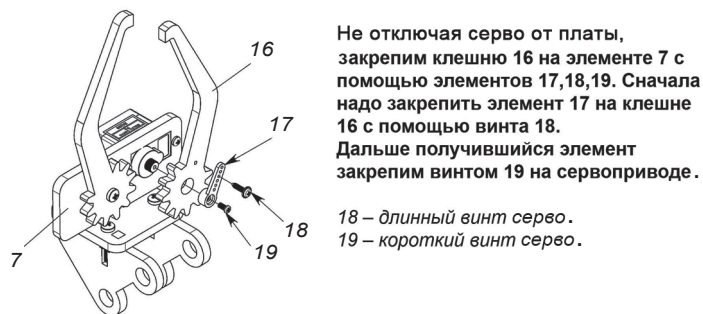
б) второй этап;



г) четвертый этап;



д) завершение сборки.



мощью одновременно можно управлять как клешней манипулятора (серый контур), так и его предплечьем (более светлый контур). Плечо манипулятора управляется при помощи сервомотора (на рисунке сервомотор не виден за манипулятором).

Клешня манипулятора представлена на рисунке 3.

Для сборки клешни вам понадобятся детали, указанные на рисунке 4.

В состав клешни входит небольшой механизм с зубчатой передачей. Это позволяет установить электромотор только на одну часть клешни.

Особенности сборки клешни.

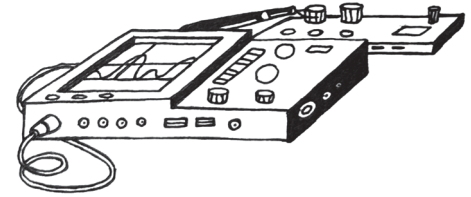
На рисунке 5 приведена инструкция по сборке клешни.

От клешни манипулятора перейдем к сборке следующей его важной части — стрелы. Стрела манипулятора представляет собой параллелограммный механизм, при помощи которого мы можем управлять конечным положением клешни. Она крепится к основанию манипулятора, а ее звенья двигаются друг относительно друга благодаря сервомоторам. Клешня при этом крепится к концу стрелы.

Продолжение в следующем номере.

Н. ГЕРСТЛЕ

ПРОСТОЙ АНАЛОГОВЫЙ ГЕНЕРАТОР (0,1 Гц – 8 МГц)



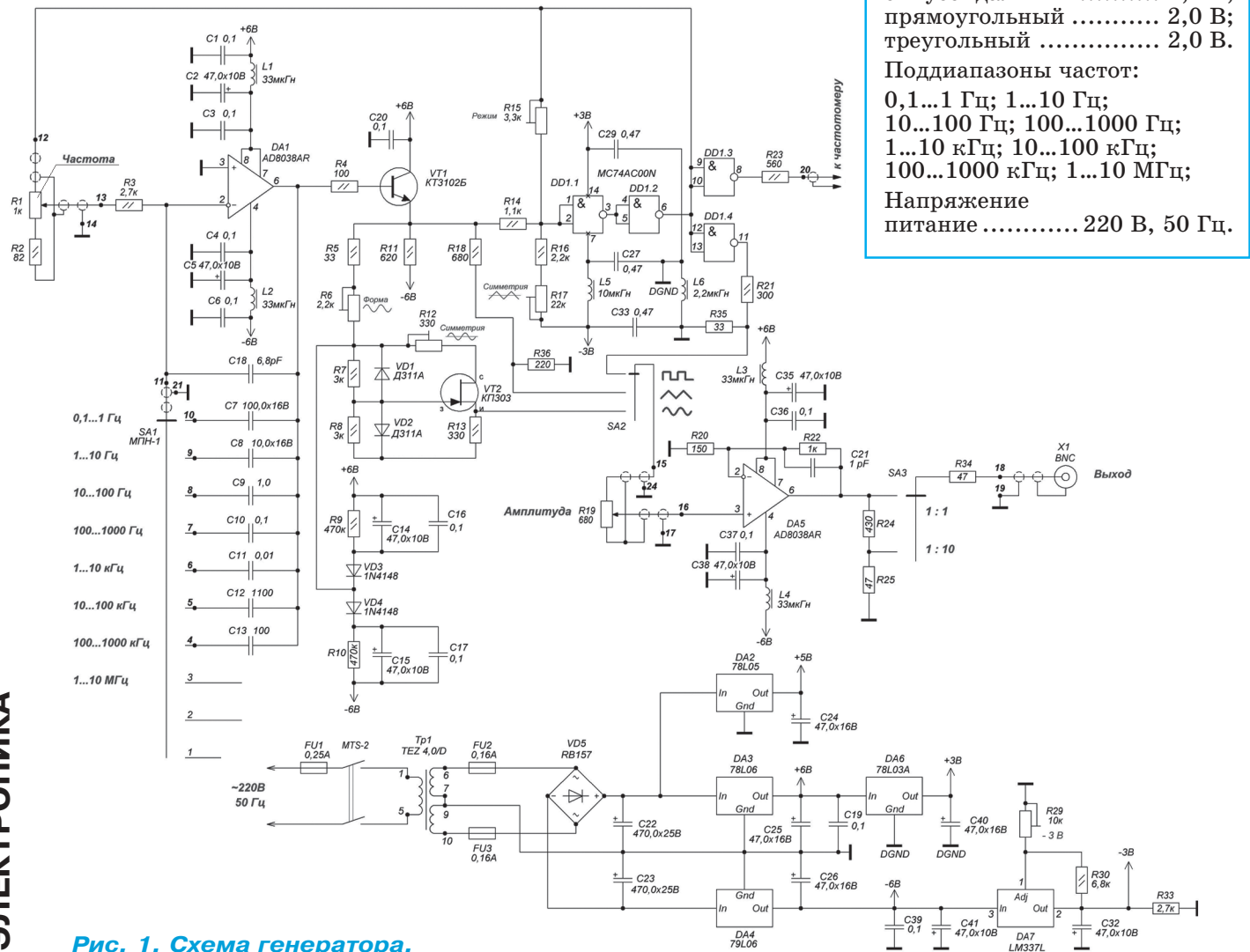
Лет 10 — 15 назад у радиолюбителей заслуженной популярностью пользовалась микросхема МАХ038, на основе которой можно было собрать несложный функциональный генератор, перекрывающий полосу частот 0,1 Гц — 20 МГц. В последнее время достать ее стало практически невозможно, а появившиеся клоны имеют по сравнению с ней весьма скромные параметры. Так, у ICL8038 максимальная рабочая частота составляет 300 кГц, а у XR2206 — 1 МГц. Встречающиеся в радиолюбительской литературе схемы простых аналоговых функциональных генераторов также имеют максимальную частоту в несколько десятков и, очень редко, сотен кГц.

Поэтому в свое время автором для настройки разнообразных схем был разработан и изготовлен аналоговый функциональный генератор, формирующий сигналы синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы, работающий в диапазоне частот от 0,1 Гц до 8 МГц.

Схема генератора показана на рисунке 1.

Генератор выполнен по классической схеме: интегратор + компаратор.

Интегратор собран на ОУ DA1 AD8038AR, имеющем полосу пропускания 350 МГц и скорость нарастания выходного напряжения



Параметры генератора:

Амплитуда выходных сигналов:

- синусоидальный 1,4 В;
- прямоугольный 2,0 В;
- треугольный 2,0 В.

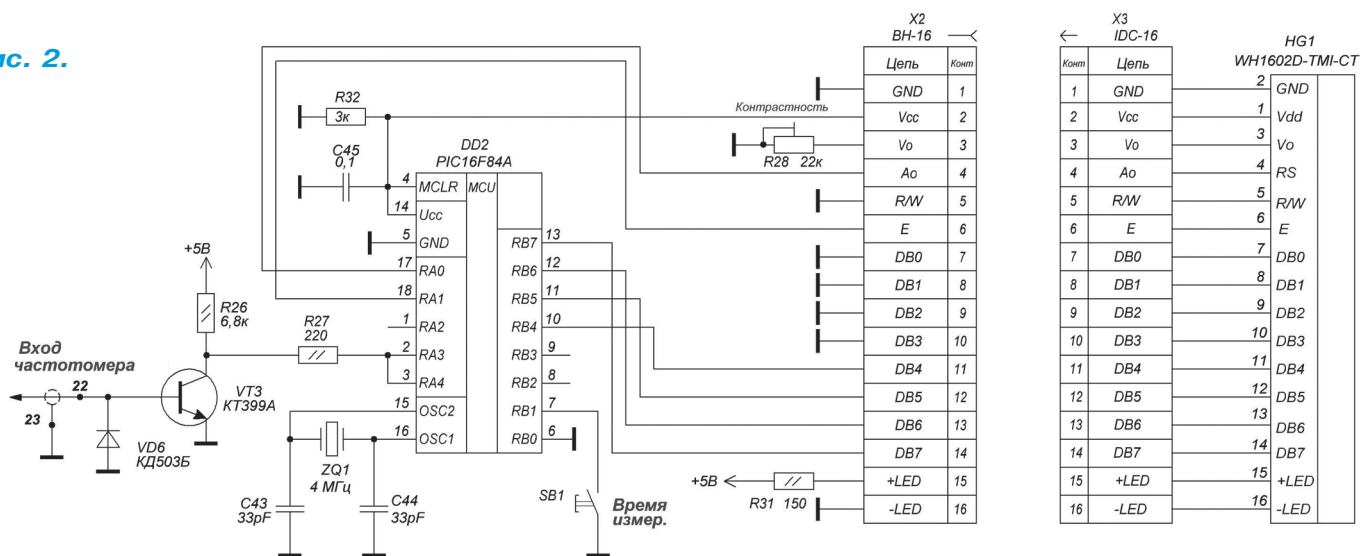
Поддиапазоны частот:

- 0,1...1 Гц; 1...10 Гц;
- 10...100 Гц; 100...1000 Гц;
- 1...10 кГц; 10...100 кГц;
- 100...1000 кГц; 1...10 МГц;

Напряжение питания 220 В, 50 Гц.

Рис. 1. Схема генератора.

Рис. 2.



425 В/мкс. На DD1.1, DD1.2 выполнен компаратор. Прямоугольные импульсы с выхода компаратора (вывод 6 DD1.2) поступают на инвертирующий вход интегратора. На транзисторе VT1 выполнен эмиттерный повторитель, с которого снимаются импульсы треугольной формы, управляющие компаратором. Переключателем SA1 выбирают требуемый диапазон частот, а потенциометр R1 служит для плавной регулировки частоты. Подстроечным резистором R15 устанавливается режим работы генератора и регулируется амплитуда треугольного напряжения. Подстроечным резистором R17 регулируется постоянная составляющая треугольного напряжения. С эмиттера VT1 напряжение треугольной формы поступает на переключатель SA2 и на формирователь синусоидального напряжения, выполненный на транзисторах VT2 и диодах VD1 и VD2.

Подстроечным резистором R6 выставляются минимальные искажения синусоиды, а подстроечным резистором R12 регулируется симметрия синусоидального напряжения. С целью уменьшения коэффициента гармоник верхушки треугольного сигнала ограничиваются цепями VD3, R9, C14, C16 и VD4, R10, C15, C17. С буфера DD1.4 снимаются импульсы прямоугольной формы. Сигнал, выбранный переключателем SA2, подается на потенциометр R19 (амплитуда), а с него — на выходной усилитель DA5, выполненный на AD8038AR. На элементах R24, R25, SA3 выполнен выходной аттенюатор напряжения 1:1/1:10.

Для питания генератора использован классический трансформаторный источник с линейными стабилизаторами, формирующими напряжения +5 В, ±6 В и ±3 В.

Для индикации частоты генератора была использована часть схемы готового частотомера (см. рис. 2).

На транзисторе VT3 выполнен усилитель-формирователь прямоугольных импульсов, с выхо-

да которого сигнал поступает на вход микроконтроллера DD2 PIC16F84A. МК тактируется от кварцевого резонатора ZQ1 на 4 МГц. Кнопкой SB1 выбирается по кольцу цена младшего разряда 10, 1 или 0,1 Гц и соответствующее время измерения 0,1, 1 и 10 сек. В качестве индикатора использован WH1602D-TMI-CT с белыми символами на синем фоне. Резистор R31 задает ток подсветки, а резистором R28 регулируется оптимальная контрастность. Следует отметить, что программа для МК была написана автором для индикаторов типа DV-16210, DV-16230, DV-16236, DV-16244, DV-16252 фирмы DataVision, у которых процедура начальной инициализации, по-видимому, не подходит к индикаторам WH1602 фирмы WinStar. В результате после сборки частотомера на индикатор ничего не выводилось. Других малогабаритных индикаторов в продаже на тот момент не было, поэтому пришлось вносить изменения в исходную программу частотомера.

Конструктивно функциональный генератор выполнен на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 110x133 мм, разработанной под стандартный пластиковый корпус Z4. Индикатор установлен на плате вертикально на двух уголках. С основной платой он соединен при помощи шлейфа с разъемом под IDC-16. Для соединения высокочастотных цепей в схеме использован тонкий экранированный кабель.

После первого включения генератора необходимо проконтролировать питающие напряжения, а также установить подстроечным резистором R29 напряжение -3В на выходе DA7 LM337L. Резистором R28 устанавливается оптимальная контрастность индикатора. Для настройки генератора необходимо подключить осциллограф к его выходу, переключатель SA3 установить в положение 1:1, SA2 — в положение, соответствующее напряжению треугольной формы, SA1 — в положение 100...1000 Гц. Ре-

ПИФАГОРЕЙСКАЯ ТРОЙКА



Читатели «Левши» уже решали задачи, основанные на элементах полимино. Рассмотрим сегодня головоломку, в которой используются следующие игровые элементы: один полный набор пентамино (12 шт.) плюс два полных набора тетрамино ($2 \times 5 = 10$ шт.).

Изготовьте из плотного картона геометрические фигурки, показанные на рисунке 1: пентамино (№ 1 — 12) и тетрамино (№ 13 — 22).

Когда игровые элементы будут готовы, можно приступать к решению задач. Обратите внимание, что суммарное количество элементарных квадратиков, из которых построены элементы нашего набора, равно 100.

1. Используя весь набор игровых элементов, подтвердите теорему Пифагора (подсказка приведена на рис. 2).

2. Используя весь набор игровых элементов, постройте одновременно четыре квадрата, одинаковые по размеру.

3. Используя весь набор игровых элементов или его часть, постройте одновременно пять разных по размеру квадратов.

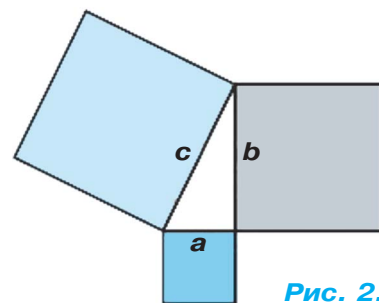


Рис. 2.

В. КРАСНОУХОВ

ИГРОТЕКА

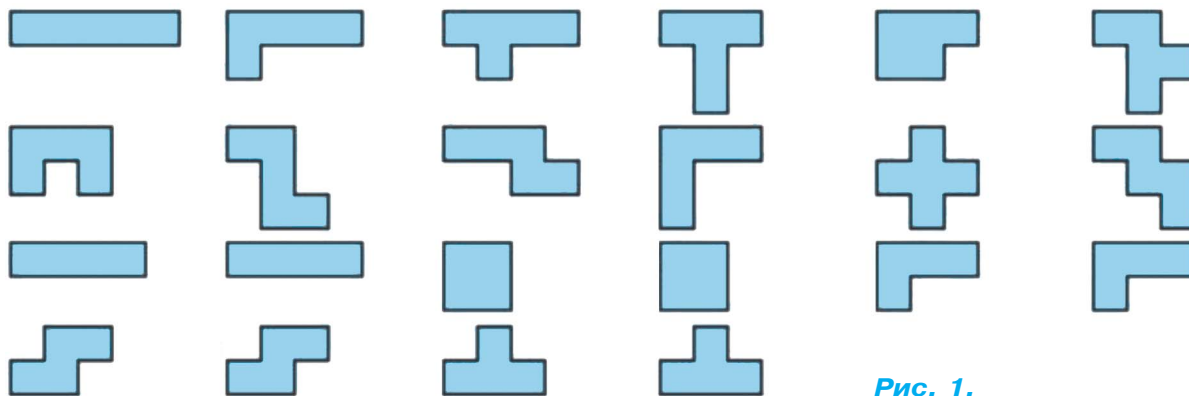


Рис. 1.

зистором R15 добиваются устойчивой генерации сигнала. Переместив движок резистора R1 в нижнее по схеме положение, подстроечным резистором R17 добиваются симметричности треугольного сигнала относительно нуля. Далее переключатель SA2 необходимо перевести в положение, соответствующее синусоидальной форме выходного сигнала, и подстроечными резисторами R12 и R6 добиться соответственно симметричности и минимальных искажений синусоиды.

Вот что получилось в итоге:

Меандр — 1 Мгц;

Меандр — 4 Мгц;

Треугольник — 1 Мгц;

Треугольник — 4 Мгц;

Синус — 8 Мгц.

Следует отметить, что на частотах выше 4 Мгц на треугольном и прямоугольном сигналах начинают наблюдаться искажения, связанные с недостаточной полосой пропускания выходного усилителя. При желании этот недостаток можно устранить, если перенести усилитель выходного каскада DA5 в цепь от истока VT2 к SA2, то есть использовать его как усилитель синусоидального сигнала, а вместо выходного усилителя применить повторитель на еще одном ОУ AD8038AR, пересчитав соответственно сопротивления делителей треугольного (R18, R36) и прямоугольного (R21, R35) сигналов в меньший коэффициент деления.

Перечень элементов, прошивку для микроконтроллера, печатную плату в программе Layout S и наклейки на корпус вы можете скачать по ссылке: <https://radiokot.ru/circuit/analog/generator/06/01.rar>

М. ЛЕБЕДЕВ

М. ЛЕБЕДЕВ

КРИПТОГРАММЫ «ЗИМА-2022»

Криптограммы, напомним, это математические выражения, в которых цифры заменены буквами. Каждой букве соответствует только одна цифра.

Решение в каждой из приведенных ниже задач единственное.

Задача 1.

снег + снег + снег + снег + снег +
ветер = вьюга

(подсказка: $n = 0$)

Задача 2.

хоккей = мощь \times ум

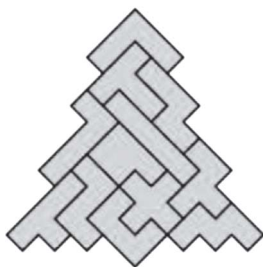
(подсказка: $k = 1$)

Желаем успехов!

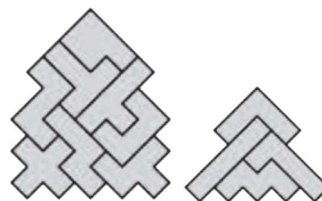
В. КРАСНОУХОВ

Для тех, кто так и не решил головоломку в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 11 за 2021 год), публикуем ответы.

Новогодние елочки — 2022



Елочка из 12 элементов.



Две елочки из 12 элементов.

ЛЕВША

Ежемесячное приложение
к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года

ISSN 0869 — 0669

Индекс по каталогу
«Почта России» — П3833

Для среднего и старшего
школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

Компьютерная верстка
В.В. КОРОТКИЙ

Корректор
Н.П. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

В ближайших номерах «Левши»:

В рубрике «Музей на столе» мы расскажем и дадим развертки экспериментального самолета «Стрела» — САМ-9, разработанного авиаконструктором А. С. Москалевым. Эта модель 1937 года сможет стать украшением вашего настольного музея.

Любители действующих моделей найдут в журнале оригинальную конструкцию лодки с гребцом.

Под рубрикой «Кибертерритория» продолжится публикация манипулятора.

А мастера, работающие паяльником, смогут собрать для него регулятор температуры.

Любители проводить досуг над головоломками, найдут их в рубрике «Игротека», а домашние мастера ознакомятся с новыми полезными советами «Левши».

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»

Подписано в печать с готового оригинала-макета 27.12.2021. Формат 60х90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №

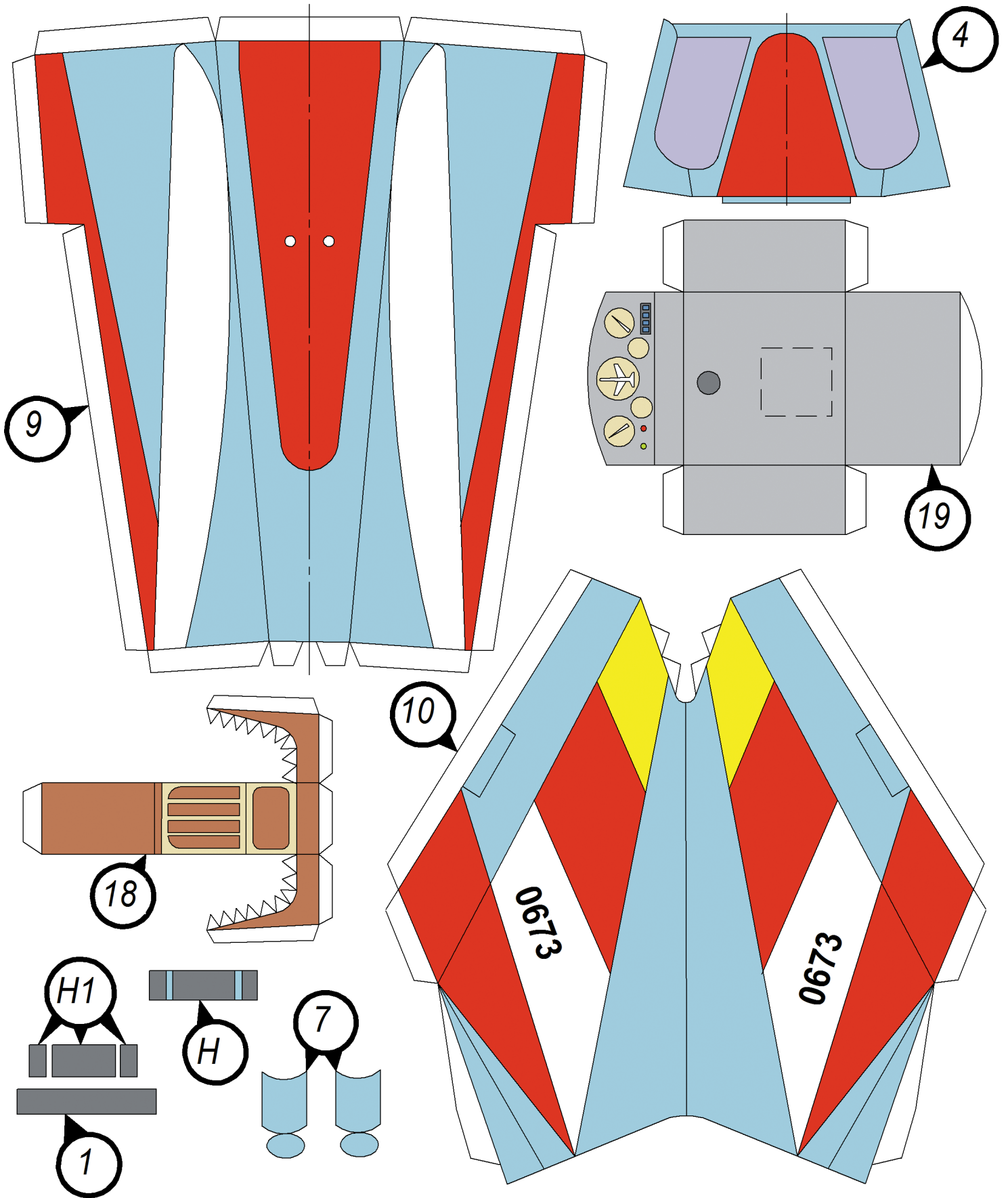
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»
142100, Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

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

Электронная почта: yut.magazine@gmail.com

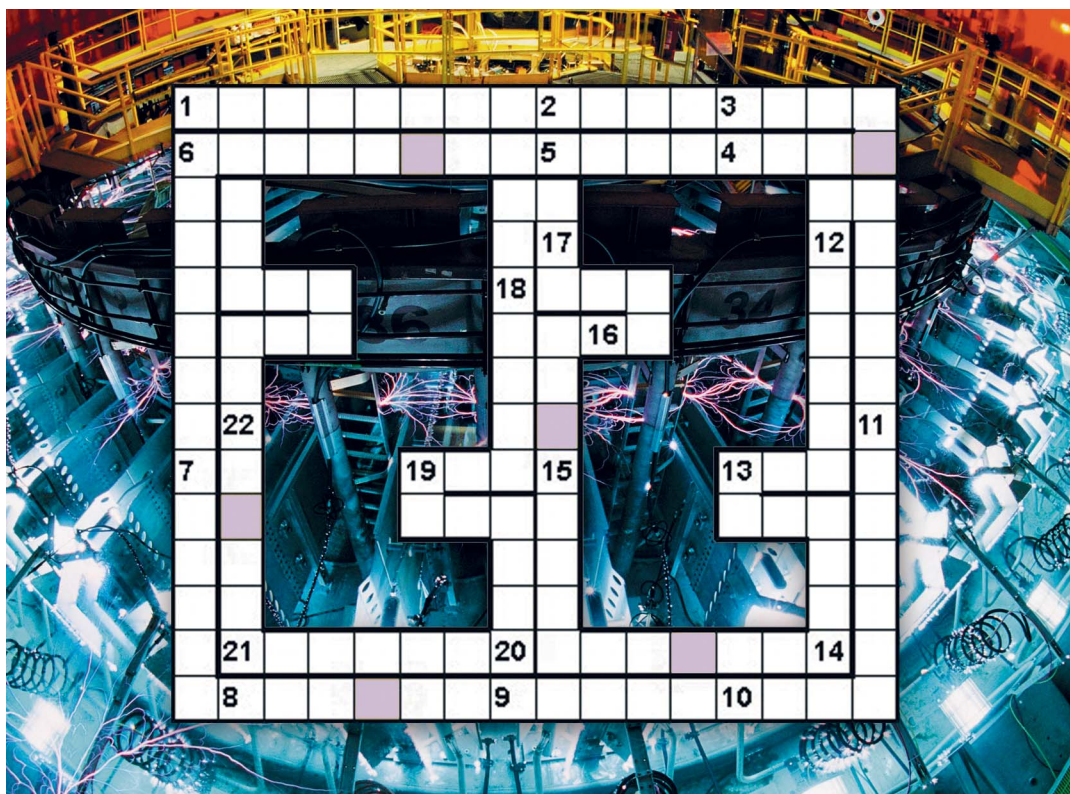
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026



ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Начинаем публикацию серии кроссвордов-гололомок первого полугодия 2022 года. Из букв в клетках, выделенных цветом, соберите слово. Собрав каждое такое слово в кроссвордах за второе полугодие, впишите их по горизонтали в сетку, которую найдете в № 6 за 2022 год. Если все сделаете правильно, то по диагонали получите контрольное слово. Ответ присылайте в редакцию до 10 июля 2022 года.



Правильные
ответы
на кроссворды
второго полугодия
2021 г.

Р	А	Д	И	У	С
М	А	Г	Н	И	Т
В	Е	К	Т	О	Р
П	Е	Л	Е	Н	Г
О	Р	Б	И	Т	А
К	А	Б	И	Н	А

1. Чудо-ящик, в нем окно, а в окошке том кино. 2. Автоматическое устройство. 3. Прибор для наблюдения за звездами. 4. Приборы и органы управления каким-либо техническим устройством. 5. Устройство для поддержания постоянной температуры. 6. Вращающееся устройство, устанавливаемое при входе для пропуска людей по одному. 7. Едет конь стальной, рычит, сзади плуги волочит. 8. Без него не может «жить» атомная электростанция. 9. Винтовая поверхность. 10. Совокупность методов и средств, исключающих участие человека при осуществлении каких-либо процессов. 11. Дыхательный аппарат для плавания под водой. 12. Охватывающее колеса замкнутое полотно у тракторов, танков. 13. Узел машины, механизма. 14. Устройство для перемещения грузов, конвейер. 15. Подвижная часть электромотора. 16. Гонки спортивных судов. 17. Единица силы тока. 18. Лабораторный сосуд с длинным горлом. 19. Вместительный широкофюзеляжный самолет. 20. Металлический сосуд для кипячения воды. 21. Специальность связиста. 22. Линия, которую описывает в пространстве движущаяся точка или тело.

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Левша» — П3833; «А почему?» — П3834; «Юный техник» — П3830.

по каталогу «Пресса России»:

«Левша» — 43135; «А почему?» — 43134; «Юный техник» — 43133.

Онлайн-подписка на «Юный техник», «Левшу» и «А почему?» — по адресу:
<https://podpiska.pochta.ru/press/>

