



**ПУСТЬ ЖУРЧИТ ВОДА,
ЩЕБЕЧУТ ПТИЧКИ!**

ЖЕЗВШЛА

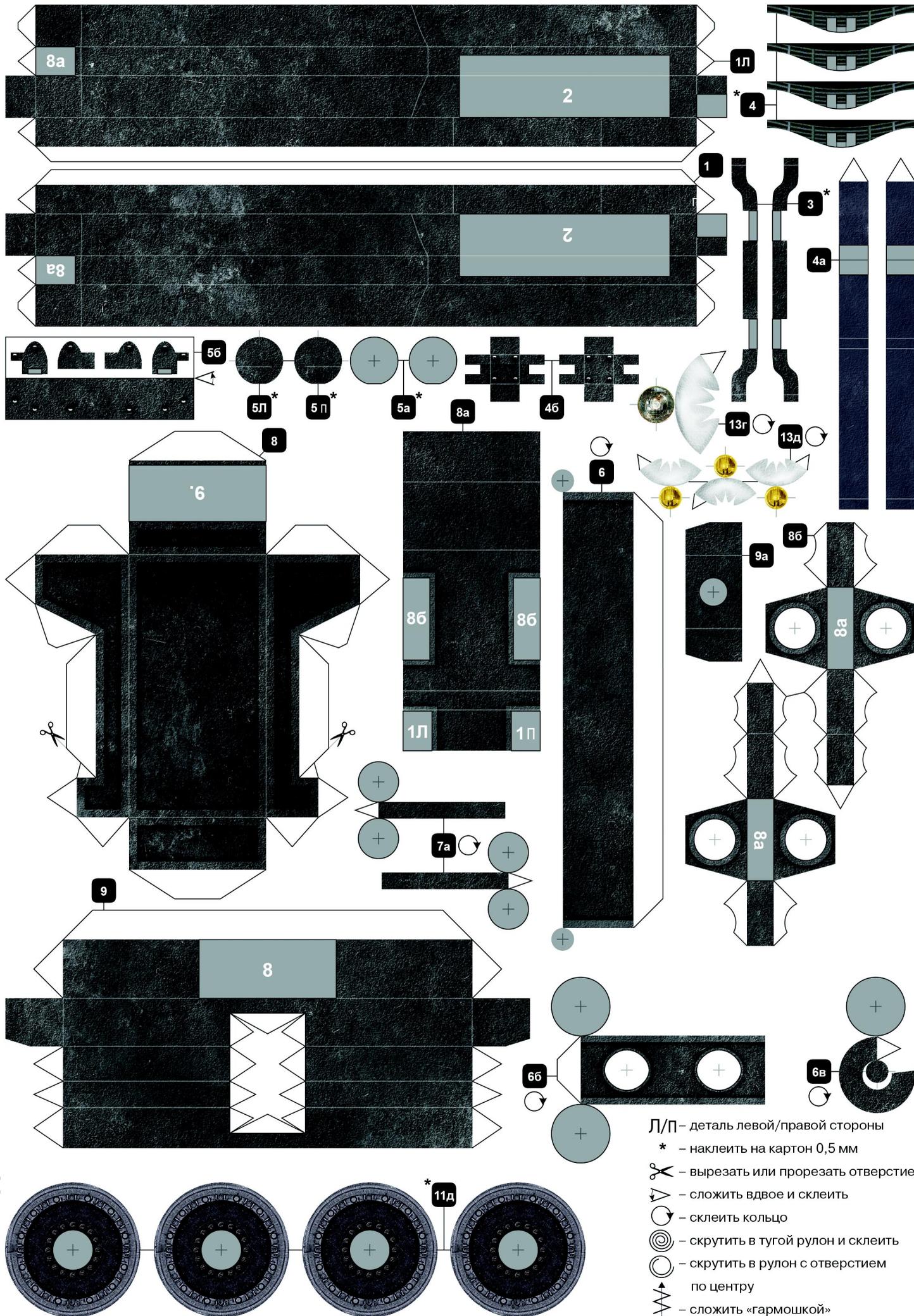
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**КАК «ПРАВИЛЬНО» РАССТАТЬСЯ
СО СМАРТФОНОМ?**



**10
2017**



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

Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



**10
2017**

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

ЛЕГКОВОЙ...ТЯГАЧ ИЗ МИНСКА 1

Полигон

**ФОНТАН С ПОЮЩИМИ ПТИЧКАМИ
И СОВОЙ 6**

Хотите стать изобретателем?

ИТОГИ КОНКУРСА 8

Вместе с друзьями

БЫСТРЕЕ ПУЛИ..... 10

Электроника

СДЕЛАЙ БАТАРЕЙКУ ИЗ... ПЛАНЕТЫ 11

Игротека

ЦВЕТОК-48 15

Легковой... тягач



из Минска

Конец 1950-х — начало 1960-х годов в СССР — время эпохальных достижений и рекордов. Страна стала космической державой. Стремительно развивалась военная и гражданская промышленность в соревновании с американцами. «Космическая гонка» дала новые технологии для строительства пассажирских самолетов.

До середины 1950-х годов в аэропортах Советского Союза для буксировки пассажирских самолетов использовали универсальные тягачи ЯАЗ-210Г и 214 — грузовые машины Ярославского автомобильного завода. Они легко справлялись с перемещением по аэродрому лайнеров весом до 50 т. Но после появления у «Аэрофлота» самолетов нового поколения Ил-18Д и Ту-104Б мощности тягачей стало не хватать: Ил-18Д весил 64 т, а Ту-104Б — все 76!

Сразу несколько конструкторских бюро СССР взялись за разработку аэродромного тягача, способного буксировать самолеты весом более 50 т. В это время на Минском автомобильном заводе разворачивался выпуск нового карьерного грузовика-самосвала МАЗ-525. В 1954 году на автозаводе было организовано специальное конструкторское бюро № 1 (СКБ-1), которое возглавил известный конструктор автомобилей Борис Львович Шапошник. Получив задание на разработку аэродромного тягача, способного буксировать авиалайнеры весом до 80 т, коллектив СКБ-1 принялся за дело, и в се-

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

редине декабря 1959 года из ворот завода выкатили новую машину необычного вида.

МАЗ-541 напоминал сильно увеличенный легковой автомобиль-седан, со всеми присущими этому классу машин признаками: переднее расположение двигателя, просторный салон с двумя рядами кресел... Только вместо багажника позади кабины были загадочные механизмы. Взяв за основу шасси МАЗ-525, конструкторы СКБ-1 переделали раму и переднюю подвеску тяжелого грузовика, добавили балласт на заднюю ось, чтобы улучшить сцепление ведущих колес с грунтом, и создали полностью новый корпус автомобиля. Переднюю подвеску взяли от серийного грузовика МАЗ-502, передние колеса — от ЯАЗ-214, рулевой механизм с колонкой — от ГАЗ-51.

Вес балласта в задней части машины составлял более 15 т, а вес самого МАЗ-541 оказался равен 35,5 т. Нагрузка на переднюю ось 7 т, на заднюю, ведущую, — 27,5 т. Двигатель Д-12А, такой же, как у МАЗ-525, выдавал мощность 300 л. с., что позволяло тягачу с самолетом весом 85 т разогнаться до 25 км/ч.

При опытной эксплуатации тягач показал себя достойно. Он был рекомендован в серийное производство, хотя в акте государственных испытаний от 18 апреля 1960 года говорится о недостатках, которые должны были устранить в серийных машинах. 7 января 1961 года на Минском автозаводе был издан приказ № 11 «Об изготовлении 4 штук аэродромных тягачей МАЗ-541».

Внешний вид МАЗ-541 связан не только с его компоновкой и техническими требованиями. В конце 1950-х годов главным инженером МАЗа был Лев Васильевич Косткин, который до перевода на автозавод много занимался легковыми автомобилями. Он был одним из конструкторов знаменитого советского автомобиля ГАЗ-М-20 «Победа». Машина для крупнейших аэропортов страны, предназначенная для буксировки не только советских авиалайнеров, но и самолетов зарубежных авиакомпаний, должна была соответствовать статусу. И действительно, родство внешнего вида МАЗ-541 и «Победы» очевидно.

Однако оборотной стороной запоминающейся внешности стало неудобство эксплуатации: из-за



Опытный экземпляр МАЗ-541. Минск, 1960 г.

огромного капота и больших задних колес, окруженных тяжелыми болванками балласта, обзор из кабины был посредственным. Поэтому крупной серией МАЗ-541 не производили. Вслед за опытной партией из 4 экземпляров тягача последовала вторая, предсерийная, в которой, по разным сведениям, было от 4 до 8 машин.

Автомобили второй партии внешне отличались новой решеткой радиатора, изменениями в световых приборах и остеклением кабины. Для улучшения заднего обзора вместо 3 секций остекления было сделано 2. В 1961 году во Внуково испытали вариант МАЗ-541 с увеличенным балластом, позволяющим буксировать более крупные самолеты. Но серийное производство автомобиля так и не началось.

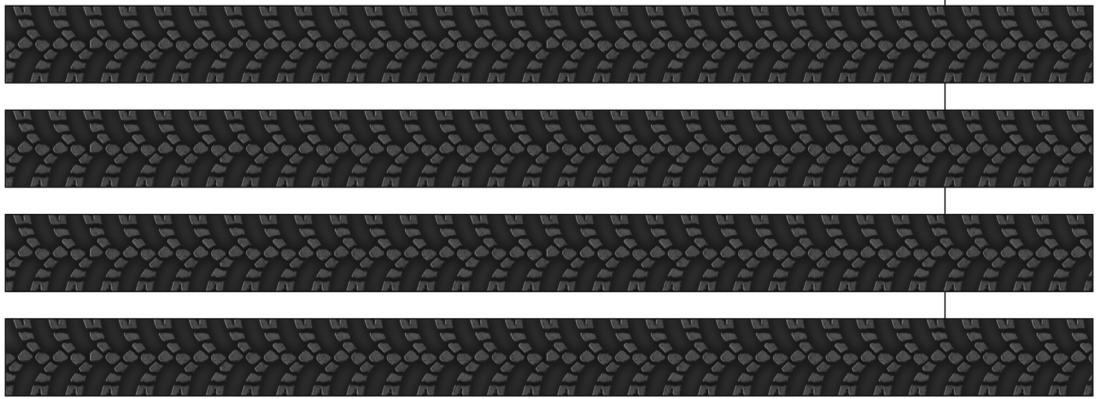
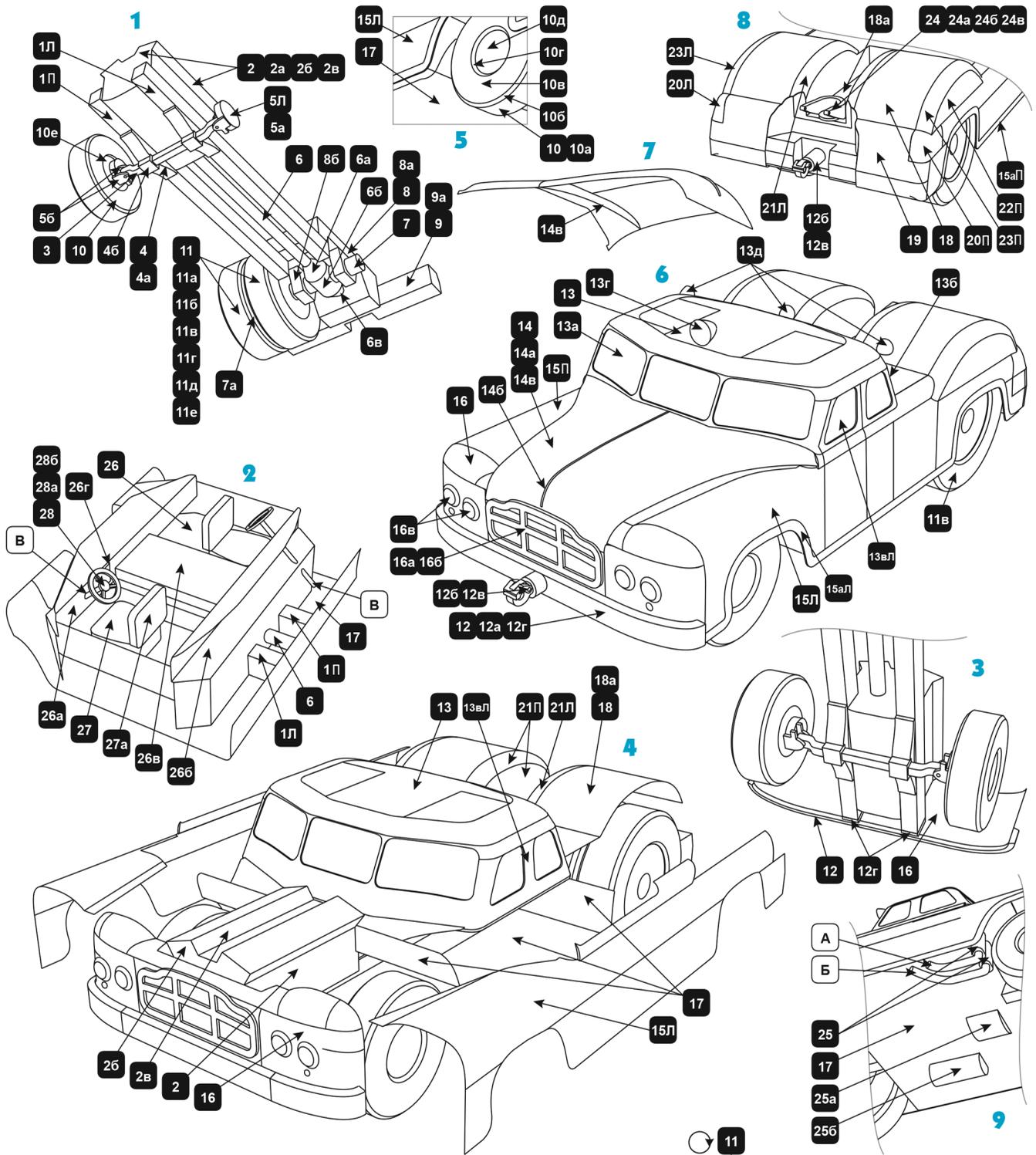
В 1969 году в СССР появился новый авиалайнер — сверхзвуковой Ту-144. Этот замечательный самолет, обогнавший свое время, стал гордостью страны. Для перемещений Ту-144 по аэродрому Шереметьево, которые неизменно привлекали внимание фотокорреспондентов со всего мира, использовали один из аэродромных тягачей МАЗ-541 (машина из второй партии), покрашенный в красный цвет. Минский тягач присутствует на многих фотографиях легендарного авиалайнера: красная машина с надписью «Аэрофлот» № 277 с белой кабиной. Более того, автомобиль попал в документальный фильм «Взлет» о Ту-144, снятый в Москве в 1969 году. Бумажную модель именно этого автомобиля мы и предлагаем собрать.

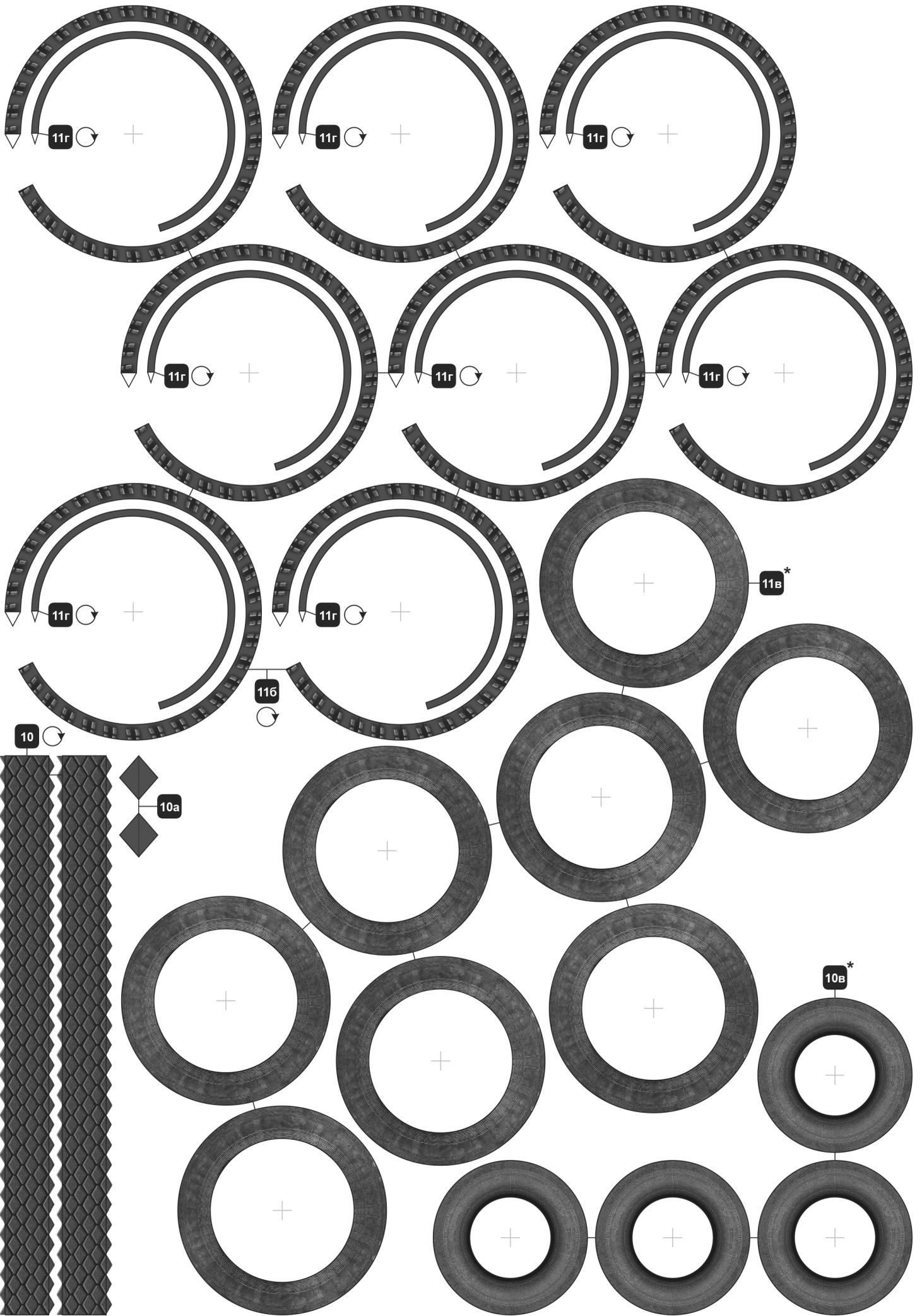
Аэродромные тягачи МАЗ-541 прожили недолгую, но яркую жизнь. Уже в 1971 году на базе опыта их эксплуатации на минском заводе БелАЗ был создан тягач БелАЗ-6411, запущенный в серию в середине 1970-х годов.

До настоящего времени ни один экземпляр МАЗ-541, по-видимому, не сохранился. Более того, нет ни одной фотографии интерьера кабины и вида автомобиля снизу, поэтому НИИ бумажного моделирования пришлось «домысливать» эти элементы модели, консультируясь с историками автомобилестроения и специалистами МАЗа.

Технические характеристики МАЗ-541

Длина	7 700 мм
Ширина	3 400 мм
Высота	2 300 мм
Клиренс	300 мм
Двигатель	дизель Д-12А, 300 л. с.
Вес	34 500 кг
Максимальная скорость с самолетом весом 85 000 кг на крюке	25 км/ч
Наименьший радиус поворота	12 м





Огромную помощь нам оказали сотрудники музея Минского автомобильного завода. Начав работу над моделью, мы столкнулись с жесткой нехваткой материала. Музей пошел нам навстречу, и совместные поиски в архивах дали неожиданный улов: в описи «Аэродромное оборудование», которую решили проверить впервые за многие годы, был обнаружен проект «Краткого руководства по уходу и эксплуатации» тягача! Эта машинописная брошюра с вклеенными фотографиями и схемами серьезно помогла нам в работе. Стала известна компоновка задней части машины, устройство блоков балласта, появились ответы на часть вопросов технического характера.

Модель автомобиля выполнена в традиционном для колесной техники масштабе 1:35. На странице дана система условных обозначений. Сложность модели высока из-за фигурных обводов корпуса. Нумерация деталей соответствует последовательности сборки. Детали, относящиеся к одному узлу, пронумерованы одним числом, но разными буквами.

От точности и качества сборки рамы и нижней части корпуса будет зависеть внешний вид будущей модели. Вырежьте детали 1Л и 1П и прочертите линии сгиба по линейке пустым стержнем от шариковой ручки. Затем согните их, как показано на схеме 1 (схемы 1 — 9 см. на стр. 3). Продольные балки рамы скрепляются спереди мотором 2 и бампером 12, 12а, 12г, сзади — блоками балласта 8 и 9. Детали переднего моста 3 наклейте на картон толщиной 0,5 мм (это может быть упаковочный ламинированный картон, например, от коробки конфет), а затем склейте вместе. Соберите рессоры из деталей 4, 4а и 4б, колесные диски — из деталей 5Л, 5П и 5а. Сборка переднего и заднего мостов подробно показана на схемах 1 и 3. В деталях 6б и 8б предварительно прорежьте отверстия под оси задних колес. Карданный вал 6 можно будет установить позже, во время склейки дна модели.

Модель автомобиля может быть собрана как с интерьером кабины, так и без него. Сборка интерьера кабины подробно показана на схеме 2. Обратите внимание, что интерьер в сборе монтируется на дно тягача 17, в котором предварительно надо прорезать отверстия под карданный вал. Он проходит от двигателя к заднему мосту через туннель 26в и отверстия в деталях 17, 26а и 26б. Собранный блок прикрепите к раме, как показано на схеме 4. Из проволоки диаметром 0,5 мм сделайте оси рулевых колонок (шаблон В) и соберите колонки из детали 28 и этих осей. Установите рулевые колонки в детали 26а и 26б.

Склейте верхнюю часть кабины 13. Если модель собираете с интерьером, то оконные проемы закройте прозрачной пленкой, а кабину изнутри заклейте деталями, вырезанными по форме деталей 13 из тонкой бумаги светло-серого цвета (или закрасьте краской подходящего



Аэродромный тягач МАЗ-541 в аэропорту г. Москвы, 1967 г.

цвета). Установите верхнюю часть кабины на место, как показано на схеме 4.

Склейте крышу балластного отсека и задние крылья 18, 19, 20, 21 и 22, как показано на схеме 8. Элемент в сборе приклейте к задней части кабины и балласту. Склейте решетку радиатора 16а, 16б и облицовку передней части тягача 16 и фары 16в. В деталях радиатора при желании прорежьте «окна». Соберите переднюю часть, как показано на схеме 6, и установите ее на раму. При склейке и установке бампера проследите, чтобы его раскраска соответствовала фотографиям реальной машины. Склейте и установите буксирные крюки 12б и 12в спереди и сзади модели.

Приклейте боковую облицовку корпуса — детали 15Л, 15аЛ, 15П, 15аП, придав ее верхней части форму, показанную на схеме 4. Склейте капот из деталей 14, 14а, 14б, 14в, как показано на схемах 6 и 7, и установите его на место.

Сборка колес показана на схемах 1 и 5. Боковые части шин и диски колес наклейте на картон толщиной 0,5 мм, остальные детали приклейте встык. Боковая поверхность шин 10 и 11 склеивается в кольцо встык, с подклейкой деталей 10а и 11а соответственно. Для удобства сборки детали колес, напечатанные на тонкой бумаге, наклейте на более плотную. Задние колеса тягача — сдвоенные. На диски наружных колес наклейте ступицы 11е и склейте колеса парно, используя полуоси 7а.

Сборка буксирного узла показана на схеме 8. Размещение остальных деталей модели (фары, глушители, кожухи трансмиссии) показано на схемах 6, 8 и 9. Из проволоки диаметром 2 мм или тонкой пластиковой трубки сделайте трубы глушителей (шаблоны А и Б). Если камеры глушителей 25 клеятся встык на днище тягача на указанные места, то их надо обрезать по указанной линии. Иначе в днище 17 прорезаются отверстия, в которые вклеиваются камеры 25.

**Материалы предоставлены студией «НИИ бумажного моделирования»
Фотографии предоставил Д. А. Гладкий**

ФОНТАН

с поющими птичками и совой

Трудно поверить, но в древности увлечение техникой считалось недостойным делом. Всю необходимую работу выполняли «живые машины» — рабы. Ученым тогда просто не приходило в голову, что можно придумать механизмы для облегчения труда.

Тем не менее, без орудий труда и оружия было не обойтись. Без меча и лука не убьешь противника. Без стенобитных орудий и катапульта не возьмешь вражеские города. Без подъемных механизмов не построишь храм или крепость. Без навигационных приборов не выйдешь в открытое море. Поневоле приходилось развивать науку. Много выдумки в то время вкладывалось также в создание произведений искусства и ремесел, которые очень ценились как предметы роскоши.

Одним из направлений развития технической мысли древних римлян, например, являлось создание хитроумных машин для облегчения труда жрецов и для утверждения божественности храмов. Сегодня мы познакомим вас с моделью такого культового устройства, выполненного по древним чертежам.

Фонтан-сюрприз с поющими птичками и совой состоит из резервуара 1 с герметичной крышкой 2. В крышку вставлена воронка 3 так, что ее нижняя часть приподнята над дном резервуара на 2 см. В верхнюю часть воронки вставлены воздушные трубки 4 и 5. На концах трубок смонтированы свистки 22 и закреплены фигурки певчих птичек.

Под резервуаром нужно вырыть яму-колодец для ведра со специальным механизмом. Резервуар рекомендуем спрятать в холмик — цветочную клумбу.

Рядом с клумбой установите вращающийся столбик 6, приводимый в движение с помощью каната 7, груза 8 и ведра с водой 9. На столбик посадите чучело совы или игрушечную хищную птицу.

Работает устройство так. Когда вода наполняет резервуар 1, воздух, выталкиваемый через трубки, замаскированные под веточки с сидящими на них птичками, заставляет звучать свистки или свирели 22. Но когда уровень воды достигает вершины двухтрубного сифона К, резервуар опорожняется через центральную трубку сифона 10. Через воздушную трубу Н снова входит воздух, и птички умолкают. Одновременно

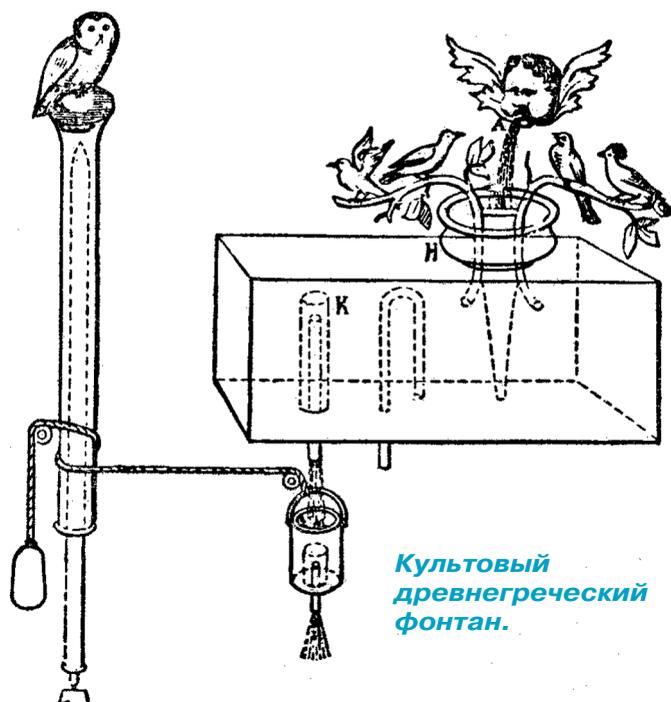
шків поворачивает сову к птицам. Таким образом, движения совы согласованы с прекращением или началом птичьей песни.

Резервуар 1 изготовьте из тонкой жести согласно рисунку 1. Хорошо пропаяйте угловые стыки. В донную часть установите и закрепите пайкой центральную трубу 10 сифона К и воздуховод Н. Центральную трубу сифона 10 накройте жестяным стаканом 12. Закрепите стакан с помощью холодной сварки 24. Из тонкой жести вырежьте крышку 2.

Воронку 3 изготовьте из подходящего пластмассового вазона. Внизу вазона вырежьте отверстие под трубу 23. Закрепите трубу холодной сваркой. Для изготовления воздушных трубок 4 и 5 подойдут обрезки тонкостенных медных или стальных трубок диаметром около 6 мм. На верхние концы трубок наденьте тонкие резиновые трубки, а в них вставьте свистки или свирели. Слегка подуйте в нижние концы трубок — вы должны услышать свист птиц...

Накройте резервуар крышкой 2 и герметично замажьте швы холодной сваркой. Из лейки налейте воду в резервуар 1 через воронку 3. Наливаемая вода вытеснит воздух из резервуара, и ваши трубки запоют. Когда резервуар наполнится водой до верхнего торца центральной трубы сифона, то сам сольет воду.

Теперь займитесь изготовлением ведра 9. Соединения трубы и стакана (детали 18, 19



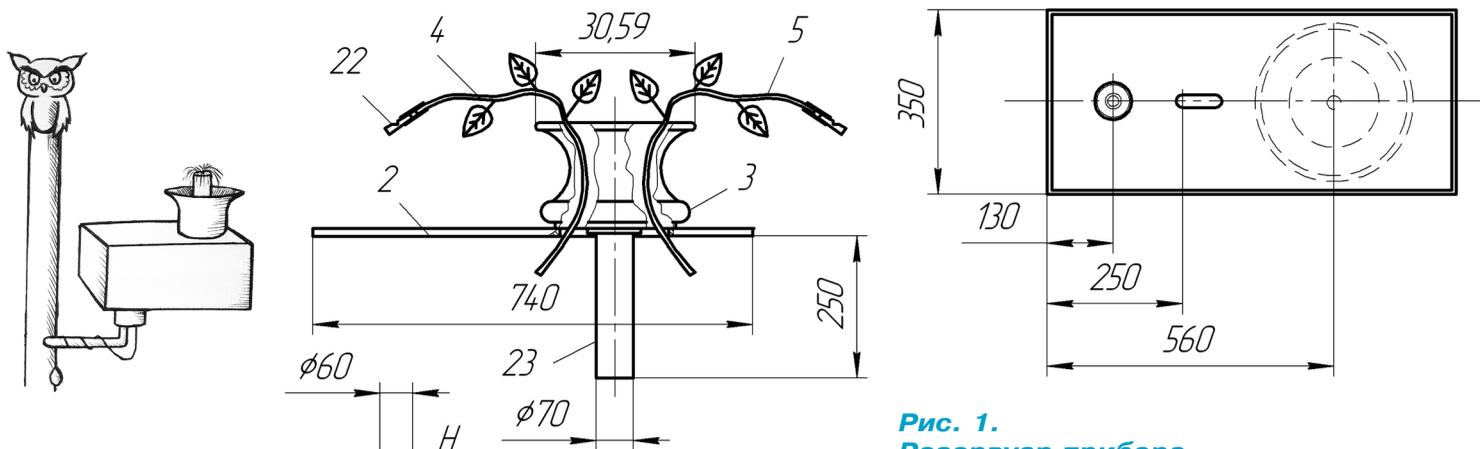


Рис. 1.
Резервуар прибора.

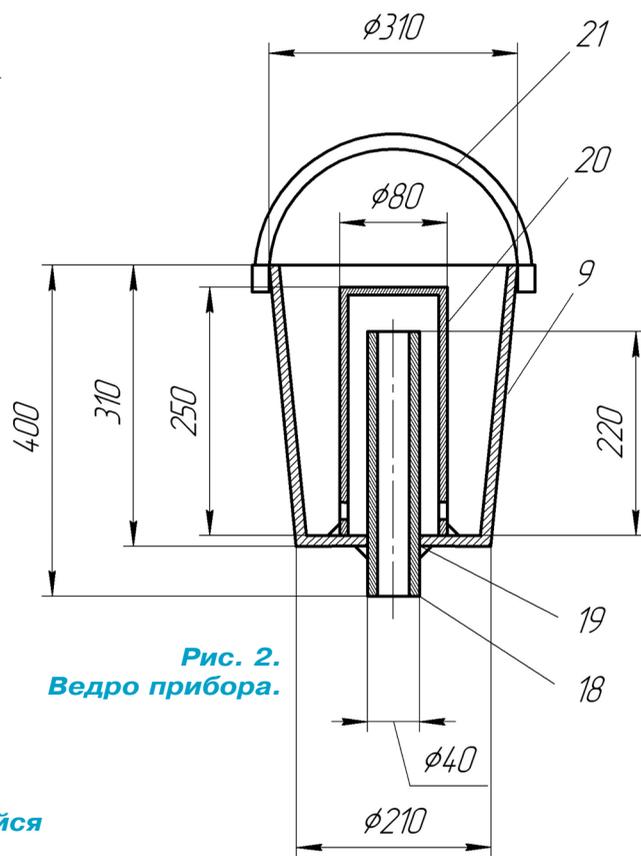
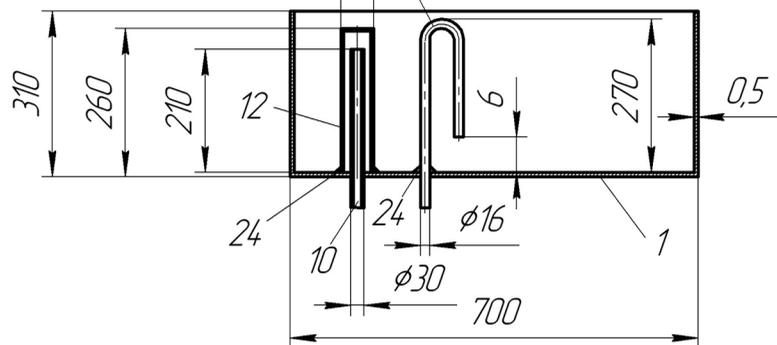
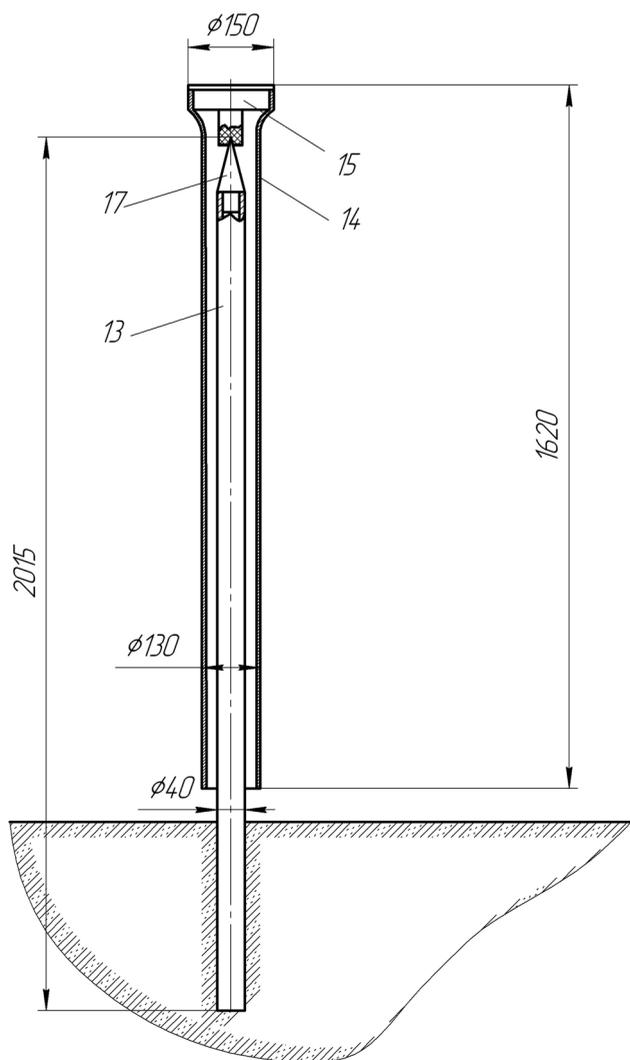


Рис. 2.
Ведро прибора.

Рис. 3.
Вращающийся столб.



и 20) с ведром выполните с помощью холодной сварки. Далее изготовьте вращающийся столб согласно рисунку 3.

Водопроводную трубу 13 забейте в нужное место в саду. В верхнюю часть трубы установите конус 17, служащий для уменьшения трения вращения наружной пластмассовой трубы 14, которую можно изготовить из сантехнической канализационной трубы. Подпятник 15 выточите из стали или твердого дерева и вклейте его в верхнюю часть трубы 14.

В качестве каната советуем использовать толстую бельевую веревку. Грузом 8 может послужить мешок с песком.

Соберите устройство согласно схеме и проверьте его работоспособность.

А. ЕГОРОВ

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 6 за 2017 год)

В первой задаче мы предложили читателям подумать, как дать доступ к современной медицине жителям небольших поселений. Ведь в каждом селе медицинскую лабораторию не построить, а лечиться людям нужно.

«С помощью вертолетов можно доставлять в холодильниках анализы в районные или городские клиники, — написал 5-классник Костя Калинин из Калуги. — Там и проведут необходимые лабораторные исследования. Можно еще использовать скайп, если человек вдруг заболел. По скайпу его могут проконсультировать городские врачи».

Такие способы медицинской помощи сегодня широко применяются. Но бывает, что из-за временных или температурных нарушений доставляемая в специальных контейнерах кровь или другой биоматериал теряют свои свойства, и результат исследования получается неправильным. К тому же такая доставка дорога и неудобна. А скайп не всегда можно использовать, поскольку далеко не везде есть Интернет.

«Можно было бы создать прибор по типу глюкометра (прибор для контроля сахара в крови. — *Ред.*), — написала нам 7-классница Алена Кривандина из подмосковных Подлипков. — Это быстро и безболезненно. Кровь наносится на специальную полоску, и сразу высвечивается результат».

Над осуществлением этой идеи работают многие коллективы ученых. Но сделать комплексный анализ — непростая задача. Глюкометр определяет только один параметр крови, а их нужно определить множество, и занимают они обычно не одну страницу. Такая же картина и с любым другим исследуемым биоматериалом. Но рано или поздно возможность держать под контролем свое здоровье с помощью компактного приборчика появится у каждого человека.

«Не обязательно сдавать кровь в пробирку. Проще нанести буквально капельку-две на специальную тестовую полоску и подождать, пока кровь на ней высохнет. А потом передать в медицинскую лабораторию на исследование. Моей сестренке сразу после рождения сделали такой анализ, — сообщила 7-классница Ирина Каблукова из Москвы. — А передать тест-полоску в центральную медицинскую лабораторию из села можно, например, прислав в конверте по почте, или даже голубиной почтой».

Конечно, это упростило бы задачу по обследованию людей в отдаленных уголках нашей страны. Правда, и у этого метода есть слабые стороны. На применяемых сегодня специальных целлюлозных носителях кровь растекается неравномерно, и при количественном анализе ее ком-

поненты безвозвратно поглощаются, что сильно искажает результаты. Кроме того, тест-карточки в нашей стране не производятся. А специализированное оборудование, которое обрабатывает такие карточки, к сожалению, есть даже не в каждом крупном городе.

Правда, последние достижения российских ученых в этой области — замена целлюлозы на специальный пористый неорганический материал с содержанием наночастиц металлов — поможет решить эту проблему. Причем стоимость такой карточки в разы меньше, чем импортной.

Во второй задаче предлагалось подумать над тем, можно ли создать такую одежду, чтобы в любое время дня в ней было комфортно.

В предложениях юных изобретателей, поступивших в редакцию, было написано и о теплых халатах, которые испокон веков в жару носят в Средней Азии, спасаясь от зноя (5-классник Игорь Ковшов из Ялты). И о современных спортивных куртках из мембранной ткани, состоящей из нескольких слоев (7-классник Матвей Ралько из Пензы). О том, что, используя микрокрасления парафина в структуру ткани, можно получить регулируемый климат-контроль верхней одежды, сообщил нам 7-классник Владимир Петров из Санкт-Петербурга. «Парафин, находясь в микрокапсуле, в тепле становится жидким, а когда температура окружающего воздуха понижается, то он застывает и отдает полученное тепло», — описал принцип действия такого материала Владимир. Кстати, эта технология уже используется в легкой промышленности, и куртки из такой ткани можно приобрести.

В развитие темы инновационных материалов скажем, что совместными усилиями научного коллектива нескольких стран создан материал из бактерий — биогибридные пленки (их максимальная толщина — 500 мкм), заключенные в виде сэндвича в латекс. При пониженной влажности пленка изгибается, а при повышенной — восстанавливает форму. Разместив такой материал в местах наибольшего тепло- и потоотделения человека в виде своеобразных клапанов, при испытаниях получили результат охлаждения пространства между телом и латексом, влага при этом отводилась. Подобные эксперименты еще нуждаются в дополнительных исследованиях. Но программируемые материалы на основе живых клеток открывают широкие возможности в различных областях науки, промышленности, медицины.

Подводя итоги, жюри отметило, что свежих идей, к сожалению, в письмах участников конкурса не было, поэтому приз продолжает оставаться 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 февраля 2018 года.



Задача 1.

За прошлый год в мире было продано полтора миллиарда новых смартфонов. И в основном не потому, что старые вышли из строя. Просто мобильные устройства с каждым годом становятся все совершеннее. Ну, а старые смартфоны валяются дома — в столах и шкафах, а со временем оказываются на свалке. А ведь есть еще приемники, плееры, телевизоры...

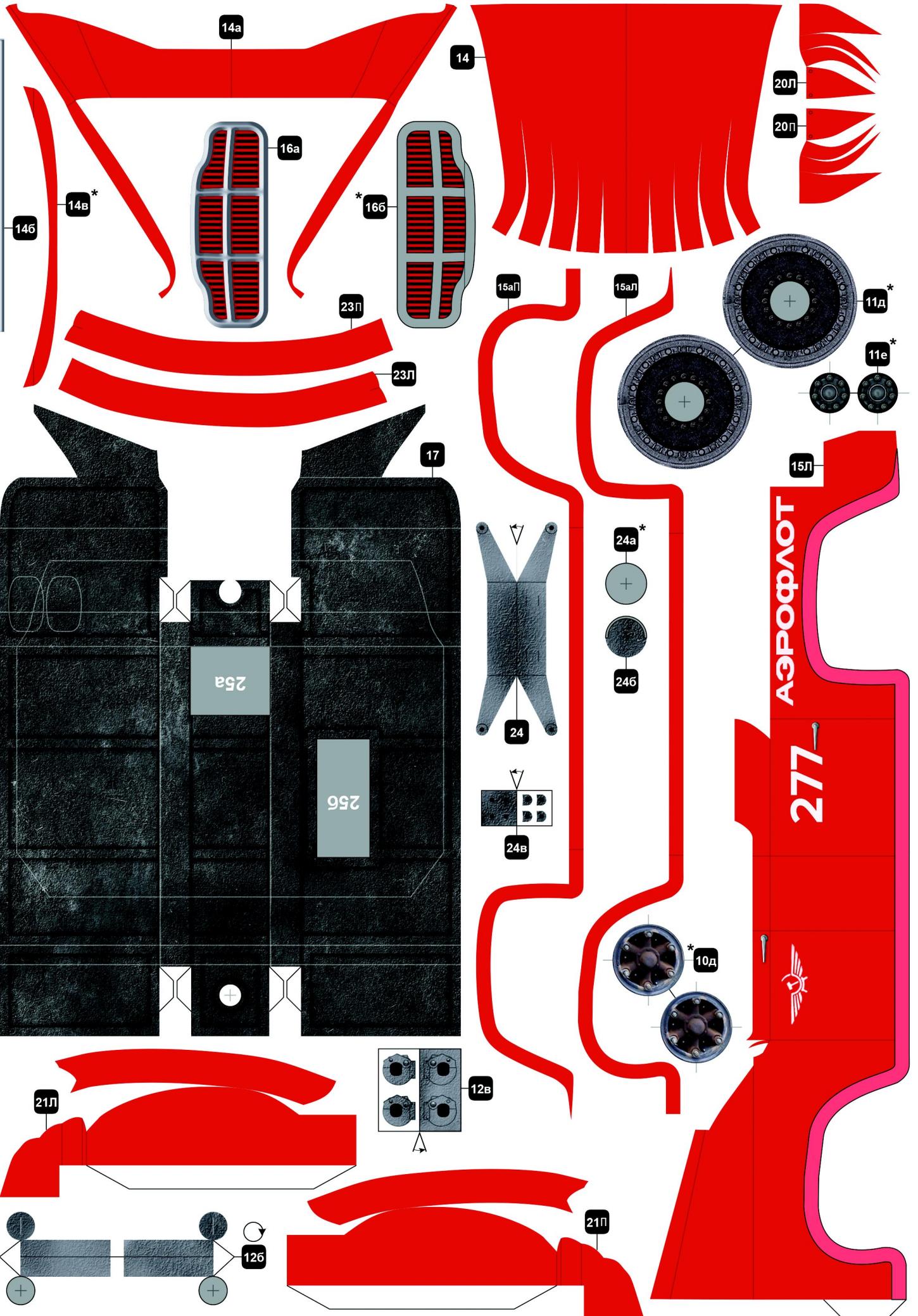
Что бы вы предложили для решения проблемы утилизации морально устаревшей электронной техники?

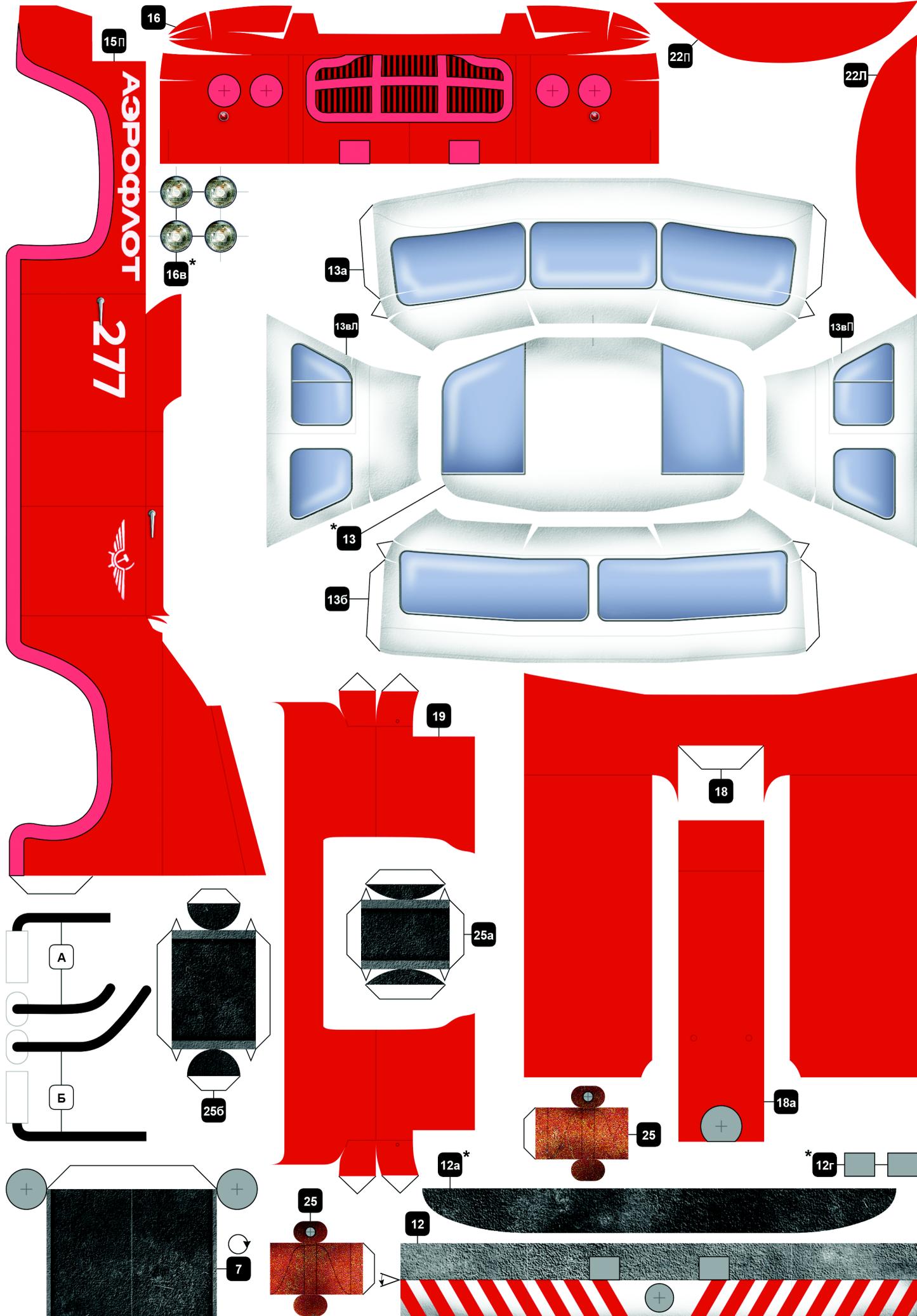
Задача 2.

Что бы ни говорили о роли электроники в быту, но наряду с электронной перепиской в огромном объеме существует и бумажная. В отходах, попадающих на свалку, доля макулатуры составляет 25% от всего объема, а у коммерческих организаций она доходит до 60%. А ведь практически вся бумага делается из целлюлозы. На свалках пропадают целые лесные массивы, а к этому добавьте еще расходы на производство бумаги и на транспорт, нагрузку на почтовые отделения.

Как всего этого можно избежать?









ТЕПЕРЬ НЕМНОГО О СТЕКЛЕ



Стекло в нашей жизни занимает большое место и выступает в разных видах. Как посуда, как химически инертный материал, особо ценимый химиками. Как материал, без которого не обойтись физикам и астрономам. Как строительный материал, востребованный абсолютно всеми. Представьте себе, скольких вещей можно было бы недосчитаться, если бы не стекло. А уникальность его несомненна!

Если лет через 100 — 120 после установки измерить толщину оконного стекла у верхнего края и у нижнего, то можно заметить, что нижний край стекла стал на несколько миллиметров толще верхнего. И это не удивительно, поскольку у стекла есть текучесть, как у жидкости. Разумеется, такой эксперимент возможен, если за эти 100 лет в данное окно не влетит чей-нибудь мяч, что вовсе не обязательно.

История у стекла давняя. К сожалению, нет достоверных сведений, когда и где именно оно появилось, историки до сих пор не могут прийти к единому мнению. По одним данным, это произошло около 4,5 тысячи лет назад, по другим — стекло насчитывает уже 6 тысяч лет. С местом его появления тоже не все понятно.

Говоря о возникновении стекла, мы имеем в виду создание человеком технологии получения стекла и его обработки. А как материал стекло появилось, скорее всего, не намного позже образования нашей планеты. Известны несколько природных материалов, которые можно классифицировать как стекло: фульгурит, молдавит и обсидиан.

Фульгурит образуется в результате удара молнии в песок или в геологические отложения определенного состава.

Молдавит получается в результате падения метеорита из космоса.

Обсидиан образуется из магмы и лавы вулканов.

Очевидно, что все эти материалы хотя и являются стеклом по определению, однако толку от них для человека никакого. Поэтому в нашей статье мы говорим о стекле в первую очередь как о технологии, которую придумал человек, чтобы получать материал с заданными параметрами.

Но вернемся к географии. Изначально считалось, что первое стекло было получено в Египте около 4,5 тысячи лет назад. Об этом свидетельствуют многие историки и археологи, находившие тому многочисленные подтверждения при раскопках. Однако затем ученые начали находить стеклянные предметы на территории древней Месопотамии, в Фивах и на территории старовавилонского царства.

Существует также несколько легенд, с разной степенью правдоподобия толкующих возможные предпосылки того, как сложилась технология. Одна из них поведена античным естествоиспытателем и историком Плинием Старшим (I век н. э.). Эта мифологическая версия гласит, что однажды финикийские купцы на песчаном берегу за неимением камней сложили очаг из перевозимой ими африканской соды — утром на месте кострища они обнаружили стеклянный слиток.

В общем, гадать можно довольно долго, но все же приходится признать, что точная версия возникновения техноло-



гии изготовления стекла нам неизвестна. Впрочем, это совершенно не мешает пользоваться результатами этой технологии.

Так из чего же делают этот замечательный материал? Из песка. Точнее, из чистого кварцевого песка, в который при необходимости добавляют некоторые примеси для получения стекла с определенными свойствами. В зависимости от используемых добавок стекла получают оксидными (силикатные, кварцевые, германатные, фосфатные, боратные), фторидными, сульфидными и так далее.

Базовый метод получения силикатного стекла заключается в плавлении смеси кварцевого песка (SiO_2), соды (Na_2CO_3) и карбоната кальция (CaCO_3) при температуре около 1800°C . В результате получается соединение состава $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot 6\text{SiO}_2$.

В качестве главной составной части в стекле содержится 70 — 75% диоксида кремния (SiO_2), получаемого из кварцевого песка, если он не содержит загрязнений. Венецианцы для этого применяли чистый песок из реки По или даже завозили его из Истрии, тогда как богемские стеклоделы получали песок из чистого кварца.

Второй компонент — оксид кальция (CaO) — делает стекло химически стойким и усиливает его блеск. На стекло он идет в виде извести. Древние египтяне получали оксид кальция из щелбня морских раковин, а в Средние века его приготавливали из золы деревьев или морских водорослей, так как известняк в качестве сырья для приготовления стекла был еще не известен. Первыми подмешивать к стеклянной массе мел стали богемские стеклоделы в XVII веке.

Следующей составной частью стекла являются оксиды щелочных металлов — натрия (Na_2O) или калия (K_2O), нужные для плавки и выделки стекла. Их доля составляет примерно 16 — 17%. На стекло они идут в виде соды (Na_2CO_3) или поташа, или кальцинированной соды (K_2CO_3), которые при высокой температуре разлагаются на оксиды. Соду сначала получали выщелачиванием золы морских водорослей, а в местности, удаленной от моря, применяли содержащий калий поташ, получая его выщелачиванием золы буквых или хвойных деревьев.

Однако список добавок можно изменять, и на данный момент выделяются несколько основных типов стекла.

Это **натриево-кальциевое стекло**: «содовое стекло» («кронглас», «крон»). Его можно с легкостью плавить, оно мягкое и потому легко поддается обработке, а кроме того, оно чистое и светлое.

Калиево-кальциевое стекло: «поташное стекло», в отличие от натриевого, более тугоплавкое, твердое и не такое пластичное и способное к формовке, но обладает сильным блеском. Оттого что раньше его получали непосредственно из золы, в которой много железа, стекло было зеленоватого цвета, и в XVI веке для его обесцвечивания начали применять перекись марганца. А так как именно лес давал сырье для изготовления этого

стекла, его называли еще лесным стеклом. На 1 кг поташа шла 1 т древесины.

Свинцовое стекло: свинцовое стекло (хрусталь, «флинтглас», «флинт») получается при замене окиси кальция окисью свинца. Оно довольно мягкое и плавкое, но весьма тяжелое, отличается сильным блеском и высоким показателем преломления, разлагая световые лучи на все цвета радуги и вызывая игру света.

Боросиликатное стекло: включение оксида бора вместо щелочных составляющих шихты придает этому стеклу свойства тугоплавкости, стойкости к резким температурным скачкам и агрессивным средам. Используется для изготовления лабораторной посуды.

Кварцевое стекло: чисто кварцевое стекло получают плавлением кремнеземистого сырья высокой чистоты (обычно кварцит, горный хрусталь), его химическая формула — SiO_2 . Особенности кварцевого стекла — прозрачность для ультрафиолетовых лучей, тугоплавкость и близкий к нулю коэффициент температурного расширения. По последней причине оно устойчиво к перепадам температуры и неравномерному нагреву. Одна из основных современных областей использования — баллоны галогенных ламп, работающие при высоких температурах, и колбы ультрафиолетовых газоразрядных ламп. Также его иногда используют в качестве материала для деталей точной механики, размеры которых не должны меняться при изменении температуры. Примером служит использование кварцевого стекла в точных маятниковых часах.

При остывании изделия или заготовки из стекла неравномерное охлаждение, сложная форма, неоднородность расплава приводят к образованию внутренних механических напряжений в массе материала. Если остывающая слишком быстро заготовка не треснет сама, дальнейшая механическая обработка, случайный несильный удар, перепад температуры могут разрушить такое стекло, даже если воздействие кажется незначительным. Из-за перераспределения напряжений в массе стекла с течением времени изделие может треснуть без видимых причин.

Для снятия внутренних напряжений применяют длительный отжиг стекла при температуре, когда изделие еще не меняет свою форму, но стекло уже обретает достаточную текучесть, обычно это 450 — 600°C . Массивные литые изделия охлаждают очень медленно, например, заготовки зеркал телескопов — по несколько месяцев. Наличие напряжений в стекле можно проконтролировать при помощи полярископа: напряженные участки по-разному вращают плоскость поляризации проходящего света, и прибор наглядно демонстрирует внутреннее состояние материала. В то же время стекло в ряде случаев поддается закалке, создающей контролируемое напряжение сжатия в поверхностных слоях.

Разумеется, один из основных видов применения стекла — это посуда и украшения. Для того



БЫСТРЕЕ ПУЛИ

3

наете, как запустить модель катера, чтобы плыла «быстрее пули»? Это проще, чем можно подумать.

Для запуска годится любой корабль, корпус которого сделан из пенопласта, пластмассы, картона или дерева, можно даже использовать корабль-игрушку. Рекомендуемая длина судна около 600 мм, чем оно крупнее, тем заметнее на акватории.

Прикрепите на днище корпуса крючок по типу леерного крючка (примерно в центре тяжести модели катера) — это обычно $1/3$ длины корпуса.

Далее на низком противоположном берегу озера или пруда воткните металлический стержень и привяжите к нему рыболовную круглую резину. Длину резины подберите экспериментально, чтобы ее свободный конец в растянутом состоянии дотягивался до места старта модели катера.

Чтобы можно было быстро подготовить повторный запуск, привяжите к свободному (леерному) кольцу тонкую леску спиннинга. Катушка спиннинга позволит быстро и в любую погоду вернуть леер к месту нового старта.

Итак, запуск. Зацепите леерное кольцо за крючок на днище катера и опустите модель на воду. Удерживайте ее ладонями рук за борта. Потом по команде капитана команды раздвиньте ладони, и модель катера выстрелит в сторону противоположного берега. Издалека резинка не видна, будет виден лишь быстроходный катер, несущийся к финишу.

Опыт постройки таких судов показал, что на одном и том же внешнем моторе разные модели развивают разные скорости и проплывают дистанцию за разное время. Причем слишком легкие и малоразмерные глиссирующие катера и водоизмещающие корабли и суда не только скачут по воде, как плоские камешки, но иногда и переворачиваются на дистанции.

Неожиданно для себя мы с ребятами обнаружили, что достаточно просто можно организовать одновременный (а потому очень зрелищный старт) сразу нескольких судомоделей. Можно также эффектно запускать катера веером. Подобные запуски судов не только просты, надежны, но и собирают множество зрителей.

А. ЕГОРОВ

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ



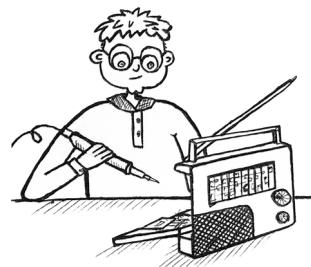
Катер-пограничник «Бумбараш» с внешним мотором.

чтобы получить из стеклянной массы что-то осмысленное и красивое, существует уникальная профессия — стеклодув. Это человек, который с помощью своего мастерства и таланта придает стеклу интересные и замысловатые формы. Вазы, плафоны для люстр, бокалы для вина, просто красивая кухонная утварь — все это изделия стеклодува.

Важнейший рабочий инструмент стеклодува, его выдувальная трубка — это полая металлическая трубка длиной 1 — 1,5 м, на одну треть обшитая деревом и снабженная на конце латунным мундштуком. Пользуясь трубкой, стекло-

дув набирает из печи расплавленное стекло, выдувает его в форме шара и формует. Для этого ему требуются металлические ножницы для отрезания стеклянной массы и прикрепления ее к трубке, длинные клещи из металла для вытягивания и формирования стеклянной массы, образования тисненых украшений, сечка для отсекания всего изделия от трубки и деревянная ложка (скалка, долок — в форме коклюшки) для разравнивания набранной стекломассы. Предварительно отформованное с помощью этих инструментов стекло («баночку») стеклодув вкладывает в форму из дерева или железа.

СДЕЛАЙ БАТАРЕЙКУ ИЗ... ПЛАНЕТЫ



Любой гальванический элемент, служащий для питания электро- и радиоаппаратуры, от простейшего карманного фонарика до сложного портативного радиоприемника или проигрывателя, содержит, по крайней мере, три компонента: два электрода, положительный (+) и отрицательный (-), а еще электролит между ними. В электролите и происходят химические реакции, в результате которых вырабатывается электрический ток.

Первые элементы были наливные, с жидким электролитом, и довоенные радиолюбители часто изготавливали их сами — в стеклянную банку наливали раствор поваренной соли и опускали два электрода — медную и цинковую пластинки. Такой элемент выдавал напряжение порядка 1 В и ток до десятков, а иногда и сотен миллиампер для накала ламп (транзисторов еще не было). Несколько элементов соединяли в батарею, обычно последовательно, для увеличения напряжения, но иногда и параллельно, чтобы увеличить ток.

Потом изобрели «сухие» элементы с электролитом в виде геля (желе), который не вытекает, и элемент может работать в любом положении. Хорошо помню батарею БАС-80 (батарея анодная сухая 80 вольт) размером и весом с кирпич, предназначенную для питания радиоаппаратуры на батарейных лампах. Сейчас выпускают только «сухие» элементы, а название «пальчиковая батарейка» совершенно неверно — это элемент, а батарейка — это когда несколько таких элементов вы вставляете в радиоприемник или плеер.

«Земляной» элемент получается, когда два разнородных электрода вы втыкаете во влажную землю. Она и служит гелевым (не гелиевым!) электролитом, поскольку в земле много минеральных солей. Вспоминаю, какой бум среди радиолюбителей произвела небольшая заметка Ф. Жарикова в журнале «Радио» № 7 за 1962 год — «Приемник питается от «земляной» батареи». Мы были тогда студентами, проходили практику и немедленно повторили эксперимент, соорудив «земляной» элемент прямо под окном домика, в котором жили. Два тонких изолированных провода провели в окно, а на подоконнике поставили миллиамперметр. Элемент исправно работал и отдавал 2...3 мА.

Через год с небольшим в том же журнале «Радио» появилась обстоятельная статья инженеров В. Ногина и П. Усова «Приемники с питанием от «земляной» батареи».

Поставив дело на научную основу, авторы сообщили, что от материала электродов зависит электродвижущая сила (ЭДС) элемента, а от площади электродов — внутреннее сопротивление. Оно уменьшается с увеличением площади, и тогда элемент может отдавать больший ток. Наибольшую ЭДС порядка 0,8...1,1 В удается получить, используя гальванические пары цинк-уголь, алюминий-медь, цинк-медь. Но для питания даже простейшего радиоприемника важны не напряжение и не ток, а мощность, отдаваемая источником питания. Она равна произведению напряжения на нагрузку на ток нагрузки. Посмотрите в учебниках «Закон Ома для полной цепи». Цепь показана на рисунке 1.

Оставшийся от «отшибания» след (насадок, колпачок) приходится удалять шлифовкой.

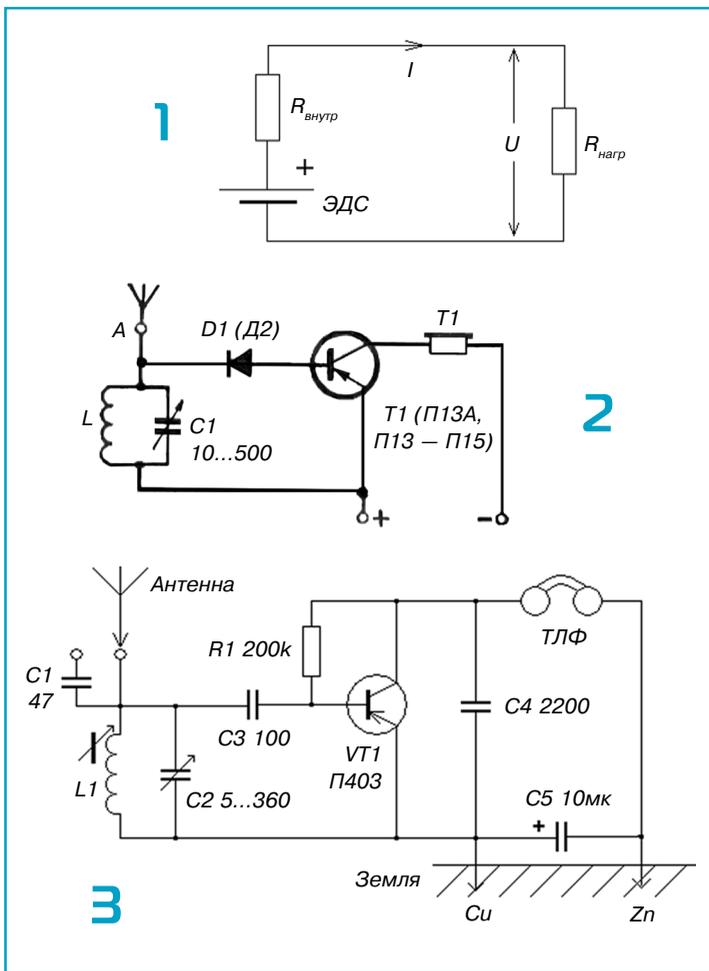
Готовое изделие «отшибают» от трубки на вилы и несут в отжигательную печь. Отжиг изделия производится несколько часов при температуре около 500°C, с тем чтобы снять возникшие в нем напряжения. Неотожженное изделие может из-за них рассыпаться при малейшем прикосновении, а иногда и самопроизвольно.

К сожалению, краткость журнального формата не дает возможности рассмотреть все виды применения стекла в нашей жизни, но все же найдите время и посмотрите на те удивитель-

ные вещи, которые позволяет выполнять обычный песок: пористое стекло, пеностекло, стекловолокно и стеклоткань, оптическое волокно, электрохромное стекло, фотохромные, термохромные и атермальные стекла.

И последнее. Для захоронения ядерных отходов также используется стекло. Радиоактивные вещества вплавляются в стеклянную матрицу, образуя совершенно химически инертный блок, который захоранивают в специальных горных шахтах, где такие отходы могут лежать десятки и сотни лет до полной потери радиоактивности.

М. ЛЕБЕДЕВ



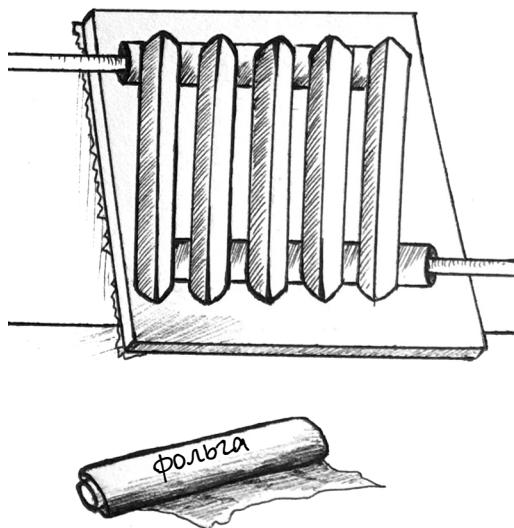
подключить хороший амперметр с практически нулевым сопротивлением, то вы измерите ток короткого замыкания $I_{кз}$, равный ЭДС, деленной на внутреннее сопротивление. В обоих случаях отдаваемая элементом мощность будет нулевой, поскольку в нагрузке отсутствует либо ток, либо напряжение.

Но эти измерения очень важны, поскольку вы узнаете оба параметра элемента, ЭДС и $I_{кз}$, а отсюда рассчитываете и $R_{внутр.} = ЭДС / I_{кз}$. Электротехника учит, что максимальная мощность отдается в нагрузку тогда, когда ее сопротивление равно внутреннему сопротивлению источника, $R_{нагр.} = R_{внутр.}$ Но тогда напряжение U равно только половине ЭДС, а ток I — половине $I_{кз}$. В результате максимальная мощность P , отдаваемая элементом, равна $ЭДС \times I_{кз} / 4$. КПД элемента при согласовании сопротивлений невелик, всего 50%. Половина вырабатываемой мощности отдается в нагрузку, другая половина расходуется на внутреннем сопротивлении элемента, нагревая его. КПД элемента тем выше, чем меньше потребляемый ток. По этой причине обычные, покупные элементы стараются использовать в легком режиме, при токах не более $0,1 I_{кз}$.

Если у вас есть универсальный тестер, стрелочный или электронный, вы легко можете измерить и ЭДС, и $I_{кз}$ «земляного» элемента, просто поставив соответствующий предел измерения (например, 2,5 В и 10 мА). Если ваши электроды — простые штыри, воткнутые в землю, то ожидаемые значения будут 1 В и 5 мА. Отдаваемая мощность в этом случае — 1,25 мВт. Вообще-то, с такой мощностью возможен даже громкоговорящий прием радиостанций, только этого почему-то никто еще не сделал. Дело за вами! Впрочем, и сами исследования «земляных» элементов — весь-

Собственно, «земляной» элемент на рисунке слева. Он имеет ЭДС и внутреннее сопротивление $R_{внутр.}$. Если вы подключите вместо нагрузки вольтметр, а хороший вольтметр имеет практически бесконечное сопротивление, то ток I в цепи будет равен нулю, и вы измерите ЭДС. Если же

НЕ УПУСТИ СВОЕ ТЕПЛО!



С приходом холодов хочется тепла и уюта в доме, но не всегда батареи греют безупречно. Наш читатель Игорь Тищенко из Иркутска поделился своим советом. Чтобы дома стало комфортно, обклейте картонный лист фольгой и поместите его между стеной комнаты и батареями. После этого тепло будет отражаться в комнату, а не обогреть стену.

ма увлекательное занятие: подбор материала, места на грунте, конфигурации и взаимного расположения электродов.

На сайте <http://radioson-net.narod.ru/page25.htm> имеются данные о свойствах различных пар, применяемых в качестве электродов «земляного» элемента. Опытом выявлены следующие пары, оптимальные для данного использования:

уголь-цинк ЭДС	1 300 мВ
уголь-алюминий ЭДС	1 000 мВ
уголь-сталь ЭДС	760 мВ
уголь-медь ЭДС	820 мВ
сталь-цинк ЭДС	860 мВ
медь-цинк ЭДС	520 мВ

Уголь не является металлом, но он неплохой проводник и широко используется в фабричных гальванических элементах. Сомнения вызывает последняя строка таблицы. Пара медь-цинк должна, по моему мнению, стоять второй, развивая ЭДС около 1 В. Первым в таблице указан положительный электрод, вторым — отрицательный.

Посмотрим, что говорят первоисточники, слово Ф. Жарикову: «Оба стержня имеют длину 400 мм, диаметр медного стержня 4 мм, а стального — 2,5 мм, расстояние между стержнями 50 мм... ЭДС, развиваемая элементом, составляла на сухой почве 0,5 В, а на влажной — 0,75 В при токе 0,25 и 0,9 мА».

Очевидно, автор измерял не ЭДС, а напряжение элемента под нагрузкой, раз он говорит о токе. Схему его приемника можно привести только как пример того, как не следует делать.

Приемник содержит настраиваемый антенный контур, детектор на двух диодах Д2Е, усилитель звуковой частоты на транзисторе

П13А и высокоомные телефоны. К сожалению, цепи детектора и базы транзистора не замкнуты по постоянному току, и приемник работоспособен только потому, что эти старинные полупроводниковые элементы, давно снятые с производства, имели большие токи утечки. Тем не менее, приемник успешно эксплуатировался в течение года.

Дадим слово более «продвинутому» авторам В. Ногину и П. Усову. Их приемник сконструирован правильно и содержит кроме антенны и телефонов всего 4 детали (рис. 2), причем 2 из них — L и C — входят в колебательный контур! Представляется, что эта схема вполне достойна повторения. Как пишут авторы, этот приемник обеспечивает значительно более громкий прием, чем детекторный.

Катушка приемника намотана внавал проводом ПЭЛШО 0,25 на каркасе диаметром 9 мм, расстояние между щечками 8 мм. В каркас вставлен ферритовый (Ф-600) сердечник диаметром 8 мм и длиной 30 мм. Число витков зависит от емкости антенны. Для приема длинных волн нужно намотать 150...230 витков, средних — 45...60 витков. С успехом можно использовать готовую ферритовую магнитную антенну от транзисторных портативных приемников.

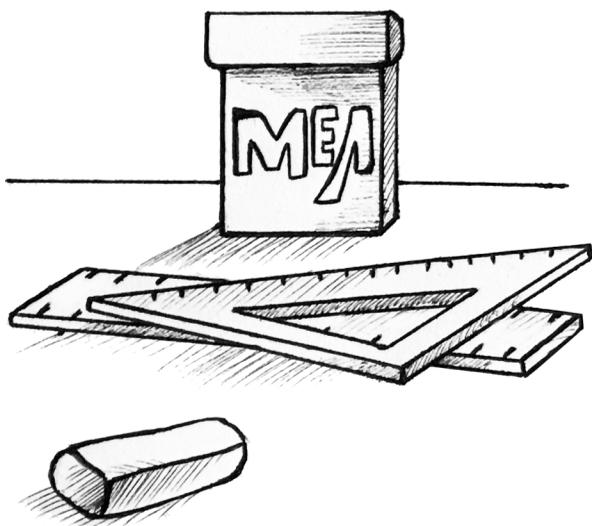
Диод рекомендуется подобрать по минимуму прямого сопротивления, с помощью омметра (тестера). Из более современных диодов хорошо работают Д18...Д20, Д311, ГД507. Кремниевые диоды не годятся. Транзистор может быть любого типа, но тоже обязательно германиевый, поскольку кремниевые транзисторы не работают при напряжении питания меньше примерно 0,6 В. Подойдут транзисторы серий МП13...МП16 или МП39...МП42. Годятся и высокочастотные транзисторы серий П401...П403, П421...П423, ГТ322 и тому подобные.

Авторы дают дельные советы и по устройству «земляного» элемента. Чтобы он был всепогодным, электроды надо закопать на глубину 1...1,5 м, по-

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ПИШИТЕ МЕЛОМ

Со временем на металлических инструментах — линейках или угольниках — риски стираются и цифры становится трудно читать. Но если вы потрете по линейке мелом, а потом разотрете ее тряпкой, то цифры и обозначения проявятся.



сколько промерзший зимой элемент не работает. Вывод от положительного медного или угольного электрода можно делать голым медным проводом, а вывод отрицательного алюминиевого электрода надо делать либо голым алюминиевым, либо тщательно изолированным медным. Вывод отрицательного цинкового электрода следует делать либо из оцинкованной стальной проволоки, либо опять-таки изолировать. В противном случае образуется короткозамкнутая гальваническая пара, приводящая к быстрой электрохимической коррозии и деградации элемента.

Если уж речь пошла о закапывании электродов, полезно вспомнить, как раньше делали хорошее заземление. Один из вариантов: в яму насыпали древесный уголь, опускали моток голого медного провода, засыпали его еще углем, потом землей и утрамбовывали. Но это же готовый положительный медно-угольный электрод! Осталось рядом закопать дырявое оцинкованное ведро — и «земляной» элемент готов. Мне так делать не приходилось, но результат должен быть хорошим. Попробуйте!

Поделюсь своим опытом. Я возвращался к теме «земляных» элементов в течение ряда лет и еще раз при написании данной статьи. Использовал только втыкаемые в землю штыри и пластинки. Угольные электроды использовать тоже не приходилось ввиду отсутствия подходящих стержней. Лучшим положительным электродом оказался медный стержень от бачка старого унитаза. С одной стороны на него навинчивается пластмассовая ручка в виде шарика, с помощью которой очень удобно втыкать и вытаскивать стержень, другой конец полезно заострить напильником.

Отрицательный электрод можно сделать подобным же образом из отрезка толстой стальной

оцинкованной проволоки (вряд ли в наше время легко найти чистый цинк). Лучшие результаты дают обрезки оцинкованного профиля, которые легко найти среди строительного мусора.

Обрезок листового материала рекомендую согнуть в виде длинного и узкого уголка, тогда он не гнется и не теряет форму при втыкании в землю. Так иногда изготавливают колышки для палаток. Для питания описанных ниже приемников я использовал отрезок П-образного профиля примерно 40х60 мм и длиной около 300 мм. Медный штырь втыкал почти внутри этого профиля.

При работе «земляного» элемента расходуются только цинк. Когда-то такой элемент проработал в моем огороде целое лето, и оцинковка на отрицательном электроде оказалась «съеденной» пятнами, на этих местах было ржавое железо. Расстояние между электродами некритично, если оно меньше длины электродов. При разnose же на несколько метров эффективность элемента падает, но стабилизируется на некотором уровне. Если с этим смириться, то электроды можно разнести на сколь угодно большое расстояние.

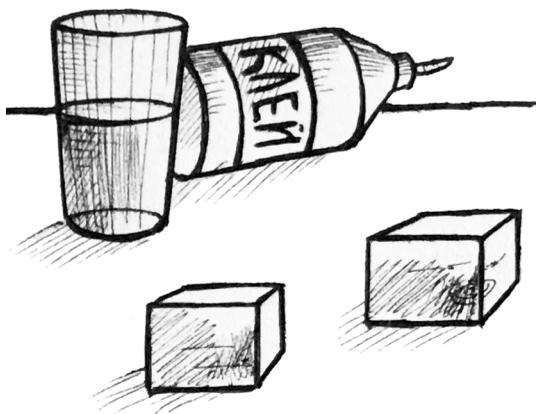
Надо ли стараться воткнуть электроды глубже? Это зависит от структуры и состава грунта. На моем огороде почва песчаная, и плодородный слой не толще 15...25 см. Попытка использовать штыри длиной до 1 м к успеху не привела — они работали даже хуже, чем пластинки с той же площадью поверхности, но расположенные в верхнем, черноземном слое — ниже идет чистый песок. Здесь компромисс: на глубине больше влажность, но меньше минеральных солей, необходимых для работы элемента.

В. ПОЛЯКОВ, профессор

(Продолжение следует)

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ПУСТЬ ВОДА ПОМОЖЕТ КЛЕЮ



Прочная склейка — основа добротно сделанной вещи. Если вам требуется склеить деревянные предметы водорастворимым клеем, то вначале смочите их поверхности водой, подождите минуту-другую, а потом наносите клей. В этом случае он глубже проникнет в структуру дерева. По такому же принципу наносите первым слоем на стены разбавленную грунтовку или водоэмульсионную краску.

ЦВЕТОК-48

Э

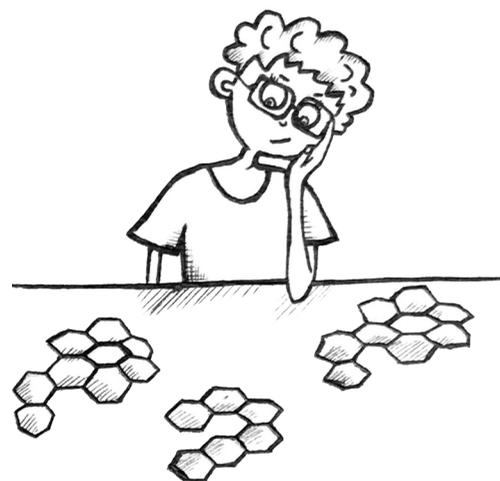
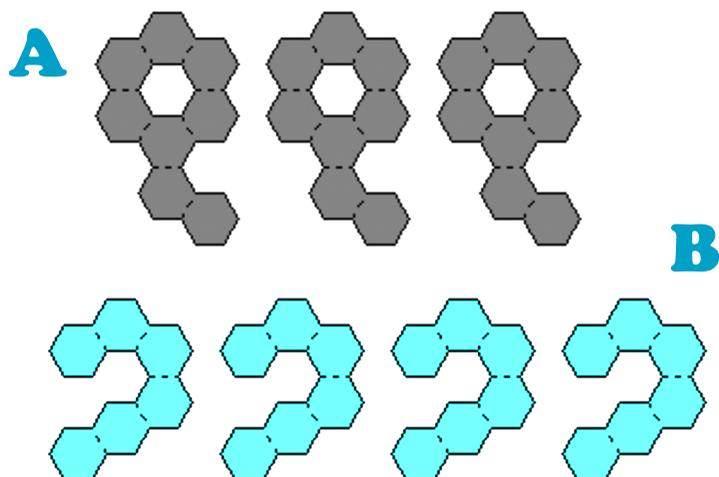
та головоломка принадлежит к самому большому и старейшему классу головоломок на складывание и сборку. К нему относятся около трети всех изобретенных и выпущенных в мире головоломок. По распространенной среди специалистов классификации, автором которой является создатель замечательных книг о головоломках и организатор крупнейшего музея, в котором собрано 26 тысяч головоломок, Джерри Слокум, они называются Put-Together Puzzles.

Задача, заключенная в них, состоит в том, чтобы собрать объект из отдельных элементов. И сделать это надо таким образом, чтобы объект отвечал некоторым дополнительно заданным условиям — имел определенную конфигурацию, обеспечивал неподвижность

элементов, симметричность собираемой фигуры, конгруэнтность составных частей и так далее. Головоломки этого класса, в свою очередь, можно разделить на плоские — 2D и объемные — 3D.

Головоломка «Цветок-48» состоит из набора плоских игровых элементов, составленных из элементарных шестиугольников. Набор включает три элемента типа А и четыре элемента типа В. Игровые элементы можно выпилить из фанеры или пластика.

Предварительно тщательно прорисуйте конфигурацию элементов по приведенному эскизу. Рекомендуемый размер стороны элементарного шестиугольника — не менее 20 мм, это облегчит достижение необходимой точности изготовления деталей.



ИГРОТЕКА

ЕСЛИ ПОТЕРЯЛАСЬ ТРУБКА

Досадно, когда трубка от баллона с монтажной пеной потерялась. Тубус есть, и пены в нем достаточно, а пользоваться невозможно. В таком случае выручит термоусадочная пластиковая трубка. Насадите ее на носик тубуса и прогрейте у выхода, чтобы она сжалась и плотно обхватила носик. Потом наденьте на основание трубки обычную шайбу. При нажатии на шайбу из трубки поползет пена.



Задачи для разминки

1.1. Используя три элемента А, можно последовательно составить симметричные фигуры с 3 и 4 отверстиями. Вот пример: попробуйте составить из этих же элементов симметричные фигуры с 6 и 7 одинаковыми отверстиями.

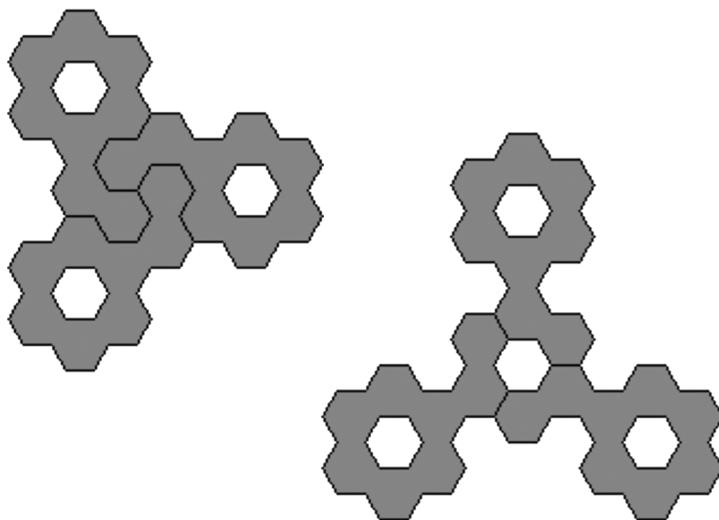
1.2. Используя четыре элемента В, последовательно составьте симметричные фигуры с 1, 2, 3, 4 и 5 одинаковыми отверстиями.

Основная задача

2. Соберите из трех элементов А и четырех элементов В одновременно две конгруэнтные фигуры. У этой задачи существует единственное решение.

Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ



*Для тех,
кто так и не решил головоломки
в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 9 за 2017 год),
публикуем ответы.*

ЛЕВША

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

Для среднего и старшего
школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ

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

Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА

Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 14.09.2017. 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 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

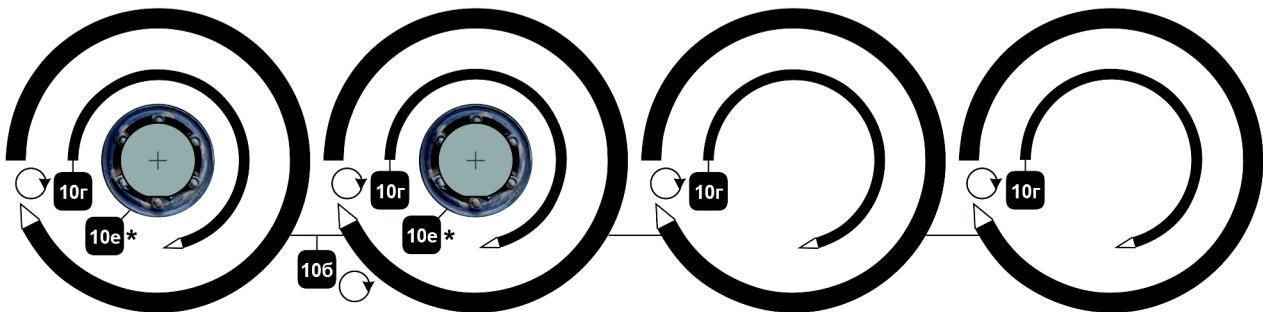
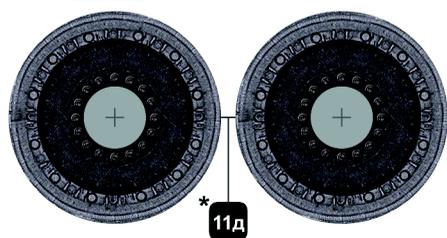
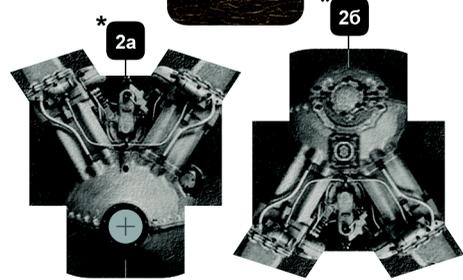
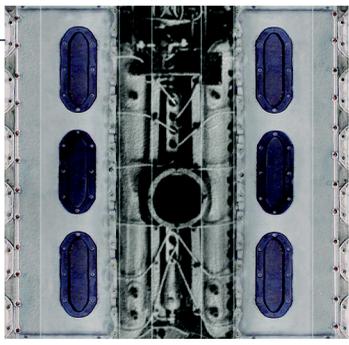
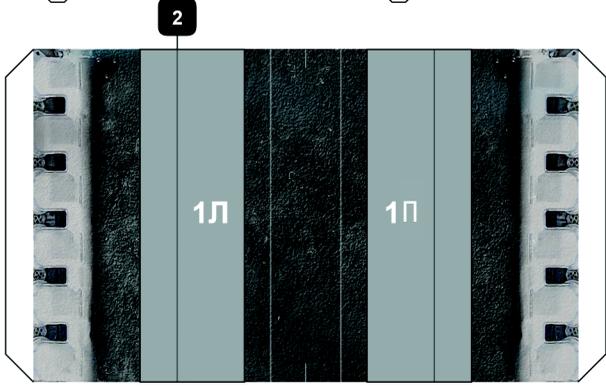
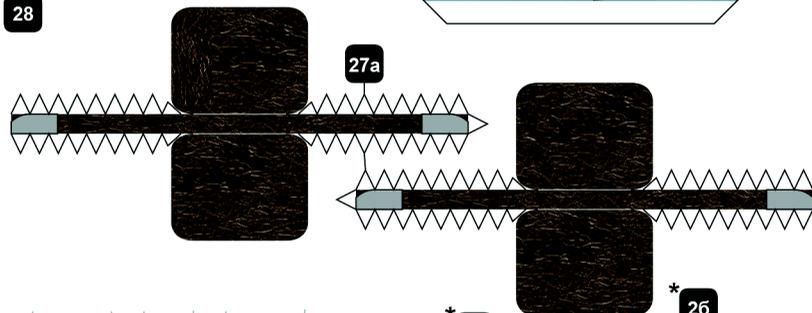
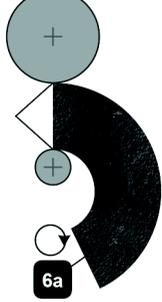
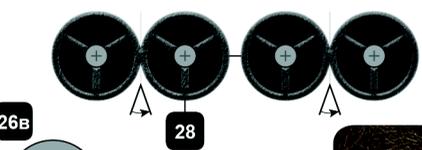
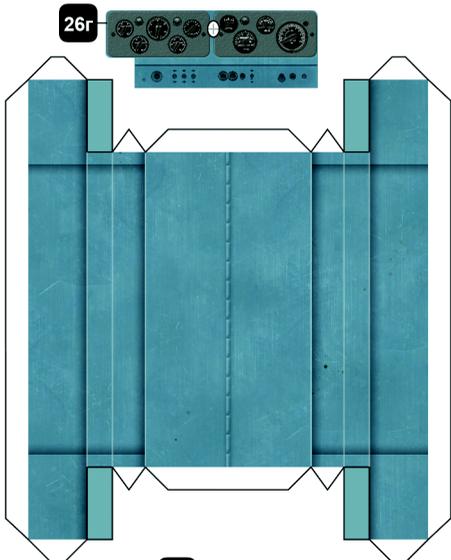
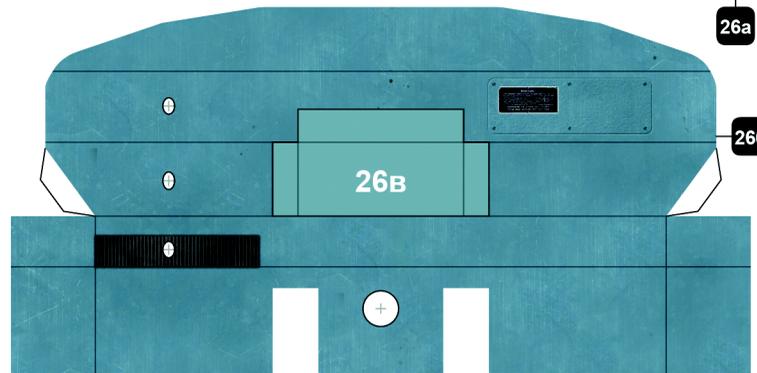
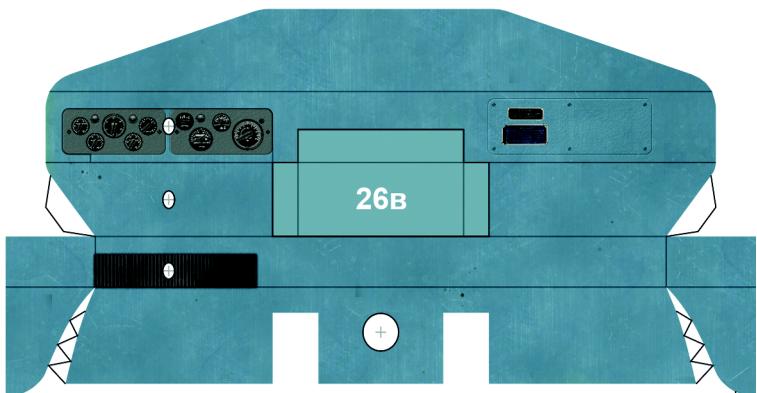
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

В ближайших номерах «Левши»:

Недавно разработанный для Центра специальных операций ФСБ броневедомитель «Фалькатус» построен на базе автомобиля КамАЗ и имеет самый высокий класс защиты от стрелкового оружия — 6А. Этот уникальный автомобиль вы можете склеить для своего музея на столе.

Те же, кто предпочитает действующие модели, по чертежам создадут аэромобиль с винтом и проведут его испытания на полигоне.

Радиолюбители продолжают собирать приемник с питанием от «земляной» батареи, а те, кого интересуют новые головоломки и полезные советы от «Левши», обязательно найдут их на страницах журнала.



ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Продолжаем публикацию серии кроссвордов-головоломок второго полугодия 2017 г.
Условия их решения опубликованы в «Левше» № 1 за 2017 год.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(2)² (13)² (13) (4) (6) (1)⁶

По горизонтали:

1. Соревнования по парусному спорту. 3. Серебристый металл, использовавшийся в качестве материала для линз приборов ночного видения в годы Великой Отечественной войны. 5. Резиновая обложка под крышкой, заполненная воздухом. 7. Неподвижная часть электродвигателя. 9. Горизонтальное перекрытие в корпусе судна. 11. Сияние вокруг ярко освещенного предмета. 12. Вращающаяся часть электродвигателя. 13. Государство, занимающее первое место в мире по площади. 14. Должностное лицо вооруженных сил. 16. Волокнистый огнеупорный минерал, использующийся для теплоизоляции. 17. Прозрачный хрупкий материал, получаемый путем плавления кварцевого песка. 19. Плетеная металлическая сетка.

По вертикали:

1. Специалист по приему и передаче сообщений с помощью азбуки Морзе. 2. Самая удаленная от Земли точка орбиты Луны. 4. Прочная нить, служащая основой для рыболовных снастей. 5. Углубление в рельефе земли. 6. Выход из строя механизма. 7. Режущий инструмент. 8. Французский ученый, предложивший термометр со шкалой от 0 до 80 градусов. 9. Древнее холодное оружие. 10. Вещество для придания жесткости, несминаемости текстильным изделиям. 15. Солдат армии Монголии. 17. Устройство для преобразования изображения в цифровой формат. 18. Приспособление для патронов в магазинной части оружия.

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**

