

начинающему

ЛЕТЯЩАЯ СТРЕЛА

Летящая стрела — старая русская игра. В нее играли обычно летом на открытой свободной площадке. Соревновались в дальности полета стрелы, точности попадания в цель. Выигрывали самые зоркие, меткие, твердые на руку ребята. Сделать такую стрелу не составит труда и для вас.

Снаряд состоит из стрелы (А) и метательного приспособления (Б) — палочки с прочной ниткой на конце. Стрела выстругивается рубанком и перочинным ножом из прямослойной древесины. Передний конец стрелы должен быть закруглен. После грубой обработки она сглаживается напильником и зачищается наждачной бумагой. Формы получаются точные и ровные. Косой пропилом для крепления нити делают в центре равновесия, который находится на острове ножа. Соединять стрелу с нитью можно двумя способами — либо вставив нить в пропил (I), либо зацепив ее за тонкую проволочку, забитую в стрелу, как показано на рисунке II. Чтобы стрела была хорошо видна в траве, покрасьте ее красной тушью и покройте олифой или лаком, а для большей устойчивости в полете сделайте стабилизатор — хвостовое оперение.

На конец палочки — метательного приспособления — привязывается прочная нитка длиной 30 см и в зависимо-

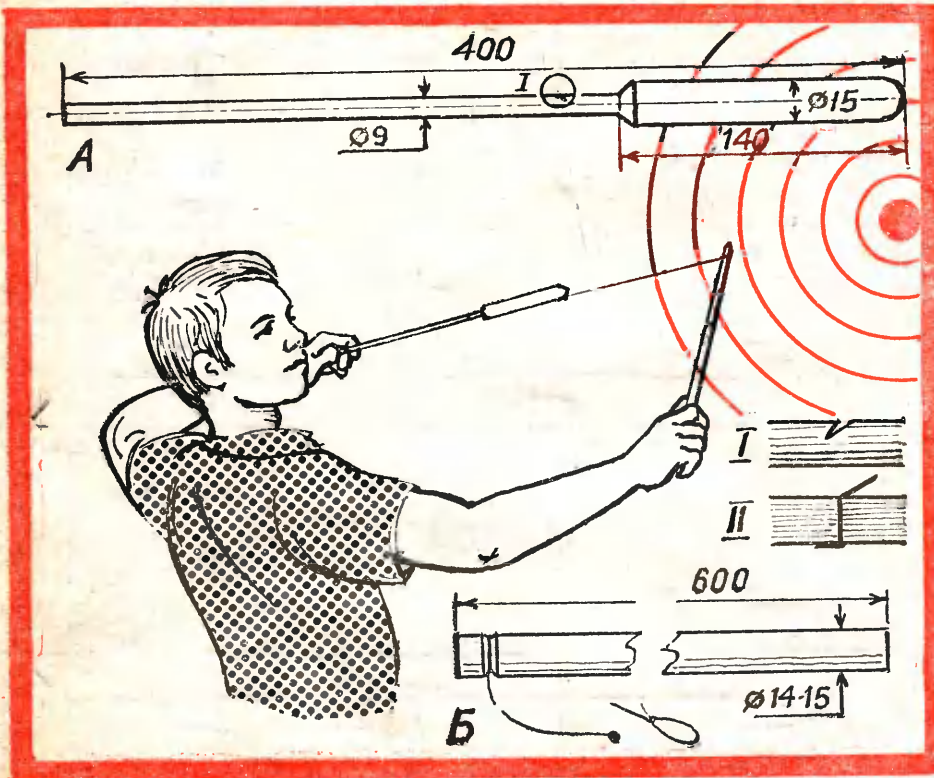
сти от способа соединения со стрелой на конце нити завязывается узелок или делается петелька.

Запуск стрелы с первого раза у вас может не получиться, нужен некоторый навык. Начинать надо так. Палочку вы берете правой рукой, а стрелу держите в левой. В исходном положении палочка находится горизонтально, максимально отведена влево. Резким движением правой руки с помощью палочки сообщаете движение стреле. В определенный момент палочка резко останавливается, стрела срывается с крепления и летит.

Начиная тренировки, не делайте сильных движений палочкой. Сначала научитесь выпускать стрелу в нужном направлении, а затем уже отработайте ее полет под заданным углом к земле. Научившись управлять стрелой, можете переходить к метанию в цель и на дальность полета. Вместе с совершенствованием техники запусков надо совершенствовать и сам снаряд: искать наилучшие технические варианты. Тренировки и запуски проводите организованно под руководством старшего и не в помещении, а на открытом месте. Устройте соревнования на дальность и точность полета.

Ю. ЖДАНОВ

Рис. С. ПИВОВАРОВА



**ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

5 — 1974

СОДЕРЖАНИЕ

Начинающему

Летящая стрела	1
Автомобиль-цистерна	2

Испытательный полигон

Аквадром	4
Дископлан	7

Каша лаборатория

Выбор двигателя	10
---------------------------	----

Электроника

Электронная фотовспышка для съемки на природе	12
--	----

<i>Энциклопедия</i>	14
---------------------	----

Дома и во дворе

Бумажный зоопарк	15
----------------------------	----

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редактор приложения

М. С. Тимофеева

Художественный редактор

С. М. Пивоваров

Технический редактор

Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: 103104, Москва,

К-104, Спиридоньевский пер., 5.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая

гвардия».

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 4/IV 1974 г. Подп. к

печ. 23/V 1974 г. Т08336. Формат

60×90¹/₈. Печ. л. 2 (2). Уч.-изд. л. 2,5.

Тираж 213 600 экз. Цена 18 коп.

Заказ 823.

Типография издательства ЦК ВЛКСМ

«Молодая гвардия». 103030, Москва,

К-30, Суцеская, 21.

АВТОМОБИЛЬ-ЦИСТЕРНА

для перевозки жидких грузов

Вот и еще одна действующая модель из бумаги. Как видно из многочисленных писем, поступающих в редакцию, читатель уже оценил бумагу как самый доступный, дешевый и удивительный по конструктивным свойствам материал. Понял, как легка бумага в обработке и как испорченную из бумаги деталь можно быстро заменить новой. Бумага учит точности исполнения деталей, аккуратности, легко поддается окраске любыми видами красок — акварелью, гуашью, масляной краской, нитрокраской.

Модель, которую мы сегодня вам предлагаем, еще раз убедит вас, как из простого полуватмана можно сделать самую простую модель — без мотора и довольно сложную — с радиоуправлением.

Прежде чем говорить о постройке автоцистерны, напомним, о чем не должен забывать моделист при работе с бумагой: о точности и аккуратности исполнения чертежа; о фиксировании линий сгиба (то есть прочерчивании по линиям сгиба тупым концом ножниц для четкости и точности деталей); о соблюдении последовательности сборки модели; о выборе клея для определенного вида бумаги (например, папирозную бумагу легче склеивать крахмальным клеем, а плотную чертежную — синтетическим ПВА).

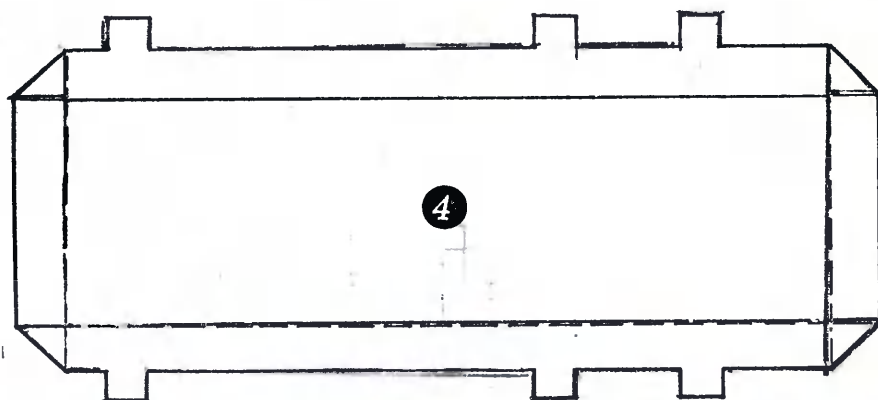
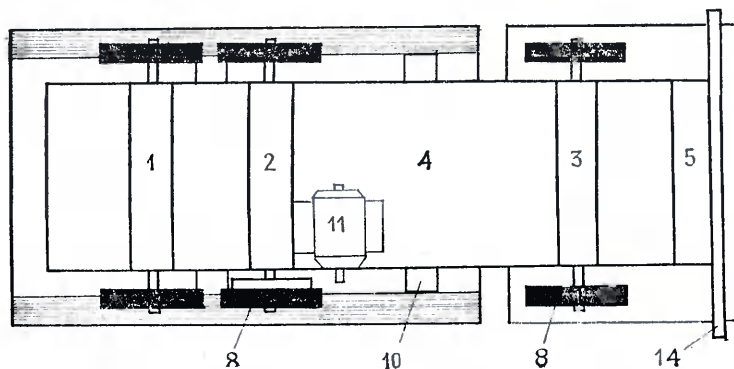
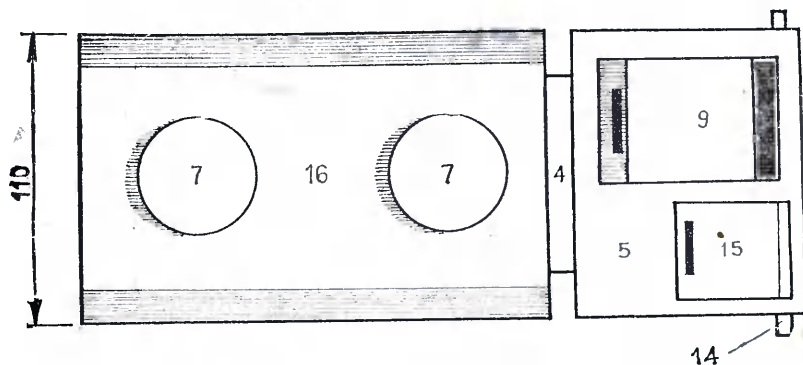
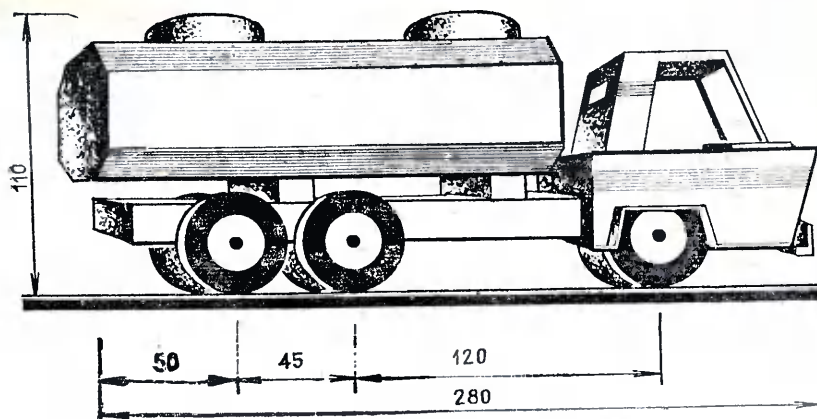
Состоит модель автоцистерны из рамы, кабины, цистерны и колес.

РАМА АВТОМОБИЛЯ является несущей частью, к ней крепятся два задних и один передний мосты, кабина, цистерна.

КОЛЕСА клеятся из плотной чертежной бумаги, и, чтобы они не пробуксовывали, на них надевают резиновые колечки (их можно вырезать из старой велосипедной камеры). Колеса должны свободно вращаться. Двигатель приклеивается между передним мостом и поперечной рамой. Для нашей модели подойдет любой микродвигатель: ДП-4, МДП-1 и т. п. Соединяется он с ведущими колесами резиновой нитью или фрикционной передачей. Батарейка располагается в средней части рамы под цистерной, выключатель — в конце рамы. Оси для колес изготавливают из 3-мм железного прутка или из тонкой сосновой рейки. Когда ходовая часть будет собрана, испытайте ее в действии, а потом беритесь за кабину.

Аккуратно вычертите заготовку будущей кабины. Окна вырезайте острым ножом. Все линии сгиба — пунктирные линии — тщательно профиксируйте. В окна кабины изнутри вставьте прозрачную пленку. К готовой кабине приклейте бампер, фары, радиатор и капот двигателя, как показано на рисунке. Готовую кабину аккуратно приклейте к передней части рамы. Затем склейте цистерну, прикрепите к ней заливочные горловины, поддерживающие балки. Готовую цистерну приклейте к раме.

Г. УКРАИНЕЦ,
Москва, Дворец пионеров



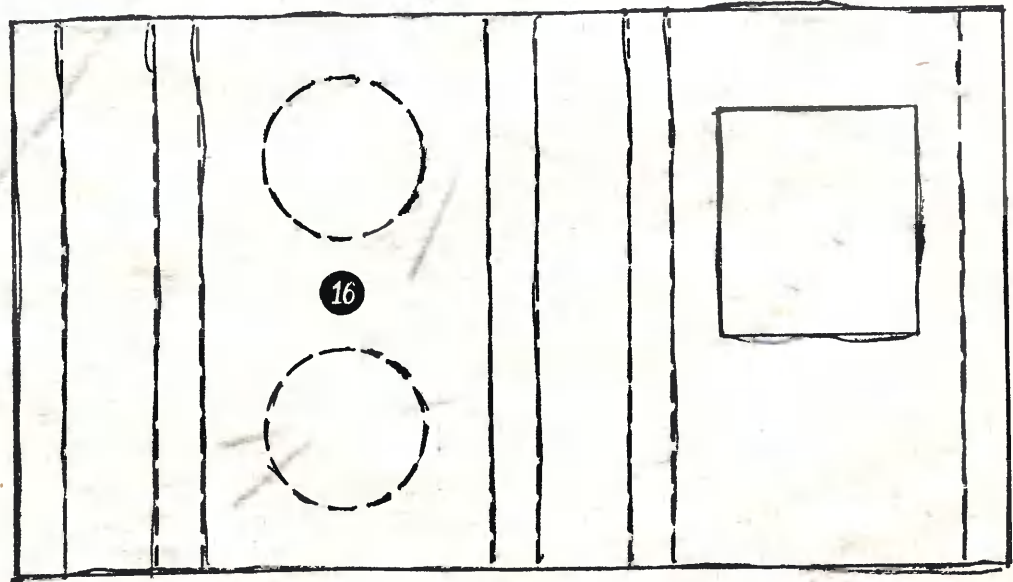
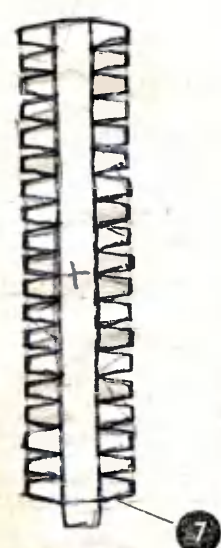
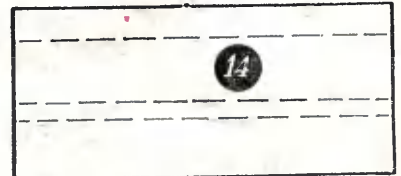
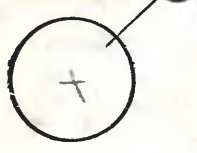
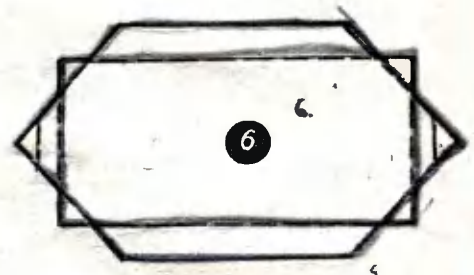
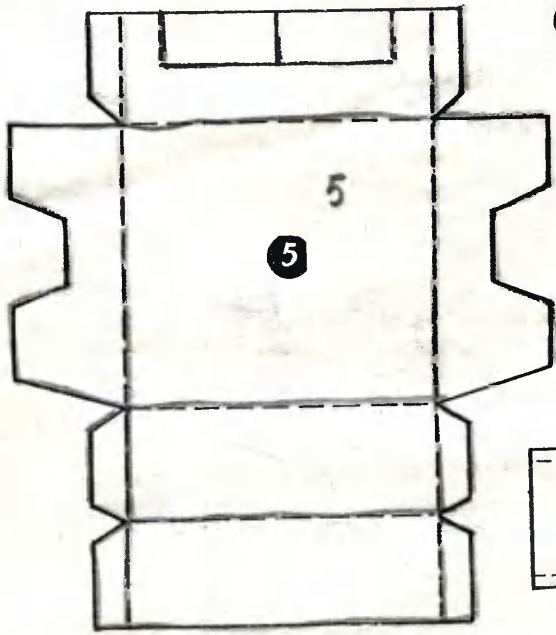
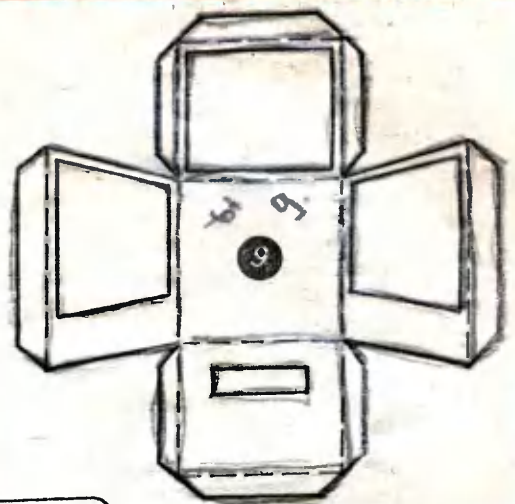
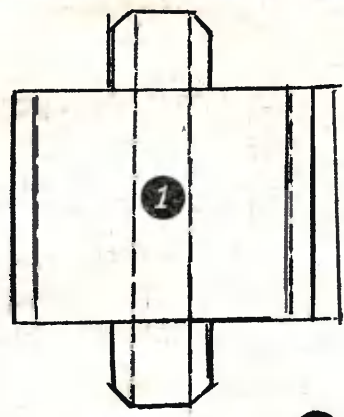
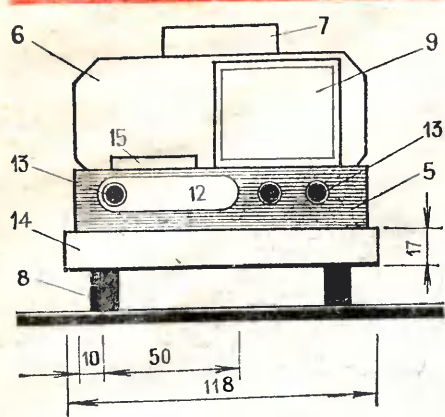
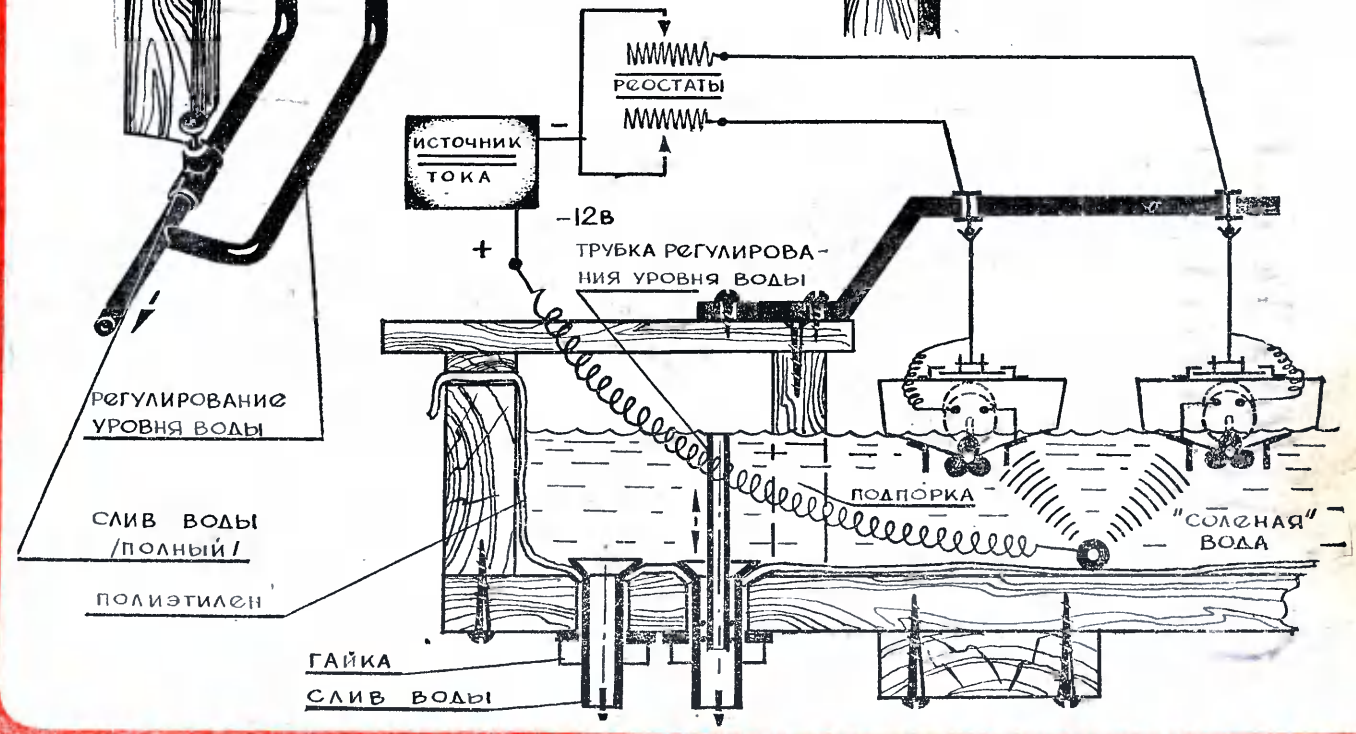


Рис. Ю. ЧЕШОКОВА

АКВАДРОМ





Вы, наверное, уже разглядели рисунок: катера-троллейбусы?! «Так не бывает», — скажет иной. И ошибется. Еще в начале века во Франции над некоторыми каналами протянулись провода. И речные электровозы исправно тащили караваны барж. Правда, система не выдержала конкуренции с обычными судами.

Но недавно о речных электровозах вспомнили. Обычные суда загрязняют воздух и воду. А электрические нет. Да и электротехника шагнула далеко вперед.

Поэтому наш аквадром не только увлекательная спортивная самоделка, но и модель, возможно, предвосхищающая ближайшее будущее речного флота.

Извилистая трасса аквадрома предназначена для гонок моделей катеров. Как и в настоящих гонках, победить здесь может даже слабенькая модель, если ее хозяин в совершенстве овладеет хитрой тактикой трассы, сумеет правильно учесть водную обстановку и соответственно с ней выбрать оптимальные режимы движения.

Провода аквадрома не только подводят ток, но и являются своеобразными рельсами, по которым движется модель. Стоит разогнать ее слишком быстро, и она выйдет из повиновения — свернет не в ту сторону. Драгоценные секунды будут потеряны. И победит тот, кто «поспешал не торопясь» и ни разу не сошел с трассы.

У нашего аквадрома есть одно существенное отличие от больших систем: для каждого катера проложен всего один провод. Второй спрятан в воду. А чтобы ток беспрепятственно поступал к двигателю, в воду добавлена соль. «Морская» вода, полученная в домашних условиях, вполне сносный электропроводник. Кроме всего, такое решение способствует устойчивости катеров «на курсе». При отклонении в сторону увеличивается расстояние от подводного провода до токоъемника — корпуса катера или его килля, — и в двигатель начинает поступать более слабый ток, уменьшается скорость, и катер быстро возвращается на «истинный путь».

Ток поступает из сети через низковольтный трансформатор с выпрямителем и реостатом, например, от моделей железной дороги, подойдет и любой другой, имеющий на выходе 12 В постоянного тока. На каждую модель, а их может быть несколько, необходим индивидуальный реостат.

К выходу реостата подсоединен провод. Изменением положения рычажка реостата регулируют скорость движения модели. На прямой она больше, на поворотах — меньше. Задача гонщика — пройти повороты с максимальной скоростью, не позволив модели «сбиться» с курса.

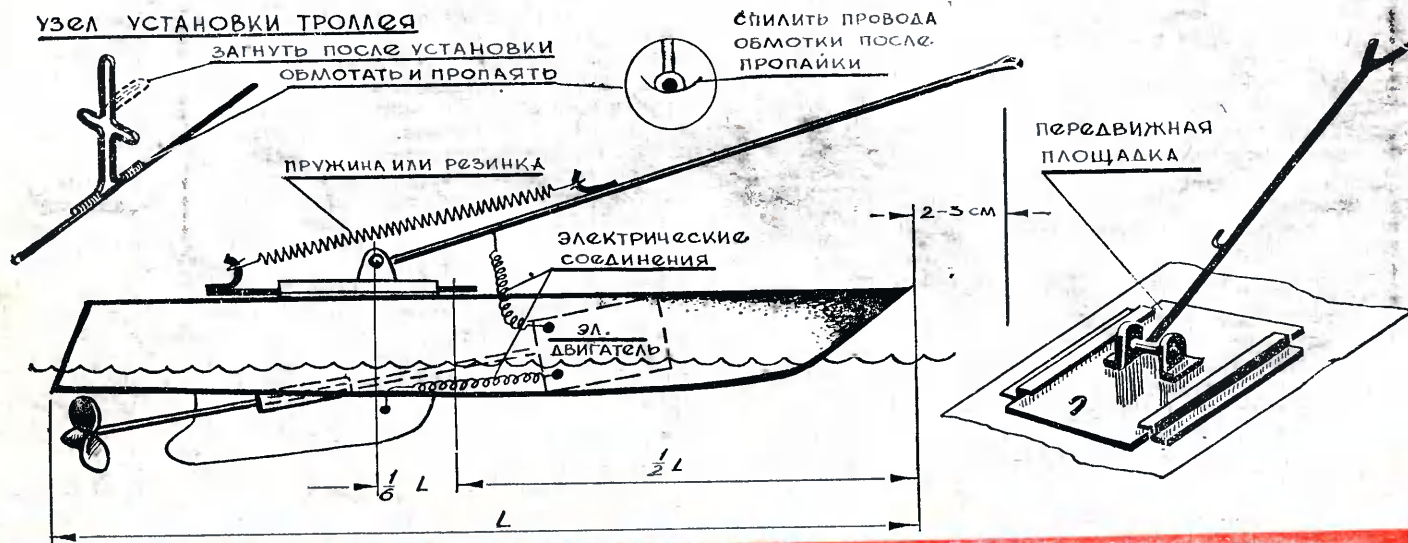
Изготовление начинают с ящика-стола. Его сбивают из досок или толстой фанеры. Высота бортов 80—100 мм. Размеры днища ящика зависят от площади помещения, в котором он будет установлен. Делать ящик размерами меньше, чем 1,2×2 м, не стоит, так как повороты трассы получатся слишком крутыми и придется делать очень маленькие модели. Наиболее приемлемы размеры 1,5×3 м или 2×4 м. Днище нужно укрепить продольными рейками или досками, так как вес воды в большом аквадроме довольно велик. К продольному набору приделываются ножки такой высоты, чтобы расстояние от верхнего края борта ящика до пола было равно 1,2 ÷ 1,3 м.

Герметизируют ящик полиэтиленовой пленкой. Если пленка тонкая 0,1 ÷ 0,15 мм, лучше положить ее в два слоя. Пленка прибивается к бортам полосками из фанеры. В дне ящика делается два отверстия. В одном устанавливается патрубок для полного слива воды, в другом — такой же патрубок с дополнительной трубкой для автоматического поддержания уровня воды. Трубка должна быть установлена на резиновой прокладке, например кольцо, и достаточно легко передвигаться вверх-вниз.

Изготовив ящики и определив, куда будет сливаться при необходимости вода (залить воду нетрудно и ведрами), можно перейти к изготовлению трассы. Вариант трассы показан на нашем рисунке. Разумеется, ее конфигурация может быть и любой другой. Радиусы закругления «берегов» трассы должны быть, как правило, в 1,5—2 раза больше длины модели. На трассе обязательно предусмотрите один или два прямолинейных участка максимальной длины. На них модели продемонстрируют свои скоростные качества. Два поворота можно выполнить и с радиусами в два раза меньше указанных, причем обязательно один правый, другой левый, иначе модели окажутся в неравных условиях. Проходить им придется с минимальной скоростью, и здесь многое будет зависеть от искусства гонщика и особенностей его модели.

Вычертив трассу на бумаге в натуральную величину, по полученным шаблонам вырезают ее участки из толстой фанеры. Фанера привинчивается к бортам ящика шурупами. Отвинтив их, можно заменить тот или иной участок трассы. Под выступающие в глубь «водохранилища» части устанавливаются деревянные подставки. Участки трассы обязательно окрасьте масляной краской до монтажа.

На том же шаблоне, по которому вырезались участки трассы, вычерчивается контур проводов. Первый провод должен



быть проложен на расстоянии половины ширины модели от «берега» плюс 1—2 см. Второй — от первого на расстоянии ширины модели плюс 5—7 см. Провода выгибаются из трехмиллиметровой оголенной медной проволоки по участкам. Изготавливать весь провод целиком не следует. Его будет трудно монтировать. Лучше ограничиться кусками по 1,2—2 м длиной. Оба провода устанавливаются на кронштейнах-мачтах. Кронштейны можно выгнуть из органического стекла или винипласта. Подойдут и металлические кронштейны. Только в этом случае места крепления проводов придется изолировать. Кронштейн должен располагаться над уровнем воды на высоте 8—12 см.

Провода прикрепляются к кронштейнам фигурными скобками, припаянными к проводу. Для надежности места крепления обматываются оголенной медной проволокой диаметром 0,1—0,2 мм с шагом 0,1÷0,3 мм и пропаиваются мягким припоем. С внутренней стороны припой и обмотка опиливаются напильником так, чтобы контакт модели проходил через место крепления беспрепятственно.

Собранные участки проводов устанавливаются на «берегах» трассы и закрепляются мелкими шурупами. Между собой участки соединяются проводами. Стыки участков нужно выполнить как можно тщательнее, подгибая концы проводов. Для этого расстояние от крайнего кронштейна до свободного конца провода не должно быть менее 5 см.

Подводный провод изготавливается из медной трубки диаметром 6—10 мм. Он также может состоять из отдельных участков, соединенных припаянными проводами. Трасса подводного провода должна пролегать точно посередине между проводами. Даже небольшие отклонения могут существенно отразиться на поведении моделей. Поэтому перед соревнованиями обязательно проверьте расположение подводного провода.

Если не окажется медной трубки, то подводным проводом могут быть медные полоски шириной 1,5—2 см, установленные на ребро, или три-четыре проводка диаметром 3 мм, спаянные друг с другом.

К подводному проводу и троллею (через реостат) подводится постоянный ток напряжением 12 В. В аквадроме можно будет наблюдать эффекты электролиза и гальванотехники. Меняя состав электролита и полярность тока, вы можете отнелировать или обмеднить корпус модели, выполненный из металла, или ее токоємник: киль или рули. И все это не прекращая соревнований. Однако если будете пользоваться солями металлов, то обращайтесь с аквадромом как можно осторожнее. Наиболее безопасным электролитом является раствор поваренной соли. Подобрать концентрацию раствора придется экспериментально, так как она будет зависеть и от особенностей модели и от вида подводного провода. Запустив в аквадроме модель, подсыпайте соль равномерно по всей поверхности воды и следите за скоростью движения модели. Как только скорость движения перестанет увеличиваться — подсыпку прекратите. Проводя эту операцию, учитывайте время растворения соли, то есть не спешите.

Оформление «берегов» аквадрома — дело вашей фантазии. Макеты пристаней, маяков, береговых знаков, сигнальных мачт украсят аквадром и сделают его более привлекательным.

Поскольку аквадром предназначен для соревнований, конкретных указаний — какую модель, какого корабля или катера построить, мы вам не даем. Здесь полный простор для экспериментирования и выдумки.

Проще всего построить модель на основе микродвигателя с гребным валом и винтом (стоимость 3 руб.). Подойдут и подвесные лодочные моторы, выпускаемые московским заводом «Юный техник» (цена 2 р. 50 к.). Можно использовать и просто микромоторчики ДП, изготовив вал и винт самостоятельно.

Длина модели около 20 см. Корпус изготавливается либо из жести, либо из любого другого материала. В последнем случае необходимо предусмотреть подводные токоємники: киль или рули из металла с хорошей электропроводностью площадью не менее 20 см². Один из контактов двигателя должен быть надежно соединен с корпусом или токоємником. Если корпус выполнен из жести, двигатель надежно изолируйте.

Второй контакт микродвигателя гибким проводом соедините с воздушным токоємником. Он делается из 3-мм проволоки. Внизу к нему припаивается ось, сверху вилка, примерно посередине — крючок для натяжного устройства. Длина токоємника около 18 см. Его вилка должна выступать за носовой габарит модели на 2—3 см. Точка качания (ось) располагается вблизи центра приложения сил давления к катеру во время движения. Так как рассчитать положение точки трудно, необходимо предусмотреть возможность передвижения оси качания токоємника вдоль оси модели. Например, так, как показано на нашем рисунке. Площадка, к которой припаяны проушины оси и крючок для натяжного устройства, передвигается в направляющих, изогнутых из полосок тонкой жести. Передвигаться площадка должна достаточно туго, так, чтобы во время движения модели она оставалась неподвижной.

Ориентировочно ось токоємника должна располагаться на расстоянии одной шестой длины катера, считая от его середины по направлению к корме (см. рис.). Оптимальное положение оси нужно определить при ходовых испытаниях модели, постепенно перемещая площадку с токоємником. В наиболее выгодном положении площадку можно зафиксировать.

Натяжное устройство — резинка или пружина, должно надежно прижимать токоємник к проводу. Однако слишком сильное прижатие нежелательно. Подбирая натяжное устройство, ориентируйтесь на следующее: в свободном состоянии токоємник должен располагаться под углом 60÷70° к палубе. Окончательно силу натяжения подберите при ходовых испытаниях, исходя из того, что токоємник не только подводит ток к двигателю, но и управляет движением модели. На «послушное» поведение модели будет влиять и сила прижатия токоємника к проводу, и форма вилки на конце токоємника. Поэтому вилка — тоже объект эксперимента.

Следующее, над чем придется повозиться, — это рули. Модель поплывет и без них, но устойчивость на курсе в этом случае у нее будет понижена. Даже слабое волнение помешает движению. При слишком больших рулях на высокой скорости модель может плохо «чувствовать» трассу. На ее поведении отразится и место установки рулей: ближе к корме или ближе к носу. Поэтому «рекордные» модели стоит испытать с несколькими типами рулей, варьируя их месторасположение. При изготовлении первого варианта модели можете взять за основу наш рисунок.

Ну и наконец о проведении соревнований. Перед ними рулеткой нужно обязательно измерить длину проводов. С учетом разницы в их длине установите модели на старте. Участники берут в руки пульты управления с реостатами и выводят их на «ноль». По сигналу судьи его помощник замыкает стартовое устройство: включатель в линии подачи тока к подводному проводу. Соревнования начались.

Дистанцию соревнований — 6, 10 или 20 кругов — надо пройти за определенное время. За каждую секунду сверх этого времени начисляются штрафные очки. После прохождения половины дистанции делается промежуточный финиш и модели меняются местами. Это необходимо потому, что повороты на внутренней трассе имеют больший радиус, чем на внешней. Победа оценивается, например, в 100 очков. За каждый сход с дистанции штраф 5 очков. Каждая секунда отставания второго гонщика на финише штрафует. Штрафные очки вычитаются из максимальной суммы — 100 очков. За лучшее время прохождения трассы предусматривается специальный приз.

Поскольку модели могут иметь различные двигатели и размеры корпуса, следует предусмотреть их классификацию по мощности двигателя и размерам корпуса.

Возможна классификация только по мощности двигателя. Тогда гонщики смогут участвовать в заплывах разных классов, заменяя двигатели своих моделей.

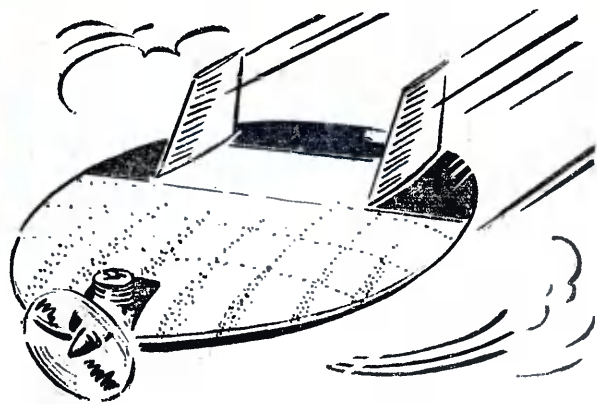
Постройка аквадрома и моделей для него особой сложности не представляет. Если изготовить аквадром в кружке судомоделлистов, то увлекательные соревнования можно будет проводить круглый год. Начинать же лучше летом, на открытом воздухе.

Участвовать в соревнованиях могут и новички и ветераны. Редакция будет рада, если вы сообщите ей о своих успехах на электрической водной трассе.

Инженер К. ЧИРИКОВ

ДИСКОПЛАН

Модель экспериментальная



Поиск нового еще и еще раз приводит пытливых к летательному аппарату с одним крылом. Действительно, у самолета только крыло создает подъемную силу. Но чтобы летающее крыло — в плане строго круглый диск, изображенный на рисунках, — хорошо летало, оно должно иметь два-три киля, руль высоты и элевоны [так называют элероны у летающего крыла]. И вес должен быть меньшим. Заметим, что аэродинамическое качество такой модели невелико, а поэтому каждый, кто построит такую модель, может самостоятельно улучшить ее летные характеристики. Об этом речь пойдет ниже, а сначала о самой модели.

КРЫЛО (рис. 1) наборной конструкции состоит из восьми нервюв и трех лонжеронов. Обод крыла выполнен из рейки сечением 4×4 мм. Шаблоны нервюв изображены на рисунках 2 и 3. Лонжероны можно изготовить двухполочными из реек сечением 5×2 мм. При такой конструкции труднее провести сборку крыла. Лучше 1—2 лонжерона выполнить из фанеры, как показано на рисунке 4, тогда условие угла V выполняется автоматически. Здесь же скажем, что законцовки крыла желательнее устанавливать под меньшим углом к набегающему потоку, то есть они должны иметь отрицательную закрутку. Это улучшает аэродинамическое качество модели. Места стыков лонжеронов, нервюв и обода лучше закрепить фанерными уголками или уголками из ватмана или ма-терии.

Носовую часть крыла снизу зашивают фанерой 2 ÷ 3 мм толщины, на которой устанавливают на клею бруски из бука (рис. 5) или раму-скобу из нескольких слоев фанеры. Высота брусков рамы должна быть больше, чем высота нижней части картера двигателя. Мотор крепится к раме винтами и гайками. Разметку отверстий в раме проводят по моторчику.

Кили, руль высоты и элевоны лучше изготовить из пенопласта (см. рис. 1). Пенопласт обрабатывают сначала грубо ножом. Затем по периметру его обклеивают сосновыми или липовыми рейками, тщательно профилируют и шкурят все поверхности.

После установки частей из пенопласта на модель их оклеивают предварительно 1—2 слоями папиросной бумаги, а затем всю модель — волокнистой бумагой. Бумагу покрывают в 2—3 слоя эмалитом. Рули высоты устанавливают на проволочных пружинах, а элевоны — на петлях из рыболовной лески. Чтобы

ограничить поворот элевонов около своей оси, ставят специальные регулируемые упоры (рис. 6). Угол установки элевонов уточняют при полетах.

На готовую модель устанавливают мотор (МК-16) с воздушным винтом диаметром 180 мм и с шагом до 100 мм. Бак для горючего изготавливают из жести, или используют любую бутылочку с пробкой.

Остановитесь ли вы на такой конструкции модели или выберете иную, не забудьте отрегулировать ее на планирование. Для этого снимите воздушный винт, установите у рулей высоты отрицательный угол 10° , а центр тяжести модели обеспечьте, чтобы он отстоял от носка модели на 35—40% центральной хорды крыла. Элевоны отклоните на 15 — 20° вверх. Запустите модель с колена несколько раз. Регулировка модели на планирование осуществляется как у любой свободнолетающей модели. Получив достаточно плавный планирующий полет, переходите к запускам модели на малых оборотах моторчика. Уверены, что на малых оборотах модель полетит хорошо. А вот на больших оборотах мотора удачно запустить удастся не каждому. А если еще вы установите мотор МК-12В, то здесь и начнется настоящий эксперимент.

В полете с двигателем, работающим на полную мощность, на модель будет действовать большой крутящий момент, направленный противоположно вращению воздушного винта. В моторных моделях с большим удлинением крыла при возникновении крена от крутящего момента двигателя происходит автоматическое перераспределение проекций площади левой и правой половин крыла, что, в свою очередь, вызывает увеличение подъемной силы у опущенного крыла. Это и уравнивает крутящий момент двигателя, и модель может летать по горизонту или взлетать по крутой вертикальной траектории.

У модели дископлана с площадью крыла 37 — 38 дм² [такая же несущая поверхность, то есть площадь крыла и стабилизатора, у таймерной модели] размах крыла в два с лишним раза меньше размаха спортивной таймерной модели. Значит, и эффект автоматического компенсирования крутящего момента двигателя будет меньшим. Но выход есть. Этот момент частично можно компенсировать отклонением элевонов в разные стороны от первоначального их положения, установленно-го при регулировке планирования, примерно на 10 — 15° вверх. Это хотя и

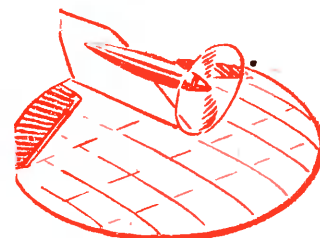
уменьшает аэродинамическую подъемную силу всей несущей поверхности, зато увеличивает устойчивость модели, улучшает обтекание концевых участков крыла и таким образом предотвращает срыв потока и перетекание воздуха с нижней поверхности крыла.

Существенно момент может быть скомпенсирован высокими киллями, расположенными сверху диска.

Дополнительно можно установить многолопастный депропеллер, спрямляющий воздушную струю за воздушным винтом. А может быть, целесообразно подумать о приспособлении, которое обеспечит перемещение груза к оси модели после остановки двигателя. Во время моторного полета груз компенсирует [уравновешивает] реакцию воздушного винта. И так далее. Возможностей, улучшающих полет дископлана, много. Подумайте о них. И не забывайте о регулировке моторного полета модели смещением оси винта вправо и вниз. Такую регулировку наклона оси мотора авиамodelисты проводят до полетов, смещая мотор вниз и вправо на $1,5$ — 2° . А после первых полетов эти углы легко уточнить.

Изготовив и запустив модель, вы сами убедитесь, что регулировка этой модели не вызовет у вас большого труда, а интерес к экспериментированию только возрастет.

А. ХАЧАПУРИДЗЕ



(См. страницы 8—9).

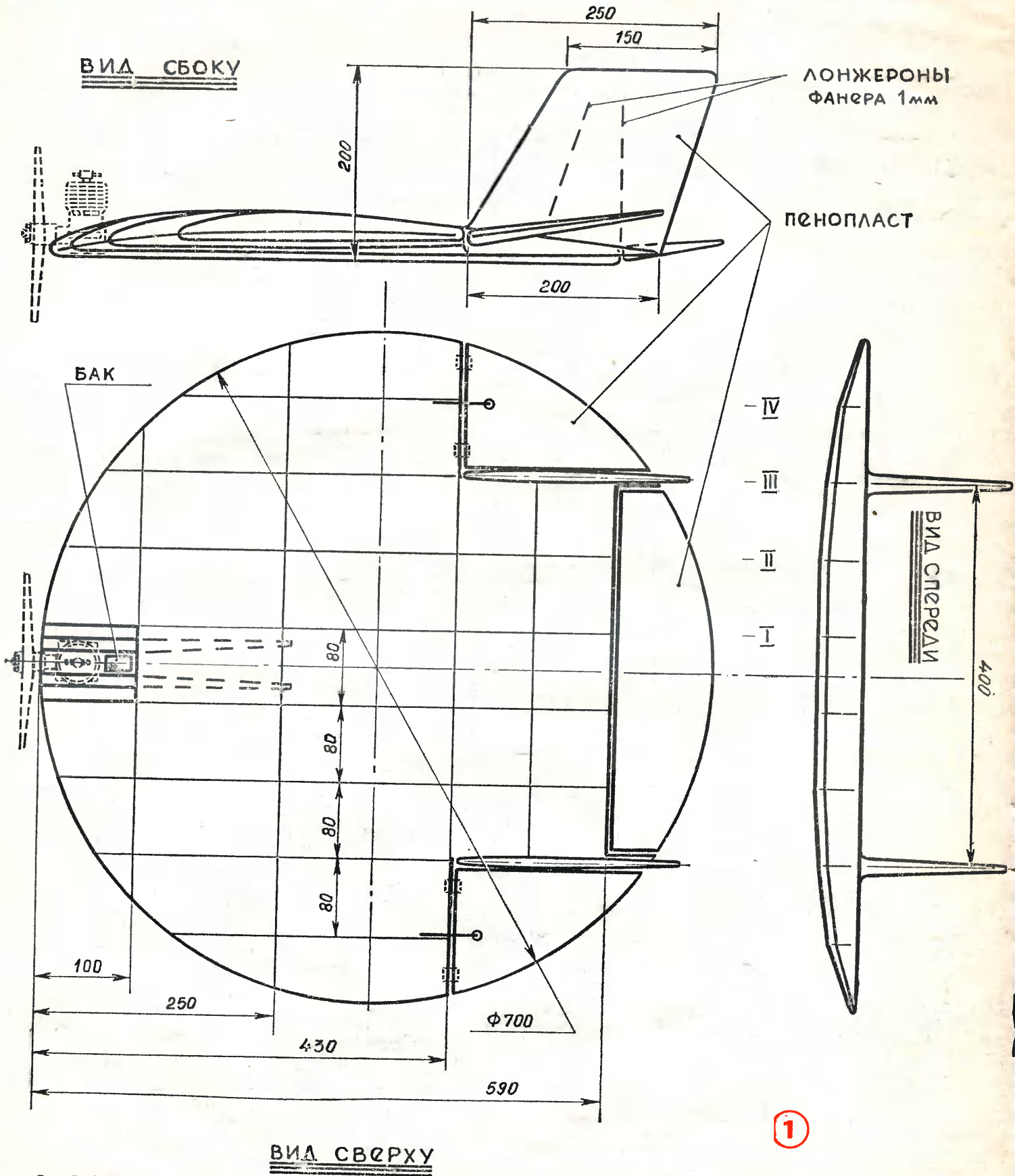
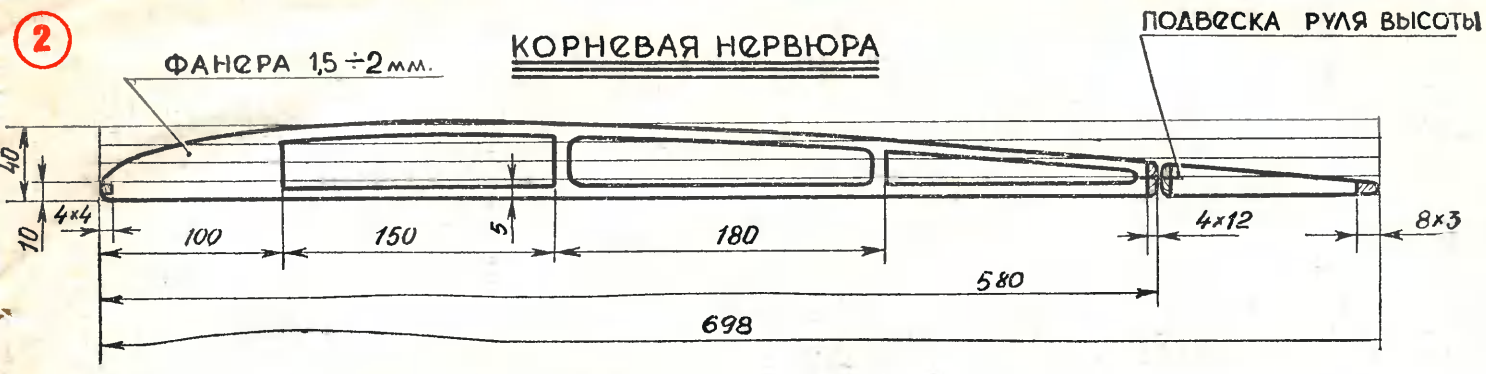
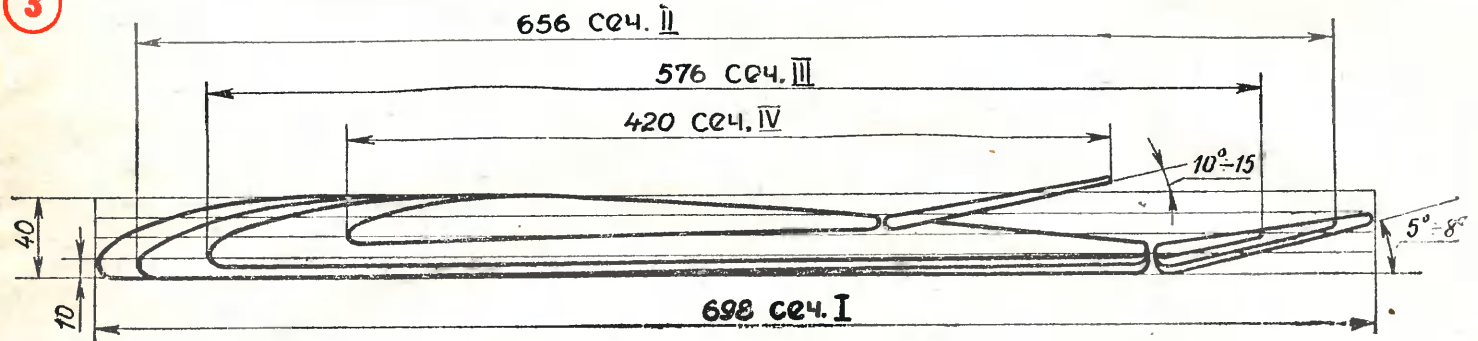


Рис. В. СКУМГЭ

2

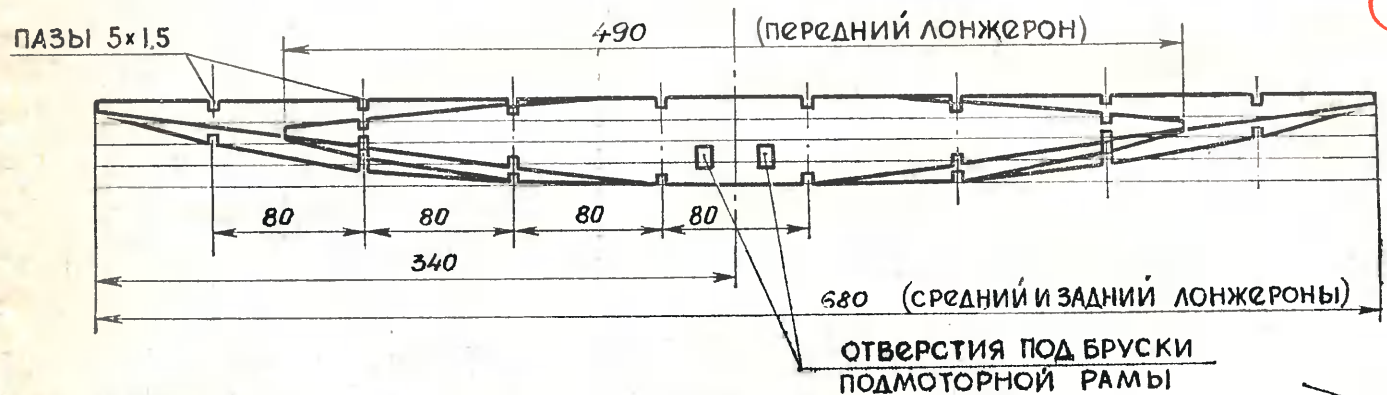


3

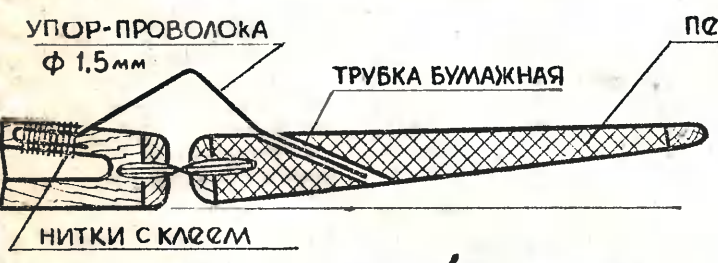


ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБВОД ПРОФИЛЯ В СЕЧЕНИЯХ I, II, III, IV

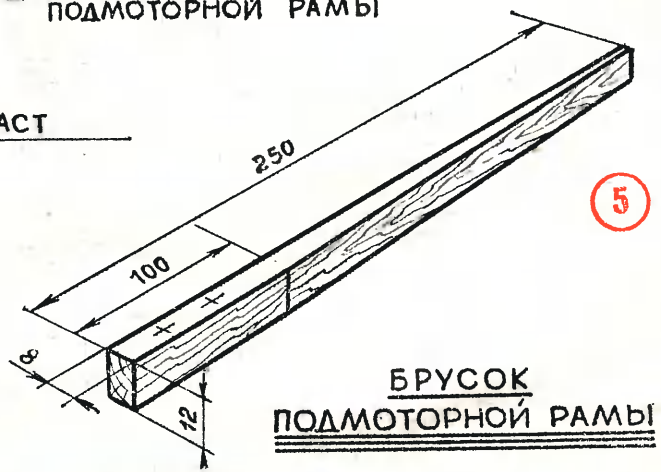
4



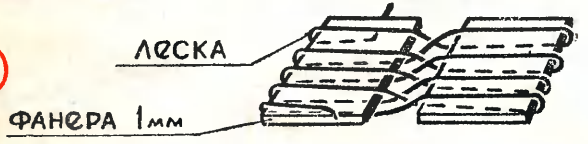
ПОДВЕСКА ЭЛЕВОНОВ



5



6



ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ



Разрабатывая конструкцию модели, вы сталкиваетесь со многими вопросами, например с выбором материалов, подбором двигателя и передачи, выбором способа управления. В этой статье мы поможем вам найти ответ на два наиболее важных вопроса — выбор двигателя и определение наилучшего передаточного отношения редуктора.

Исходной точкой для расчетов будут параметры задуманной вами модели — тип машины, ее размеры и вес. Для определения веса (P) воспользуйтесь графиком 1. Область наиболее часто встречающихся величин заштрихована. Для простых машин, склеенных из бумаги, возьмите минимальный вес, а для моделей с управлением и со сложной аппаратурой — максимальный. Теперь вы можете приступить к расчетам. Наши расчеты будут строиться на примере модели автоцистерны (см. стр. 2).

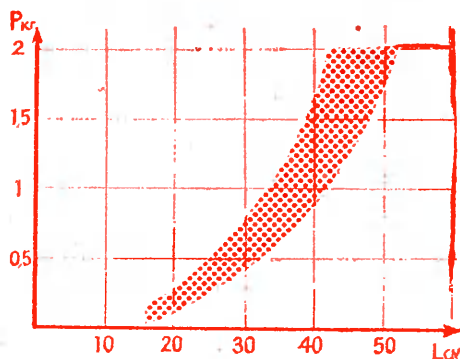


График 1

Отправной точкой для вычислений является тип модели. Автоцистерна — обычная модель, ее размер — 27 см. По графику зависимости веса машины от размеров вы найдете, что для автоцистерны он должен оказаться от 300 г до 600 г. Выбирайте меньшую величину, так как модель склеена из бумаги.

ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ

Для модели вы должны подобрать такой двигатель, мощность которого была бы достаточной для ее движения. Но, для того чтобы вычислить эту мощность, вам надо знать скорость машины и силу сопротивления. Определим их.

Сила сопротивления ($F_{сопр}$) пропорциональна весу модели. Коэффициент пропорциональности между силой и весом — коэффициент сопротивления ($K_{сопр}$) — зависит от типа модели и от дороги. Его значение вы найдете по

таблице 1. Чтобы определить силу сопротивления, умножьте вес на коэффициент сопротивления:

$$F_{сопр} = P \cdot K_{сопр}$$

Модель автоцистерны предназначена для движения по ровному полу. Для этих условий по таблице найдите примерное значение коэффициента сопротивления $K_{сопр} = 0,04$. Чтобы машина хорошо преодолевала небольшие препятствия, возьмите несколько больший коэффициент — 0,07 (для неровной поверхности). Помножьте коэффициент

Двигатель должен передавать на колеса именно такую мощность. Но вся ли мощность двигателя достигает колес? Нет, до колес доходит лишь ее часть, равная мощности двигателя, умноженной на к.п.д. передачи. Остальная энергия расходуется в редукторе.

Коэффициент полезного действия (к.п.д.) передач моделей колеблется в пределах от 0,4 до 0,8. Более точно вы определите его по таблице 2 в соответствии с выбранным типом передачи.

Мощность двигателя ($N_{дв}$) вы узнаете

Таблица 1

	Гладкая горизонтальная поверхность (пол в комнате, асфальт на улице)	Горизонтальная неровная поверхность (плотная земля или глина)	Поверхность с большими неровностями, крутой наклон (песок, рыхлая земля)
Вездеход	—	0,2	0,5
Обычная модель	0,04	0,1	0,3
Гоночная модель	0,03	0,06	—

сопротивления на вес модели, и вы найдете силу сопротивления:

$$F_{сопр} = 300 \text{ г} \cdot 0,07 \approx 20 \text{ г}$$

Скорость модели (V) вы можете задать любую. Но лучше выбрать такую величину, чтобы вездеход проходил за секунду от 0,5 до 1 своей длины, обычная машина — 1—2 длины, а гоночная модель — несколько длин. Например, вездеход длиной 40 см должен двигаться со скоростью приблизительно 30 см/сек.

Выбрав скорость и зная силу сопротивления, вычислите мощность, необходимую для движения модели ($N_{мод}$):

$$N_{мод} = \frac{F_{сопр} [\text{г}] \cdot V \left[\frac{\text{см}}{\text{сек}} \right]}{10\,000}$$

Скорость движения модели можете выбрать около 50 см/сек, что составляет почти две длины машины за одну секунду.

Мощность, необходимую для движения автоцистерны, вычислите, помножив скорость на силу сопротивления:

$$N_{мод} = \frac{20 \text{ г} \cdot 50 \frac{\text{см}}{\text{сек}}}{10\,000} = 0,1 \text{ Вт}$$

те, поделив полученную вами мощность ($N_{мод}$) на к.п.д. редуктора:

$$N_{дв} = \frac{N_{мод}}{\text{к.п.д.}}$$

Нужный мотор вы найдете по таблице 3, в которой приведены мощности некоторых двигателей. Выбирать двигатель с большим запасом мощности не следует, так как это приведет к большому потреблению электроэнергии.

Разделите $N_{мод}$ на к.п.д. передачи — приблизительно 0,6, и вы найдете мощность нужного для модели двигателя:

$$N_{дв} = \frac{0,1 \text{ Вт}}{0,6} \approx 0,17 \text{ Вт}$$

По таблице 3 вы видите, что для модели автоцистерны подойдет, например, микромоторчик ДП-12а мощностью 0,2 Вт.

ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ РЕДУКТОРА

Передачное отношение можно узнать, поделив скорость вращения электродвигателя на скорость вращения колеса. Скорость вращения мотора п

Таблица 2

Тип передачи	Одна пара шестерен	Две пары шестерен	Шестерни с перпендикулярными осями	Фрикционная передача	Ременная передача
к.п.д.	0,7—0,8	0,5—0,8	0,6—0,8	0,5—0,8	0,5—0,8

дана в той же таблице 3. Скорость вращения ведущего колеса вычислите, разделив скорость модели на длину его окружности:

$$n_k = \frac{V \left[\frac{\text{см}}{\text{сек}} \right]}{\pi \cdot D [\text{см}]}$$

Отношение скорости вращения мотора и полученной величины даст вам нужное передаточное число редуктора С:

$$C = \frac{n}{n_k}$$

Скорость вращения двигателя ДП-12а — 2200 об/мин, или, что то же самое:

$$n = \frac{2200 \left[\frac{\text{об}}{\text{мин}} \right]}{60} \approx 35 \frac{\text{об}}{\text{сек}}$$

Чтобы определить передаточное число редуктора, вычислите скорость вращения ведущего колеса модели. Диаметр колеса автоцистерны — $D = 3,5$ см, скорость движения — 50 см/сек, следовательно, скорость вращения колеса:

$$n_k = \frac{50 \frac{\text{см}}{\text{сек}}}{3,14 \cdot 3,5 \text{ см}} \approx 4,5 \frac{\text{об}}{\text{сек}}$$

Разделив скорость вращения двигателя на скорость вращения ведущего колеса, вы узнаете передаточное число редуктора:

$$C = \frac{35}{4,5} \approx 8.$$

Значит, на модели можно использовать одну пару шестерен или фрикционную передачу, уменьшающие скорость вращения примерно в 8 раз.

На этом предварительные расчеты заканчиваются. Подбрав двигатель и найдя редуктор с подходящим передаточным отношением, вы можете приступить к детальной разработке конструкции и изготовлению машины. Полученный коэффициент передачи, конечно, нельзя считать окончательным. Он уточняется на готовой модели.

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ. ТОЧНЫЙ РАСЧЕТ РЕДУКТОРА

Итак, допустим, изготовление модели близится к завершению. Наступил момент проверить ваши предварительные расчеты. Сначала определите вес модели (вместе с двигателем, источниками питания и грузом). Взвесьте ее на домашних весах.

Вторая, нужная для расчетов характеристика модели — сила сопротивления движению. Чтобы определить ее,



Рис. 1.

потяните машину динамометром, отключив мотор и передачу (см. рис. 1). На

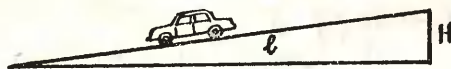
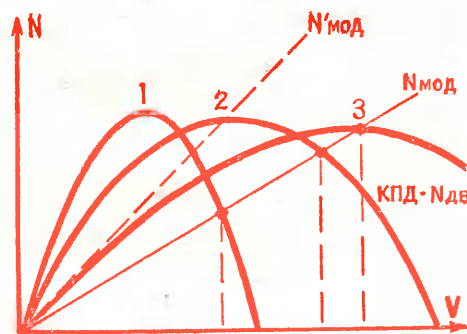


Рис. 2.

гладкой поверхности сила сопротивления хорошо изготовленной модели составляет 3—4% от веса. Если коэффициент сопротивления превысит 0,06, попробуйте сделать ходовую часть более аккуратно. Реальную силу сопротивления измерьте не на гладкой поверхности, а в рабочих условиях.

Коэффициент и силу сопротивления можете определить и по-другому. Установив модель на наклонную плоскость,

График 2



заметьте минимальную высоту, при которой она начинает скакывать (см. рис. 2). Отношение высоты к длине наклонной плоскости даст коэффициент сопротивления. Умножив его на вес, вы получите силу сопротивления движению. Эти измерения позволят предсказать скорость модели и судить о правильности выбора передаточного отношения редуктора.

Нарисуйте на одном и том же графике (график 2) зависимости мощности, необходимой для движения модели $N_{\text{мод}}$ и мощности двигателя, доходящей до колес к.п.д. $\cdot N_{\text{дв}}$, от скорости модели.

Первая зависимость представляет собой прямую, так как $N_{\text{мод}} = \frac{F_{\text{сопр}} \cdot V}{10000}$, вторая — парабола. Правда, по характеристикам двигателя вы найдете только зависимость мощности от скорости его вращения, а скорость вращения определите по скорости модели:

$$n = \frac{V \left[\frac{\text{см}}{\text{сек}} \right]}{\pi \cdot D (\text{см})} \cdot C.$$

Точка пересечения кривых $N_{\text{мод}}$ и к.п.д. $N_{\text{дв}}$ — точка, в которой выполняется условие $N_{\text{мод}} = \text{к.п.д.} \cdot N_{\text{дв}}$ — даст вам скорость движения модели. Если кривая мощности двигателя близка к кривой 2, то можете считать, что редуктор подобран хорошо, если вы получили кривую, похожую на 1, — передаточное отношение надо уменьшить, если на 3, — увеличить.

ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Для расчета модели вам были нужны характеристики электромоторов, такие как мощность, скорость вращения. Здесь мы расскажем вам более подробно о каждом из параметров, приведенных в таблице 3.

Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}$ — рабочее напряжение, на котором рассчитан двигатель. Все данные в таблицах приводятся для этого напряжения. Напряжение питания может отличаться от номинального, но при этом изменяются остальные характеристики.

Скорость вращения (n) — количество оборотов, совершаемое двигателем за одну секунду. В таблицах приводится скорость, соответствующая максимальной мощности. При этом она обычно выражена в оборотах в минуту. Чтобы перевести в количество оборотов в секунду, надо поделить ее на 60:

$$n \left[\frac{\text{об}}{\text{сек}} \right] = \frac{n \left[\frac{\text{об}}{\text{мин}} \right]}{60}.$$

Максимальная скорость вращения двигателя увеличивается пропорционально величине подаваемого напряжения.

(Окончание см. на стр. 15).

Таблица 3

Марка двигателя	$U_{\text{ном}}$ В	N Вт	$n \frac{\text{об}}{\text{мин}}$	M Гсм	$I_{\text{макс}}$ А
МДП-1	4	0,5	3500	15	0,65
ДП-12а	4	0,2	2200	10	0,6
МЭД-20	1,5	0,7	3300	20	1
МЭД-50	12	1	2000	50	0,45
МЭД-40	4	1,3	3500	40	0,7
ДП-10 к	4	0,6	2500	25	0,6
РДП-1	4	0,5	1600	50	0,8
РДП-2	4	0,5	500	100	0,7



ЭЛЕКТРОННАЯ ФОТОВСПЫШКА

ДЛЯ СЪЕМКИ НА ПРИРОДЕ

Возможно, вам приходилось наблюдать киносъемку на улице, или, как говорят кинематографисты, «на натуре». Яркий, солнечный день, актеры в светлых костюмах — и вдруг...

— Полный свет! Мотор! Начали!

Вспыхнули голубым ослепительным светом десятки мощных прожекторов, каждый — маленькое солнце. Удивительно, каждый фотолюбитель знает, что в летний солнечный день избыток света заставляет увеличивать значение диафрагмы до $\Phi 16$ — $\Phi 22$ даже для пленки чувствительностью 22—32 ед. ГОСТа. Так что же? Если бы вам удалось завязать беседу с кинооператором, он рассказал бы примерно так: каждый кадр фильма на экране будет увеличен в сотни раз. Чтобы сохранить высокую четкость изображения, необходимо использовать низкочувствительную мелкозернистую пленку и соответственно скомпенсировать ее избыточным светом, одновременно позволяющим выявлять детали объекта в тенях.

Иначе говоря, негатив — основа будущего фильма — должен быть идеальным. Запомните это. Наша фотоохота за маленькими, едва видимыми лесными «актерами» только в том случае будет удачной, если негатив скрупулезно сохранит тончайший узор крыльев стрекозы, ее ворсинки, усики у муравья, легкую сеть паутины. В этом нам поможет самодельная электронная фотовспышка (рис. 1).

В продаже имеется большой ассортимент различных фотовспышек, но они дороги и, главное, плохо подходят для съемки микрообъектов. Наша фотовспышка удобна тем, что в ней нет недолговечной и дорогой батареи «Молния», нет сложной транзисторной схемы, как у фотовспышки «Чайка», «Электрон», но все же она полностью отвечает всем необходимым для макросъемки условиям. Количество вспышек от двух батареек КБС-0,5—200—250. Если же использовать три банки аккумулятора НКН-10 или ему подобного, то количество циклов возрастет до 1000—1500 раз. Правда, энергия вспышки будет всего 2—3 джоуля, но для наших целей этого вполне достаточно. Стоимость же деталей не более 2 руб.

Прежде чем приступить к постройке лампы, разберемся в схеме, приведенной на рисунке 2 (монтаж ее деталей показан на рис. 1, 3). Напряжение в 4,5 В через кнопочный выключатель, вынесенный длинным шнуром рядом со спусковой кнопкой фотоаппарата, через механический прерыватель ЭМП и первичную обмотку трансформатора $Tr1$ преобразуется в прерывистый, индуктирующей во вторичной, повышающей обмотке ток напряжением в 350—400 В. Выводы вторичной обмотки подключены на мостик из диодов Д7Ж или Д210, Д211. С мостика выпрямленное напряжение через сопротивление $R1$ 750 ом 2 Вт поступает в накопительный конденсатор $C1$ 100 мкф 400 В и непосредственно на электроды лампы ИФК-120. Лампа ИФК в погашенном состоянии обладает очень большим сопротивлением и на цепь питания влияния не оказывает.

Одновременно через сопротивление $R2$ заряжается конденсатор $C2$ емкостью 0,1 мкф 400 В. Замыкание синхронизатора СК при нажатии на спуск затвора фотоаппарата разряжает конденсатор через первичную обмотку импульсного трансформатора $Tr2$. Высокое напряжение со вторичной его обмотки, включенной на хомуты лампы ИФК-120, ионизирует газ внутри лампы. Сопротивление внутри лампы резко падает, и накопительный конденсатор 100 мкф, разряжаясь через нее, создает мощную световую вспышку.

В нашей схеме отсутствуют индикатор готовности лампы к работе (неоновая лампочка) и кнопка включения вспышки. Полный заряд конденсатора происходит через 1—1,5 сек. после включения батареи, и готовность лампы к работе в контроле не нуждается. Так же быстро — за 10—20 сек. — самостоятельно разряжается и накопительный конденсатор. Познакомившись с принципом работы лампы, можете приступить к ее изготовлению.

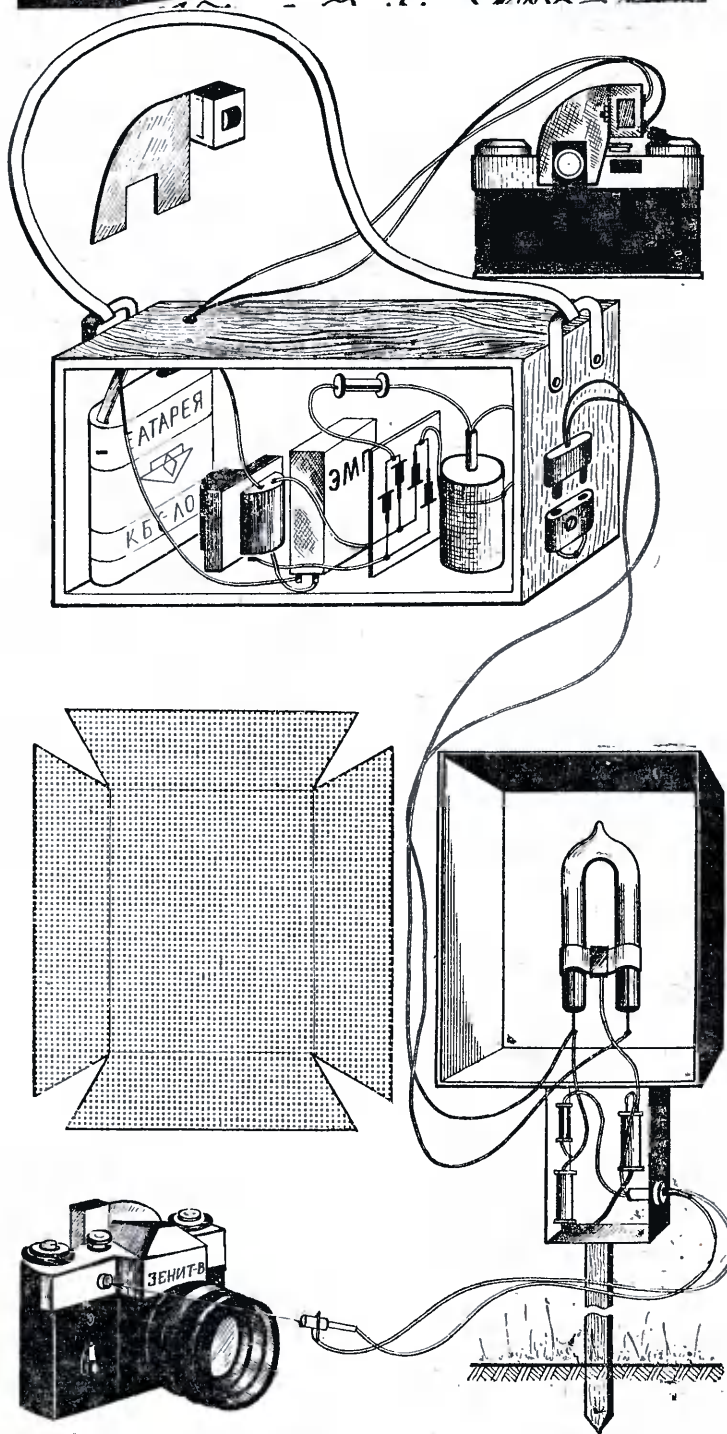


Рис. 1.

Электромеханический прерыватель (ЭМП). Его устройство (рис. 4) напоминает устройство электрического звонка, но без чашечки и молоточка. Кнопочный выключатель В1, вынесенный к кнопке спуска затвора фотоаппарата, при включении разряжает батарею КБС-0,5 через обмотку прерывателя и включенную последовательно с ней первичную обмотку Тр1. Ток намагничивает сердечник прерывателя 4 и притягивает якорь, размыкая контакты 3. Цепь размыкается, и упругостью пружины якорь возвращается в прежнее положение и снова замыкает контакты. Цикл непрерывно будет повторяться, и прерыватель будет издавать характерный звук низкого тона. Поворачивая регулировочный винт 1, вы можете добиться устойчивой работы прерывателя.

Скоба электромагнита 5 сгибается из полосы отожженной стали по конфигурации, указанной на рисунке 4. Якорь можно сделать из выпрямленной пружины от старого будильника. Один конец пружины отпустите над огнем спички и просверлите. Все детали прерывателя при сборке крепятся болтиком через отверстия в скобе, якорь, изоляционных прокладках 2, неподвижном контакте и пластине регулировочного винта. На противоположном от отверстия конце якоря наплавляется полоска стали. Собирая прерыватель, помните, что расстояние между якорем и скобой электромагнита не должно превышать 0,5 мм. От этого расстояния, упругости пружины и массы полоски стали на конце якоря зависит частота размыканий прерывателя. Наиболее выгодный и устойчивый режим работы — 80—100 колебаний в секунду. Контакты прерывателя вольфрамовые, могут быть использованы от прерывателя мотоцикла или автомобиля. Катушка электромагнита намотана на картонном каркасе и имеет 200 витков ПЭЛ 0,12. Готовый прерыватель монтируется в корпусе из любого материала.

Повышающий трансформатор Тр1 имеет 1800 витков и наматывается на картонном каркасе проводом ПЭЛ 0,15—0,17. Через каждые 300—400 витков прокладывается слой конденсаторной или тонкой плотной бумаги, пропитанной парафином. На повышающую обмотку наматывается 40—45 витков провода ПЭЛ 0,6—0,8 мм. Толщина набора трансформаторного железа должна быть не менее 2,5—3 см. Выводы, особенно повышающей обмотки, тщательно изолируются.

Импульсный трансформатор Тр2 поджигает лампы наматывается на любом каркасе без железного сердечника. Диаметр каркаса — 6—8 мм, длина — 20—25 см. Первичная обмотка — 2000 витков провода ПЭЛ 0,06—0,08 мм — производится внавал и в процессе намотки смазывается горячим парафином. Вторичная обмотка наматывается поверх первой обмотки и трансформатора проводом ПЭЛ 0,5 20—25 витков. Конец первичной обмотки припаявается к началу вторичной обмотки и имеет общий вывод.

Рефлектор может быть любой формы — квадратный или круглый. Он паяется из жести 0,3—0,5 мм. Лампа ИФК-120 крепится в центре рефлектора на изоляционной планке из текстолита или оргстекла. Импульсный трансформатор, резисторы, конденсатор крепятся на гетинаксовой пластине и закрываются кожухом из жести. Провод, соединяющий схему с синхроконтрактом фотоаппарата, должен быть не менее 1 м.

Наконечник для включения провода в гнездо синхроконтракта фабричный или может быть сделан самостоятельно, как показано на рисунке 5. Изолирующая втулочка 2 делается из оргстекла. Центральный контакт 3 нагревается и с усилием протыкается через кусочек оргстекла. Остывая, он плотно в нем закрепляется. Наружный размер втулки 2 подгоняется простым опиливанием надфилем и на клею вставляется во втулку 1.

Ящик для аккумулятора имеет примерные размеры 220×70×140 мм. Очень важно обеспечить при включении идентичную полярность лампы и схемы.

При съемке наземных объектов лучше укреплять лампу на металлическом пруте в непосредственной близости от съемочного поля. Длинный соединительный шнур позволит вам расположить лампу в любом нужном положении по отношению к фотоаппарату и объекту и таким образом создавать эффект контражурного или бокового освещения.

Большой рефлектор, прикрытый оргстеклом, матированным с обеих плоскостей, создает мягкое, почти бестеневое освещение, что очень важно при съемке контрастных объектов. Мощность вспышки достаточна для диафрагмирования объектива до $\Phi 16$ — $\Phi 22$.

Определять экспозицию можно только опытным путем.

А. СВИНЦОВ

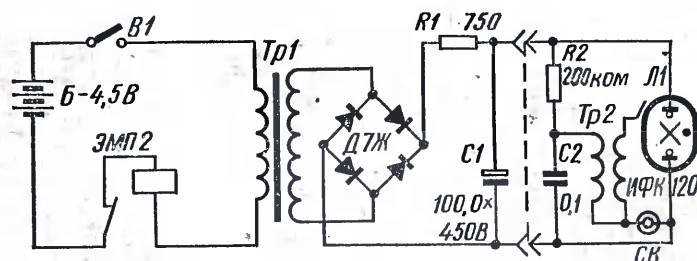


Рис. 2.

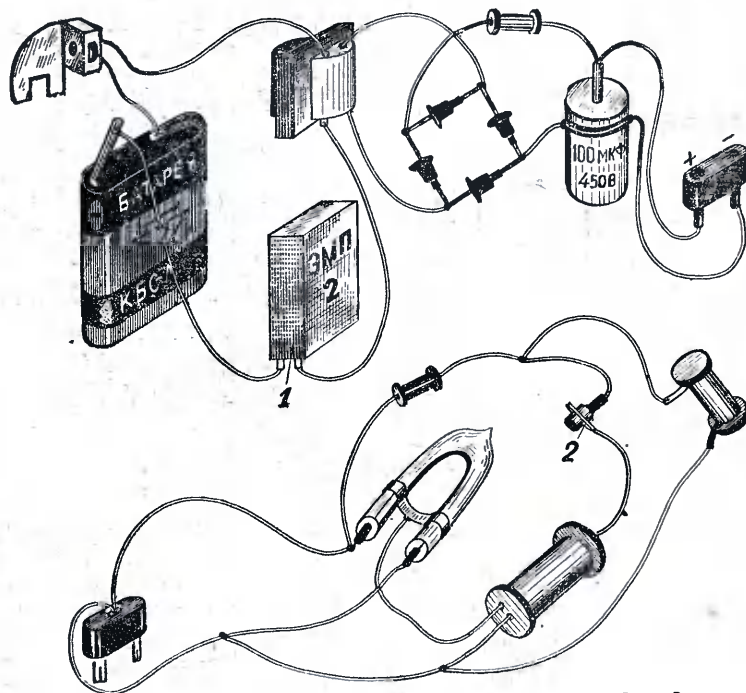


Рис. 3.

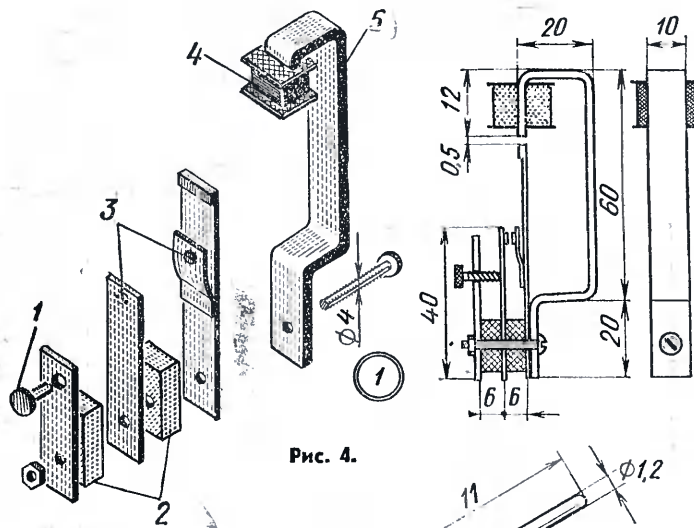


Рис. 4.

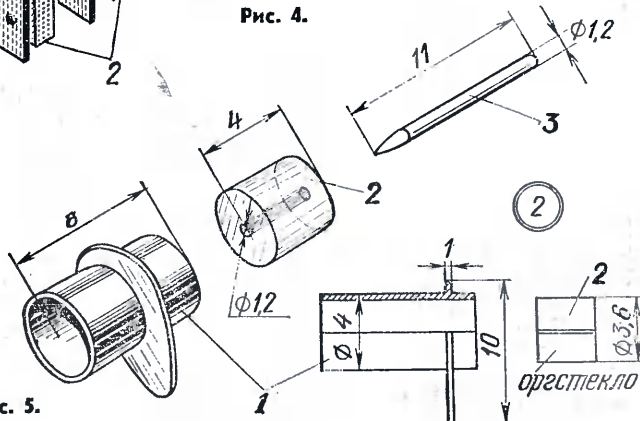


Рис. 5.

МОТАЛОЧКА. Кинопректоры «Луч» и пректоры «Луч-2» не имеют специального устройства, бы бы перематывать пленку, надо тумблером переключить мотор в обратную сторону. При этом способе перематка идет медленно даже при максимальных оборотах мотора, сам мотор быстро перегревается. Ускорить перематку, а значит, и избавить мотор от чрезмерных нагрузок и перегрева можно, если изготовить несложное приспособление к кинопректору — моталочку. Ее общий вид и чертеж перед вами.

Для изготовления деталей потребуются одна

шестерня диаметром от 20 мм до 25 мм и парная, с соответствующим шагом зубцов, большего диаметра, чем первая, в 2—2,5 раза.

В отверстие малой шестерни вставьте ось и, прогревая паяльником, припадите к ней шестерню. Винт на оси для верхней обмотки замотайте шестеренкой с впаиной в нее осью.

Из любого металла по чертежу 2 изготовьте накладку.

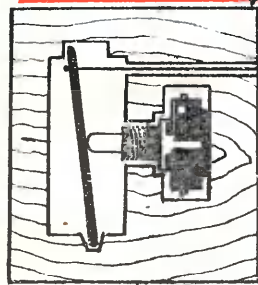
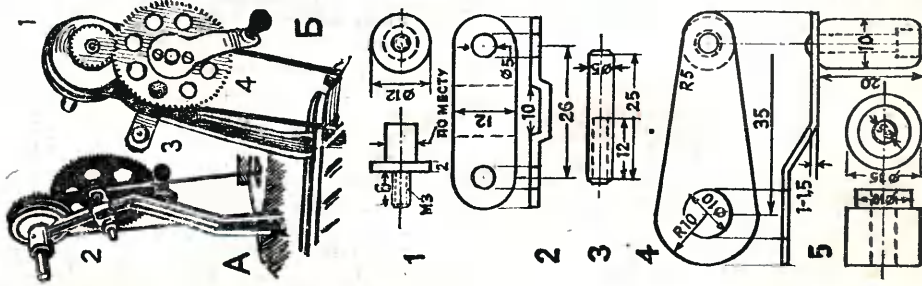
Большая шестерня должна быть съёмной, иначе крышка кинопроектора при опущенной кронштейне не закроется. Ось этой шестерни изготовьте согласно чертёжу 3. За основу возьмите винт длиной 25 мм. Одновременно он будет служить и для стягивания при закреплении накладки на кронштейне. Второй винт должен быть длиной не более 15 мм.

Если большая шестерня тоньше 8 мм, то изготовьте стальную или латунную гильзу 5 и впаяйте ее в отверстие шестерни согласно чертёжу.

Вращается большая шестерня рычажком с ручкой 4. Рычажок припаивают или приклеивают к шестерне так, как указано на чертеже.

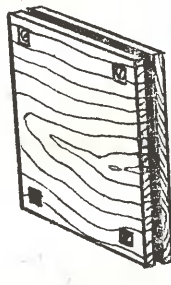
Собирается моталочка так: ввернув ось 1 с малой шестерней, на верхнюю часть кронштейна наложите детали 2, подложив под них полоски толстой бумаги. Затем, вставив в отверстие детали винт и ось 3, на верните на резьбу гайки так, чтобы детали 2 можно было легко передвигать вверх и вниз по кронштейну. На ось 3 наденьте шестерню 6, подложив между шестерней и полоской писчей бумаги, сдвингайте вверх детали 2 с насаженной на ось 3 шестерней. Зубцы шестерни должны сдавить бумагу. Проложите бумагу между шестернями впаивающую полосу, окончательно затяните гайки 6, повернув несильно разрукоятку шестерни, выньте бумагу.

Таким образом вы создадите необходимый зазор между зубцами.



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ САМОДЕЛЬНОГО БРА

можно сделать из обычного кнопочного выключателя. Все детали выключателя монтируются на деревянном основании из массивной пластинки, нажимающей на кнопку, должна быть чуть меньше толщиной бруска. Один конец толстой шелковой нити привяжите к пластинке, на другом — укрепите бусинку или деревянный шарик (см. рис.). Лицевую панель, прикрывающую отверстие, сделайте из декоративной пластмассы.



«БУТЕРБРОД» ИЗ ДЕРЕВА И СТАЛИ. Чтобы предохранить стол от появления отверстий, обычно пользуются деревянной дощечкой. Однако такая прокладка не всегда подойдет. Иногда сверло проходит и через дощечку. Сверлить же на металлической плите трудно, так как в конце работы сверло упирается в металл. Да и сама металлическая пластинка царапает стол.

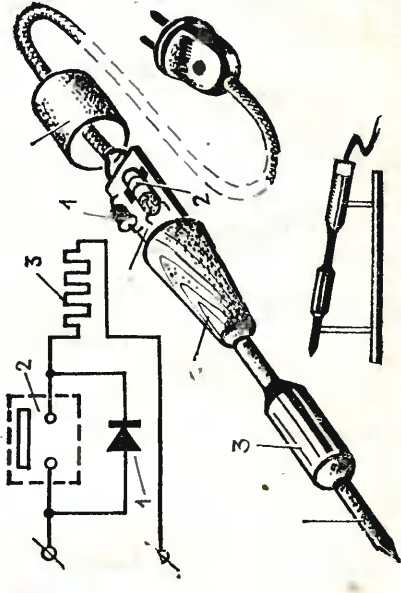
Хорошей подкладкой при сверлении является «бутерброд» из двух деревянных дощечек и толстой пластинки толщиной 3—5 мм между ними.

ЭКОНОМИЧНЫЙ ПАЙЛЬНИК. Радиолюбители хорошо знают, что такое пайение, как перегревание паяльника. Чтобы избежать этого явления, приходится отключать электропаяльник от сети, а для продолжения пайки снова нагревать его. Это ведет к неоправданным остановам в работе, снижает производительность труда.

Паяльник не будет перегреваться, если питать его в паузах (то есть в момент, когда пайка не производится) через диод. В качестве переключателя можно использовать однополюсное устройство, использующее ртутную колбочку с двумя впаянными контактами, шунтируемыми диодом (см. схему). Диод и ртутная колбочка монтируются на плате из изоляционного материала (например, гетинакса). Плата крепится на ручке паяльника. Устройство работает так.

1) Паяльник включен в сеть, но пайка не производится (пауза). Расположите паяльник на подставке так, чтобы ручка его находилась ниже уровня наконечника. В этом случае контакты ртутной колбочки разомкнуты, и паяльник питается через диод только

2) Паяльник включен в сеть, и пайка производится. Ртутная колбочка замыкает контакты, и паяльник питается напрямую от сети.



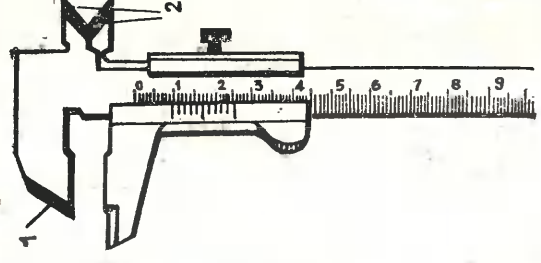
ко в положительных периодах, потребляемая мощность в 2 раза меньше номинальной, и находится в подогретом состоянии.

2) Паяльник включен в сеть, ведется пайка. При этом его наконечник расположен ниже уровня ручки (нормальное положение при пайке). Контакты ртутной колбочки замкнуты (диод зашунтирован), и паяльник включен непосредственно в сеть, то есть потребляет полную мощность. В паузе происходит обратное. Устройство замыкает колбочку из изоляционного материала, который может служить продолжением ручки паяльника. Можно смонтировать устройство в корпусе ручки паяльника, сделав ее полый.

ОКРАСКА ЛАМПОЧЕК.

Если при изготовлении лампочек или цыганских выключателей лампочки надо окрасить в разные цвета, используйте готовый препарат КМЦ, который продается в магазинах. Им пользуются фотолитографы для получения высококачественных фотопечаток.

Содержимое пакета — 7,5 г КМЦ (натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы) залейте 100 мл воды комнатной температуры. На следующий день тщательно размешайте набухший раствор и разлейте его на несколько порций. Каждую порцию раствора можно окрасить растворимым красителем, растворимым в воде. А затем, окунув лампочку в подкрашенный раствор и высушив ее, вы получите прочную цветную пленку на ней.



ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ И ЦИРКУЛЬ. Если штангенциркуль вышел из строя и починить его невозможно, не отчаивайтесь. Несложно преобразовать его в измерительный инструмент, который превратится в разметочный.

Заточите наждаке поверхности для измерения внутренних размеров деталей под острым углом (2) и разметайте окружности и дуги, а ставив верхнюю губку 1 штангенциркуля, как показано на рисунке, вы сможете проводить линии параллельные линии.



БУМАЖНЫЙ ЗООПАРК

Очень простое, но увлекательное занятие — поделки из обычного листа бумаги. Они создаются путем последовательного сложения листа. Сложность конструирования таких поделок заключается не в строгом расчерчивании выкроек и не в особенностях монтажа деталей макета. Сложность, пожалуй, в самом творчестве, в способности подметить характерные черты живых оригиналов и суметь верно отразить их в бумажных деталях, суметь тонко почувствовать особенности бумаги.

Сегодня мы предлагаем вам сложить из бумаги четырех зверушек. В данном случае сложность будет заключаться только в правильном чтении чертежей и последовательности сложений. Чертеж всегда говорит сам за себя и говорит не меньше, чем печатное слово. Учитесь читать его.

Для простоты чтения чертежей мы ввели условные знаки: пунктирная линия на наших рисунках обозначает линию сгиба за плоскостью чертежа, от себя; стрелка на пунктирной линии — сгиб к себе; спаренные стрелки — получение линии сгиба; ножницы — разрез; внешняя стрелка — сгиб внутрь (см. стр. 16).

Начнем с оленя. Возьмите квадратный лист бумаги и сложите его пополам по диагонали (чертеж 1). Фигура оленя составная — состоит из двух частей 7, 8. Исходное начальное положение листа и первые сложения (чертежи 1 и 2) для обеих частей одинаковы. Получив линии сгиба — пунктирная линия со спаренными стрелками [сложение туда и обратно], сложите концы треугольника по внешней стрелке внутрь.

Начиная с положения 3 последовательно, в правой стороне листа вы получите переднюю часть оленя (чертеж 8), а в левой — заднюю (чертеж 7). Задняя часть вставляется в переднюю и приклеивается. «Рога» оленя вырезаются по пунктирной линии и расправляются в нужную форму, ноги складываются по рисунку.

Особенность метода последовательного сложения бумажных поделок состоит в том, что, исходя из одинакового положения — стадии сложения листа, вы можете получить различных животных. Например: вы можете получить не только оленя, но и павлина, исходя из положения чертежа 3. Поэтому-то данный порядковый номер мы и заключили в двойной кружок. Для этого фигуру 3 разверните вдоль по белой стрелке, и вы получите исходное положение для конструирования павлина. Имея перед собой законченную форму, попробуйте получить подобную птицу, наделив ее веерообразным хвостом, царским хохолком, окрасив в нужный цвет.

Основой для слона, так же как и для оленя, является квадратный лист бумаги, сложенный по диагонали. Здесь, кстати, заметим, что для построения любой фигуры очень важно иметь четкие линии сгиба по пунктирным линиям. Чтобы это получалось, нужно последовательно каждую кромку — сторону квадратного листа — совмещать с диагональю листа, а сгиб делать только до половины кромки. Получив четкие линии сгиба и складывая треугольные стороны листа по стрелкам, вы получите фигуру 2, из которой последующие операции не представляют трудности для достижения конечного результата.

В двойном кружке показано положение, исходя из которого вы сможете сложить и крокодила. Его фигура дана как загадка — задание без сопроводительных чертежей. Личный опыт поможет вам лучше почувствовать творческое начало бумажных самоделок, подскажет новые пути и поможет получить новые неожиданные фигурки.

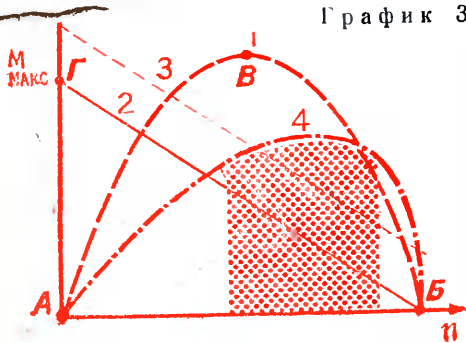
Ю. ИВАНОВ

ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ

(Окончание. Начало см. на стр. 10)

Максимально допустимый ток $I_{\text{макс}}$ — величина, которую не должен превышать ток, протекающий через двигатель. Зависимость тока от скорости вращения

График 3



приведена на графике 3 (прямая 3). Следите за тем, чтобы ток двигателя на низких оборотах не превышал $I_{\text{макс}}$ особенно при повышенном напряжении питания.

Крутящий момент (M) — это произведение силы, создаваемой двигателем, на расстояние от точки, где эта сила приложена, до оси мотора. Для микродвигателей он измеряется обычно в Гсм. Например, крутящий момент 100 Гсм означает, что рычаг длиной 10 см, закрепленный на оси двигателя, создает силу на конце 10 г, или, что то же самое, рычаг длиной 1 см создает силу 100 г.

Зависимость крутящего момента от скорости вращения мотора — дуга, проходящая через точки Б и Г. Изменение напряжения питания приводит к пропорциональному изменению максимального крутящего момента. В таблицах обычно приводится среднее значение, равное половине максимального.

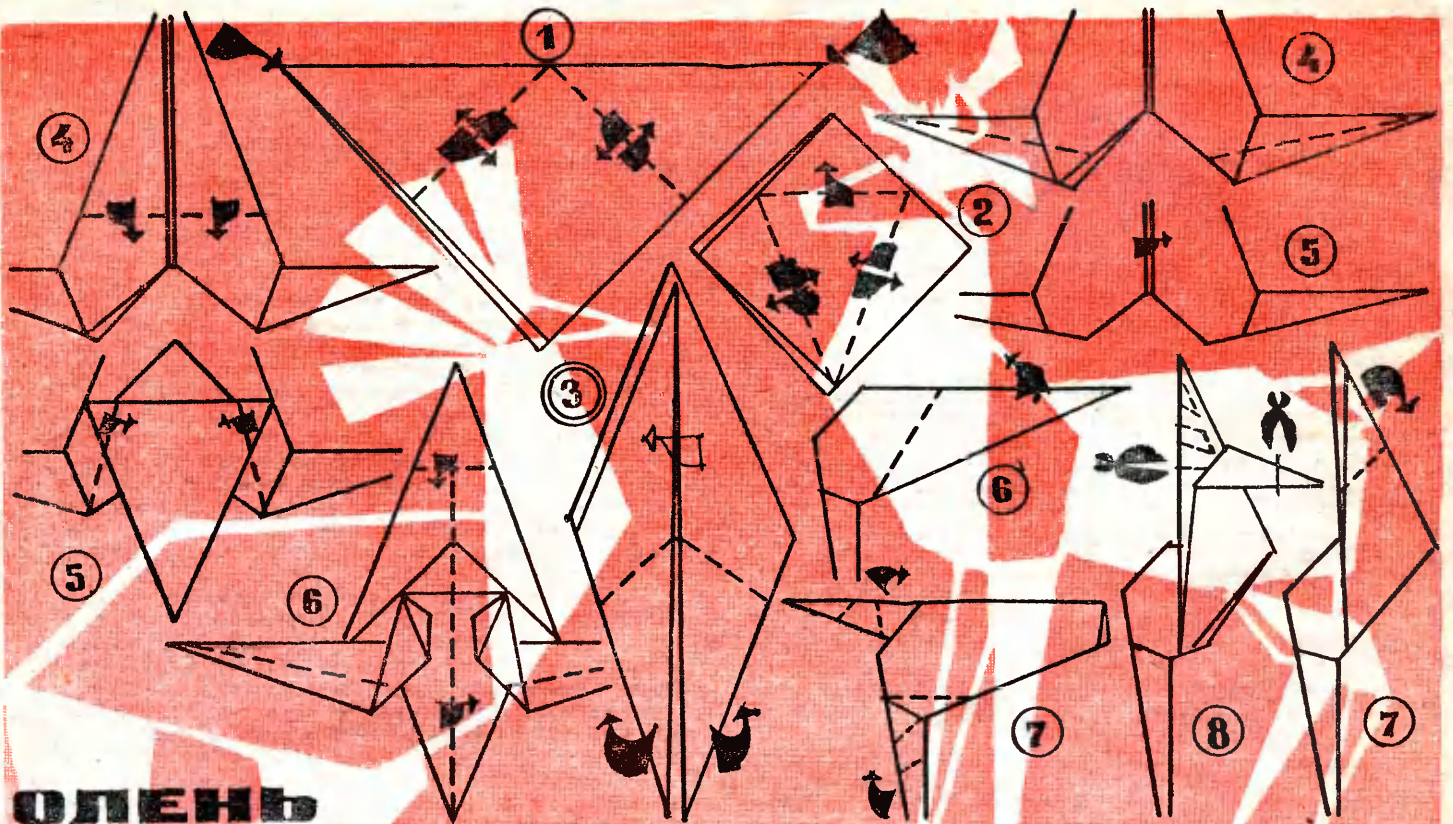
Мощность двигателя (N) — это количество полезной работы, производимой им за одну секунду. При заданном напряжении питания она определяется скоростью вращения. График этой зависимости — кривая 1 — параболы,

проходящая через 0 в точках А и Б, то есть при нулевой и максимальной скорости вращения двигателя и достигающая максимума в точке В. В таблицах приводится значение, близкое к максимальному. Работая с напряжениями, отличными от номинального, учтите, что мощность в точке В изменяется пропорционально квадрату подаваемого на двигатель напряжения. Мощность обычно измеряется в ваттах, ее можно вычислить, зная крутящий момент и скорость вращения:

$$N_{\text{дв}} = 0,00062 \cdot M [\text{Гсм}] \cdot n \left[\frac{\text{об}}{\text{сек}} \right].$$

Коэффициент полезного действия — отношение полезной мощности к потребляемой — у микродвигателя не очень велик. Максимальная величина составляет от 20% до 40%. Зависимость к.п.д. от скорости вращения изображена кривой 4. Наиболее высокое значение достигается при скорости вращения от 0,5 до 0,9 максимальной величины. Эта область наиболее выгодна с точки зрения наилучшего использования батареи. На рисунке она заштрихована.

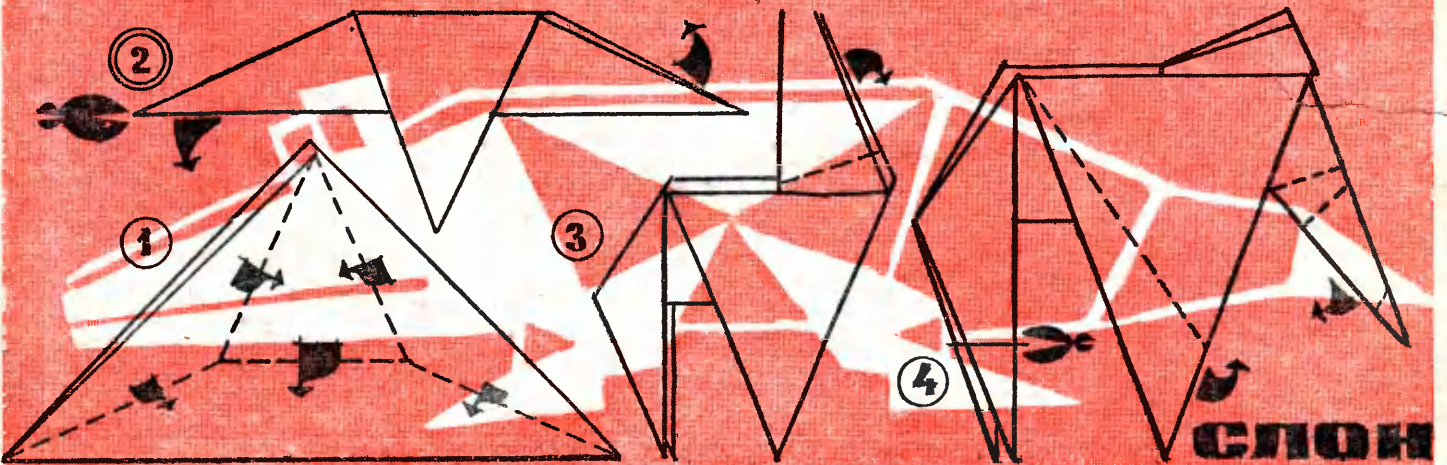
П. ЮШМАНОВ



ОЛЕНЬ



ПАВЛИН



СЛОН