

СОДЕРЖАНИЕ

Читайте в следующих номерах

- Автомобиль года в Украине
- Vacuflo - новый взгляд на наш быт

Актуальный репортаж

3 Автомобили на топливных элементах А.В. Кедров

Рефераты

- 6 Водосчетчики - каждому ответственному квартиросъемщику!
- 6 Удобнее едешь - дальше будешь!
- 6 Электробезопасность - прежде всего!

КОНСТРУКТОР

Персоналии

- 7 Степан Осипович Макаров – флотоходец, изобретатель, ученый, писатель В.П. Никонов
- 11 Орбита Артура Кларка Е. Скорик

НОТ конструктора

- 9 Третий этап развития технических систем Н.П. Туров
- 10 Новинки техники

Конструкции для повторения

- 13 Электронный "телохранитель" от тайного убийцы Р.Н. Балинский
- 15 Чтобы было тепло и светло для аквариума В.Ю. Солонин

Секреты технологии

- 17 В помощь конструктору-любителю. Соединение узлов из древесины О.Г. Рашитов
- 19 Устройство программного радиопрограммирования электроприборами С.М. Мухлынин

Твое поместье

- 21 Электрифицированная ловушка для грызунов В. Самелюк
- 22 Цоколь лампы накаливания - подставка для паяльника К.В. Коломойцев
- 23 Мигающая гирлянда для новогодней елки И.В. Пирога

Полезные патенты

- 23 Обзор патентов по замкам

Авиаклуб

- 26 Расчет самолета на прочность И. Стаховский

Литературная страничка

- 29 Хозяин Вселенной В.П. Матюшкин
- 31 Содержание журнала за 2002 г.

№12 (33) декабрь 2002

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99 г.

Учредитель - ДП "Издательство "Радиоаматор"
Издается с января 2000 г.

Издательство "Радиоаматор"

Директор Г.А. Ульченко

Главный редактор

А.Ю. Чунихин

Редакционная коллегия

(redactor@sea.com.ua)

Н.И. Головин

А.Л. Кульский

Н.В. Михеев

Н.Ф. Осауленко

О.Н. Партала

В.С. Рысин

Э.А. Салахов

П.Н. Федоров

Компьютерный дизайн

А.И. Поночевный (san@sea.com.ua)

Технический директор

Т.П. Соколова, тел. 248-91-62

Редактор А.Н. Зиновьев

Отдел рекламы С.В. Латыш,

тел. 248-91-57,

e-mail: lat@sea.com.ua

Коммерческий директор

(отдел подписки и реализации)

В.В. Моторный,

тел.: 248-91-57, 230-66-62

e-mail: val@sea.com.ua

Адрес редакции:

Украина, Киев,

ул. Соломенская, 3, к. 803

для писем:

а/я 50, 03110, Киев-110

тел. (044) 230-66-61

факс (044) 248-91-57

E-mail: ra@sea.com.ua

http: // www.ra-publish.com.ua

ВНИМАНИЕ!

ДП "Издательство Радиоаматор" продолжает акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. **Цены на книги снижены на 5-30%**. Спешите оформить заказ.

Подписано к печати 9.12.2002 г.

Зак.0171212. Тираж 1500 экз.

Видруковано в Державному видавництві «Преса України», 03047, Київ - 047, пр. Перемоги, 50.

При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

За содержание рекламы и объявлений редакция ответственности не несет.

Ответственность за содержание статьи, правильность выбора и обоснованность технических решений несет автор.

Для получения совета редакции по интересующему вопросу вкладывайте оплаченный конверт с обратным адресом.

Уважаемые читатели!

Поздравляем наших читателей с Новым годом!

Мы благодарим всех, кто оставался с нами в 2002 году, кто нашел в «Конструкторе» не только хобби-журнал, но и нечто для личного роста, расширения круга интересов, и, наконец, просто минуты отдыха от засилья чернухи и лжи печатных изданий и телевизионных программ. Редакционная коллегия и далее будет придерживаться линии расширения кругозора, развития творчества и мастерства у своих читателей.

На постсоветском пространстве возрождаются интегративные тенденции в области науки и техники. Киевский завод «Авиант» совместно с российской корпорацией "МиГ" приступил к серийному выпуску ближнемагистрального самолета Ту-334. О нелегком пути к серии и конструктивных особенностях новой машины читайте в одном из ближайших выпусков "Конструктора".

До встречи в Новом году на страницах журнала!

Желаем Вам творческого покоя и удачи во всех начинаниях!

*Главный редактор журнала «Конструктор»
А.Ю. Чунихин*

Внимание - членам клуба!

Согласно п.9 "Положения о клубе..." (см. "Конструктор" 1/2002) правлением Клуба назначены руководители секций по интересам.

Приводим список секций и их руководителей.

1. Авиаклуб - Стаховский Игорь Валентинович.
2. Конструкторы и конструкции - Никонов Виталий Петрович.
3. Тайны техники - Кульский Александр Леонидович.
4. Решение изобретательских задач - Туров Николай Петрович.

Руководители секций получают право бесплатной подписки на журнал "Конструктор" на период руководства секцией.

Члены КЧР, желающие вступить в какую-либо секцию (или секции), должны сообщить об этом в редакцию.

Список новых членов клуба читателей РА

Шершун Ю. А.
Ермоленко А. П.
Мельник С. П.
Ткаченко А. В.
Тирнак М. П.
Денисенко С. И.
Писанко В. В.
Матвеев В. И.
Марчук С. О.

Требования

к авторам статей по оформлению рукописных материалов

Принимаются для публикации оригинальные авторские материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. **В начале статьи подается аннотация, отделенная от текста статьи. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности и привлекательные стороны.**

Статьи в журнал издательства «Радіоаматор» можно присылать в трех вариантах:

- 1) написанные от руки (разборчиво);
- 2) напечатанные на машинке;
- 3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или WINDOWS IBM PC).

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять за пределами текста, на отдельных листах. На обороте каждого листа с рисунком указать номер рисунка, название статьи и фамилию автора.

Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных **аккуратно черными линиями на белом фоне с учетом требований ЕСКД** (с использованием чертежных инструментов). Выполнение вышеуказанных требований ускорит выход статьи, так как снизит трудозатраты редакции по подготовке статьи к печати. Изображения печатных плат лучше выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 2 раза. Можно также изготавливать **рисунки и схемы на КОМПЬЮТЕРЕ**, однако следует учитывать возможности полиграфических предприятий по использованию компьютерных изображений в производственном процессе. Графические файлы, представляемые в редакцию, должны иметь расширение ***.CDR (5.0–7.0), *.TIF, *.PCX** (с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1), ***.BMP** (с разрешением 72 dpi в масштабе 4:1).

Автомобили на топливных элементах

А.В. Кедров, г. Киев

Автомобилестроение - на пороге революции. Запасы традиционных энергоресурсов иссякают. Нужна срочная замена. Кроме того, чтобы предотвратить или, по крайней мере, замедлить приближение экологической катастрофы, токсичность выхлопа нужно свести к нулю. Или почти к нулю. Есть ли выход?

Идея глобального перевода автомобилей на "чистую" электротягу утопична потому, что суммарная мощность всех едущих по земле автомобилей намного больше потенциала всех электростанций мира, не говоря уж о том, что около 30% всей электроэнергии получается путем сжигания нефтепродуктов. Выход - использовать во-

ся на том, что нужно не сжигать водород в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания (хотя по этому пути, например, идет BMW), а использовать водород для получения электроэнергии

на борту автомобиля и затем направлять ее к тяговому электромотору. Реальной альтернативой двигателю внутреннего сгорания (ДВС) является водородная технология. По мнению ведущих исследователей, это такая же революция, как и создание первого ДВС. Экологические преимущества автомобиля с водородной энергоустановкой по сравнению с автомобилем с ДВС несомненны (см. таблицу).

На протяжении последних ста лет интерес к альтернативным источникам энергии возникал неоднократно. Последний всплеск пришелся на 80-е годы прошлого столетия и продолжается по сей день. В итоге появилась уникальная технология, с которой в той или иной степени согласились все ведущие автопроизводители.

Как из водорода получить электричество? С помощью так называемых топливных элементов (ТЭ). Батареи топливных элементов еще называют электрохимическими генераторами, ЭХГ. К одной пластине (аноду) каждого "элементарного" топливного элемента подается молекулярный водород (H₂), а на катод - кислород (O₂). Соединяясь (этому процессу способствуют катализаторы), молекулы водорода и кислорода образуют воду, выделяя свободные электроны. Теперь остается эти электроны поймать и по внешней цепи направить к электромотору (рис.1).

В топливном элементе (fuel cell) три составляющих: топливный электрод - анод, кислородный электрод - катод и электролит. Анод и катод состоят из электропроводящих пластин, имеющих внутренние каналы, которые разделены полимерной мембраной. Она играет роль электроли-

Автомобили	С ДВС и нейтрализатором (Euro 3)	С энергоустановкой на топливных элементах
Топливо	Бензин	Водород
Расход энергии при 60 км/ч, кВт·ч/100 км	87,2	43,6
Выбросы токсичных компонентов, г/км	CO	0
	CH	0
	NOx	0
	CO ₂	213,0
	H ₂ O	98,0

та. Если анод окружается водородом, электроны отделяются от катализатора, и образующиеся в результате положительно заряженные атомы проходят через электролит к катоду. Разница в электрическом заряде приводит к появлению между электродами электрического напряжения около 0,7 В. С другой стороны, положительно заряженные ионы водорода (протоны) соединяются с отрицательно заряженными ионами кислорода, чтобы превратиться в воду. Водород и кислород



Рис.3



Рис.4

вступают в реакцию и образуют воду при температуре 80°C. В батарее вырабатывается электроэнергия напряжением от 125 до 200 В.

Возникает резонный вопрос: откуда брать водород? Данная технология предусматривает наличие в автомобиле топливного бака, в котором при температуре -253°C содержится сжиженный водород. Он изолирован несколькими слоями специального стекловолна, которое обеспечивает теплоизоляцию, эквивалентную 9 м полиэстера.

При переходе от бензиновых двигателей к водородным предлагается еще несколь-

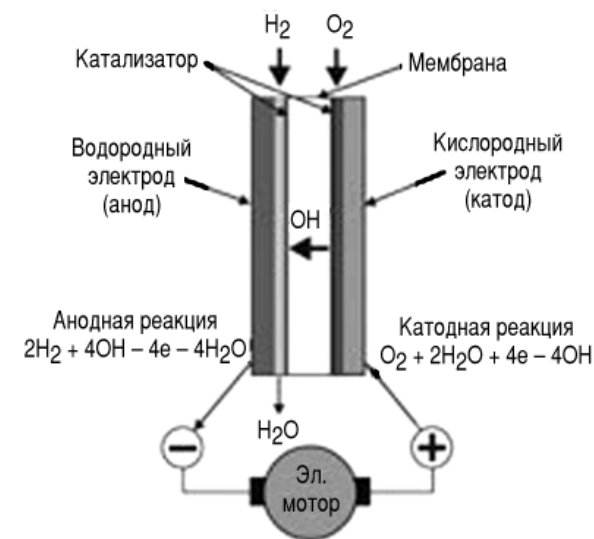


Рис.1

родород. Его запасы практически неисчерпаемы, как неисчерпаемы запасы воды, в каждой молекуле которой, как известно, два атома водорода. Главное - научиться более-менее эффективно этот водород получать. И, конечно, преобразовывать выделяемую при окислении энергию в энергию кинетическую, т.е. в энергию движения.

Крупнейшие автопроизводители сходят-



Рис.2

E-mail: konstruktorg@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

ко методов получения водорода. Один из них - *реформинг* - предусматривает преобразование традиционного на сегодняшний день топлива в водород непосредственно на борту автомобиля. Однако данный метод не является абсолютно безвредным с точки зрения выделения токсичных газов. Тем не менее, он представляет значительный прогресс в области снижения токсичности выхлопов, поскольку они не содержат окислов азота, двуокиси серы или сажи. Кроме того, внедрение "водородных" автомобилей потребует создания новой инфраструктуры заправочных станций. А при реформинге подойдет и ныне существующая сеть АЗС.

Американский концерн "Дженерал моторс" (GM) батарею ТЭ уже использует. Несколько месяцев назад GM построил работоспособный концепт-кар "HydroGen 1" на базе минивэна "Опель Zafira" (рис.2). Это полноценная пятиместная машина с трехфазным электродвигателем мощностью 75 л.с., который разгоняет автомобиль до 140 км/ч. Ток вырабатывается батареей топливных элементов, которые потребляют чистый водород. Без дозаправки автомобиль способен проехать 400 км. Специалистам удалось добиться прорыва в области проблемы холодного пуска. В частности, в ходе проведения специальных испытаний батарея смогла заводить мотор при температуре до -40°C.

В новой версии "HydroGen 3" жидкий водород хранится в стальном нержавеющей баке при температуре -253°C. Пространство между внутренней и внешней стенками бака вакуумировано, несколько слоев алюминиевой фольги создают дополнительную защиту от внешнего тепла. Топливного бака объемом 68 л, который расположен перед задним мостом под задним сиденьем (для размещения бака сиденье было поднято на 25 мм), хватает на 400 км пробега. Новая сборка топливных элементов намного компактнее прежней. Она выдает постоянную мощность 94 кВт (ранее 80 кВт) и имеет пиковую мощность 129 кВт (ранее 120 кВт). Сборка питает энергией трехфазный асинхронный электродвигатель мощностью 60 кВт (82 л.с.). С таким высокоэффективным силовым агрегатом "водородный" "Opel Zafira" разгоняется до 100 км/ч за 16 с и развивает максимальную скорость 150 км/ч.

Компания "Toyota Motor" намерена к концу 2002 г. (с опережением плана на год) начать в США и Японии ограниченные продажи своего уникального автомобиля FCHV (рис.3), источником энергии для которого служат ТЭ. Новинка, представляющая собой переработанный вариант спортивной модели "Kluger V" (для Японии; в США будет поставляться вариант, основанный на модели "Highlander"), оснащена электрическим двигателем, за-

питываемым от топливных элементов типа PEFC (полимерные электролитические), горючим для которых служит сжатый водород. Особенность конструкции FCHV (что расшифровывается как fuel cell hybrid vehicle - гибридный автомобиль на топливных элементах) заключается в обязательном наличии на борту вспомогательной аккумуляторной батареи, необходимой для нормальной работы топливных элементов. Масса машины 1,85 т, максимальная скорость около 150 км/ч. Запас хода от одной зарядки превышает 250 км. Цена пока не оговаривается.

"Honda" решила не присоединяться к крупным альянсам разработчиков таких автомобилей, а в одиночку разрабатывать свою модель FCX-V4. Впервые "Honda" показала ходовые автомобили FCX-V1 и FCX-V2 в сентябре 1999 г. Ровно через год был представлен четырехместный автомобиль FCX-V3 (рис.4), а в 2001 г. увидел свет FCX-V4 (рис.5), который отличился улучшенными техническими характеристиками и безопасностью. "Honda" уже получила разрешение на тестирование FCX-V4 на трассах и в городе. Эта машина может проехать 315 км при максимальной скорости 140 км/ч. В машине есть накопитель энергии (рис.6), который постоянно работает, когда машина стоит. Кроме "Honda" этого не делает пока ни один производитель.

25 июля компания "Honda Motor Company" объявила о том, что созданный ей автомобиль на топливных элементах FCX получил одобрение от Агентства по защите окружающей среды США (EPA) и Калифорнийского Совета Воздушных ресурсов (California Air Resource Board, CARB). FCX стал первым в мире автомобилем на топливных элементах, получившим такое одобрение.

"Honda FCX" уже прошла дорожные испытания в Японии и США, и к концу 2002 г. "Honda" планирует вывести машину на рынок в обеих странах. Из-за ограниченности развития водородной инфраструктуры в течение первых трех лет будет по лизинговым схемам реализовано не более 30 машин. FCX будет представлен только в Токио и в штате Калифорния.

Технические характеристики "Honda FCX". Количество мест - 4. Максимальная скорость - 150 км/ч. Расстояние, преодолеваемое на одной заправке, - 355 км. Мотор - синхронный переменного тока (производство - "Honda"). Максимальная мощность - 60 кВт (82 л.с.). Максимальный крутящий момент - 272 Н/м. Мощность блока топливных элементов (производство - "Ballard") - 78 кВт. Топливо - сжатый водород. Бак - 156,6 л, выдерживающий давление в 350 атм. Габаритные размеры 4165x1760x1645 мм. Накопитель энергии - ультра-конденсатор "Honda".

Что предлагает автопром СНГ в свете



Рис.5



Рис.6



Рис.7



Рис.8



Рис.9

грядущих перемен? Оказывается, АвтоВАЗ на протяжении десяти лет тоже работал над созданием автомобиля на топливных элементах и создал прототип "Антэл" (рис.7) на базе длиннобазной "Нивы". Генератор (рис.8), который приспособили для машины, первоначально предназначался для космического аппарата "Буран-2". Его немного пришлось переделать: напряжение в бортовой сети ракет - 30 В, а в силовой цепи электромобилей - 120 В. Этот генератор выдерживает перегрузки до 100 г! А ресурс - не менее 5...7 тыс. ч. Установка занимает весь багажник, три шарообразных баллона для водорода расположены рядом, над генератором (рис.9). Давление в них составляет около 300 атм. (запас водорода около 1,2 кг). Чуть ниже находится небольшой баллон с азотом, а три продолговатых баллона с кислородом (давление - около 200 атм.) установлены под днищем там, где у обычной "Нивы" расположен бензобак. Кузовные переделки сведены к минимуму. Под капотом находится блок 30-вольтных батарей, который используется для "растопки" и управления электрохимическим генератором. Под ним поперечно помещен тяговый электромотор с редуктором. Мощность мотора - около 15 кВт. При этом кратковременно он может выдавать 25 кВт. Рядом - обычный 12-вольтный аккумулятор и преобразователи для управления тяговым мотором. "Антэл" имеет привод только на передние колеса. Рычага переключения передач, естественно, нет. Нет и педали сцепления. В салоне - тишина. 30-сильный автомобиль способен разогнаться до 80 км/ч. Качество сборки и продуманность компоновки высоки (воистину, космические технологии).

На Урале производство ТЭ началось в 1971 г. Первый промышленный уральский генератор назывался "Волна 20" и предназначался для лунного орбитального корабля. Правда, в "боевых" условиях он проработал меньше минуты: при запуске взорвалась ракета-носитель. Но работы продолжались, причем в конце семидесятых был построен специальный завод. В 1978 г. здесь начали делать генераторы "Фотон" для "Бурана". Наши топливные элементы были ничуть не хуже американских, которые летали на "Шаттлах". Но в 1993 г. вышло правительственное постановление, свертывающее все работы по "Бурану"... К счастью, сохранились и сами ТЭ, и, что еще важнее, остались специалисты, которые все это создавали.

Сегодня на Вазе работают над установкой, способной прямо на борту автомобиля получать водород из воды. Как? Подробности засекречены, но известно, что дело происходит в плазменной среде, и главная задача - заставить реактор стабильно работать.

На пути решения проблемы "водород-

ного" автомобилестроения имеется множество препятствий, из которых главное - цена. Для того чтобы автомобиль был конкурентоспособен, мощность ТЭ должна быть не менее 80 кВт. Сейчас цена за киловатт 250 дол. Следовательно, только топливный элемент стоит 20 тыс. дол. Если сейчас оснастить машину Форда топливным элементом, то она "потянет" примерно на 200 тыс. дол. из-за других тоже очень дорогих агрегатов. Конечно, это не 20 млн. дол., как 10 лет назад, но также неприемлемо. Для рынка цена должна быть снижена хотя бы в 10 раз. Дополнительным препятствием является способ превращения обычного топлива в водород. Создание инфраструктуры по заправке автомобилей водородом - очень дорогое мероприятие, да и автомобили, содержащие водородный баллон, небезопасны. Вспомогательные же реакторы для превращения жидкого топлива в водород развиты значительно меньше, чем топливные элементы.

Еще одна проблема - аккумулятор. Для разогрева топливного элемента требуется 10 мин. Подходящий аккумулятор весит 227 кг и стоит 20 тыс. дол. Если время разогрева сократить до 1 мин, то такой аккумулятор не потребуются.

Несмотря на проблемы, прогресс достигнут значительный. Инженеры существенно уменьшили размеры необходимых реакторов. Стоимость платиновых катализаторов была уменьшена за 20 лет в 70 раз. Если продолжить эту тенденцию, то через 10 лет авто с ТЭ будет стоить 20 тыс. дол., т.е. не больше, чем обычная машина сейчас. Предполагается, что до середины 2005 г. будет продаваться более 40000 автомобилей с ТЭ в год.

Возможно, наилучшим решением станет домашняя дозаправка. Компания "Stuart Energy Systems" разработала малые станции, вырабатывающие водород, размером примерно со стиральную машину, каждая из которых способна снабжать топливом до 5 машин. Агрегат работает от 220-вольтной сети - на воде, за ночь он неторопливо и безопасно заправляет баллон автомобиля свежим водородом.

Другой вариант - получение водорода из жидкого топлива такого, как метанол или бензин, в бортовых реформерах. Такие системы активно разрабатываются.

Хранение водорода под давлением вызывает другие проблемы, в том числе и возможность взрыва при утечке водорода. В связи с этим системы, где источником водорода является метиловый спирт, представляются более перспективными. С применением в качестве топлива метанола взамен жидкого водорода упрощается система хранения топлива в автомобиле, и заправка может осуществляться от колонок на обычных автозаправках.

"DymlerChrysler" намерен в 2003 г. из-



Рис.10



Рис.11

готовить для опытной эксплуатации партию автомобилей NECAR-3 с топливными элементами на метаноле и запасом хода между двумя заправками 400 миль.

У модели "Ford Mondeo P2000 FC5" (рис.10) 400 топливных ячеек на метаноле массой 172 кг расположены под капотом. При температуре 85°C начинается реакция образования водорода из метанола. Электромотор мощностью 120 л.с. обеспечивает достижение максимальной скорости 145 км/ч. Время разгона после трогания с места до скорости 100 км/ч - 14 с. Запас хода - 160 км, возможная стоимость - 35 тыс. дол. Алюминиевый кузов машины на 40% легче стального. До запуска в производство в 2004 г. создатели машины рассчитывают снизить цену до 15 тыс. дол.

К решению данной проблемы подключились даже генетики. Министерство энергетики США финансирует работы по созданию новых бактерий и микроорганизмов, "запрограммированных" на выработку водорода для топливных нужд.

На пути выхода серийных автомобилей на ТЭ на рынок остается еще много препятствий. Однако за последние 10 лет автомобилестроители, производители ТЭ и поставщики топлива совершили грандиозные шаги к созданию ТЭ, пригодных для персонального автотранспорта.

P.S. 10.10.02. представители компании "Boeing" объявили, что выиграли конкурс на создание двигателя на топливных элементах. Такие двигатели будут устанавливаться на новых беспилотных самолетах (рис.11) и позволят совершать полеты в течение нескольких недель без дозаправки.

Водосчетчики - каждому ответственному квартиросъемщику!

Замечено, что только при переходе на квартирный учет энергоресурсов жильцы непосредственно начинают принимать участие в подсчете реально получаемых тепла и воды.

В настоящее время в основном применяются следующие типы водосчетчиков: ультразвуковые, электромагнитные, вихревые и тахометрические.

В ультразвуковых расходомерах используется времяимпульсный метод измерения разности времени прохождения ультразвуковых колебаний по направлению и против направления потока жидкости в трубопроводе. Ультразвуковые расходомеры бывают врезного и накладного типа.

В электромагнитных водосчетчиках принцип действия основан на измерении электродвижущей силы индукции в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, создаваемом электромагнитом прибора. Электродвижущая сила, наведенная в жид-

кости и зависящая от скорости потока, с помощью электродов подается в измеритель, где вычисляется расход и объем жидкости, прошедшей через сечение трубопровода.

Вихревой метод измерения расхода основан на преобразовании частоты отрыва вихревой дорожки, образующейся за установленным в потоке телом, в электрический сигнал электромагнитным или ультразвуковым методом.

Электромагнитные, вихревые и ультразвуковые расходомеры, как правило, используются в составе теплосчетчиков.

Тахометрические водосчетчики наиболее распространены в силу своей относительно низкой стоимости и хороших метрологических характеристик.

Принцип действия тахометрических приборов основан на измерении числа оборотов крыльчатки (крыльчатые водосчетчики) или турбины (турбинные водосчетчики), вращающейся под действием протекающей воды. Ко-



личество оборотов крыльчатки или турбины пропорционально количеству протекающей через счетчик воды.

Сложившаяся мировая практика показывает, что наиболее благоприятное отношение цена/качество в хозяйстве достигается при использовании тахометрических приборов.

Синельников Д.А., Уваров В.Д. Водосчетчики. Проблемы учета и принципы использования//Сантехника. - 2002. - №5. - С.12-13.



Удобнее едешь - дальше будешь!

Водитель, находясь в центре системы "руль - сиденье - педали", львиную долю информации о состоянии автомобиля получает именно через сиденье. Чем плотнее человек "вписан" в него, чем больше точек соприкосновения, тем острее ощущения устойчивости, контроля над работой рулевого управления и подвески.

Самая простая и одновременно самая сложная проблема - комфортабельность сиденья.

Ортопедические сиденья могут взять на себя работу хорошего врача-ортопеда

или мануального терапевта, возвращающего нормальную осанку за несколько довольно болезненных сеансов. Зато потом позвоночник принимает нормальное природное положение, что незамедлительно сказывается на самочувствии. И первым делом значительно снижается "порог усталости" из-за налаживания нормального кровообращения и снабжения кислородом тканей, органов груди и брюшной полости, ранее сдавленных из-за неправильного положения

позвоночника. Заметно снижается нагрузка на ноги при соблюдении требования врачей-ортопедов - зазор между краем сиденья и икроножными мышцами не должен превышать 50 мм.

В настоящее время предлагаются: сиденья спортивного стиля с регулируемой боковой поддержкой, наклоном спинки и выдвинутой подколленной опорой; комфортабельные сиденья с мощной подушкой, фиксированными поддержками в области бедер и поясницы, регулируемым правым подлокотником, подголовником и выдвинутой, регулируемой подколленной опорой; модель без подколленной поддержки и подлокотника. Наиболее "продвинутой" версией серии оборудована электрическими регулировками наклона подушки и спинки, подкачкой поясничного упора, внутренней вентиляции спинки и подогревом (см. **рисунок**).

На основе всего лишь 8 базовых моделей ортопедических сидений ведущие компании-производители предлагают более 300 вариантов их подгонки под конкретное "сиденье".

Ортопедическое сиденье - нормальное сиденье - обеспечивающее позвоночнику идеальное положение, рекомендованное врачами-ортопедами и самой матушкой-природой. Усталость от длительного пребывания за рулем реально снижается в несколько раз.

Впрочем, вы можете прислушаться к совету из очень умной книги, вышедшей в США. Там советуют поменять автомобиль, если вам неудобно сидеть.

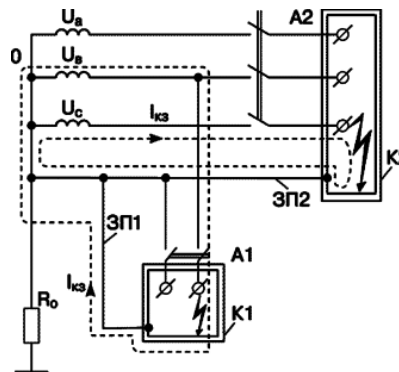
Круглов Л. Хорошо сидим!//Автомобили. - 2002. - №10.

Электробезопасность - прежде всего!

Зануление - это намеренное соединение металлических нетоковедущих частей с нулевым проводом питающей сети (РЕ-проводником или PEN-проводником). При наличии зануления всякое замыкание фазы на корпус приводит к короткому замыканию, отключаемому штатными аппаратами максимальной защиты (автоматическими выключателями или плавкими предохранителями).

На **рисунке** показан принцип действия зануления. В случае замыкания фазы В на корпус приемника К1 с помощью защитного зануляющего проводника ЗП1 формируется цепь тока короткого замыкания I_{k3} "фаза В - корпус К1 - зануляющий

проводник ЗП1 - нулевой провод PEN - нейтраль обмотки питающего трансформатора". При этом автоматический выключатель А1 снимает питание с неисправного



приемника. В результате напряжение прикосновения к корпусу неисправного приемника $U_{пр} = 0$. Аналогично при замыкании фазы С на корпус электроприемника К2 срабатывает автоматический выключатель А2. После этого потенциал корпуса К2 также становится равным нулю.

Для обеспечения безопасного применения **однофазных** приемников следует применять трехполюсные розетки и вилки с ориентированным (несимметричным) расположением контактов либо дополнительно устанавливать устройство защитного отключения (УЗО).

Технические средства защиты от поражения электрическим током//Новости электротехники. - 2002. - №4(16).



Степан Осипович Макаров — флотоводец, изобретатель, ученый, писатель

Пресса называла его «Победитель брони». Его книги «Витязь» и Тихий океан» и «Ермак» во льдах» читают во всем мире; его ранние научные работы стали основой теории непотопляемости корабля. Он практически доказал, что в Босфоре существуют два противоположных течения (верхнее и нижнее) и не только доказал, но и объяснил это явление.

Он изобрел кумулятивный снаряд, несколько гидрологических приборов, впервые в мире разработал проект мощного современного ледокола. А в повседневной жизни он был морским офицером - боевым адмиралом. Главными его девизами были: «Помни войну!» и «К полюсу - напролом!». Таков портрет Степана Осиповича Макарова - флотоводца, изобретателя, ученого и писателя.

Родился прославленный адмирал 8 января 1849 г. в Украине в городе Николаеве, на его окраине, на бывшей улице Католической. Отец будущего адмирала был рядовым в учебном флотском экипаже, который дислоцировался в Николаеве. Будучи человеком неординарным, он к концу службы дослужился до офицерского звания и на пенсию уходил в чине штабс-капитана, что было случаем уникальным в то время. В 1858 г. он получает назначение в Сибирскую военную флотилию в город Николаевск-на-Амуре, где и отдает сына в морское штурманское училище. С 1861 г. Степан Осипович еще кадетом начал плавать на военных судах сначала Сибирской флотилии, а позднее - на кораблях Тихоокеанской эскадры. В 1865 г. Макаров первым по успеваемости заканчивает морское училище, а потом в продолжение четырех лет служит гардемарином на различных военных судах. В 1869 г. он получает звание мичмана и начинает службу на броненосной лодке «Русалка». Именно здесь Степан Осипович впервые начал изучать проблему непотопляемости корабля. В марте 1875 г. на страницах журнала «Морской сборник» печатаются исследования мичмана С.О. Макарова «О непотопляемости судов». Этой проблемой Степан Осипович занимался всю дальнейшую свою жизнь. Им разработан фундамент новой области морской техники - основы учения о непотопляемости кораблей. С.О. Макаров резюмировал свои многолетние исследования в многочисленных статьях, посвященных данному вопросу.

Но главной своей задачей Макаров считает новые виды оружия. В то время это были мины. В 1876 г. его назначают командиром парохода «Великий князь Константин». Согласно Парижскому договору, которым закончилась Крымская война

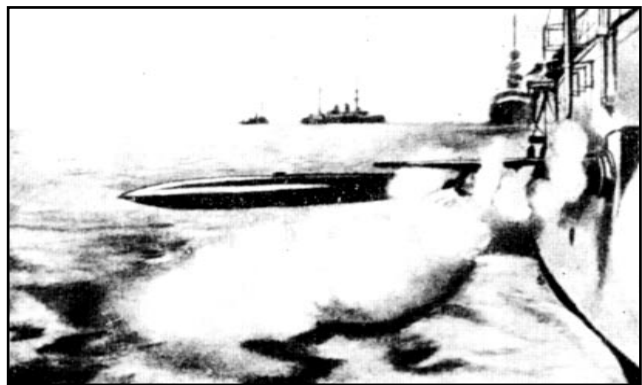


Рис. 1

(1853-1856 гг.), России запрещалось иметь военный флот в Черном море. Решение проблемы борьбы с турецким флотом Макаров нашел еще в 1876 г. Он получил разрешение на полное переоборудование парохода, который теперь превращается в военный корабль. Отныне на его палубу могут подниматься большие паровые катера с командой, готовые идти в атаку. Сегодня мы называем их «суда-базы». Первое применение таких судов предложил С.О. Макаров. Сегодня суда-базы применяются для снабжения подводных лодок, они перевозят мелкие суда (торпедные катера) и т.д. В них можно увидеть признаки авианосцев.

Проведенные Макаровым в 1877 г. атаки турецкого флота минными катерами принесли большие успехи: был подорван сторожевой корабль «Иджалис», выведен из строя броненосец «Ассари Шевкет», сожжено и потоплено большое число турецких торговых судов. Успешное применение минных катеров вызвало панику во флоте противника, и Черное море было очищено от неприятельского флота.

В этой же войне С.О. Макарову принадлежит еще один мировой приоритет - первое практическое применение самодвижущейся мины (торпеды). Первая торпеда изобретена в России И.Ф. Александровским, но в Морском ведомстве России решили закупить по баснословной цене торпеду Уайтхеда, созданную два года спустя в Англии по боевым характеристикам российской. Макаров решил применить торпеду (рис. 1), для чего использовал аппарат в виде трубы, как это делают на торпедных катерах и сегодня. Первым потопленным торпедой кораблем считается турецкий «Интибах», потопленный в Батуми.

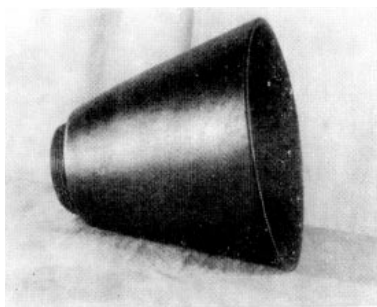


Рис.2

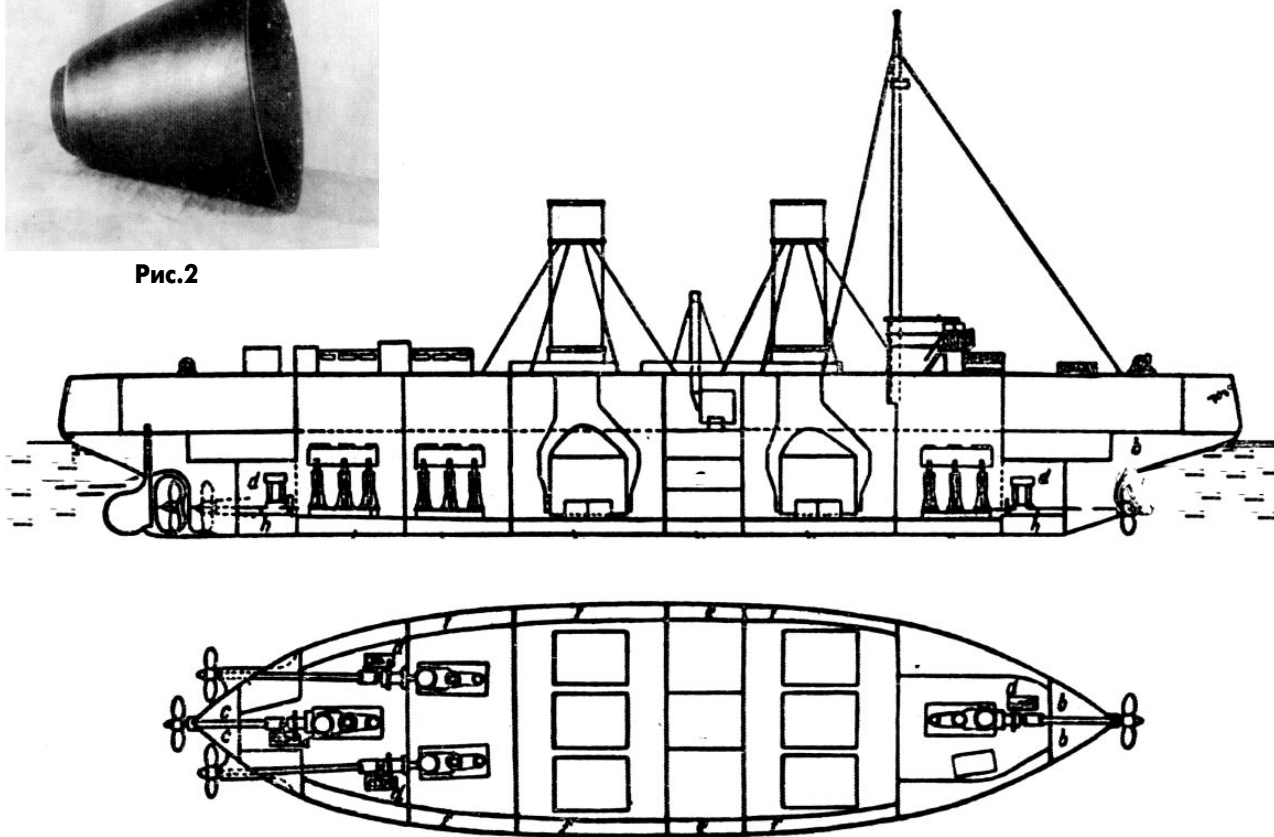


Рис.3

После этой войны С.О. Макаров с новой энергией принимается за исследовательскую работу. В 1882 г. его назначают командиром парохода "Тамань", который находился в распоряжении русского посла в Стамбуле. Здесь он занимается гидрологическими работами, в результате которых устанавливает наличие двух противоположных течений в проливе и объясняет причину этого явления.

В 1885 г. С.О. Макаров назначен командиром только что построенного корвета "Витязь". Корвет направляется в тихоокеанские воды для получения навыков дальних походов. Помимо основного задания, командир и его помощники на всем протяжении плавания ведут научные наблюдения, разрабатывают новые приборы. В результате "Витязь" был оснащен наисовременнейшим оборудованием. После плавания корвета, которое продолжалось 993 дня, он пишет книгу «"Витязь" и Тихий океан», где сообщает о своих новых задумках. Книга издана Российской Академией наук в 1892 г. и отмечена полной премией Академии в 1893 г.

В 1892 г. С.О. Макарова назначают главным инспектором морской артиллерии. Как в былые годы явился он основоположником минного флота, так и теперь создает новый тип бронебойного снаряда. Он снабжает снаряд колпачком из мягкой стали (рис.2), который позволяет пробивать броню и производить взрыв внутри корабля, где его последствия наиболее эффективны. Иностранная пресса называет его "Победителем брони".

Но уже другая оригинальная идея появилась у С.О. Макарова: "К полюсу - напролом", которая и стала его девизом.

Он разрабатывает проект первого в мире мощного ледокола. Построен он был в Англии в Ньюкасле, 20 февраля 1899 г. судно назвали "Ермак" (рис.3). В марте "Ермак" прибывает в Кронштадт. После этих событий пресса называет С.О. Макарова "Отцом ледокольного дела". Дважды выходил С.О. Макаров на "Ермаке" в Арктику, однако дальше Северной Земли пройти не смог. Результаты испытаний и походов Степан Осипович описал в новой книге «"Ермак" во льдах» - последней его книге, которую он издал (1901 г.). Теперь он уже контр-адмирал и главный командир Кронштадтского порта. Последний трагический этап жизни и боевой деятельности адмирала связан с русско-японской войной 1904-1905 гг.

27 января 1904 г. Япония без объявления войны напала на русскую эскадру в Порт-Артуре. 9 февраля С.О. Макарова назначают командующим Тихоокеанским флотом, и он выезжает по железной дороге в Порт-Артур. По приезде туда он развернул кипучую деятельность. За короткое время (36 дней) он сделал для флота больше, чем было сделано до него. Между тем, роковые события надвигались стремительно. Взрыв мины под килем флагманского броненосца "Петропавловск" оборвал жизнь Степана Осиповича Макарова. Случилось это в ночь с 12 на 13 апреля 1904 г. Это был последний подвиг адмирала, - подвиг, ценой которого была его жизнь. Вместе с адмиралом погиб и его старый друг - художник В.В. Верещагин.

На берегу Южного Буга, в центре его родного города Николаева, стоит бронзовый бородатый адмирал. Его девизом было: "Помни войну!". Сам он знал о войне не понаслышке.

Третий этап развития технических систем

Н.П. Туров, г. Киев

Продолжаем публикацию материалов по технологии решения изобретательских задач. Освоив предыдущий материал, мы научились устранять вредные факторы. Период "отсечений" кончился, наступило время достройки!

После обретения жизни и обеспечения некоторой безопасности для пользователя и окружающей среды техническая система (ТС) начинает развивать свой состав. Происходит приращение к системе вспомогательных узлов и деталей. Достраиваются ее функциональные узлы под напором потребности в их усовершенствовании.

Теперь результат деятельности системы обеспечивается суммой работы ее узлов:

$$P_{об} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

Правда, напоминает морфологический анализ. Только в данном случае развитие системы может потребовать создания оригинальных узлов и деталей, как это и случилось с созданием пластинчатой цепи для велосипеда.

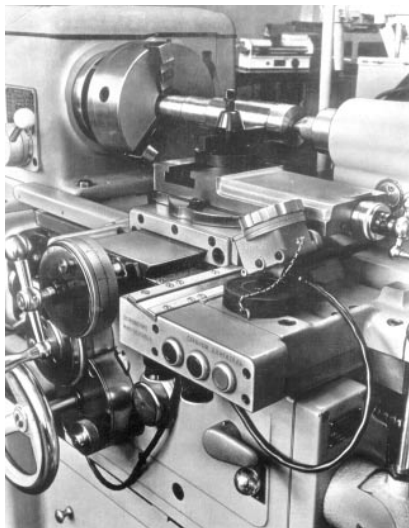


Рис.1

Наглядным примером может быть современный токарный станок (рис.1). На этом примере видно, как развиваются существующие узлы и добавляются новые. Эти новые узлы либо преобразуют имеющиеся энергии, либо используют новые энергии для данной ТС. А это значит, что в вещественно-энергетической структурной схеме ТС появляются новые треугольники. Так проявляет себя **закон постепенной достройки ТС**. Ему-то и соответствует третий этап развития ТС.

Например, введение у велосипеда руля, цепи, тормозов, а еще позднее - обгонной муфты, средств сигнализации, в том числе динамо и фары, структурно показано на рис.2.

В частности, для обеспечения необходимых результатов, в какой-либо из узлов вводят дополнительные элементы и детали, которые позволят сделать рабочий орган более послушным, т.е. более управляемым. (Вместе с тем решения в области повышения управляемости так многогранны, что мы выделили их в отдельный этап развития ТС).

Рассмотрим примеры:

1. Авторское свидетельство № 428119. "Устройство для заклинивания, содержащее клин и клиновую прокладку с нагревательным элементом, отличающееся тем, что с целью облегчения извлечения клина клиноватая прокладка выполнена из двух частей, одна из которых легкоплавкая".

2. Авторское свидетельство. "Сборный инструмент, в котором корпус состоит из двух концентрично расположенных втулок (вместо одного цилиндра); втулки сопряжены между собой с гарантированным натягом и выполнены из материалов с различным коэффициентом линейного расширения, выбранных из условия сохранения гарантированного натяга и создания осевого натяга в инструменте".

В данных примерах для решения изобретательских задач используются также принципы, отнесенные одновременно к нескольким этапам развития ТС: пространственных изменений и использования физических и др. явлений.

На основании подобных примеров Г.С. Альтшуллер вывел следующее универсальное эвристическое преобразование:

Если нужно повысить эффективность вещественно-энергетической структурной схемы, задачу решают превращением одной из частей схемы в независимо управляемую схему и образованием цепных вещественно-энергетических структурных систем-схем (ВЭСС). При этом В3 или В4 может быть развернуто в ВЭСС.

В частности, если в ТС имеется объект, который движется или должен двигаться под действием силы тяжести вокруг некоторой оси, и надо управлять движением

этого объекта, то задача решается введением в данный объект вещества, управляемого движущегося внутри объекта и вызывающего своими движениями перемещение центра тяжести системы.

Примеры. Самоходный кран с подвижным противовесом (Авт. свид. 271763). Трактор для работы на крутых склонах - с подвижным центром тяжести (Авт. свид. 508427).

Попробуйте решить задачу: качающийся дозатор имеет ковш, постепенно заполняемый жидкостью, и противовес. Когда ковш наполняется, дозатор наклоняется и выливает жидкость. Однако такой дозатор слишком рано начинает подниматься - часть жидкости остается в ковше. Ответ можно найти в авт. свид. 329441.

Цепная ВЭСС может образовываться и при разворачивании связей в ТС. В этом случае в связи В1 - В2 встраивается звено Э2 - В3:

Предлагается устройство для передачи вращения с одного вала к другому (муфта), содержащее наружный и внутренний роторы, охваченные электромагнитом. В зазоре между роторами находится магнитная жидкость, твердеющая в магнитном поле. Если электромагнит не включен, роторы свободно вращаются относительно друг друга. При включении электромагнита жидкость приобретает твердость и жестко связывает роторы, т.е. позволяет передавать вращающий момент (Патент Англии 824047).

Помощь в использовании данного правила может оказать принцип "посредника". Принцип может применяться в двух вариантах:

1. Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие.
2. На время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

Последняя рекомендация может быть также отнесена и к этапу преобразований во времени.

Примеры. Соединение разнородных металлов, например меди и алюминия, осуществляют, используя промежуточные прокладки, хорошо свариваемые между собой и с данными металлами.

Способ нанесения летучего ингибитора атмосферной коррозии на поверхности деталей путем их обдува нагретым воздухом, насыщенным парами ингибитора.

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Сов. радио. - 1979. - 175 с.
2. Альтшуллер Г.С. и др. Поиск новых идей: От озарения к технологии. - Кишинев: Картя молдовеняскэ. - 1980. - 381 с.

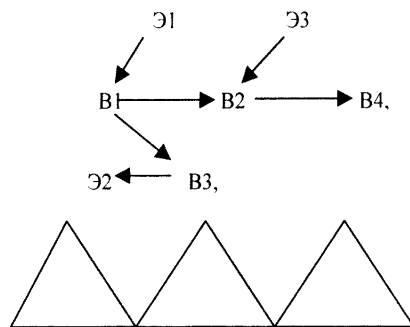


Рис.2

E-mail: konstrktor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

Новинки техники

Германская компания "EpOseap" занимается разработкой принципиально новых выключателей света, которые можно монтировать в любом удобном месте. При этом к ним не нужно тянуть провода либо снабжать их батарейками. При нажатии на такой выключатель в цепи, связанной с пьезоэлектрическим кристаллом, возникает импульс тока, запитывающий миниатюрный радиопередатчик. Каждый источник света снабжен встроенным микровыключателем, срабатывающим при приеме соответствующих кодированных радиосигналов на его включение либо выключение. Дальность действия системы достигает 300 м, а количество независимых кодов превышает 1000. В планах компании – разработка не содержащих батареек брелков систем охранной сигнализации и датчиков давления воздуха в шинах автомобилей.

Японская корпорация "JVC" представила радиоприемник, который автоматически корректирует дикцию ведущих и делает их речь более размеренной. Разработка ориентирована, прежде всего, на пожилых людей, которые не успевают воспринимать слишком быструю речь. Голос диктора записывается на полупроводниковую интегральную схему, где подвергается быстрой обработке: убираются паузы, за счет чего слова немного растягиваются. Одновременно, по мере возможности, исправляются "съеденные" окончания, запинки и прочие неточности.

Другой изобретатель из Японии, Х. Савада, создал механическую систему артикуляции, являющуюся аналогом органов речи человека. В отличие от электронных синтезаторов речи, аппараты Савады звучат вполне естественно, поэтому он планирует устанавливать их в роботах-гуманоидах. Работает устройство следующим образом (**см. рисунок**). Сжатый воздух из компрессора через клапан поступает в резиновые "голосовые связки" и далее проходит через гибкую силиконовую трубку, заканчивающуюся выходным отверстием, имитирующим рот человека. С помощью плунжеров, приводимых в движение электродвигателями, можно сжимать трубку, изменяя ее форму и тем самым высоту звучания. Пока что изобретатель научил свое детище хорошо "произносить" гласные звуки и значительно хуже – согласные. Для того чтобы система могла имитировать всю гамму звуков человеческой ре-

чи, нужно дополнить ее неким подобием языка. Главная проблема для изобретателя на данном этапе – как это сделать.

Итальянское правительство одобрило проект самого длинного в мире висячего моста, который должен связать о-в Сицилию с материком. Ширина Мессинского пролива, над которым пройдет мост, превышает 3 км. К тому же располагаться он будет в сейсмически активном районе, что создает дополнительные трудности для проектировщиков и строителей. Уникальность полотна моста – в его профиле, напоминающем профиль птичьего крыла. Это сделано для того, чтобы максимально удовлетворить требованиям легкости, прочности и хорошей аэродинамики главного пролета длиной 3,3 км. Поддерживать его будут прочные стальные тросы, прикрепляемые к огромным пилонам, расположенным на берегах пролива. Строительство продлится около 10 лет, и будет стоить итальянским налогоплательщикам более 4 млрд. дол.

Японская компания "NTT DoCoMo" разработала систему, позволяющую передавать данные со скоростью до 10 Мбит/с между двумя переносными компьютерами в момент, когда их владельцы обмениваются рукопожатиями. Работа этой системы, которая, в отличие от беспроводных технологий передачи данных, намного лучше защищена от несанкционированного съема информации, возможна благодаря тому, что кожные покровы человека обладают сравнительно плохой проводимостью. Другим возможным применением новинки может стать ее использование для автоматической идентификации личности, например, при касании дверной ручки или клавиатуры компьютера.

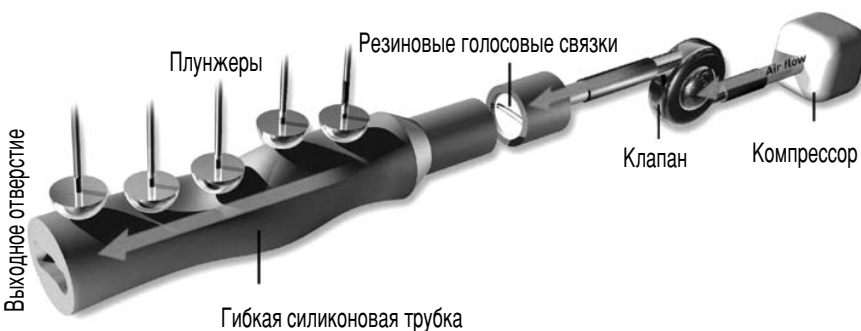
Американским исследователям из Корнелльского университета удалось создать новый тип источников электрического тока на базе радиоактивных изотопов. Новый источник состоит из медной пластинки, жестко зафиксированной с одного конца, и тонкой полоски фольги радиоактивного Ni^{63} , размещенной под медной пластинкой на небольшом расстоянии. При распаде радиоактивного изотопа выделяются β -частицы (электроны), они осаждаются на медной пластинке, которая приобретает отрицательный заряд. Никелевая фольга, теряя электроны, напротив, заряжается положительно. Поскольку на меди и никеле возникают разноименные заряды, пластинка и полоска фольги притя-

гиваются друг к другу и, наконец, соприкасаются. В этот момент по цепи протекает электрический ток, заряды на медной пластине и фольге выравниваются, и между ними снова появляется зазор. Новый источник питания является не просто атомной батарейкой, а полноценной микроэлектромеханической системой, способной преобразовывать энергию радиоактивного распада в механическую работу. Эта особенность позволяет использовать новую разработку при создании миниатюрных механических устройств самого разного назначения, длительность работы которых может достигать десятков лет.

А. Хеллер из Техасского университета разработал "биобатарейку" – миниатюрное устройство, которое имплантируется под кожу или в спинномозговой канал и получает электроэнергию благодаря реакции окисления глюкозы непосредственно в организме. Энергии, вырабатываемой этой батарейкой, достаточно для питания датчиков, например, уровня сахара в крови. Батарейка состоит из двух электродов – волокон длиной 2 см и толщиной 7 мкм. Одно из волокон, покрытое специальным полимерным материалом, несет на поверхности молекулы оксидазы глюкозы – фермента, который катализирует окисление глюкозы. Полимерное покрытие обеспечивает контакт молекул фермента и волокон, а также "стекание" на него электронов. Другое волокно содержит прикрепленные молекулы другого фермента, который отдает электроны атомам кислорода. Таким образом, между двумя волокнами образуется градиент электронной плотности, что и позволяет получить электрический ток. Мощность такой батарейки около 2 мкВт, что приблизительно соответствует мощности батарейки наручных часов.

Шотландский изобретатель С. Моррисон, применив для приготовления пищи технологию, используемую для сушки белья, изобрел новую, воздушную, печь. Сырой продукт загружают в керамический барабан, который вращается внутри другого барабана. Большой барабан нагревается, а в маленьком готовится еда. Соль, специи и масло добавляют по вкусу. Изобретение Моррисона рекомендовано для промышленного производства.

На российском электронном предприятии "Ангстрем" из подмосковного города Зеленоград создана уникальная технология защиты от подделки ликеро-водочных изделий. "Поющая пробка" содержит микроэлектронный чип с блоком памяти, элемент питания и миниатюрный музыкальный синтезатор. Все это монтируется в стандартную бутылочную пробку. Операция по ее установке технологична и не требует дополнительных производственных затрат. Подделка продукции исключена, так как при вскрытии пробки модуль полностью разрушается. Новую технологию можно также использовать для защиты от подделки другой продукции: наборов конфет, подарочных изданий, ценных вещей.



Орбита Артура Кларка

Е. Скорик, г. Киев

В декабре 2002 г. Артуру Сесилу Кларку, известному писателю-фантасту, ученому и публицисту, исполняется 85 лет. Несмотря на свой возраст, сэр Артур полон сил и энергии и продолжает активную творческую жизнь, обсуждая с мировым сообществом такие кардинальные проблемы, как социальные последствия радиосвязи и телевидения, переход человечества от "всемирной телекоммуникационной деревни" к "глобальной семье" - единому сообществу, связанному всемирными транспортом и связью. Орбита Артура Кларка - это и его замечательная жизнь, и, одновременно, уникальная по своим свойствам геостационарная орбита искусственных спутников Земли, получившая название "Орбита Кларка" еще при жизни этого пророка XX века.

В 1945 г. 27-летний лейтенант Военно-воздушных сил Великобритании (на фото) опубликовал в журнале "Wireless World" краткую статью [1] о перспективах применения баллистических ракет, подобных "Фау-2", для запуска спутников Земли в научных и практических целях. Знаменателен последний абзац статьи:

"Искусственный спутник на определенном расстоянии от Земли будет совершать один оборот за 24 часа. Он будет оставаться неподвижным над определенным местом в пределах оптической видимости с почти половины земной поверхности... Три ретранслятора, размещенные на правильно выбранной орбите с угловым разнесением в 120° (см. рисунок), смогут покрыть телевидением и УКВ-вещанием всю планету..."

В следующей своей статье [2] А. Кларк вычислил высоту орбиты, названной впоследствии геостационарной, требуемые мощность ретранслятора ("не более мощности вещательного телевизионного передатчика Би-Би-Си"), мощность солнечных батарей для его питания и другие технические параметры проекта.

Срок реализации своей идеи автор оценивал в 50 лет. Эта была его единственная ошибка, - ошибка прогноза! Уже через 12 лет был запущен первый искусственный спутник Земли, а в 1964 г. третий спутник серии NASA "Syncom" стал первым работоспособным геостационарным спутником (первые два запуска были неудачными), окончательно подтвердив пророческое предсказание А. Кларка. Вот тогда геостационарная орбита искусственных спутников Земли и получила среди специалистов название "Орбита Кларка".

За свою первую четырехстраничную статью А. Кларк получил гонорар в 15 фунтов. Не запатентовав эту самую замечательную идею космической связи, А. Кларк в 1966 г. в книге [3] оценил свои личные коммерческие потери от этого промаха в миллиарды долларов. Взамен геостационар-

ная орбита еще при жизни автора идеи получила его собственное имя, а ее автор стал почетным членом многих международных астрономических, кинематографических, писательских и других обществ, академий, ассоциаций, институтов и клубов.

Родился А. Кларк в декабре 1917 г. в Майнхеде, Англия, в семье инженера почтового ведомства Великобритании. В детстве, будучи школьником, ему приходилось помогать своей тетке, деревенскому почтальону, развозить на велосипеде почту в сельской местности графства Соммерсет. После уроков он возвращался на почту и ложился спать рядом с телефонным коммутатором. Однажды ночью во время одного из его добровольных дежурств случилось событие, которое произвело на юношу огромное впечатление и, вероятно, во многом повлияло на всю его дальнейшую судьбу: он принял заокеанский вызов из Соединенных Штатов. В то время, в 1933 г., телефонная связь с США осуществлялась по трансатлантическому подводному кабелю. Пораженный самим фактом этой телефонной связи он невольно начал ее прослушивать, за что получил выговор от телефонистки международной станции.

Окончив школу в 19 лет, А. Кларк поступил работать ревизором, а, вступив во время Второй мировой войны на военную службу в британские королевские ВВС, приобщился там к радиотехнике и радиолокации. В 1948 г. он с отличием окончил лондонский Королевский колледж и получил степень бакалавра по физике и математике. С тех пор началась его плодотворная деятельность ученого и популяризатора науки. Вскоре он становится профессиональным писателем: в 1950 г. выходит его первая книга "Межпланетный полет".

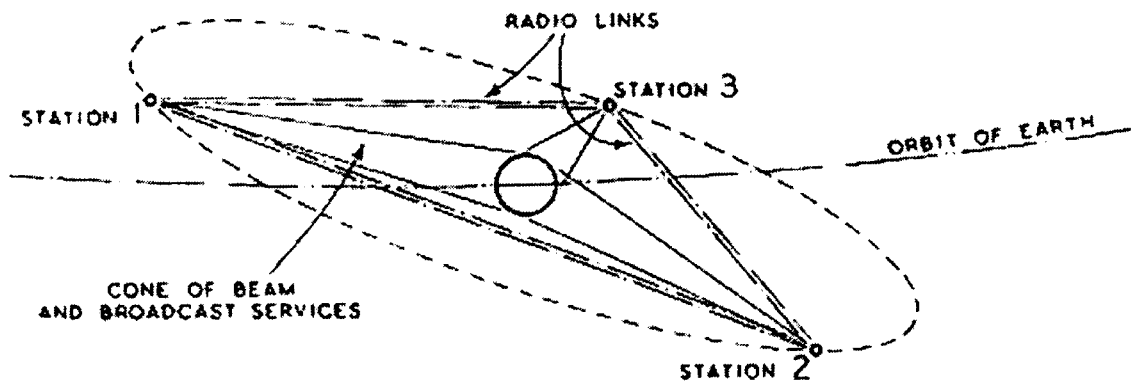
Во всем мире А. Кларк известен как автор множества статей, рассказов, более пятидесяти прекрасных научно-популярных и научно-фантастических книг, изданных тиражом более 50 млн. экземпляров на более чем тридцати языках. К числу бестселлеров относится его роман, послуживший основой потрясающего фильма "2001 год - космическая одиссея", поставленного Стенли Кубриком.

В историю радиоэлектроники А. Кларк вошел, в первую очередь, как провозвестник спутниковых систем связи и вещания, значимость которых особенно ярко высветилась на рубеже XX и XXI веков. В настоящее время финансовые потоки в мировой экономике в сфере спутниковой связи и вещания превышают сотни миллиардов долларов, на геостационарной орбите эксплуатируются сотни космических аппаратов (КА) разного назначения: от телевизионного вещания, фиксированной и подвижной связи до военных радиолокационных и разведывательных. Из-за ограниченных возможностей размещения КА на геостационарной орби-



E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua



те наблюдается конкуренция между геостационарными и низкоорбитальными системами связи.

Недавно А. Кларк выступил с резкой критикой известного проекта низкоорбитальной системы связи "Теледесик", который финансируют известные мировые финансовые магнаты Б. Гейтс и К. Мак-Кой. Этот проект, предусматривавший первоначально запуск 840 КА на высоту около 1000 км для создания глобальной сети мобильной связи и Интернета, по мысли А. Кларка, несет опасность мирового информационного коллапса, находящегося в руках одной-двух корпораций. Впоследствии проект был значительно сокращен (до 288 КА), а в настоящее время, после банкротства другого, не менее известного, низкоорбитального проекта мобильной связи "Иридиум", его реализация вообще приостановлена. Таким образом, в этом своеобразном конкурсе орбит пока преимущество на стороне геостационарной орбиты.

В 1956 г. Кларк поселяется на о. Цейлон, в столице Шри-Ланки Коломбо. Там он создал собственную станцию космической связи. Это позволяет ему регулярно выступать по телевидению и радио, а также в различных аудиториях Европы и Америки, участвовать в международных совещаниях и конференциях по вопросам освоения и использования космического пространства. Интересно читать высказывания А. Кларка о том, как в его писательской и журналистской деятельности ему помогают освоенные им уже в достаточно зрелом возрасте персональная ЭВМ и Интернет.

Интересны прогнозы А. Кларка относительно развития науки и техники. Историю технических достижений человечества он начинает с 1800-1850 гг., с момента изобретения паровой машины, паровоза, телеграфа, успехов химии. Новейший век высокой технологии, по его прогнозам, опубликованным в 60-е годы прошлого столетия, он представлял в следующем виде (из его перечня прогнозируемых открытий и технических достижений приведены только некоторые события).

1970-1980 - создание космических лабораторий, посадка на Луну, машинный перевод текстов.

1980-1990 - посадка на другие планеты Солнечной системы, персональная радиосвязь, искусственные организмы.

1990-2000 - искусственный разум, передача энергии с помощью сверхвысоких частот.

2000-2010 - колонизация Луны и других планет, всемирная библиотека, освоение морских глубин.

2010-2020 - достижение центра Земли, телепатические устройства, управление погодой, контроль наследственности, ядерный катализ.

2020-2030 - межзвездный зонд, космические роботы, космическая геология.

2030-2040 - контакт с внеземными цивилизациями, биоинженерия.

2040-2050 - контроль над гравитацией, запасная биопамять, космическая инженерия.

2050-2060 - искусственная жизнь, разрушение связи пространство/время.

2060-2070 - околосветовые скорости, контроль над климатом.

2070-2090 - межзвездный полет, передача (депортация) материальных тел, мировой мозг, бессмертие.

2100 - встреча с инопланетянами, конец истории Земли как замкнутой физической и интеллектуальной планетарной системы.

Читателю представляется возможность самому оценить, насколько уже совпали по срокам прогнозы А. Кларка в наше время, а также размах и смелость его фантастических прогнозов на текущее столетие. А нам остается пожелать "крестному отцу" и патриарху космической связи Артуру Сесилу Кларку крепкого здоровья, дальнейших творческих успехов, неподражаемого юмора и поразительно-го провидческого дара.

Наша справка. Геостационарная орбита - это круговая орбита, лежащая в экваториальной плоскости Земли на высоте примерно 36 тыс. км от ее поверхности. Спутник, находящийся на геостационарной орбите, вследствие совпадения его угловой скорости с угловой скоростью вращения Земли постоянно находится над одной и той же точкой экватора Земли. Благодаря этому, отпадает необходимость в системах автоматического слежения за спутником, что является основным достоинством всех радиотехнических систем с использованием геостационарных спутников.

Литература

1. Clarke A.C. V2 for Ionosphere Research?// Wireless World. - Feb.1945.

2. Clarke A.C. Extraterrestrial Relays// Wireless World. - Oct.1945.

3. Clarke A.C. Voices from the Sky. Reviews of the Coming Space Age. - London: V. Gollancz Ltd, 1966.

Электронный "телохранитель" от тайного убийцы

Р.Н. Балинский, г. Харьков

Во всем мире радиоактивность называют "тайным убийцей", поскольку она приводит к гибели все живое на Земле невидимо и неслышно, приходя ниоткуда и уходя в никуда: ее нельзя увидеть и услышать, осязать и обонять, нельзя потрогать, от нее невозможно убежать или скрыться. Чернобыльская катастрофа в 1986 г. затронула судьбы миллионов людей на планете, последствия ее непредсказуемы, поскольку заражены воздух, вода, продукты питания. В таких условиях наиболее эффективным средством борьбы с радиоактивностью является, прежде всего, ее обнаружение с помощью электронных приборов и принятие необходимых защитных мер.

В данной статье описан простейший индикатор радиоактивности, который позволяет обнаружить повышенный фон гамма-излучения в местах проживания и бета-загрязнение местности радионуклидами. На рынке этот прибор поможет исключить приобретение сомнительных продуктов питания. Пользоваться этим прибором приходится кратковременно, поэтому для его питания двух пальчиковых батареек хватит на несколько лет. Импортные батарейки типа ААR06 можно заменить аналогичными

отечественными типа А-316, мини-элементами типа ААAR03 на напряжении 1,5 В или мини-аккумуляторами на напряжение 1,2 В (в этом случае необходимо изготовить зарядное устройство на ток 2,4 В/40 мА). Индикатор имеет разъем для подключения к нему в домашних условиях блока питания на напряжение 3 В или зарядного устройства для аккумуляторов (в этом случае батареи приобретаются только для автономного пользования этим прибором).

В соответствии с "Нормами радиоактивной безопасности НРБ-76/87", "Основными санитарными правилами ОСП-72/87" и другими документами предельно-допустимая норма мощности экспозиционной дозы составляет 60 мкР/ч, а естественный радиоактивный фон - 10...25 мкР/ч. Подача прибором до 6 звуковых сигналов в течение 1 мин свидетельствует о нормальном радиоактивном фоне. При большом количестве сигналов, подаваемых прибором за 1 мин, нормальный радиоактивный фон превышен. Индикатор стабильно работает при снижении напряжения питания до 1,8 В.

Работа прибора. На рис. 1 показана принципиальная схема прибора, основой которой является КМОП-микросхема DD1 типа 564ЛЕ5, которая работает при напряжении питания 3...15 В в ди-

апазоне температур -60...+125 °С. Высокие напряжения, необходимые для работы индикатора радиоактивности, обеспечивает преобразователь напряжения на транзисторах VT1, VT2 и трансформаторе Т1. Преобразователь генерирует синусоидальные колебания частотой около 8 кГц. На обмотке 3-4 трансформатора Т1 появляется переменное напряжение 10 В, которое выпрямляется мостом VD2, сглаживается конденсатором C5 и используется для питания микросхемы DD1 и светодиода HL1. С обмотки 5-6 этого трансформатора снимается высокое напряжение не менее 600 В, которое затем выпрямляется диодом VD1 и сглаживается конденсатором C4. Постоянное напряжение величиной не менее 400 В подается на детектор излучения В1 типа СТС-7. Этот индикатор фиксирует и подает на микросхему DD1 импульсы, появляющиеся в результате воздействия на него радиоактивного излучения. Элементы DD1.2 и DD1.3 образуют генератор с частотой примерно 1 кГц, а DD1.1 и DD1.4 являются инверторами.

В момент включения индикатора начинает светить светодиод HL1, и раздается звуковой сигнал, сигнализирующий об исправной работе прибора. При отсутствии радиоактивного излучения светодиод светит непрерывно, а звук отсутствует. Это происходит потому, что на выв. 2 DD1.1 с R6 подается лог. "0". Так как на выв. 1 DD1.1 также присутствует лог. "0", лог. "1", снимаемая с выв. 3 DD1.1 и подаваемая на базу VT3, открывает его, в результате чего светит светодиод HL1. Эта лог. "1" вводит также запрет на работу звукового сигнализатора HF1. При появлении радиоактивной частицы в датчике В1 происходит разряд, с R6 на выв. 2 DD1.1 подается лог. "1". Лог. "0" с выв. 3 DD1.1 запускает генератор на DD1.2 и DD1.3, светодиод HL1 гаснет, а пьезоизлучатель HF1 издает одиночный звук. Если частицы следуют друг за другом, раздаются несколько звуковых сигналов. Приближение окна датчика к источнику излучения увеличивает количество одиночных звуковых сигналов, по которым пользователь принимает необходимое решение. По окончании замера прибор отключают выключателем SA1. Если при включении прибора светодиод не светит и звука нет, следует заменить батарею G1.

Детали прибора. В приборе можно использовать навесной или печатный монтаж. В первом случае применяют

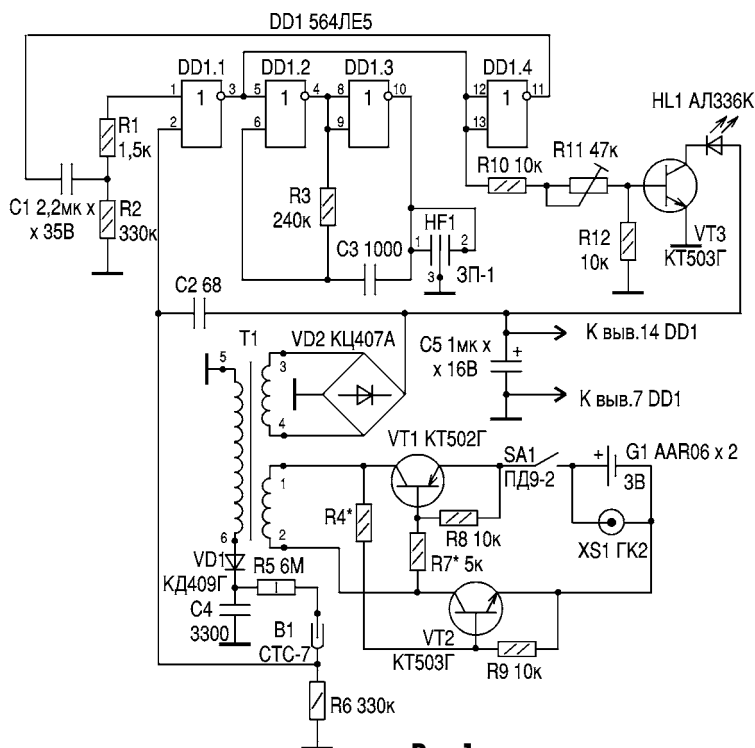


Рис. 1

E-mail: konstruktor@seas.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

пластину из полистирола толщиной до 1,5 мм, а в качестве монтажного - провод МГТФ-0,14, которым делают перемычки между элементами. Для придания жесткости всей конструкции горячим паяльником плавляют выводы всех деталей в полистироловый корпус. Примерно через 7 с выводы застывают, и получается жесткая конструкция.

Во втором случае следует изготовить печатную плату (рис.2) из одностороннего фольгированного гетинакса, просверлив сверлом Ø0,8 мм отверстия в местах паяк радиоэлементов. Крепление к корпусу датчика В1, трансформатора Т1, батареи G1 следует осуществлять "голым" проводом Ø1 мм, концы которого впаивают в соответствующие точки платы. В качестве корпуса прибора используют подходящую пластмассовую коробочку (на городских радиорынках их широкий выбор). В корпусе крепят плату индикатора. В торце корпуса, возле датчика В1, сверлят отверстие Ø2 мм - это окно датчика В1. Далее сверлят шесть отверстий Ø0,8 мм в корпусе над излучателем HF1 и одно Ø6 мм над светодиодом HL1. Для крепления SA1 следует лобзиком пропилить канавку, а выводы переключателя впаивать в корпус.

Трансформатор Т1 наматывают на ферритовом кольце К28х16х9 М2000НМ1, которое предварительно следует "состарить" для придания ему стабильных электрических характеристик. Сначала нужно обработать шкуркой его острые кромки (для исключения пореза или обрыва провода при намотке), а затем поместить кольцо в газовую или электрическую духовку, нагретую до 80...100°C, где происходит процесс старения. После этого кольцо следует обмотать конденсаторной бумагой или фторопластовой лентой для его изоляции от моточного провода, приклеив концы ленты клеем БФ-2.

Затем с помощью шупuli или моточного станка равномерно наматывают все три обмотки на данном кольце. Каждый слой высоковольтной обмотки 5-6 изолируют слоем конденсаторной бумаги. Все выводы обмоток выполняют проводом МГТФ-0,07. Поскольку высоковольтная обмотка намотана достаточно тонким проводом, для исключения его обрыва нужно предварительно настроить моточный станок: он должен иметь нормированные усилия натяжения. Обмотки располагают в следующей последовательности: внизу обмотка 5-6 (выполняется проводом ПЭВ-2 Ø0,06 мм, содержит 12500 витков), затем обмотка 3-4 (наматывается проводом ПЭВ-2 диаметром 0,12 мм,

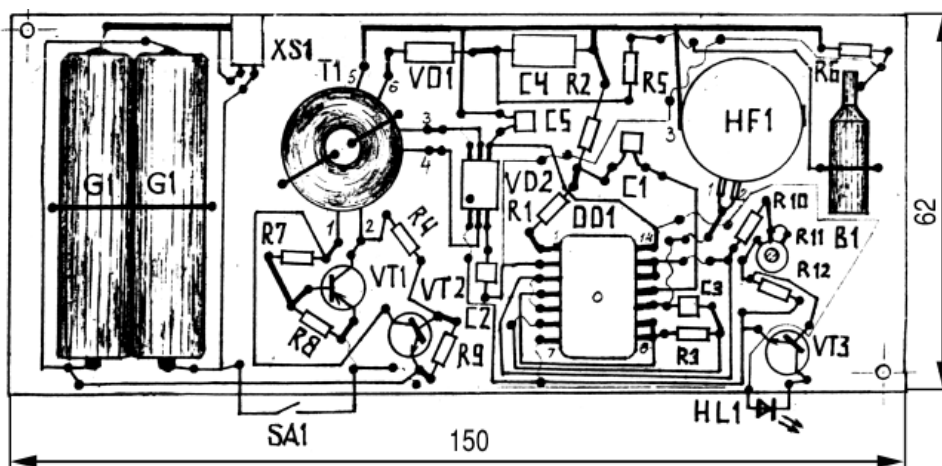


Рис.2

содержит 156 витков) и, наконец, обмотка 1-2, которая содержит 58 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм.

При пайке микросхемы следует принять меры предосторожности от пробоя статическим электричеством. Для этого перед пайкой выводов их все необходимо замкнуть тонкой проволокой, которую после пайки удаляют. Вместо микросхемы 564ЛЕ5 можно использовать 561ЛЕ5, но при этом увеличиваются размеры устройства. Пьезоизлучатель ЗП-1 можно заменить другим, обеспечивающим достаточную громкость. При отсутствии моста КЦ407А его заменяют четырьмя диодами типа КД102Б. В качестве конденсатора С4 применяют малогабаритный типа К73-11 3300 пФ на 630 В. Конденсатор С2 типа КТ-2, остальные типа КМ. Все резисторы типа ОМЛТ соответствующей мощности, подстроечный резистор типа СПЗ-19.

Для качественной пайки выводов элементов питания G1 их нужно зачистить наждачной шкуркой, покрыть ортофосфорной кислотой и залудить. Места паяк и печатные проводники после настройки покрывают бесцветным лаком УР-231 для защиты от влаги.

Настройка схемы. Для настройки необходимы следующие приборы: регулируемый блок питания, тестер, ламповый вольтметр, осциллограф. Сама настройка делится на два этапа: сначала проверяют работу преобразователя в холостом режиме, а затем в составе всего изделия. Отпаивают один вывод R5, один вывод светодиода HL1, вывод 14 микросхемы DD1. Вместо R4 впаивают потенциометр сопротивлением 47 кОм с ограничительным резистором сопротивлением 1 кОм, вместо R7 - потенциометр сопротивлением 22 кОм с ограничительным резистором сопротивлением 510 Ом и восстанавливают их движки в среднее положение. Напряжение 3 В с блока питания подают на разъем XS1, при этом слышен писк работающего преобразователя. Лам-

повый вольтметр подключают к выводам 3-4, а осциллограф - к выводам 1-2 трансформатора Т1. На экране осциллографа должна наблюдаться синусоида, а вольтметр должен показывать напряжение порядка 10 В. Затем контролируют переменное напряжение на обмотке 5-6. Оно должно быть не менее 620 В (зависит от величины магнитной проницаемости феррита). При этом на С4 - постоянное напряжение не менее 360 В. После этого, контролируя напряжение на обмотке 3-4, следует уменьшить напряжение питания до 1,8 В (имитация разряда батареи до 1,8 В). Если колебания генератора прекратились, необходимо подстроить R4 и R7 и восстановить его работу. После этого нужно вторично проверить работу индикатора при напряжении питания 3 В. Генератор должен устойчиво работать. Иногда для правильной работы параллельно резисторам R4 или R7 понадобится подключение конденсаторов емкостью 0,01 мкФ.

Восстанавливают все цепи. Последовательно со светодиодом HL1 включают миллиамперметр на шкалу до 10 мА, вращая подстроечный резистор R11, выставляют ток порядка 5...8 мА. После этого миллиамперметр включают последовательно с мостом VD2 (по постоянному напряжению) и измеряют ток: он должен составлять не более 30 мА. При включении переключателя SA1 раздается одиночный звуковой сигнал, и затем загорается светодиод HL1, погасающий каждый раз при одиночных звуковых сигналах. Подсчитайте количество звуковых сигналов за 1 мин. Если оно не больше 6, то радиационная обстановка в норме.

При использовании в составе этого изделия аккумуляторов следует изготовить зарядное устройство. Схема может быть любой, обеспечивающей начальное напряжение не менее 4 В и зарядный ток, равный 1/10 емкости аккумуляторов. Для аккумуляторов АААR03 зарядный ток составляет 40 мА.

ЧТОБЫ БЫЛО ТЕПЛО И СВЕТЛО ДЛЯ АКВАРИУМА

В.Ю. Солонин, г. Конотоп

Описана конструкция быстрого изготовления крепления аквариума, позволяющая сэкономить электроэнергию и эффективнее использовать жилую площадь комнаты. Конструкция настолько нетрудоемкая, что ее можно изготовить за один вечер.

Зимой холодно и темно для всего живого, в том числе и для обитателей аквариума. Рыбы болеют, гниют растения. Нужно днем и ночью держать включенными осветительные и нагревательные приборы, чтобы избежать "экологической катастрофы". Например, чтобы температура 50 л воды была выше воздуха на 2°C, нужна непрерывная работа нагревателя мощностью 25 Вт. Без обогрева температура воды будет ниже воздуха на 1°C. Использование маломощных нагревателей удобно тем, что нет необходимости следить за температурой визуально или с помощью электроники. Такие нагреватели просты в изготовлении, запитываются током низкого напряжения от трансформатора, что позволяет использовать соединительные провода без дополнительной изоляции, не опасаясь, что рыбок ударит током. Обеспечит мощность 25 Вт часть спирали от электроплитки сопротивлением 30 Ом, помещенная в стеклянную трубку, заткнутую с обеих сторон резиновыми пробками, через которые продеты запитывающие провода в полихлорвиниловой изоляции. Подаваемое напряжение 27 В. Все же оставлять без присмотра включенными любые электрические приборы пожароопасно.

Безопаснее и дешевле нагревать аквариум от батареи центрального отопления, а освещать естественным светом, незаменимым для всего живого. Днем светлее всего на подоконнике, но там холодно и место занимают комнатные

растения. Охладителем являются стекла окна, а теплый воздушный поток от батареи центрального отопления проходит в отдалении от водоема. Тепло будет, если поставить аквариум возле батареи, но там темно, так как она ниже окна. Ножки аквариума, прикрепленные к его каркасу, если они имеются, не такие длинные, чтобы поднять массивный резервуар с водой выше подоконника, где светло. Лучше всего использовать теплый воздушный поток, который обтекал бы, отдавая тепло, не только стенки аквариума, но и его ничем не закрытое дно. Аквариумы с ножками занимают много места в квартире. Ими обычно не оснащают крупные аквариумы, потому что они приводят к расшатыванию каркаса, а следовательно, к протеканию воды и растрескиванию стекол. Тогда возникает проблема, связанная с размещением аквариума над батареей центрального отопления, где тепло, и одновременно на подоконнике, где светло. Стол и тумбочка для этой цели не подходят, их столешница затеняет воду от теплого восходящего воздушного потока, они занимают много места возле батареи и не предназначены для удержания таких тяжестей. Оптимально было бы поставить один край аквариума на подоконнике так, чтобы другой его край и большая часть длины свисали с подоконника над батареей. А чтобы резервуар с водой не упал, нужно подпереть его свисающий край палкой. Станет тепло и светло, и место у цветов не будет отобрано. Однако такое примитивное крепление не применяют даже для небьющихся предметов, не говоря уже о стеклянных резервуарах, потому что подпорка несовершенна. Удалось разработать достаточно надежную ее конструкцию.

На **рис. 1, 2** она показана в действии. Левая половина

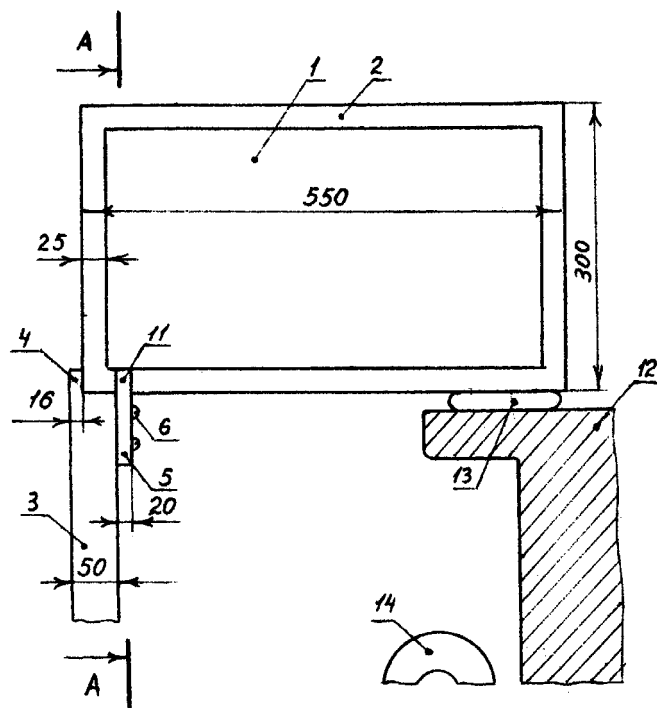


Рис.1

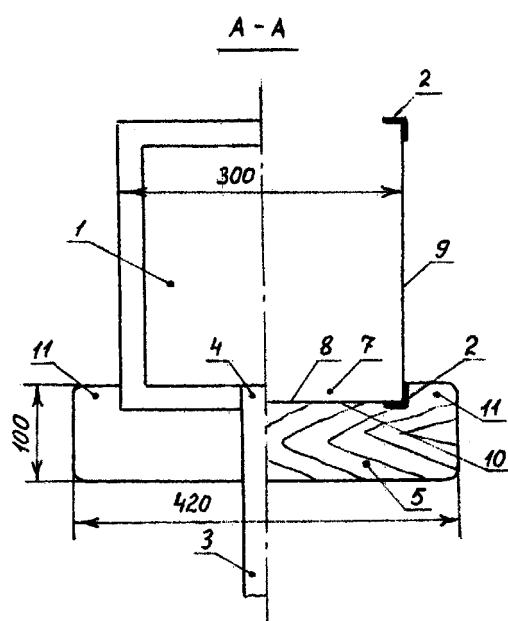


Рис.2

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

рис.2 - это вид спереди, а правая - сечение по А-А, указанное на виде справа рис.1. Проставлены ориентировочные размеры для 50-литрового аквариума. Он может быть другого объема, в соответствии с которым изменятся размеры подпорки.

Аквариум 1 с каркасом 2, изготовленным из металлического уголка, подпирается деревянным брусом 3, содержащим выступ 4. Край бруса 3 отпилен не полностью. На образовавшийся торец, имеющий вид стульев со спинкой 4, установлен металлический каркас 2, а не дно аквариума 1. Выступ 4 не позволяет сместиться точке опоры под дно при возможных внешних толчках. Уходу бруса 3 в противоположную сторону, то есть соскакиванию с аквариума 1 вперед, препятствует доска 5, прикрепленная к бруску 3 двумя шурупами 6. Она посредине имеет вырез 7 по форме сечения аквариума 1. Образовавшимся вырезом торец доски 5 касается металлического каркаса 2 и его дна 8, поднятого относительно каркаса 2. Дно 8 закреплено внутри уголков 2 аналогично стеклам 9, только не склеиванием замазкой, а сваркой. Именно прикасается или чуть не достает дна, так как упирается аквариум 1 своим крепким каркасом 2 в прочный брус 3, а не слабым дном 8 в непрочную доску 5.

При смещении точки опоры вперед выступ 10 доски 5, созданный внутри выреза 7, прикасающийся ко дну 8, упирается в уголок 2, разместившийся на бруске 3, и препятствует падению аквариума 1 с опоры. Боковые выступы 11 на доске 5, образовавшиеся справа и слева от выреза 7, не позволяют опоре смещаться в сторону относительно аквариума 1. Таким образом подпорка прикреплена к аквариуму без сверления в каркасе отверстий, вызывающих течь. Вибрация при сверлении каркаса может вызвать трещины в стеклах.

Нижний конец бруса 3 упирается в пол через резиновую прокладку, препятствующую скольжению по полу. Другая сторона аквариума 1 расположена на подоконнике 12, где подложена резиновая прокладка 13, не позволяющая аквариуму поворачиваться и предохраняющая подоконник от повреждений металлическим каркасом. Прокладка 13 должна быть достаточно жесткой, чтобы давить на каркас 2, а не на дно 8, которое расположено выше. Чем больше вес, тем устойчивее его положение. Аквариум на 50 л уже не сдвинуть с места неумышленным толчком.

Теперь подводный мир размещен на краю подоконника, где светло и помещен в теплый воздушный поток, восходящий от батареи 14 центрального отопления. Его можно не убирать с этого места и летом. Здесь он меньше всего занимает места в квартире. На подоконнике не становится

теснее для комнатных растений. Тогда вечером можно включать искусственное освещение, источник которого расположен сверху или сбоку аквариума. Длина бруса 3 должна соответствовать высоте подоконника 12, чтобы аквариум располагался горизонтально. Толщина деревянного выступа 4, образованного отпилом, - примерно треть ширины бруса 3. Остальные 2/3 его ширины должны быть больше ширины уголка каркаса 2, чтобы доска 5 касалась дна 8 за металлическим уголком 2, расположенным на бруске 3. Из таких соображений выбирается ширина квадратного сечения деревянной детали 5. Такие размеры обеспечат достаточную прочность для удержания аквариума. Все же перед его установкой нужно испытать подпорку на прочность. Доска 5 не несет никаких нагрузок при отсутствии сильных внешних толчков, таких, что могут преодолеть силу трения между каркасом 2 и брусом 5. Сила трения тем больше, чем больше вес аквариума. Поэтому форма и размеры детали 5 выбираются, исходя из имеющихся материалов. Ее можно вырезать из листа металла или пластмассы, даже тонкого, так, чтобы она, как и доска, вошла в углубление дна, образованное за счет приподнятого дна 8 относительно каркаса 2. Аквариумы без такого углубления крепить описанным способом невозможно, так как подпорка соскочит с аквариума при возможных внешних толчках.

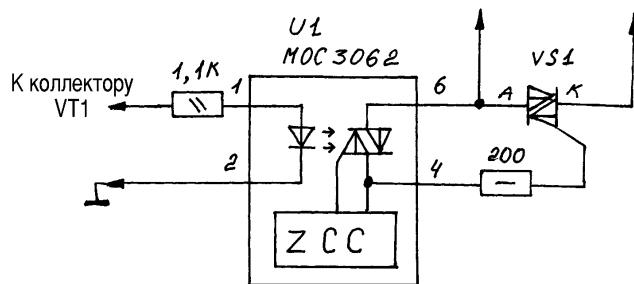
Для установки водоема на подпорке, вначале располагают его с небольшим количеством воды на подоконнике так, чтобы он немного свисал с него, но не падал. Затем, приподняв свисающий край, прислоняют подпорку и снимают аквариум с подоконника. Прокладка 13 должна быть подложена так, чтобы не повредить подоконник. Если ее нужно поправить, то прекращают движение и ставят подпорку на пол. После правильного размещения прокладки продолжают перемещение, пока на подоконнике не останется такая часть длины аквариума, которая обеспечит устойчивость и не разрушит край подоконника. Это примерно одна треть длины аквариума, а может и меньше, в зависимости от конструкции подоконника. Воду доливают, когда аквариум будет установлен окончательно. При смене воды нет необходимости менять установку. Насколько повысится температура воды, зависит от конструкции, расположения и температуры батареи, расстояния от аквариума до батареи и стекол окна и др. Это может быть 1...2°C или больше, а освещение естественным светом - максимальное.

Таким образом, найдено оптимальное место для размещения аквариума. Теперь рыбки никому не мешают и всегда находятся в тепле.

Возвращаясь к напечатанному

В журнале "Конструктор" 10/2002 была напечатана статья А. Татаренко "Экономичный обогреватель помещений".

Поскольку микросхема КР1182ПМ1 под Новый год быстро исчезает, выходную часть устройства можно построить с использованием менее дефицитного и практически одинакового в цене (1 у.е.) специализированного оптрона МОС 3061, МОС 3061, МОС 3061 и симистора импортного производства (исключая КУ208). Оптоны имеют функцию ЗСС (включение при переходе сетевого напряжения через ноль) и отличаются по величине управляющего тока



(15 мА, 10 мА, 5 мА соответственно). Схема устройства приведена на **рисунке**.

В помощь конструктору-любителю. Соединение узлов из древесины

О.Г. Рашитов, г. Киев

Срок службы того или иного изделия определяется подчас не только свойствами материала, из которого оно изготовлено, но и способом соединения (крепежа) составных частей. Надежность - синоним мастерства!

Существует множество способов соединения узлов изделий из древесины, например, шиповое соединение, соединение с помощью шурупов и гвоздей, саморезов по дереву, а также клеевое соединение.

Шип - часть детали, которая входит в соответствующее отверстие или прорезь (паз), сделанные в другой, соединяемой с ней, детали. Соединения бывают концевыми, когда обе детали соединяют своими концами, и тавровыми, когда конец одной детали соединяют с местом другой детали, отличным от конца. Шип может быть одним целым с деталью, может быть вставным, может проходить через деталь насквозь, может заканчиваться внутри детали.

Шиповые соединения разнообразны (рис.1).

1. Накладка в полдерева - это самое простое соединение. Оно не очень прочное, поэтому нужна помощь шурупов, гвоздей или нагелей. Каждый брусок срезается на 1/2 толщины (рис.1,а).
2. Сквозной прямой одинарный шип. Толщина шипа - 1/3 толщины бруска. Желательно дополнительное крепление шурупами, гвоздями, а лучше нагелями (рис.1,б).
3. Прямой двойной шип толщиной 1/5 ширины бруска. Соединение более прочное, чем одинарный шип, однако требует тщательной подгонки (рис.1,в).
4. Шип "ласточкин хвост" желательно применять там, где соединение работает на разрыв. Узкая его часть составляет 1/3, а широкая - 2/3 толщины бруска (рис.1,г).
5. Прямой глухой одинарный, или двойной, шип. Этот шип необходимо применять там, где нужно скрыть торцевые стороны шипов на лицевой стороне изделия (рис.1,д).
6. Два вставных шипа-шкантика. Достаточно прочное соединение, но требует хорошей подгонки торцов брусков и точного совпадения шкантиков со сверлением в противоположном бруске (рис.1,е).

7. Примыкание на "ус" непрочное, требует точной подгонки торцевых концов брусков (планок), поэтому желательно применить "косынку", а также дополнительно усилить шурупами или гвоздями (рис.1,ж).

8. Крепление на "ус" (обязательно на клею) со вставным шипом можно применить один или несколько в зависимости от толщины соединяемых деталей вставных шипов (рис.1,з).

9. "Ус" внакладку непрочен, поэтому желательно применить дополнительно к шурупу гвозди, нагели. Толщина накладок составляет 1/2 толщины брусков (рис.1,и).

10. "Ус" со вставными шкантиками требует аккуратной и точной подгонки отверстий, шкантиков и торцов брусков (рис.1,к).

11. "Ус" сквозной с потайным шипом достаточно прочный, однако требует точной подгонки торцов деталей. Шипы делают толщиной от 1/3 до 1/5 толщины брусков (рис.1,л).

Тавровые соединения показаны на рис.2. Все виды тавровых соединений (вязок) для увеличения прочности требуют дополнительного крепления, лучше всего нагелями. Виды тавровых соединений:

1. Соединение в полдерева (рис.2,а).
2. Соединение в полдерева "лапой" (рис.2,б).
3. Соединение трапециевидной накладкой (рис.2,в).
4. Соединение глухим сковороднем (рис.2,г).
5. Соединение прямым одинарным шипом (рис.2,д).
6. Соединение круглыми вставными шипами - нагелями (рис.2,е).

При соединении необходимо плотно подгонять детали (бруски и т.д.) друг к другу. Если соединения входят с усилием, то их необходимо сбить, лучше всего киянкой и обязательно (чтобы не повредить поверхность подбиваемой детали) подложить предохранительную доску (брусек). Часто при сборке

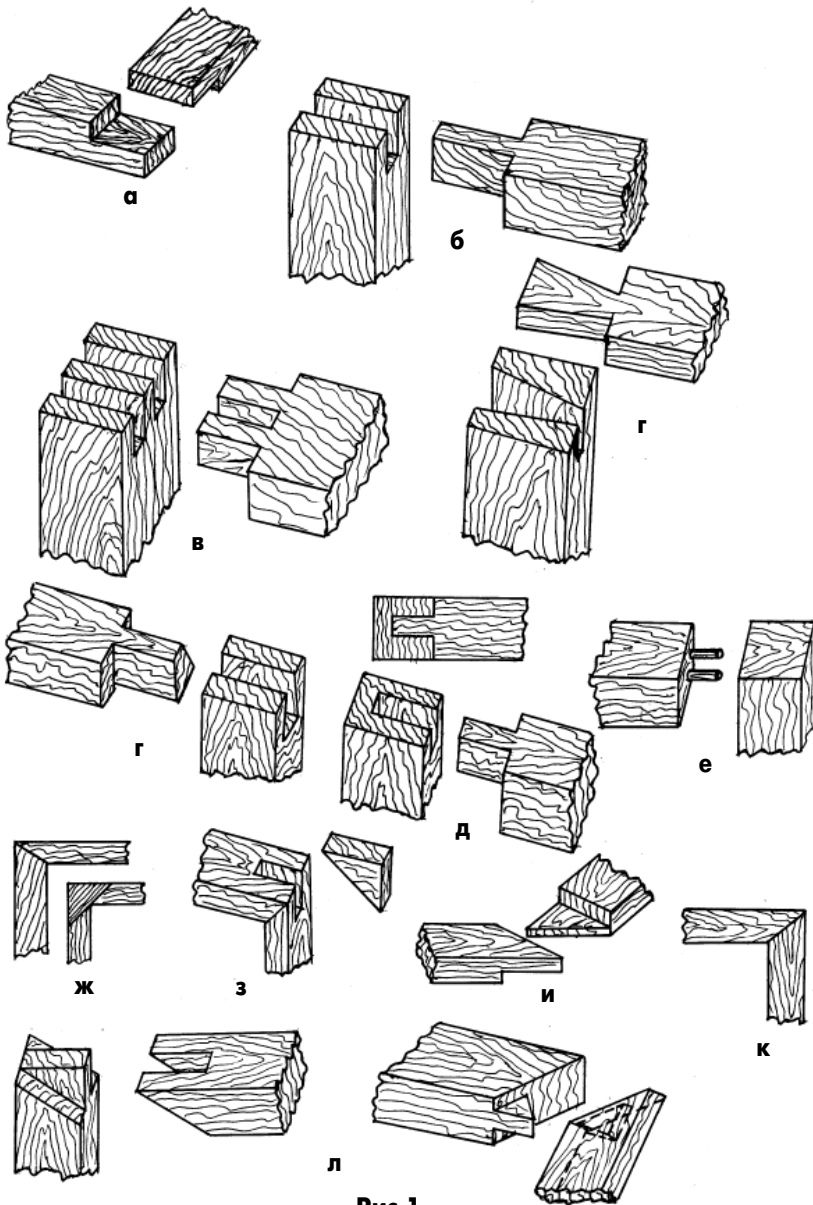


Рис.1

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

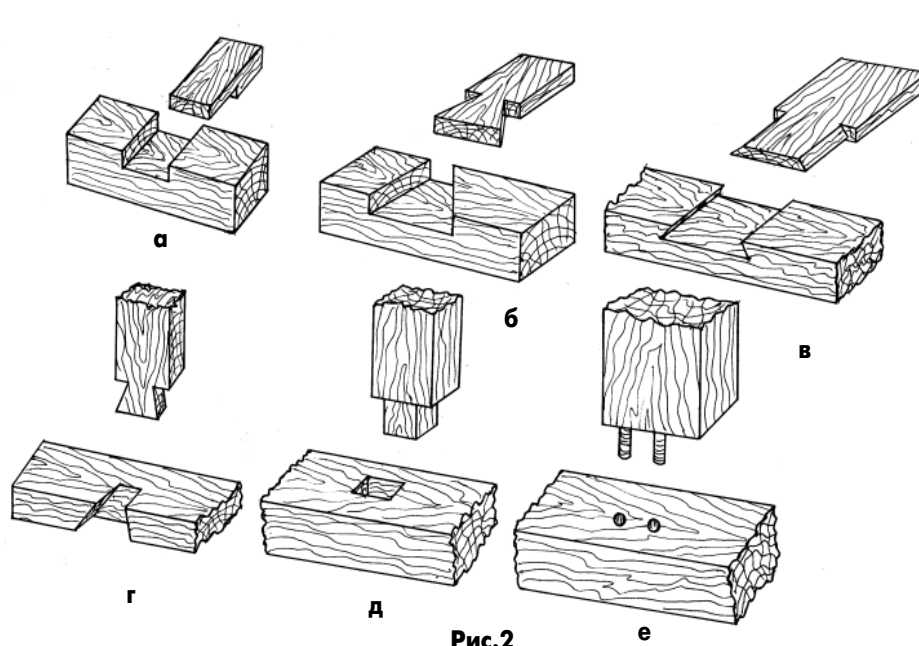


Рис.2

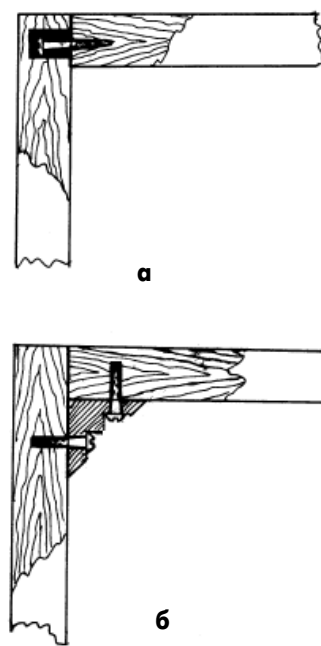


Рис.3

корпусов для различной аппаратуры помещают вовнутрь усиливающие бруски треугольной или прямоугольной формы. Это необходимо делать, если корпус изготавливают из фанеры. Для большей прочности в этом случае дополнительно к клею необходимо применять шурупы или лучше всего саморезы для дерева, предварительно раззенковав отверстие для шурупа или самореза под головку "впотай". Затем при окончательной доводке корпуса раззенкованные места шпаклюют и заглаживают вровень с плоскостью стенки корпуса. Такое соединение получается очень прочным.

Изготовление соединений - довольно трудоемкая работа, требующая большого навыка, а главное, аккуратной и точно рассчитанной работы. Поэтому необходимо все продумать, промерить, а затем изготавливать соединение.

Круглый шип (нагель) лучше всего изготавливать из твердых пород древесины (дуб, бук и т.д.). По толщине нагель (шип) должен быть равен половине толщины детали, а по длине около 4 диаметров. Для соединения лучше всего применять 2-3 шипа. Если применять один шип, то детали могут "гулять" одна относительно другой, да и соединение будет не очень прочным. Чтобы облегчить установку шипов на место, необходимо вдоль каждого прорезать две небольшие канавки (с противоположных сторон) для выхода излишка клея. Разметку производят с помощью отрезков стальной проволоки, заточенных с обеих сторон. В одну деталь вбивают 2-3 таких отрезка в месте, где будут устанавливаться шипы, выступающие из детали на 3...5 мм. Далее берут вторую деталь и легкими ударами киянки по ней намечают места, где потом сверлят отверстия под шипы (нагели). Глубина отверстий должна на 0,5...1 см превышать длину шипа.

Кроме соединений, указанных выше, возможно соединение **металлическими уголками** с помощью шурупов или саморезов. При таком соединении конструкции получаются очень прочными и жесткими. Обычно уголки устанавливают с тыльной стороны, предварительно сделав их врезки в деревянную конструкцию, т.е. заподлицо. Конечно, все деревянные детали "сажают" на клей, а металлические уголки придают только дополнительную жесткость. Такие уголки обычно устанавливают с перегородками внутри коробок или ящиков для аппаратуры.

Ввернуть шурупы или саморезы для дерева трудно не только в твердые породы дерева (бук, дуб и т.д.), но и в более мягкие (сосна, липа и т.д.). Чтобы уменьшить вероятность растрескивания, излома скрепляемой детали, есть несколько способов вкручивания шурупов (саморезов) в дерево. В детали, в которую вкручивают шуруп (саморез), сверлят отверстие диаметром примерно 1/2...1/3

диаметра шурупа (самореза) и, смазав шуруп (саморез) мылом, вкручивают его. В более мягком дереве шилом прокалывают (намечают) отверстие в детали, затем с помощью мыла вкручивают шуруп (саморез).

Определенную трудность вызывает соединение деталей из древесностружечной плиты (ДСП). Этот материал очень хрупкий и крошится на кромках. Для типовых соединений он не пригоден. Для крепления соединений из ДСП необходимо применять дополнительные детали из древесины или металла. На **рис.3** показаны способы соединений изделий из ДСП.

1. Удобен для изготовления корпусов и позволяет получить неразборное довольно прочное и герметичное соединение. В торец одной из соединяемых деталей ввинчивают шуруп или саморез, предварительно просверлив глухие отверстия диаметром на 1...1,5 мм меньше диаметра шурупа или самореза. Далее этот шуруп или саморез вкручивают в это отверстие, смазав резьбу эпоксидной смолой. Во второй детали сверлят отверстия в соответствующих местах. Диаметр и глубина отверстий должны быть такими, чтобы шурупы (саморезы), ввинченные в первую деталь, входили в эти отверстия. Далее отверстия необходимо заполнить эпоксидной смолой, смазать соединяемые детали эпоксидной смолой и хорошо сжать их любым способом. Лишний эпоксидный клей необходимо удалить, пока он не засох. Сжатые детали нужно выдерживать в таком состоянии в течение суток (рис.3,а).

2. Делают треугольный (прямоугольный) брусок и также закрепляют с помощью шурупов (саморезов) с эпоксидной смолой (рис.3,б).

3. Детали скрепляют с помощью эпоксидной смолы, металлического уголка и шурупов или саморезов по дереву (рис.3,в).

Удобно изготавливать корпуса, ящики из полированной ДСП, а также из досок и фанеры. Эти способы проще шипового и не портят декоративного покрытия материала в месте соединения.

Способов соединений достаточно много. Для того чтобы изделие получилось красивым, нужно все точно рассчитать и работать очень аккуратно.

(Продолжение следует)

Устройство программного радиуправления электроприборами

С.М. Мухлынин, г. Киев, ученик 11 класса

(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 11/2002)

При поступлении сигнала на схему блока управления исполнительным устройством (рис.4) происходит преобразование сигнала в зависимости от требования реле времени (типа ВЛ67-УХЛ4) с некоторыми авторскими доработками (рис.5). Приемник питается от стабилизированного источника питания, который выполнен на ИМС DA1 типа KP142EH3A (рис.4). Использование этой микросхемы обеспечивает стабилизированное напряжение, тепловую и токовую защиту устройства.

На передней панели приемника расположены кнопки управления прибором, индикаторы состояния и переключатели временных режимов. При нажатии на одну из кнопок К1-К4 датчика команд (рис.1) сигнал поступает на шифратор, где он кодируется, затем - на модулятор, который модулирует сигнал генератора высокой частоты в соответствии с полученным сиг-

налом от шифратора. Усилитель мощности передатчика усиливает модулированный сигнал и передает его в антенну. Приемник принимает сигнал и усиливает его до необходимого уровня. Далее этот сигнал поступает на дешифратор, который декодирует его. Соответствующий сигнал по одному из четырех каналов поступает на преобразователь для управления реле времени, которое преобразовывает, в свою очередь, кодирует полученный сигнал для получения заданной выдержки времени. Этот кодированный сигнал подается в реле времени, которое при помощи контактора управляет исполнительным устройством.

Настройка прибора начинается с передатчика (рис.2). При помощи осциллографа или частотомера с высоким входным сопротивлением проверяют работу генератора (VT1), затем подбором конденсатора C1 и резистора R1 ус-

танавливают основную частоту генератора (27,125 МГц). Закорачивая перемычкой коллектор транзистора VT4 на корпус, подают питание непосредственно на схему, минуя кнопки SA1.2-4.2. Используя высокоомный вход осциллографа, с помощью конденсатора C12 устанавливают максимальную амплитуду сигнала на незаземленном выводе конденсатора C14. Далее продолжают настройку, используя сердечник катушки L6. Затем, убрав временную перемычку, устанавливают на выводе 10 микросхемы DD1 частоту 14600 Гц (при помощи осциллографа или частотомера, резистора R8 и конденсатора C18) и проверяют работу делителя (вывод 3 микросхемы DD1 - $f=7200$ Гц, вывод 4 микросхемы DD1 - $f=3600$ Гц, вывод 5 микросхемы DD1 - $f=1800$ Гц, вывод 6 микросхемы DD1 - $f=900$ Гц).

Затем проверяют наличие напряжения на базе транзистора VT3: при нажатии на любую кнопку величина напряжения должна быть в пределах 1,2 В. Максимальная амплитуда сигнала в антенне на экране осциллографа должна выглядеть, как "погнутый" круг. При необходимости нужно сделать подстройку амплитуды сердечником катушки L6 или конденсатором C12. В случае необходимости повторяют настройку.

Настройка приемника. В целях личной безопасности необходимо отключить высоковольтную часть прибора и отсоединить командные проводники COM1-COM4 (рис.4). Сердечником катушки L1 (рис.3) настраивают величину выходного сигнала на минусовой обкладке конденсатора C15 на максимум (передатчик отдален от приемника на 5...8 м). Приемник и передатчик должны иметь разные источники питания, создаваемых передатчиком по цепи питания. После этого настраивают дешифратор: резистором R16 устанавливают на выводе 11 микросхемы DD2 частоту около 450 Гц и проверяют работу счетчика (отсоединить цифровой вход 14 дешифратора от коллектора транзистора VT5 и присоединить его к выводу 6 микросхемы DD2). При помощи резистора R16 добиваются бесперебойного сигнала на выводе 2 микросхемы DD3 передатчика. Настройку повторяют, подсоединив цифровой вход (вывод 16) дешифратора к выводу 3 микросхемы DD2 передатчика, добиваются появления устойчивого сигнала на выводе 2 микросхемы DD3 приемника.

После того, как была завершена работа по настройке шифратора, передатчика, приемника и дешифратора, приступают к настройке высоковольтной части прибора. Присоединив к дешифратору командные проводники устройства прибора (COM1-COM4), проверяют срабатывание реле K1 (рис.4). При подаче ко-

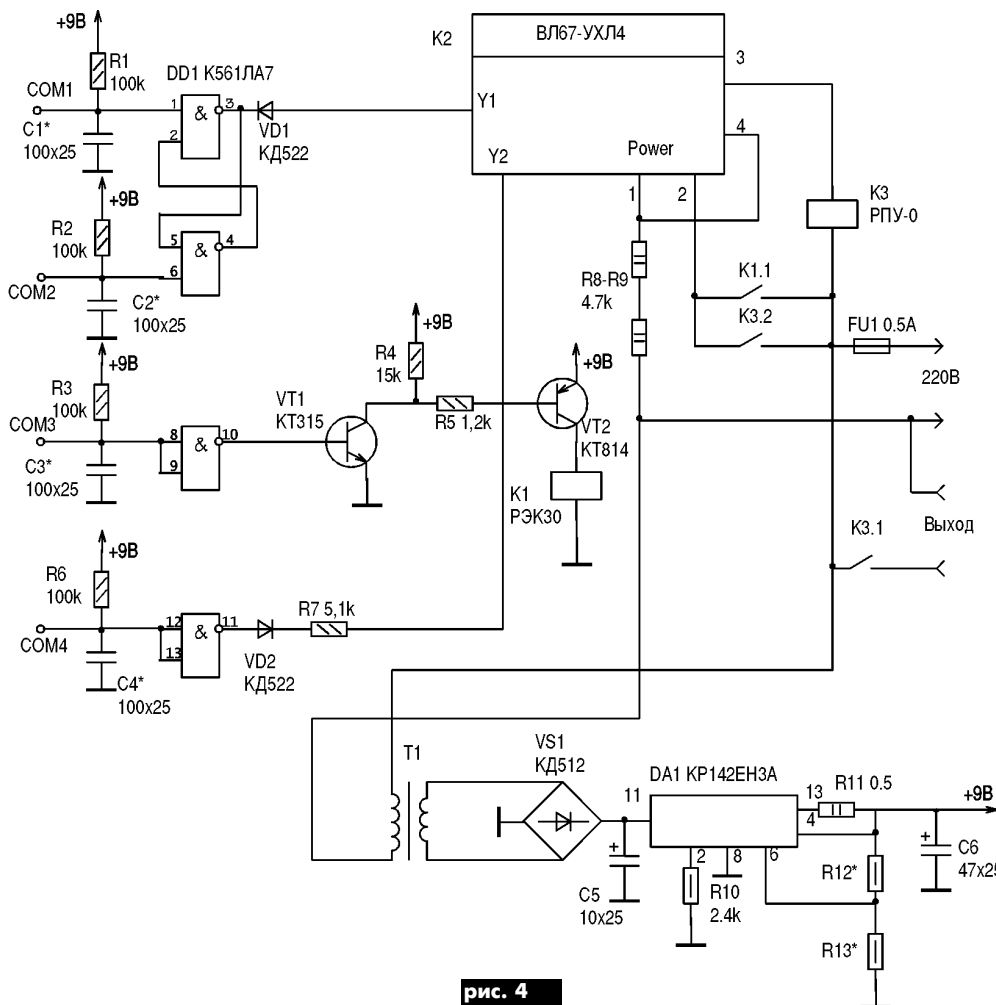


рис. 4

E-mail: konstruktor@seas.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

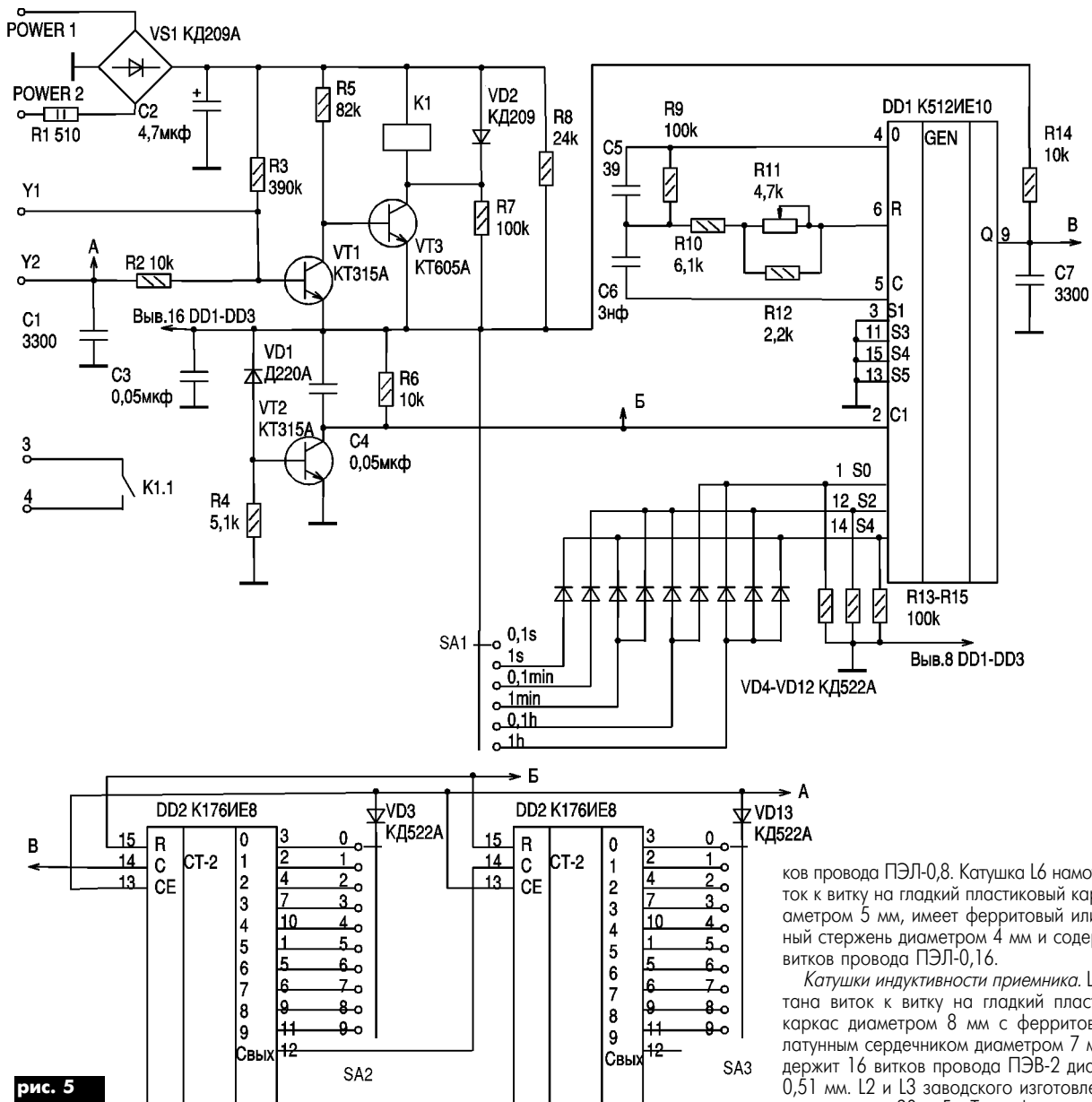


рис. 5

манды "Пуск" реле K1 должно сработать, включив реле K2, K3 и нагрузку. В противном случае необходимо проверить работу триггера, собранного на двух элементах (DD1.1, DD1.2) микросхемы DD1 приемника, и настроить работу триггера при помощи резисторов R1-R3, R6 и конденсаторов C1-C4. Время срабатывания каждой команды должно быть в пределах 0,8...1,2 с.

В случае если не удастся подобрать реле времени указанного типа, то его можно собрать по схеме, показанной на рис.5. Настройка такого реле времени сводится к установке тактовой частоты генератора, равной 20480 Гц (минимальный коэффициент деления микросхемы DD1 равен 2048).

Настройка блока питания (рис.4) сводится к подбору резисторов R11 и R12 так, чтобы выходное напряжение блока питания было равно 9 В с учетом того, что выполняется соотношение: $R1+R2 > 5,1$ кОм.

Детали. Антенна передатчика штыревого типа с длиной штыря 60 см. Все резисторы типа МЛТ или ОМЛТ, номиналы и мощность их указаны на схемах. Все конденсаторы типа

K50-6, K53-6 или KM-5, однако, они должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не менее 16 В. Типы и параметры диодов, транзисторов и микросхем указаны на схемах. Возможна замена транзисторов с любой буквой, но только указанной на схеме серии; диоды могут быть любыми, но с характеристиками не хуже, чем указаны на схеме. Использование импортных аналогов микросхем нежелательно. Кварцевый резонатор передатчика должен иметь частоту 27,125 МГц. Стабилитроны передатчика VD3 и приемника VD1 типа КС156А. Светодиод передатчика VD1 типа АЛ102 или ему подобный. Стабилизатор напряжения DA1 в схеме приемника желательно использовать указанного типа (КР142ЕН3А).

Катушки индуктивности передатчика. Катушки L1-L3 намотаны на каркасе из резисторов МЛТ-0,25 сопротивлением более 20 кОм. Катушка L1 содержит 33 витка провода ПЭЛ-0,16, катушки L2, L3 - 28 витков провода ПЭЛ-0,16. Катушка L4 диаметром 7 мм и длиной 10 мм бескаркасная содержит 15 витков провода ПЭЛ-0,8, катушка L5 также бескаркасная диаметром 7 мм и длиной 12 мм содержит 20 вит-

ков провода ПЭЛ-0,8. Катушка L6 намотана виток к витку на гладкий пластиковый каркас диаметром 5 мм, имеет ферритовый или латунный стержень диаметром 4 мм и содержит 18 витков провода ПЭЛ-0,16.

Катушки индуктивности приемника. L1 намотана виток к витку на гладкий пластиковый каркас диаметром 8 мм с ферритовым или латунным сердечником диаметром 7 мм и содержит 16 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,51 мм. L2 и L3 заводского изготовления индуктивностью 30 мкГн. Трансформатор блока питания имеет выходное напряжение 15...25 В и выходной ток не менее 0,25 А.

Печатные платы устройства можно приобрести в редакции по системе "Книга-почтой" или скачать с сайта редакции: <http://www.ra-publish.com.ua>.

Внимание! Так как в устройстве используется опасное для жизни напряжение 220 В, необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

Литература

1. Борисов В.Г., Отряшенков Ю.М. Юный радиолюбитель - 4-е изд., переработ. и доп. - М.: Энергия, 1976.
2. Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиолобительская телемеханика - 2-е изд., переработ., и доп. - М.: Радио и связь. - 1986. - 88 с., ил.
3. Виноградов Ю.А. и др. Практическая радиоэлектроника. - М.: ДМК, 2000. - 288 с.: ил.
4. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. - М.: Патриот, 1992. - 410 с.: ил.

ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННАЯ ЛОВУШКА ДЛЯ ГРЫЗУНОВ

В. Самелюк, г. Киев

Каких только средств от грызунов не изобретал человек... Новое время диктует новые законы и, соответственно, новые технологии. Простое, но эффективное устройство поможет избавиться от непрошенных "гостей".

Мыши и крысы особенно досаждают жителям сельской местности. Кроме сараев и других надворных построек, где уничтожают запасы овощей и зерновых, эти грызуны проникают в жилье. Они прогрызают дыры в полах, стенах, грызут книги, одежду, обувь, являются разносчиками заразных болезней, иногда даже поселяются в бытовой технике, например в телевизорах. Для борьбы с этими животными используют механические ловушки, подсыпают яд в приманку,

применяют ультразвуковые генераторы для отпугивания.

Очень эффективный метод борьбы с грызунами предложен в книге И.П. Шелестова "Радиолюбителям полезные схемы. Кн. 2" [1]. Для борьбы с грызунами применяется ловушка с приманкой, к которой подведен переменный ток напряжением не менее 380 В. Напряжение 380 В предполагается получить от трехфазной сети или повышающего трансформатора. Электрическая схема подключения ловушки для установки в подвале и конструкция ловушки приведены на **рис.1**. Напряжение 380 В от двух фаз трехфазной сети через двухполюсный выключатель SA1, предохранители FU1, FU2 и нормально замкнутые контакты реле K1 поступает на ловушку.

Для освещения подвального помеще-

ния используется лампа накаливания EL1 на напряжение 36 В, поступающее от трансформатора, который не показан на схеме. При посещении подвала включается свет выключателем S1 или концевым выключателем F1, установленным на двери, при этом также включается реле K1 и отключает контактами K1.1 и K1.2 обе фазы трехфазного напряжения от ловушки. Для ее изготовления используется фольгированный стеклотекстолит или медная фольга. В первом случае резак и ножом убираются лишние участки фольги, а во втором - вырезанная по чертежу фольга наклеивается на диэлектрическое основание. К обоим участкам ловушки подводят напряжение, а приманку, естественно, кладут в центр ловушки.

Однако трехфазное напряжение подведено даже далеко не каждому десятому сельскому жителю. Поэтому реально можно рассчитывать на сеть 220 В с регулярными отключениями и повышающий трансформатор. Ловушку с подключением к однофазной сети можно собрать по схеме, показанной на **рис.2**. Она содержит повышающий трансформатор T1, узел индикации EL1 и предохранитель FU1. Узел индикации предупреждает об опасности - "Ловушка включена!" При включении освещения (лампа накаливания EL2) выключателем SA1 ловушка обесточивается. Узел индикации можно выполнить на маломощной лампе накаливания, которая применяется для освещения внутри холодильника.

При изготовлении устройства следует особое внимание уделять мерам безопасности. Не следует его устанавливать в местах, где возможно поражение электрическим током людей и домашних животных. При установке такой ловушки необходимо поставить в известность и проинструктировать всю семью. Необходимо воздержаться от изготовления этого устройства, если в доме есть маленькие дети, которым доступно место установки. Я бы не рекомендовал использовать для включения устройства концевой выключатель на двери, так как дверь может захлопнуться в самый неподходящий момент.

Для изготовления электрической ловушки также подойдет силовой трансформатор TC-180-2 от отслужившего свой срок лампового телевизора в автотрансформаторном включении (**рис.3**).

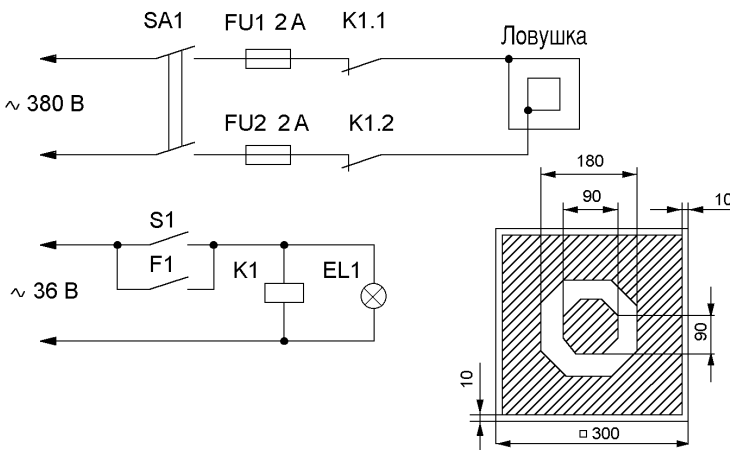


Рис.1

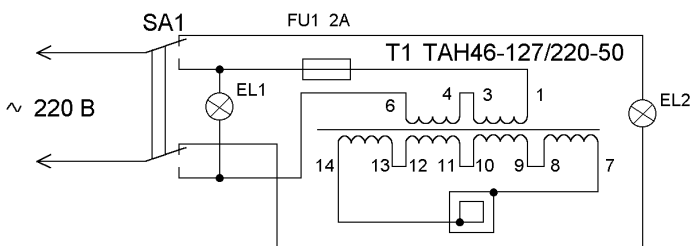


Рис.2

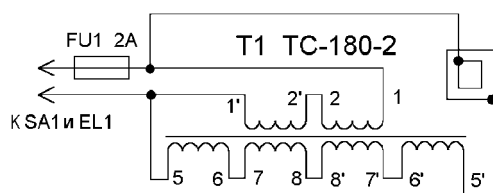


Рис.3

Литература

1. CD: "В помощь радиолюбителю №1".

ЦОКОЛЬ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ - ПОДСТАВКА ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье приведено описание простой конструкции подставки для паяльника, в которой используются цоколи от сгоревших ламп накаливания типа E27 или E14, при этом два из них выполняют функции емкостей для припоя и канифоли.

В массовой научно-популярной литературе неоднократно предлагались полезные в домашней мастерской приспособления, которые выполнялись с использованием цоколя обычной сгоревшей лампы накаливания. Это, например, цоколь - обойма для напильника, цоколь-удлинитель, цоколь-розетка ("Моделист-Конструктор" 3, 4/1992, с.11), цоколь-переходник для "долгоживущей" лампы накаливания (РА 9/1999, РА-К 4/2002).

Предложенные конструкции просты, надежны, удобны для пользователя и не требуют много труда, времени и затрат на свое изготовление.

Предлагается еще одна "профессия" цоколя обычной, вышедшей из строя лампы накаливания, а именно: подставка для паяльника, которая изготавливается из четырех цоколей типа E27 (резьба 27 мм). Для изготовления подставки, кроме цоколей, необходимо иметь в наличии четыре болтика с гайками для закрепления цоколей на самой подставке.

Порядок реализации технического решения следующий. Четыре сгоревших лампы накаливания, которые не подлежат восстановлению, освобождают от стекла и замазки, для чего предварительно колбу лампы следует обернуть плотной тканью и разбить ее ударом молотка. Затем в центральном электроде каждого цоколя сверлят отверстие $\varnothing 2,5$ мм.

Далее изготавливают основание для подставки из фанеры или гетинакса размером 210x110 мм и на нем устанавливают четыре подготовленных цоколя юбкой вниз (см. **рисунок**). Расстояние между осями каждой пары ря-

дом стоящих цоколей должно быть равным 35 мм, а между осями пар цоколей - 110 мм. Эти размеры выбраны для паяльника типа ПЦН-65 мощностью 65 Вт. Естественно, для паяльников другого типа и мощностью эти размеры должны быть уточнены пользователем.

Крепятся цоколи к основанию подставки с помощью болтиков $\varnothing 2,0$ мм, которые пропускаются через отверстия в центральном электроде цоколя и подставки. Вместо болтиков можно использовать подходящей длины и диаметра гвозди, нарезав предварительно на их начальной части резьбу.

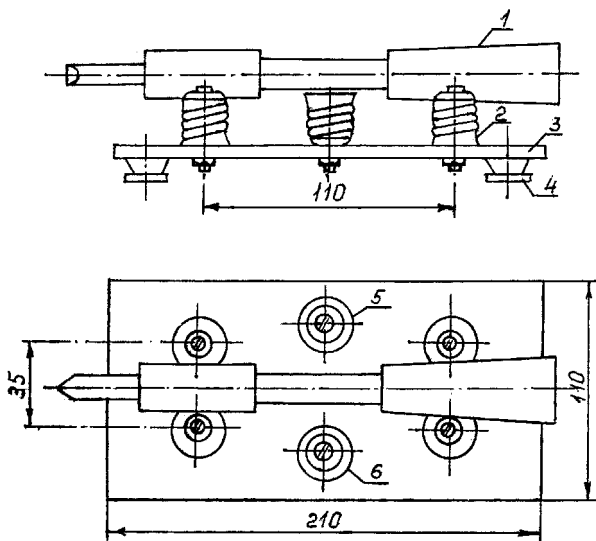
Возможен и второй вариант крепления цоколя к подставке для паяльника. Для этого в каждом цоколе в нижней части его юбки, где была замазка, сверлят или пробивают два противоположных отверстия и через них продевают проволоку. Таким образом, проволока проходит через внутреннюю часть цоколя и выходит с его двух противоположных сторон. Выходящие концы проволоки изгибают под углом 90° вниз и пропускают через отверстия, просверленные в подставке с обеих сторон цоколя. С нижней стороны подставки концы проволоки скручивают между собой и, таким образом, цоколь надежно закрепляют на подставке.

Желательно подставку для паяльника снабдить ножками. В качестве ножек можно использовать верхнюю часть тюбиков от зубных паст. Для этого верхняя часть тюбика отрезается от основной емкости и крепится своей широкой частью болтиком к нижней стороне подставки для паяльника, при этом болтик пропускают через отверстие, из которого выдавливается паста, снизу вверх. На резьбовую часть прикрепленного тюбика навинчивают его родную крышку, и ножка готова.

"Сервис" предлагаемой подставки для паяльника может быть расширен. Для этого понадобятся еще два цоколя от сгоревших ламп накаливания, которые полностью освобождают от стекла, замазки и центрального электрода, т.е. оставляют только одну резьбовую часть цоколя. Эти два цоколя крепятся к подставке с противоположных сторон от боковин паяльника юбкой вверх с помощью широкой шайбы, которая закрывает дно цоколя, и болтика, пропущенного через эту шайбу и всю толщину подставки. Широкую шайбу можно вырезать из жести от консервной банки желательно луженой.

Закрепленные, таким образом, цоколи выполняют функции емкостей. В одном цоколе размещают припой, а в другом - канифоль.

Для маломощных и миниатюрных паяльников удобнее использовать цоколи от сгоревших ламп накаливания типа E14 (резьба 14 мм), которые имеют меньший диаметр (старое название цоколя - "Миньон"). Однако функции емкостей для припоя и канифоли лучше выполняют цоколи типа E27. Крепление цоколей типа E14 к подставке осуществляют по второму варианту, то есть с использованием проволоки.



Рычаг для дверной поворотной ручки описан в патенте США 6447031 (2002 г.). На дверную ручку (рис.4) надевается металлическая пластина 1 с отверстиями 2, в которые вставляется крюк 3 с нарезкой на другом конце. Затем надеваются трубка 6 с V-образным вырезом 5, шайба 7 и фиксатор 9. Фиксатор накручивается на нарезку крюка 3 и изменяет степень натяжения пластины 1 на ручке. Достоинством устройства автор считает то, что его можно снять и поставить на другую ручку.

В патенте США 2002/0124612 (2002 г.) описан **замок с наклонной защелкой**. Замок, обозначенный 100 (рис.5), располагается в прямоугольном корпусе 114, который имеет наклонный канал 130 для защелки 133. На конце защелки расположена поворотная пластина 134. Запорный механизм 146 при повороте ключа перемещает защелку 133 в запорное состояние, затем, вынув ключ и нажав пальцем на запорный механизм, можно защелкнуть поворотную пластину 134. Человек, не знающий этого "секрета", может

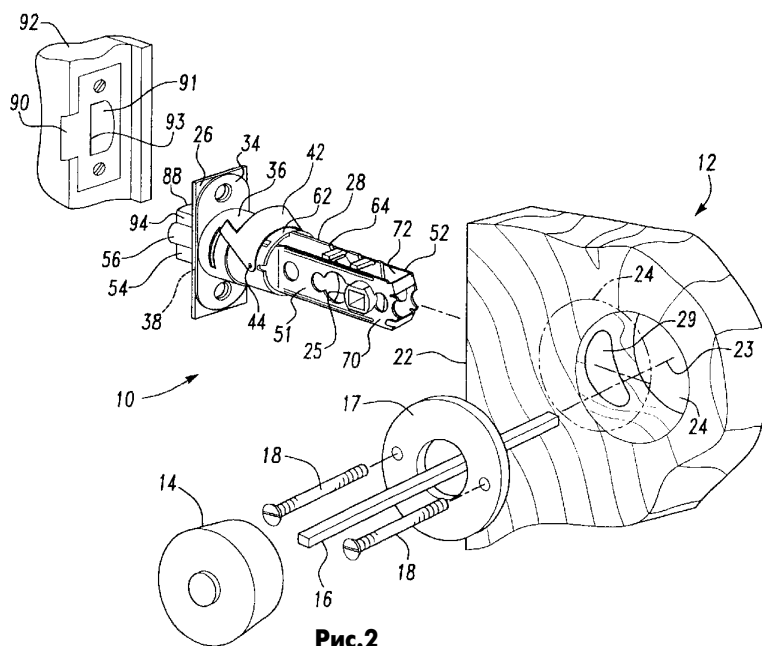


Рис.2

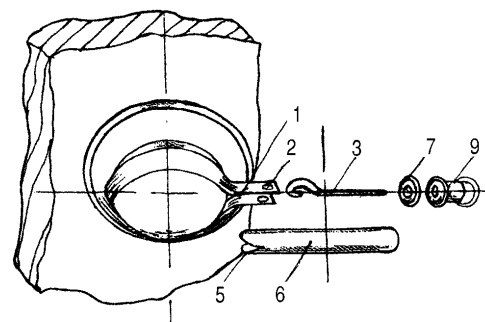


Рис.4

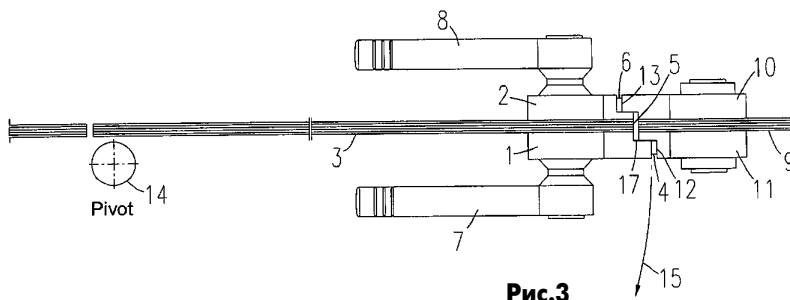


Рис.3

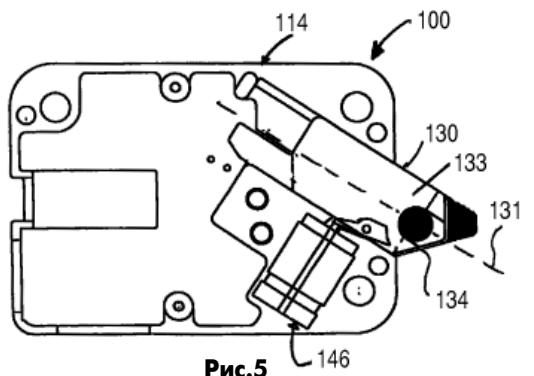


Рис.5

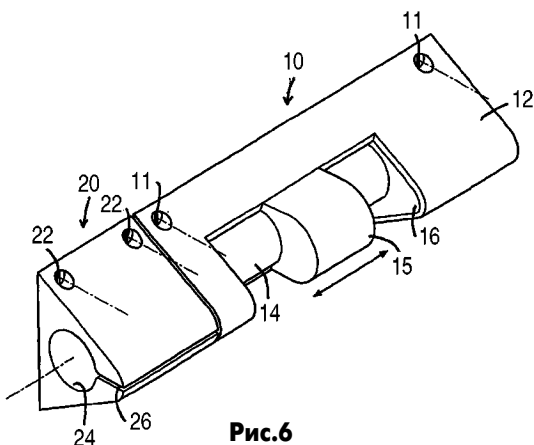


Рис.6

ключом переместить защелку в открытое состояние, но поворотная пластина не даст открыть дверь, так как ее нужно отжать перемещением запорного механизма.

В европейском патенте EP 1241304 (2002 г.) описан **дверной замок**. Замок состоит (рис.6) из дверной части 10 и части 20, расположенной на косяке. Защелка 14 с выступом 15 перемещается в теле 12 дверной части 10. При запирании ось защелки входит в отверстие 24. Оригинальность конструкции заключается в том, что часть 20 на косяке двери выполняется из деформируемого материала (резины), поэтому если в щель 26 вставить пластинку, то можно сделать запираение менее тугим.

Дверная защелка для автомобиля описана в европейском патенте EP 1225290 (2002 г.). Устройство содержит (рис.7) реверсивный электромотор 5а с червячной

передачей 5b и 5с (колесо 5с расположено на оси 11), который служит для перемещения собачки 2, расположенной на оси 30. На обратной стороне колеса 5с расположена спиральная пружина 8 (не видна). Собачка 2 выступом 33 запирает дверь. Хозяин, подходя к автомобилю, подает радиосигнал, по которому контроллер 7 включает электромотор 5а, собачка отходит и разблокирует дверь.

Портативный дверной замок описан в патенте США 6409236 (2002 г.). Дверное полотно (рис.8) обозначено 49, а косяк двери - 51. В косяке сделан вырез для U-образного выступа 2 на стержне 1, который надевается на ось 9. Внутренняя 11 и внешняя 12 опоры могут поворачиваться на оси 21. На стержне 5 с нарезкой поворачивается колесо 43. Работа замка. Опоры раздвигаются в стороны. Стержень 1 устанавливается так, чтобы при закрытии дверей выступ 2 оказался внутри косяка. Затем опоры 11 и 12 сводятся так, чтобы они упирались соответственно в дверь и в косяк, и конструкция затягивается колесом 43.

В патенте России 2180034 (2002 г.) описаны **варианты дверного замка**. На рис.9 показан вариант установки замка на металлическую дверь. Корпус 1, крышка 2

и дверь 11 соединены при помощи винта 12, круглой гайки 13 с пазом на торце и распорной втулки 14, причем головка винта приварена к двери. Механизм секретности собран в кожухе 4, в который входит вал с установленной на нем ручкой 17, имеющей фиксирующий винт 18. Замок открывается ключом 40 и имеет повышенную устойчивость к взлому.

Рукоятка для цифрового замка описана в патенте США 6378344 (2002 г.). Рукоятка 10 (рис.10) содержит окно 12, в котором размещена клавиатура 13 на сенсорных элементах. Питание клавиатуры и электрической схемы осуществляется от батарейки 25, которая монтируется в нижней части 30 рукоятки 10. При правильном наборе кода разблокируется вал 40, и появляется возможность повернуть рукоятку 10 и открыть дверь.

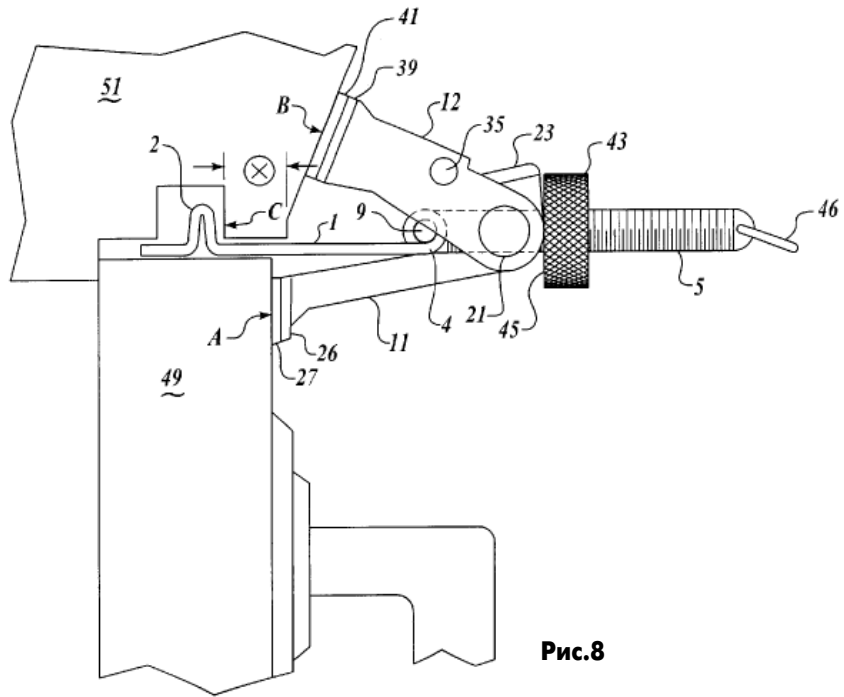


Рис.8

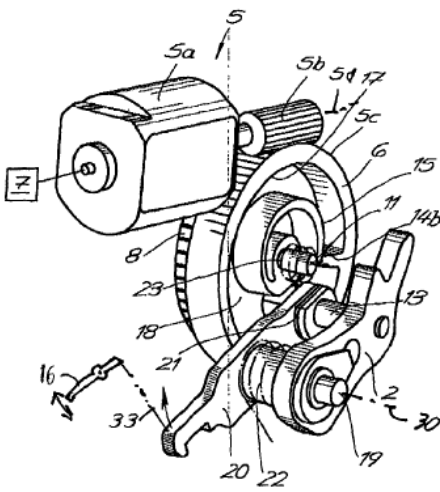


Рис.7

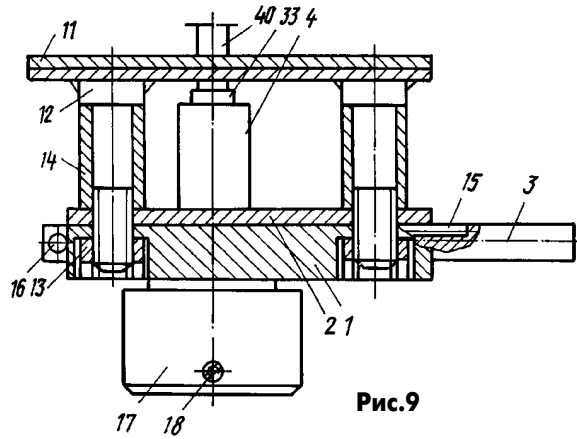


Рис.9

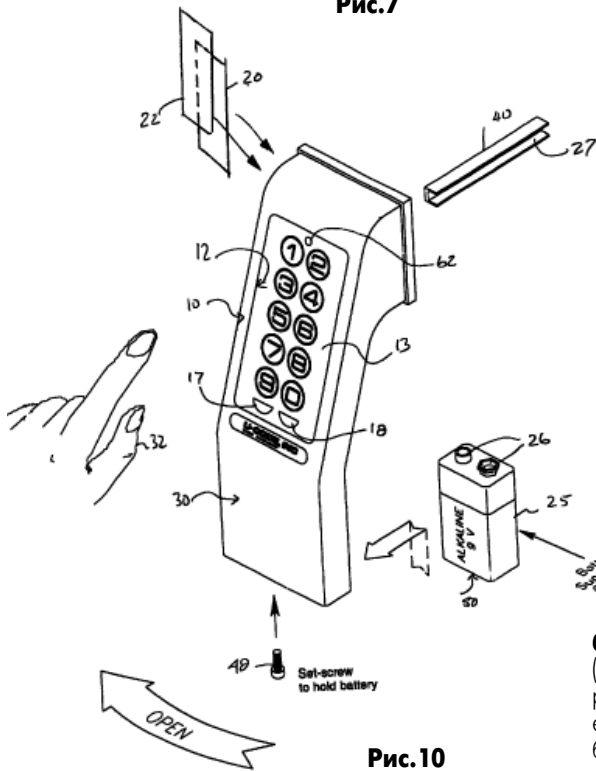


Рис.10

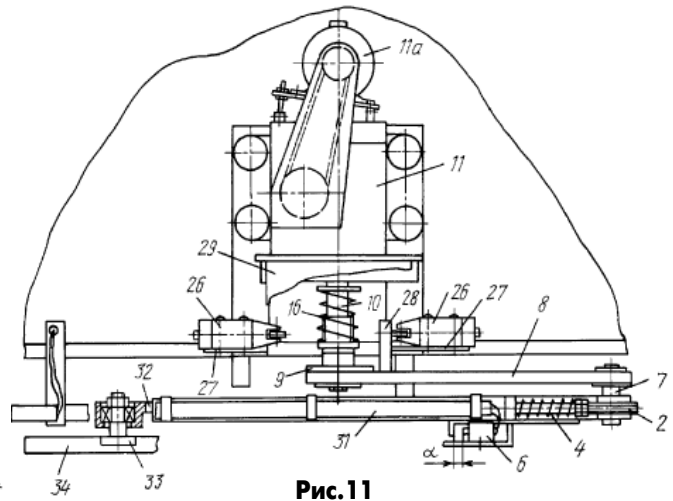


Рис.11

Устройство открывания и закрывания дверных створок кабины лифта описано в патенте России 2175304 (2001 г.). Редуктор 11 (рис.11) соединен с электромотором 11а. При включении электромотора вращается вал 10, через втулку 9 поворачивает водило 8 и поднимает через анкерную ось 7 шатун 31. Кронштейном 32 посредством скобы 33 движется створка двери 34. Цель изобретения - упрощение устройства и увеличение срока его службы.

E-mail: konstruktorg@seas.com.ua
http://www.rd-publish.com.ua

Расчет самолета на прочность

И. Стаховский, г. Киев

Прочность конструкции самолета является одним из основных факторов обеспечения безопасности полетов, поэтому расчету на прочность при проектировании необходимо уделить не меньшее внимание, чем компоновке и аэродинамике. Для того чтобы гарантировать прочность при любом нагружении конструкции, она должна быть выполнена с некоторым запасом, обеспечивающим сохранность летательного аппарата при выходе его за пределы допустимых режимов полета. Этот запас прочности вводится за счет коэффициента безопасности f , показывающего во сколько раз разрушающая нагрузка больше максимально возможной эксплуатационной. Для любительского конструирования можно порекомендовать принимать коэффициент безопасности не менее 2, а для некоторых наиболее нагруженных элементов - 2,5...3; это не должно приводить к значительному утяжелению конструкции, так как сечения многих элементов самолета выбираются не по условиям прочности, а из конструктивных соображений (например, детали из листового дюралюминия выполняются толщиной не менее 0,5 мм, так как прокат меньшей толщины найти практически невозможно).

Расчет элементов конструкции на прочность начинается с составления исходных данных, в которые входят максимальная взлетная и посадочная массы самолета, максимальные скорости горизонтального полета и пилотирования, эксплуатационные перегрузки и ряд других характеристик. Затем, исходя из норм прочности (свода правил для расчета нагрузок, действующих на летательный аппарат) и основных размеров самолета (взятых из чертежа общего вида и компоновки), определяют аэродинамические нагрузки на элементы самолета. По рассчитанным нагрузкам, учитывая запас прочности, определяют сечения основных силовых элементов, согласно которым затем и выполняют рабочие чертежи. Такой вкратце путь расчета на прочность деталей и узлов самолета; далее рассмотрим эти этапы подробнее.

Для легких и сверхлегких самолетов максимальные величины взлетной m_0 и посадочной масс совпадают, поэтому для расчетов принимают m_0 . Величина максимальной скорости горизонтального полета $V_{\max \text{ г.п.}}$ берется из аэродинамического расчета. Максимальная скорость пилотирования - $1,2V_{\max \text{ г.п.}}$, максимально допустимая скорость $V_{\max \text{ max}}$ (скорость, по достижении которой самолет не должен развалиться) - $1,5V_{\max \text{ г.п.}}$. Значения максимальной и минимальной эксплуатационных перегрузок n^3_{\max} и n^3_{\min} задаются в техническом задании.

Наиболее тяжелые из всех характерных случаев нагружения задаются в нормах прочности и обозначаются латинскими буквами; для любительских самолетов из всех этих случаев нагружения рассмотрим А, В, D, E_ш, G_ш, R_ш. Случай А - криволинейный полет при угле атаки, соответствующем максимальному значению коэффициента $C_{y.a. \max}$ и вертикальной составляющей $n^3_{y \max}$:

$$N^3_{y \max} = C_{y.a.} q_v S / G,$$

где $q_v = \rho V^2 / 2$ - скоростной напор.

Случай соответствует таким режимам полета, как выход из пикирования или вход в восходящий поток воздуха и являет-

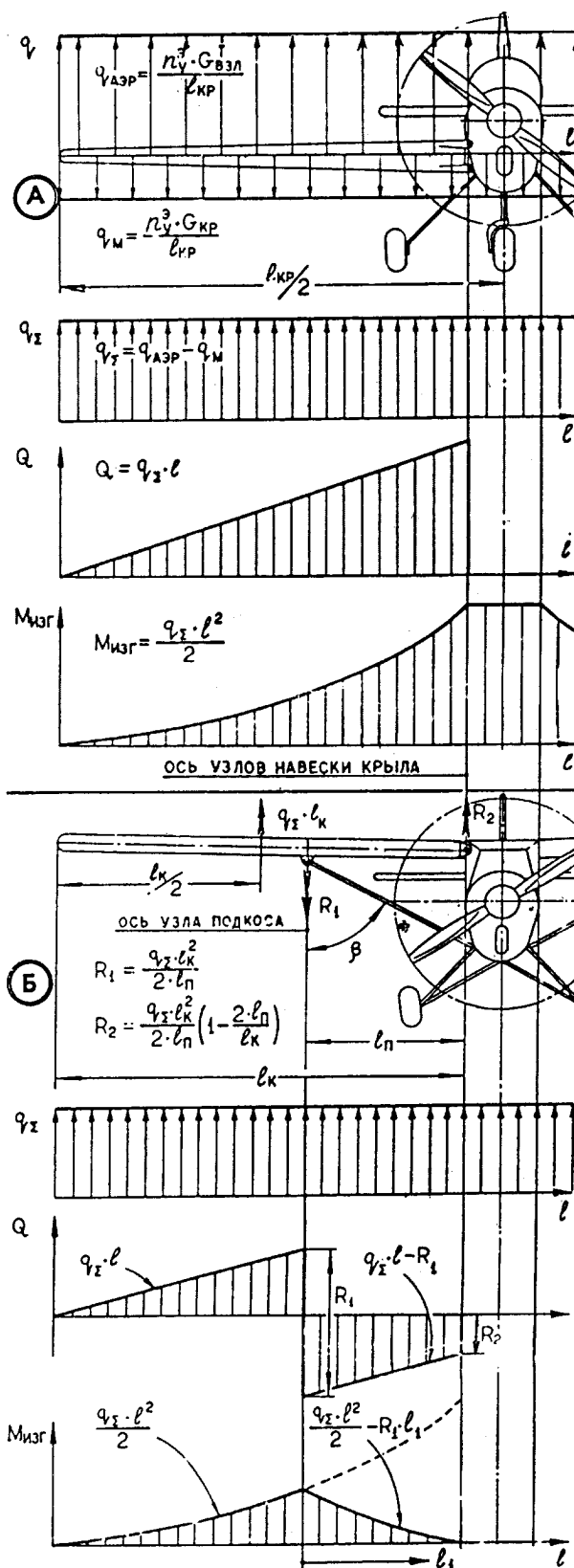


Рис. 1

ся определяющим для расчета крыла, оперения, фюзеляжа и узлов крепления двигателя и грузов; $f=2$.

Случай В - криволинейный полет при скоростном максимальном напоре q_{max} с перегрузкой $n_y^3 = 0,5n_{max}^3$, что соответствует резкому отклонению элеронов или выходу из пикирования на малые углы атаки с максимальной скоростью; $f=2$.

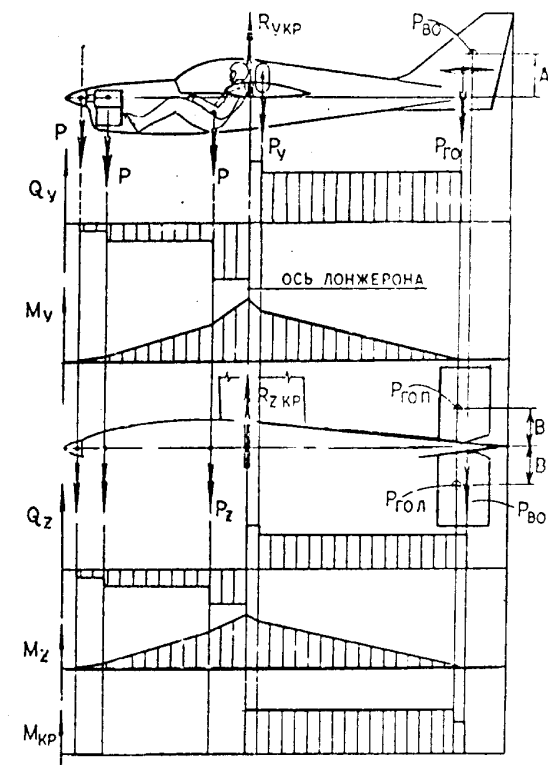
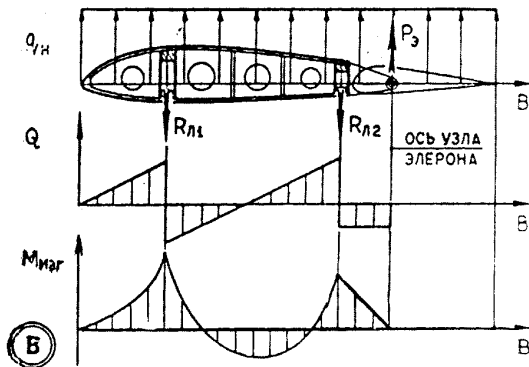
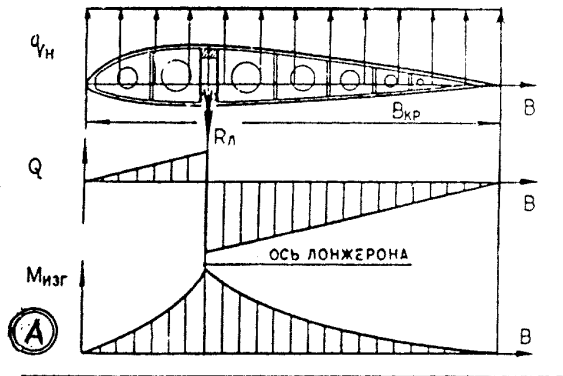


Рис.2

Случай D - криволинейный полет при угле атаки, соответствующем отрицательному наибольшему значению $C_{y.a}$ и отрицательной наибольшей перегрузке n_{min}^3 (вход в пикирование или в нисходящий поток); $f=2$.

Случай E_ш - посадка на три точки, нагрузки P_y приложены к основным колесам и хвостовой опоре:

$$P_y = n_E \Delta G,$$

где $n_E=5,5$, ΔG - доля веса самолета, приходящаяся на основные колеса и хвостовую опору; $f=2,2$.

Случай R_ш - боковой удар в передние стойки, нагрузка приложена к основным колесам и хвостовой опоре:

$$P_y = 0,75 n_E \Delta G; P_z = \pm 0,25 n_E \Delta G; f = 2,2.$$

Расчетные нагрузки для агрегатов самолета вычисляются путем умножения величины эксплуатационных нагрузок на коэффициент безопасности:

$$P^p = f P^3.$$

Эксплуатационную нагрузку для крыла вычисляют по формуле:

$$P_{кр}^p = n_y^3 G_o.$$

Нагрузка практически равномерно распределяется по размаху крыла $l_{кр}$ и удельная нагрузка $q_{кр}$ - в каждом сечении:

$$q_{кр} = \frac{P_{кр}^p}{l_{кр}}.$$

Массовые инерционные силы разгружают крыло, поскольку направлены в противоположную сторону по отношению к аэродинамическим силам; распределенная нагрузка от них

$$q_{m\ кр} = G_{кр} n_y \max / l_{кр},$$

где $G_{кр}$ - вес крыла.

Суммарная распределенная нагрузка на крыло

$$q_{\Sigma} = q_{кр} - q_{m\ кр}.$$

Распределенные аэродинамические и массовые силы приводят к возникновению перерезывающей силы Q , изгибающего $M_{изг}$ и крутящего $M_{кр}$ моментов. Распределение нагрузок по крылу низкоплана (А) и высокоплана (Б) показано на рис.1. В лонжеронных крыльях, которые преимущественно используются в практике любительского самолетостроения, перерезывающая сила полностью воспринимается только стенками лонжеронов, изгибающий момент - полками, крутящий момент - замкнутым контуром (или контурами), образованными в поперечном сечении крыла жесткой обшивкой и продольными стенками. В таких крыльях нервюры работают на изгиб как балки, воспринимая распределенные нагрузки от воздушных сил и сосредоточенные нагрузки от узлов навески элеронов и закрылков. Расчет нервюры на прочность аналогичен расчету лонжерона. Распределенная аэродинамическая нагрузка на нервюру

$$q_n = G_o n_y^3 \max / t B_{кр},$$

где $B_{кр}$ - хорда крыла; t - шаг нервюры по размаху крыла.

Эпюры нагружения нервюры однолонжеронного (А) и двухлонжеронного (Б) крыла показаны на рис.2.

Распределение нагрузки (и, соответственно, перерезывающей силы и изгибающего момента) между лонжеронами для двухлонжеронного крыла будет примерно следующим: передний - 60%, задний - 40%.

Усилия, действующие в полках лонжеронов N , определяют по формуле:

$$N = M_{изг} / H,$$

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

где H - высота лонжерона.

Усилия создают нормальные напряжения σ в сжатой (верхней) и растянутой (нижней) полках лонжерона:

$$\sigma_{сж} = Nf / S_{сж}, \sigma_{раст} = Nf / S_{раст}$$

где $S_{сж}$ и $S_{раст}$ - площади сечения сжатой и растянутой полк лонжерона.

Касательные напряжения в стенках лонжеронов от действия перерезывающей силы

$$\tau = Q f / h \delta_{ст}$$

где Q - перерезывающая сила (из эпюры), h - высота стенки лонжерона; $\delta_{ст}$ - толщина стенки.

Для трубчатого лонжерона, который воспринимает и изгиб, и кручение, напряжения можно определить по формулам:

$$\sigma_{max} = 1,25 M_{изг} / D^2 \delta_{ст}; \tau_{max} = 0,7 Q / D \delta_{ст}$$

где D - наружный диаметр лонжерона; $\delta_{ст}$ - толщина стенки трубы.

Крутящий момент можно определить по приближенной формуле:

$$M_{кр} = A B_{ср}^2 V_{max}^2 l,$$

где A - коэффициент 0,02 для маневренных самолетов и 0,016 для неманевренных; $B_{ср} = S_{кр} / l_{кр}$ - средняя хорда крыла; V_{max} - максимально допустимая скорость полета, м/с; l - дистанция от оси симметрии самолета (по размаху) до сечения, в котором определяется момент.

Поток касательных напряжений в любом сечении крыла $q = M_{кр} / 2F$,

где F - площадь сечения замкнутого контура, воспринимающего кручение.

Касательные напряжения в обшивке или стенке лонжерона

$$\tau = q f / \delta_{обш}$$

где $\delta_{обш}$ - толщина обшивки или стенки лонжерона.

Полученные значения δ и τ необходимо сравнить с допускаемыми напряжениями $[\delta]$ и $[\tau]$ для выбранного материала лонжеронов и обшивки, при этом допускаемые напряжения должны быть заведомо большими, нежели полученные в результате расчетов.

Расчет выполняется для самых нагруженных сечений крыла, в которых действуют максимальные перерезывающие силы, изгибающие и крутящие моменты.

Также как для крыла в целом, можно вычислить все параметры для элеронов, закрылков, горизонтального оперения. Разница для горизонтального оперения будет состоять лишь в возможном несимметричном нагружении стабилизатора (когда к одной половине приложено 100% нагрузки, к другой - 50%), которое бывает при полете со скольжением.

Коэффициент безопасности при расчете на прочность узлов навески всех рулей, элеронов и закрылков следует принимать равным 3.

Фюзеляж нагружается в узлах навески силовой установки, оперения, шасси сосредоточенными силами и инерционными нагрузками от больших масс (пилота, бака с горючим, груза и т.п.). При расчете условно принимается, что уравновешивающие силы приложены к узлам навески крыла; схема подобного нагружения фюзеляжа показана на рис.3. На ней также изображены эпюры перерезывающих сил, изгибающих и крутящих моментов. Методика расчета фюзеляжа на прочность такая же, как и крыла; коэффициент безопасно-

сти для наиболее нагруженных деталей (узлов навески крыла, оперения, шасси, лонжеронов) следует принять равным 3.

При расчете на прочность элементов системы управления за эксплуатационные нагрузки следует принять следующие значения: усилия, прикладываемые к ручке управления по тангажу, - 65 кгс, по крену - 32 кгс; усилия, прикладываемые к каждой педали, - 90 кгс; на рукоятке управления двигателем - 15 кгс. При расчете диаметра тросов следует учитывать, что усилия в проводке управления будут большими, чем на рычагах управления во столько раз, во сколько раз меньше их перемещение по отношению к точке приложения силы. Так, например, если перемещение ручки управления по курсу - 150 мм, а тросов при этом - 50 мм, то расчетное усилие будет

$$65 \times 150 / 50 = 195 \text{ (кгс)}.$$

Коэффициент безопасности для деталей управления - 3, для тросов - 3-5.

Диаметр троса выбирается по таблицам, но в любом случае, для обеспечения достаточного ресурса не следует принимать его меньшим 2,5 мм.

Моторам двигателя рассчитывается на действие вертикальных нагрузок:

$$P_y = n_y^3 f G_{cy}; -P_y = n_y^3 f G_{cy}$$

где G_{cy} - вес силовой установки;

и боковых нагрузок, равных половине вертикальных:

$$\pm P_z = 0,5 P_y$$

а также осевых нагрузок:

$$\pm P_x = P_{в.ст.} f,$$

где $P_{в.ст.}$ - статическая тяга винта.

Точка приложения всех сил - центр тяжести силовой установки; $f = 3$.

Нагружение шасси рассматривалось выше; центры приложения сил будут размещены в нижних точках колес. Методика расчета зависит от конструктивной схемы. К сожалению, в рамках одной статьи невозможно рассмотреть все конкретные случаи и варианты конструкций, а также способы их расчета, поэтому предоставим возможность конструкторам-любителям обратиться к справочникам по сопротивлению материалов.

Литература

1. Руководство для конструкторов летательных аппаратов самодеятельной постройки. Т.2. Прочность. - Новосибирск, 1994.

2. Кондратьев В.П., Яснопольский Л.Ф. Самолет - своими руками. - М.: Патриот, 1993.

Данным материалом автор завершает цикл статей под общим названием "Азбука самодеятельного авиаконструктора". Безусловно, полностью изложить курсы аэродинамики, конструкции и прочности самолетов и ряда других дисциплин просто невозможно, даже если отвести этому половину журнальной площади; впрочем, такая задача и не ставилась с самого начала. Целью данных публикаций было пробудить интерес читателей к малой авиации и вооружить их минимумом знаний, необходимых для постройки самолета собственной конструкции. Если это удалось, значит полтора года, потраченные на печатание этих статей, прожиты не зря.

ХОЗЯИН ВСЕЛЕННОЙ

(маленькая научно-фантастическая повесть)

(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 10,11/2002)

В.П. Матюшкин, г. Дрогобыч

Что-то заставило его пробудиться от тяжелого сна. Была глубокая ночь, и комната наполняла темнота. Перевернувшись на другой бок, Дмитрий чуть не задохнулся от неожиданности. У его койки слегка колебались мелкой и медленной дрожью два флюоресцирующих призрачных образования. Он не мог понять, снится ему кошмарный сон, или он сходит с ума.

Призраки с двух сторон неощутимо подхватили его тонкими струйками за плечи и ноги и подняли с постели. Дмитрий ничего не мог поделать: руки и ноги не слушались. Его сознание завлакивала пелена обморока, но он еще успел заметить, как странные существа вынесли его через открытое окно в ночь и заскользили высоко над землей куда-то в неизвестность.

Очнувшись и открыв глаза, он увидел, что лежит на чем-то, напоминающем хирургический стол, в просторном круглом помещении, заполненном мягким розовым светом, и его обступают несколько светящихся облачков. Заметив, что человек пришел в себя, одно из них наклонилось над ним. Существа напоминали амев, только гигантских.

Амеба выпрямилась, и Дмитрий услышал: - Ты уже, наверное, понял, что находишься в гостях у представителей другой цивилизации. Не бойся, мы не причиним тебе вреда.

"По-видимому, сообщения засылают мне непосредственно в мозг телепатически", - подумал Дмитрий.

Он привстал и уже открыл рот, собираясь сказать, что у землян в гости принято приглашать и ходить по своей воле, как тот же голос снова зазвучал, лишенный всяких интонаций:

- Ты догадлив, мы передаем тебе мысли, обработанные языковым транслятором, без преобразования в механические колебания. А тонкости вашего этикета обсуждать не будем, у нас с тобой много работы.

"Что же, нельзя ничего подумать, что инопланетянам не стало бы сразу известно?", - мелькнуло в голове.

- Совершенно верно, - услышал он ответ.

"Но их мыслей, кроме тех, что предназначены мне, я не воспринимаю".

- А тебе это и не нужно, ты все равно их не поймешь. Ладно, состояние твое, видимо, неплохое. Вставай и осваивайся.

Дмитрий привстал и подумал:

"Где это я?".

- Ты находишься на нашей главной базе, расположенной в Солнечной системе, - амебы одна за другой заскользили в образовавшийся в стене проем, который сразу же за ними закрылся.

Оставшись один, Дмитрий ощутил растерянность и беспомощность. Он чувствовал себя подопытным кроликом, за которым пристально следят холодные глаза удава. Может, он спит? Да нет, это не сон.

Спрыгнув на мягкий пружинистый пол, Дмитрий огляделся вокруг. Взгляд не на чем было задержаться - всюду матовая розовая поверхность.

Бросив взгляд на обнаженные руки, он увидел у локтевых сгибов следы внутривенных уколов.

"Они хорошо со мной поработали", - подумал Дмитрий, сел на пол и, обхватив руками колени, замер в тревожном ожидании.

Неизвестно, сколько прошло времени, когда одна из амев вернулась. Бесшумно приблизившись к нему, она остановилась, играя внутри себя цветными переливающимися искрами. Дмитрий поднялся и скрестил руки на груди.

- Пора прояснить положение, - произнес прежний голос. - Мы определили, что именно от тебя исходил энергетический импульс, разрушивший перегородку между пространством нашей Вселенной и смежным измерением. Взгляни, - розовый свет погас, и на потолке появилось изображение небесной сферы, как в планетарии, со знакомым зловещим пятном среди звезд. - Это место расположено в миллионах световых лет от вашего Млечного пути, как вы называете свою галактику. Метрический рак, вырвавшийся оттуда, скоро доберется сюда. Он не пощадит и нашей цивилизации, хотя мы находимся намного дальше от него, чем вы. Просто это произойдет немного позже.

"Так, значит, это все-таки моя работа", - подумал Дмитрий, глядя на космическую рану. Но как это могло произойти?

- Каждый представитель вашего рода обладает скрытыми способностями, о которых вы и не подозреваете. Когда наши разведчики много тысячелетий назад впервые посетили вашу планету, то увидели, что ваши предки легко перемещаются по воздуху. Они были подлинными властелинами пространства и могли преодолевать любые расстояния, хотя не имели крыльев, как птицы, или каких-либо других приспособлений для полета. Это "опрокидывало" наши представления о законах природы. Ученые немедленно взялись за исследование феномена и вскоре обнаружили, что за него отвечает небольшой участок вашего головного мозга.

Чрезвычайный Уполномоченный, а это был он, продолжил:

- Довольно быстро было установлено, что эффект сводится к воздействию этой области на участки пространства внутри нее, имеющие малые размеры. Тогда мы и установили, что в природе происходит взаимное отражение явлений в микро- и мегамасштабах, а ты повторил это открытие в своей интуитивной теории. Ваши предки использовали это мощное средство, только как способ управления микродозами энергии для борьбы с земным притяжением. Это была врожденная способность, безусловный рефлекс, но мы быстро поняли, чем она может обернуться в будущем. То, что произошло с тобой,

подтвердило давние опасения. Из предосторожности мы заблокировали механизм, управляющий работой этого органа на генетическом уровне, у всего населения планеты, - это было нетрудно, ввиду его малочисленности. Люди и их потомки утратили способность летать. С тех пор мы напряженно работаем и наблюдаем за вами, но, к сожалению, управление этим механизмом мозга оказалось настолько сложным и тонким, что мы до сих пор в нем не разобрались. А других способов взаимных отображений пространства найти не удалось. Для этого нужны миниатюрные инструменты, которые есть только у вас, как подарок природы. Человеческий мозг в этом отношении остается уникальным образованием в известной нам области Вселенной.

- Но как же я мог вызвать эту катастрофу, если мой управляющий орган заблокирован? - спросил Дмитрий.

- У тебя произошел спонтанный разблокировка. Правда, она оказалась неполной, целенаправленно управлять своим состоянием ты не можешь. Мы хотим, чтобы ты, как вы выражаетесь, загнал джинна обратно в бутылку. Сделать это можешь только ты один во всей Вселенной. Если ты этого не сделаешь, то обрушится все мироздание! - ответил Уполномоченный.

- Но вы могли бы взять кого-нибудь другого и разблокировать его, - сказал Дмитрий.

- В принципе, да, но процесс разблокировки довольно длителен, а времени в обрез. К тому же, у тебя есть практика, хоть и печальная, и тебе, в какой-то мере, знаком путь, о котором другие и понятия не имеют, - продолжал инопланетянин.

- Допустим, я хочу это сделать, но как, ведь я уже пробовал и сам, но даже войти в нужное состояние мне не удалось? - спросил Дмитрий.

- Ты не научился еще управлять этой функцией организма, но помочь тебе в наших силах. Остальное зависит от тебя, - сказал Уполномоченный.

- Что будет со мной потом? - спросил Дмитрий.

- Мы отпустим тебя обратно, но предварительно сотрем в памяти информацию о нашей встрече, - ответил инопланетянин. - Но это имеет значение только в случае успеха. В противном случае теряет значение все на свете.

Дмитрий знал, что должен согласиться. Это был последний шанс для всего человечества и для нее, единственной и прекрасной. - Ну, вот и отлично, - констатировала амеба, направляясь к выходу, - скоро приступаем.

- Скажите, почему на Земле можно наблюдать процесс развития рака метрики, хотя он и приближается со сверхсветовой скоростью? - спросил Дмитрий вдогонку.

- Вы еще не знаете всех законов природы. Пока объяснить тебе это невозможно, -

бросил на ходу инопланетянин.

Дмитрий не верил обещаниям пришельца, но в основном, что катастрофа угрожает и людям, и амебам, не сомневался. Ему было легко, что эти, судя по всему, могущественные существа вынуждены фактически идти на поклон к нему, человеку, но он не питал никаких иллюзий относительно дальнейшей своей судьбы. Он им нужен только для того, чтобы устранить опасность, но и он сам для них - большая опасность.

Инопланетяне подвели человека к неширокой крестообразной опоре с узкой перекладной и крепко примотали широкими мягкими лентами его руки и ноги к гладкой прохладной поверхности, напоминающей пластик.

"Похоже на распятие", - невесело подумал Дмитрий.

К телу и конечностям прилегли несколько контактов, провода от которых тянулись к стоящему вблизи громоздкому аппарату. На голову ему надели шлем, от которого отходил целый жгут проводов. Одна из амёб подошла к Дмитрию и сделала ему укол. Тотчас под поверхностью контактов зашипало и завибрировало. Что-то произошло с его зрением, как будто изменилась наводка на резкость. Все стало завлакивать туманом, и ему вновь представилось, что он смотрит в чудо-микроскоп в самую глубь вещества, как бы непрерывно повышая кратность увеличения.

Но на этот раз он знал, что надо делать. Он направил свою мысль вперед, все глубже и глубже, в самые недра, пока опять не воцарилась пустота, которая вновь покрылась рябью, превратившейся в пенное море. И снова внутри одного из пузырей пены он пробирался в черной бездне, как заботливый садовник в звездном саду. Он знал, что в этом прекрасном саду завелся дикий сорняк, который надо было выкорчевать с корнем. Он искал его, обшаривая самые потаенные уголки бескрайнего сада. И наконец, вот он - огромная черная глыба среди развесистых звездных кустов, в миллиарды раз выросшая с тех пор, когда она была небольшой чернильной кляксой. Ее колеблющаяся поверхность, как у мыльного пузыря, расплзлась в разные стороны, захватывая все новые области пространства.

Дорог каждый миг, но сначала он обязан сделать еще кое-что. Он пристально оглядывал окрестности. Вот она, родная Галактика, а вот и желтая звездочка на периферии, окруженная бусинками планет. Маленькая голубая планета невозмутимо ползет по орбите, словно не чувствуя приближения беды. Восточная Европа оказалась на теневой стороне, мысль нырнула в ночь и отыскала город по зареву электрических огней. Найти улицу и дом было нетрудно.

Настя спала. Несколько мгновений Дмитрий любовался девушкой, затем мысль его раскрыла лежащую на письменном столе тетрадь, нашла карандаш. Закончив писать, он в последний раз посмотрел на Настю долгим нежным взглядом.

Его мысль взмыла над Землей и понеслась на бой. По пути, заглянув в пояс астероидов, она толкнула несколько самых крупных из них в направлении видневшейся вдаль базы инопланетян.

Мысль приблизилась к противнику вплот-

ную, охватила его со всех сторон и стала сжимать. Черная упругая масса сначала не оказывала значительного сопротивления, уходя куда-то в иное пространство. Но чем дальше, тем больше требовалось усилий. Очень долго мысль Дмитрия сжимала черную массу, и он вконец измучился, пока она не уменьшилась до размеров чернильной кляксы. У него не было сил, чтобы заставить ее исчезнуть совсем.

Чрезвычайный Уполномоченный дергал операторов, следивших за процессом, требуя новых данных. Вначале все шло весьма обнадеживающе. Человек, пометавшись немного, нашел пораженный опухолью участок и начал изгонять ее. Но постепенно ему становилось все труднее, пот ручьями лился из под шлема. Выполняя приказания Уполномоченного, Дмитрию снова и снова делали стимулирующие инъекции. Вздущиеся жилы, казалось, готовы были лопнуть, но дело, почти доведенное до конца, встало.

Чрезвычайный Уполномоченный изредка злобно поглядывал на обвитого крепкими путами человека. Даже в своем беспомощном положении это существо в чем-то превосходило его. Все теперь зависело от того, справится человек со своей задачей или нет, и шансов оставалось все меньше.

- Все ресурсы исчерпаны, больше ничего нельзя сделать, - доложил Уполномоченному один из сотрудников.

Бешенство захлестнуло инопланетянина, и излучаемый им свет стал ярким, образовав вокруг тела зловещий нимб, бросавший отблески во все стороны.

- Значит, все труды напрасны?! Скоро придет конец их древней мудрой цивилизации. И все из-за этого человека! Дайте мне плазмотрон! - приказал Уполномоченный и, взяв оружие, направил его на Дмитрия.

Дмитрий увидел, как плотная струя пламени уперлась ему в живот.

"Неужели конец? Но ведь дело так и не сделано. К чему тогда было все?" - вихрем пронеслось в мозгу.

Собрав остатки сил, он последним усилием воли так сжал черную массу, что она поддалась и вдруг вся исчезла куда-то. Разорванная края пространства сомкнулись за ней. "Наконец-то..." - удовлетворенно подумал Дмитрий.

- Процесс завершен успешно, командор! - радостно доложил оператор.

- Как все-таки человек в последний момент сделал это?! - убрал оружие, Уполномоченный вышел из комнаты. - Если бы люди были предоставлены самим себе, они стали бы властителями Вселенной. Нет, больше так рисковать нельзя.

Он приказал убрать гигантское силовое кольцо туннельного телескопа, через который до обитателей Земли мгновенно доводились изображения самых далеких космических объектов. На этой сцене в масштабах Солнечной системы его режиссеры демонстрировали спектакль, предназначенный, главным образом, одному зрителю. Теперь нужда в этом отпала. И вновь к Земле полетел излученный миллионы лет назад свет звезд, уничтоженных небывалым катаклизмом...

Чрезвычайный Уполномоченный приходил в себя после нервного напряжения. Задание выполнено, он уже предвкушал почести и

награды, которых вскоре будет удостоен, и обдумывал, как навсегда устранить возможность подобных происшествий.

Сигнал общей тревоги прозвучал неожиданно. На большом экране центрального пульта были видны бесформенные вращающиеся глыбы, стремительно увеличивающиеся в размерах.

- Что здесь происходит?! - спросил Уполномоченный.

- Нам наперерез движутся огромные астероиды! - ответил оператор.

- Как они здесь оказались?! В этом секторе их быть не должно! - продолжал задавать вопросы Уполномоченный.

- Совершенно непонятно! Их скорость в сотни раз превышает скорость любого объекта в Солнечной системе, а наша автоматика не была настроена на этот диапазон, - это было не нужно.

- Примите необходимые меры!.. - скомандовал Уполномоченный.

Его слова утонули в оглушительном грохоте столкновения. В последний момент его осенила страшная догадка, но все уничтожил ужасающий взрыв, и наступил мрак...

Настя проснулась среди ночи. Непонятное волнение мешало ей снова заснуть. Она встала с постели, и взгляд ее упал на раскрытую тетрадь, лежащую на краю стола. Она не помнила, чтобы так оставляла ее. Настя включила настольную лампу. Страница была по-детски крупно написана неровными буквами. Она взяла тетрадь в руки и прочитала: "Настя! В мозгу людей имеется орган, заблокированный инопланетянами в незапамятные времена, с помощью которого человек мог бы совершать чудеса. Похоже, мир действительно устроен так, как мы с тобой предполагали. Наши ученые должны знать все, чтобы овладеть этим средством и защитить человечество. Сохрани мои записи и формулы, - это важно. Я в плену у пришельцев. Постараюсь уничтожить черную бурю. Я люблю тебя. Будь счастлива и прости меня. Наведи твой, Дмитрий".

Девушка судорожно вцепилась пальцами в тетрадь. Не отдавая себе отчета, неверными шагами подошла к окну, прижимая ее к груди. Широко раскрытые глаза ее обратились к ночному небу. Настя долго стояла, не шевелясь и не ощущая времени, душа ее была потрясена до самых глубин. В чистом безоблачном просторе не было пустой пугающей тьмы, и вновь сияли спокойным светом привычные огни звезд.

Трудно было, представить себе, что от самых далеких их них за последние недели остался только этот свет, который будет падать и падать на Землю еще долгие тысячи и миллионы лет...

От редакции. Уважаемые читатели! Рубрика "Литературная страничка" приглашает литературно одаренных и технически грамотных авторов реализовать свой творческий потенциал на страницах журнала "Конструктор". Не секрет, что большинство научно-фантастических прогнозов (даже, казалось бы, невероятных) сбывается в течение примерно 30-80 лет с момента их опубликования. Внесите свой вклад в мировой прогресс!

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "КОНСТРУКТОР" ЗА 2002 г.

номер журнала номер страницы

Актуальный репортаж

В.И. Слюсарь. Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант	1/5
Н. Шиманов. Монорельс быть или не быть?	2/3
В. Лихоманенко. Полет возрожденной мечты	3/3
С.В. Артюшенко. Космические аппараты Украины	4/5
В. Лихоманенко. "ЛуАЗ-1301" - новый украинский внедорожник	5/3
А. Юрьев. "Ан-148" - самолет для регионов!	6/3
А. Юрьев. Программа "Морской старт" - дорога в мирный космос!	7/3
В.Л. Чаусов. Скоростные поезда - теперь в Украине?	8/3
А. Юрьев. Львовская трагедия - люди и самолеты	9/3
А. Юрьев. "Авиасвит-XXI"	10/3
А. Битов. Квантовые компьютеры	11/3
А. Кедров. Автомобили на топливных элементах	12/3

Высокие технологии

О.Н. Партала. Плазменные панели	6/6
Жидкокристаллические индикаторы	7/6
В.И. Слюсарь. Фрактальные антенны	8/6
О.Н. Партала. Экран, управляемый прикосновением	11/8
В.И. Слюсарь. Человек-невидимка? Проще простого!	11/9

Конструкции для повторения

С.М. Абрамов. Импульсное автоматическое разрядно-зарядное устройство	1/14
С.Л. Дубовой. Фотос фонарь на светодиодах	1/17
В. Небензя. "Лускунчик" по-українськи	1/27
А. Леонидов. Строим электронный измеритель температуры	2/12
В. Терехин. Коптись, рыбка, большая и малая!	2/14
А. Криворучко. Позаботимся о пернатых друзьях	3/13
В.Ю. Солонин. Упрощенный "комар"	3/15
Н.И. Заец. Прибор для локальной магнитотерапии	3/16
И. Стаховский. Гидроэлектростанция - своими руками	4/12
Т. Кришук. "Плантация" под пленкой	4/14, 5/16
С.М. Абрамов. Терморегулятор для инкубатора	4/16
И.В. Бордовский. Электрический низковольтный нагреватель для ванной комнаты	4/16
Н. Заец. Нейростимулятор	5/14
В. Корольков. Корзины для овощей и фруктов	6/14
И. Стаховский. Веломобиль: от самокатки Кулибина до наших дней	6/16
И. Стаховский. Веломобиль - своими руками	7/13
А. Титаренко. Лопата с "ушками"	7/15
А.И. Борщ. Узлы современного охранного устройства емкостного типа	7/16
Н.И. Заец. Цифровой флюгер	8/13
Г.Н. Макаров, О.Л. Сидорович. Противоугонное устройство	8/16
М.А. Шустов. Приборные методы индикации подземных аномалий	9/14
Д.Л. Бутов. Усилитель мощности для пьезоэлектрического излучателя	9/17

М.А. Шустов. Схемотехника аппаратов для кирлиановской фотографии	10/12, 11/13
А.И. Борщ. Оконечный каскад охранного устройства емкостного типа	10/15
А. Татаренко. Экономичный обогреватель помещений	10/15
Р.Н. Балинский. Электронный "телохранитель" от тайного убийцы	12/13
В.Ю. Солонин. Чтобы было тепло и светло для аквариума... ..	12/15

Секреты технологии

О.Г. Рашитов. В помощь конструктору-любителю	1, 6, 10, 12/17; 8, 9/18
Н.П. Власюк. Что предлагает рынок для умельцев	1/20
Н.П. Власюк. Клеи (что предлагает рынок)	2, 3/17
Ю.Л. Каранда. Мигающая кнопка	2/19
С.Л. Дубовой. Гибкая сверлилка	3/19
К.В. Коломойцев. Цоколь-переходник для лампы накаливания	4/18
Н.П. Власюк. Токопроводящие составы	4/19
Д.А. Дуюнов. Тарань ее, тарань!	5/17
В.И. Поливанов. Ремонт одежды кнопки	6/8
В. Корольков. Корзины для овощей и фруктов	7/18
И.В. Пирого. Необычный теплоотвод для СН 78L05	7/19
И.Н. Григоров. "Паяльник" для экстренных условий	7/26
Д.Л. Бутов. Новые профессии термокля.	10/19
С.М. Мухлынин. Устройство программного радиуправления электроприборами	11/18, 12/19

Твое поместье

В. Шавлак. Целебный пар сауны	1/21, 2/20, 3/20
С.Л. Дубовой. Крепление шланга к трубе	1/23
К.В. Коломойцев. "Закордонные" часы "Sunny" могут работать дольше	1/24
А. Белявский, Г. Соловьянов. Чтобы лампы не сгорали, включай их по-научному	1/25
Н.И. Заец. Инкубатор из холодильника	2/22
Ю.Л. Каранда. Противоугонное устройство для изгороди	2/24
В. Самелюк. Устройство охранной сигнализации для строений сельского подворья	3/22
В. Небензя. Электропилка "Дружба"	3/23
В. Терехин. Колодец, колодец, дай воды напиться... ..	4/20, 5/19
В. Самелюк. Автоматические стиральные машины в сельской местности	4/22
В. Самелюк. Проложить водопровод? Смонтировать водяное отопление?... Это очень просто!	5/21
В. Бобровник. Улей своими руками	6/20, 7/22
Дайджест	6/22
В. Терехин. Благоустройство усадебного участка	7/20, 8/22, 9/21
И.В. Бордовский. Картошку под "штaketник"	7/21
В. Самелюк. Готовь телегу к весне, а отопление - к осени	8, 9/19
В. Самелюк. Житейские мелочи. Горячая вода для бытовых нужд	10/19, 11/20
А. Лихоманенко. Собираясь в велопутешествие... ..	10, 11/21

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.rg-publish.com.ua

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "КОНСТРУКТОР" ЗА 2002 г.

В. Самелюк. Электрифицированная ловушка для грызунов	12/21
К.В. Коломойцев. Цоколь лампы накаливания - подставка для паяльника	12/22
И.В. Пирога. Мигающая гирлянда для новогодней елки	12/23

Полезные патенты

Тематическая подборка патентов по лопатам	1/26
Патентный обзор по пилам для резки различных материалов	2/25
Обзор патентов по отверткам	3/24
Обзор патентов по молоткам	4/24
Обзор патентов по паяльникам	5/24
Обзор патентов по ключам	6/24
Обзор патентов по карандашам	7/24
Обзор патентов по пассатижам	8/24
Обзор патентов по граблям	9/24
Обзор патентов по ножам	10/23
Обзор патентов по переключателям (выключателям)	11/24
Обзор патентов по замкам	12/23

Персоналии

В.П. Никонов. Творец радиоуправления	1/11
В.П. Никонов. Возвращение ученого. К 157-й годовщине со дня рождения И.П. Пулюя	3/11
В. Самелюк. Вернер фон Браун	4/10
В.П. Никонов. Гармония огня, брони и скорости	5/12
В.П. Никонов. "Электрогедест" (Н.Н. Бенардос)	6/12
В.П. Никонов. Создавший трамвай	7/11
В.А. Лихоманенко. Космическая трасса в бессмертие	8/9
Е. Скорик. Геди Ламар - изобретатель формата радиосвязи CDMA	11/11
В.П. Никонов. Степан Осипович Макаров – флотоводец, изобретатель, ученый, писатель	12/7
Е. Скорик. Орбита Артура Кларка	12/11

Тайны техники

А.Л. Кульский. Загадочные роботы древности и средневековья	1, 2/27; 3/28
А.Л. Кульский. Андроиды "галантного" века	4/26
Д. Калиостров. Сила биологической энергии!	4/27
А.Л. Кульский. "Вторая волна" (роботы возвращаются)	5/26
А.Л. Кульский. Роботы на полях сражений	6/26
А.Л. Кульский. Космические первопроходцы (роботы вне Земли)	8/26
А.Л. Кульский. Роботы наступают	9/26
А.Л. Кульский. У роботов много профессий	10/26
А.Л. Кульский. Роботы-динозавры становятся реальностью	11/26

НОТ конструктора

В.П. Люшнин. Выбор основных параметров легкого самолета любительской постройки графическим способом	1/9
Н.П. Туров. Этапы развития техники	2/10
Н.П. Туров. Алгоритм решения изобретательских задач	3/8
Н.П. Туров. Компьютерная технология по решению	

изобретательских задач "Эвроника"	4/8
Н.П. Туров. Информационно-аналитический этап творчества	5/8
Н.П. Туров. Прогнозирование развития технических систем	6/9
Н.П. Туров. Правило ресурсов и методика решения исследовательских задач	7/24
Н.П. Туров. Первый этап развития технических систем	9/12
Н.П. Туров. Второй этап развития технических систем: устранение вредных действий и свойств	10, 11/10
Н.П. Туров. Третий этап развития технических систем	12/9

История техники

И.В. Стаховский. Малая гидроэнергетика - история и перспективы	2/7
А. Леонидов. Там, за горизонтом: секреты радиоэлектроники	3/7
Персональному компьютеру – третий десяток	3/32
Н.В. Михеев. Калашников - конструктор и оружие	5/6
О.Н. Партала. Кондиционеру - 100 лет	9/7
В.П. Никонов. 50 лет высокочастотному транспорту в Киеве	9/8
В.П. Никонов. Как создавалась "Катюша"	10/7

Авиаклуб

И. Стаховский. Выбор двигателя и винта	3, 4/28
И. Стаховский. Силовая установка самолета	5/28
И. Стаховский. Расчет летных характеристик самолета	6/28
И. Стаховский. Конструкция крыла самолета	7/27
И. Стаховский. Конструкция оперения самолета	8/28
И. Стаховский. Фюзеляж самолета	9/28
И. Стаховский. Шасси самолета	10/28
И. Стаховский. Управление самолета	11/28
И. Стаховский. Расчет самолета на прочность	12/26

Мир моделей

М.И. Дмитриев. Модель подводной лодки типа "Щ" с резиновым мотором	1/29
М.И. Дмитриев. Ракетный катер	11/15

Зри в корень

Конструкция	2/32
Конструктор	6/32
Конструктивизм	8/32
Конструкт	10/32

Альтернатива

Н.П. Горейко. Саркофаг-парашют?	4/3
---------------------------------	-----

Литературная страничка

"Страшилки" от Сан-Саныча	1-5, 9/30
Ж. Стернберг. Уполномоченный	6/30
Король Новел. Формула жизни	7, 8/30
В.П. Матюшкин. Хозяин Вселенной	10-11/30, 12/29

Новинки техники	1-12
-----------------	------

Книга-почтой	1, 3, 4, 5, 7, 9, 11
--------------	----------------------