

Читайте в следующих номерах

- Собираясь в велопутешествие
- Экономичный обогреватель помещений
- Квантовые компьютеры

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальный репортаж

3 Львовская трагедия - люди и самолеты А. Юрьев

Рефераты

6 О безэлектродных лампах и революции в освещении
6 Контроль, контроль и еще раз контроль...

История техники

7 Кондиционеру - 100 лет О.Н. Партала
8 50 лет высокочастотному транспорту в Киеве В.П. Никонов
11 Новинки техники

НОТ конструктора

12 Первый этап развития технических систем Н.П. Туров

Конструкции для повторения

14 Приборные методы индикации подземных аномалий М.А. Шустов
17 Усилитель мощности для пьезоэлектрического излучателя . Д.Л. Бутов

Секреты технологии

18 В помощь конструктору-любителю О.Г. Рашитов

Твое поместье

19 Готовь телегу к весне, а отопление - к осени В. Самелюк
21 Благоустройство садового участка В. Терехин

Полезные патенты

24 Обзор патентов по граблям

Тайны техники

26 Роботы наступают А.Л. Кульский

Авиаклуб

28 Фюзеляж самолета И. Стаховский

Литературная страничка

30 "Страшилки" от Сан-Санюча
32 Книга - почтой

КОНСТРУКТОР

№9 (30) сентябрь 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. Поночовный (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

Платежные реквизиты:

получатель - ДП "Издательство

Радиоаматор", код 22890000,

р/с 26000301361393 в Зализничном

отд. Укрпроминвестбанка г. Киева,

МФО 322153

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 12.09.2002 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная. **Бумага** газетная **Зак.0171209** Цена дог. **Тираж** 1500 экз. **Отпечатано** с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 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.

Детальная информация о рекламных услугах нашего издания находится на справочном сайте о СМИ Украины "Рекламный компас" <http://www.mass-media.com.ua>

Уважаемые читатели!

Закончилось жаркое изнуряющее лето, наступил период подведения итогов и планирования задач. В 2003 г. редакция "Конструктора" готовится открыть в нашем журнале новые рубрики и улучшить содержание существующих. Это возможно, конечно, только при Вашей поддержке, в том числе, оригинальными разработками, полезными советами, технологическими секретами мастерства.

С 14 по 18 сентября в Украине состоялся 3-й Международный авиакосмический салон «Авіасвіт - XXI». Широта экспозиции свидетельствует о том, что экономические и политические трудности не страшны мыслящим, целеустремленным, "горящим" людям.

В планах редакции до конца текущего года - полезные конструкции к осенне-зимнему сезону, модели-копии, которые хорошо собирать в непогоду за удобным рабочим местом. Ну и, конечно же, новинки техники и технологии как с передового края науки, так и от конструкторов-любителей.

Желаем Вам творческого вдохновения!

Главный редактор журнала «Конструктор»

А.Ю. Чухин

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

Модин В. А.
Теленков А. И.
Онищенко П. М.
Шашерин А. Н.
Савченко М. И.
Соболев А. В.
Проць С. І.
Радченко Р. А.
Зайцев А. Р.
Саган В. І.
Чорний М. М.
Куліш І. В.
Збыраник Ю. В.
Гучок І. І.
Васильев А. Л.

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 экранном разрешением в масштабе 4:1).

А. Юрьев, г. Киев



Львовская трагедия

люди и самолеты

Трагедия произошла 27 июля в 12.45. На авиационном празднике, посвященном 60-летию 14-го авиакорпуса, истребитель "Су-27УБ" (бортовой №42), пилотируемый летчиком-испытателем первого класса полковником Владимиром Топонарем (налет - 1900 ч) и летчиком первого класса полковником Юрием Егоровым (налет - 2000 ч), на малой высоте выполнял одну из сложных фигур высшего пилотажа. В какой-то момент самолет вдруг резко снизился, почти у самой земли экипаж попытался поднять его на безопасную высоту, но при этом "Су-27" задел крылом дерево, топливозаправщик, один из стоявших на поле самолетов (рис.1). Машина, потеряв управление, "нырнула", пилоты катапультировались (рис.2), и через мгновение 20-тонный истребитель рухнул на зрителей, грянул взрыв (рис.3, 4). К небу взвился столб пламени и черного дыма...

По последним официальным данным в результате трагедии погибли 76 чел., в том числе 27 детей. Среди погибших есть граждане России и стран Балтии. Ранения получили 241 чел., 16 детей потеряли одного или обоих родителей.

Учебно-боевой истребитель "Су-27УБ" (рис.5) - первая серийная модификация истребителя "Су-27". Предназначен для тренировки, приобретения (совершенствования) навыков и контроля действий летчиков строевых частей в технике пилотирования, самолетовождения, в групповых полетах и боевом применении, для обучения курсантов летных училищ и летчиков при переучивании на самолет "Су-27", а также для решения боевых задач, возлагаемых на истребитель "Су-27". Двухместный сверхзвуковой учебно-боевой истребитель "Су-27УБ" способен вести боевые действия в любых метеоусловиях, днем и ночью, в пределах и за пределами радиолокационного поля АСУ, в условиях применения противником средств радиоэлектронного и огневого противодействия.

Самолет разработан в ОКБ им. П.О. Сухого. Первый "Су-27УБ" поднялся в воздух 7 марта 1985 г., а с середины 1986 г. выпускается серийно.

"Су-27УБ" имеет уникальные летные характеристики благодаря высокой тяговооруженности, интегральной аэродинамической компоновке (рис.6), при которой фюзеляж и крыло самолета образуют единый несущий корпус с большим внутренним объемом для размещения электронного оборудования и топлива (максимальный запас топлива во внутренних баках 9,5 т).

В радиопрозрачной носовой части расположена антенна радиолокатора-

Тактико-технические характеристики "Су-27УБ"

Экипаж	2 чел.
Скорость:	
максимальная на высоте около 10 км	2125 км/ч
максимальная на малой высоте	1300 км/ч
крейсерская	800..950 км/ч
Практический потолок	17500 м
Дальность полета перегоночная	3600 км
Масса:	
максимальная взлетная	30500 кг
нормальная взлетная	24000 кг
пустого самолета	16600 кг
Максимальная боевая нагрузка	8000 кг
Длина разбега	550 м
Длина пробега	700 м
Габариты самолета:	
размах крыла	14,70 м
длина	21,93 м
высота	6,36 м
Двигатели:	
ТРДДФ АЛ-31Ф	2 по 7600 кс / 12500 кс форс.



Рис.1



Рис.2



Рис.3



Рис.4

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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



Рис.5

ра, далее расположены блоки прицела, двухместная кабина экипажа, под которой размещена носовая стойка шасси. В правом наплыве крыла установлена встроенная пушечная установка. В закабинном и подкабинных отсеках располагается радиоэлектронное и самолетное оборудование. Средняя часть фюзеляжа состоит из переднего топливного бака, центроплана и обтекателей основных стоек шасси.

Хвостовая часть фюзеляжа состоит из двух гондол двигателей из алюминиевых и титановых сплавов, соединенных центральной балкой с отсеком оборудования, задним топливным баком и контейнером тормозного парашюта. На центральной балке размещены узлы навески вооружения и кассеты с ИК-ловушками. Боковые хвостовые балки служат платформой для установки цельноповоротного стабилизатора и разнесенного вертикального оперения.

Регулируемые воздухозаборники расположены снизу за передней кромкой крыла, что обеспечивает равномерность потока вплоть до очень больших углов атаки в широком диапазоне скоростей. Для защиты двигателей от попадания посторонних предметов на взлете и посадке в воздухозаборниках размещены подъемные титановые решетки.

Крыло самолета имеет мощную механизацию (отклоняемые носки и закрылки). На концах крыла находятся дифференциально отклоняемые поверхности управления - флапероны, в кессонах крыла - топливные баки, на торцевых нервюрах - точки подвески вооружения (еще по два узла подвески расположены на нижней поверхности каждой консоли).

Самолет оснащен двумя высоконадежными двухконтурными турбореактивными двигателями АЛ-31Ф с тягой по 12 500 кгс на форсаже.

"Су-27УБ" оснащен современной когерентной импульсно-доплеровской РЛС. Станция способна сопровождать одновременно до 10 целей на дальности до 100 км с выбором до 2 целей на поражение на дальности до 65 км. Оптико-электронная прицельная система с лазерным дальномером обеспечивает наведение ракет класса "воздух-воздух". Имеется уникальная нацеленная система сопровождения целей, позволяющая в ближнем маневренном бою оперативно вводить координаты цели в головку наведения ракет.

Для ведения ближнего воздушного боя и поражения наземных объектов самолет оснащен встроенной автоматической скорострельной пушкой ГШ-301 (калибр 30 мм, боезапас 150 снарядов, темп стрельбы составляет 1500 выстр./мин). При выполнении задач перехвата воздушных целей на 10 точек подвески могут быть подвешены ракеты класса "воздух-воздух" в различных сочетаниях. Самолет может нести ракеты ближнего боя Р-73 с ИК головкой самонаведения, Р-27 с радиолокационной полуактивной или ИК головками самонаведения. При действии против наземных целей самолет несет блоки НУР и авиационные бомбы суммарной массой до 8000 кг. Кроме того, самолет может нести контейнеры с разведывательным оборудованием, средствами радиоэлектронного противодействия.

Система спасения экипажа включает 2 катапультных кресла К-36ДМ второй серии, обеспечивающих спасение пилотов на высотах от 0 до 25 км при скоростях от 0 до 1400 км/ч. Кресло имеет встроенную кислородную систему для обеспечения выживания пилота при катапультировании на больших высотах, носимый аварийный запас НАЗ-8, спасательный надувной плот ПСН-1, средства сигнализации и медикаменты.

Разделение функций управления оружием и пилотирования уменьшает нагрузку на экипаж и, следовательно, обеспечивает надежное выполнение боевой задачи. Использование одних и тех же машин в качестве боевых и учебно-тренировочных позволяет обойтись без приобретения специальных учебных самолетов, что было невозможно на

истребителях предыдущих поколений.

О высоких пилотажных качествах самолета свидетельствуют как многочисленные показательные полеты на международных выставках, так и показательные воздушные бои с истребителем-аналогом "F-15D" ВВС США в августе 1992 г. на авиабазе "Лэнгли". Благодаря меньшему радиусу виража, большому скорости крена и скороподъемности, лучшим разгонным характеристикам, в ближнем маневренном бою "Су-27" уверенно продемонстрировал полное превосходство над "F-15D".

И все же...

Семь основных версий того, что стало причиной трагедии, произошедшей на авиашоу во Львове, выделили специалисты комиссии по расследованию авиакатастрофы "Су-27":

- отказ двигателя;
- неисправность систем управления;
- неполадки в топливной системе самолета;
- неполадки в гидросистеме самолета;
- отказ пилотажного оборудования;
- столкновение с птицами;
- ошибка пилотов.

"Желтая" пресса выдвинула модную версию, что "Су-27УБ" был сбит ракетой, приводя в качестве доказательства фотоснимок с темной полосткой около самолета.

В ходе отработки версий катастрофы государственная комиссия по расследованию причин трагедии отклонила большинство версий падения самолета. В частности, комиссия выяснила, что причиной катастрофы самолета не могла стать неисправность двигателей, поскольку они работали до самого падения машины на землю. Также комиссия исключает на 95% и версию о сбоях в системах управления.

Непосредственной причиной авиакатастрофы на львовском аэродроме "Скнылив" было отклонение от задания полета. По словам Е. Марчука, к катастрофе причастны не только пилоты. Среди других причин он назвал нестандартную ситуацию расположения зоны зрителей и зоны полета, а также малые размеры взлетной полосы, за границы которой вынесло самолет. Е. Марчук опроверг утверждение, что трагический случай был вызван столкновением самолета в воздухе с каким-либо предметом (в том числе с птицами).

Главными причинами катастрофы самолета "Су-27" на авиашоу во Львове были неправильная организация мероприятия и ошибка пилотов, заявил глава правительственной комиссии по расследованию аварии, председатель Совета безопасности и обороны Украины Евгений Марчук, передает АР. По его словам, следствие установило, что при исполнении фигур высшего пилотажа пилоты истребителя отклонились от заданной траектории полета. Организаторы шоу, в свою очередь, не предприняли необходимых мер по обеспечению безопасности зрителей.

Пилоты "Су-27УБ", разбившегося во время авиашоу во Львове, утверждают, что их полетное задание отличалось от реального расположения зрителей и летного поля. В итоге они поменяли маршрут, уже находясь над аэродромом. Кроме того, пилоты подтвердили следователям прокуратуры, что в баках "Су-27УБ" был излишек горючего, и, вообще, это была совершенно не та машина, на которой они тренировались перед проведением авиашоу.

Узнаем мнение специалистов... Бывший командир группы летчиков-асов "Украинские соколы" В. Росошинский считает, что необходимо серьезно рассмотреть версию попадания птиц в разбившийся во Львове самолет. Летчик также считает важным выяснение причин того, почему самолет во время выполнения маневра оказался на критически малой высоте. "Почему именно в момент этой полубочки и вывода он оказался ниже установленной высоты, надо думать. Возможно была перегружена машина из-за большого запаса топлива, потому что ему надо было еще возвращаться в Житомир", - сказал он.

Бывший помощник президента Украины по военным вопросам, президент Атлантического совета В. Гречанинов заявил, что главной причиной трагедии на авиашоу во Львове могло стать отсутствие мер безопасности на земле.

"Главное - отсутствие достаточных мер безопасности на земле, которые могли бы позволить пилотам в случае чрезвычайной ситуации маневрировать за пределами территории, где находились люди", - отметил он.

Гречанинов считает, что Украина к показательным полетам не го-

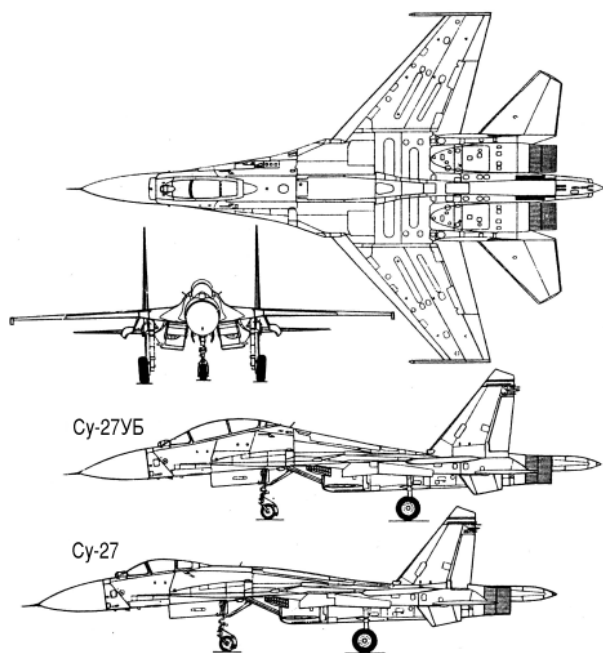


Рис.6

това "с точки зрения безопасности".

"Практически невозможно, чтобы у истребителя "Су-27" отказали одновременно два двигателя, - заявил известный летчик-испытатель, Герой России А. Квочур. - Я могу сказать, что надежнее машины, чем "Су-27", я не знаю. Судя по кадрам, которые были показаны по телевидению, было видно, что самолет выходил на большие углы атаки. Это означало, что летчики максимально использовали маневренные возможности машины".

По его словам, фигура, которая выполнялась на демонстрационном показе, называется "полубочка через спину". "Эта фигура известна, но почему они ее выполняли на авиашоу, я не знаю", - заявил Квочур. Он отметил, что как в России, так и на Украине, полеты проводятся нерегулярно, техника простаивает и "зачастую человеческий фактор может привести к непоправимой трагедии".

Бывший командующий ВВС Московского округа, Герой Советского Союза генерал-полковник Н. Антошкин (под его руководством создавались пилотажные группы "Русские витязи", "Стрижи" и "Небесные гусары") полагает, что в случившемся есть серьезная вина группы руководства полетами: "При малейшем отклонении от программы полета руководитель должен был дать команду на прекращение выполнения фигур. Мне приходилось проводить до 120 авиашоу в год, как в подмосковной Кубинке, так и за рубежом, и даже ночью. Но всегда безопасность была на первом месте. Мы категорически запрещали приближаться к зрителям ближе 200 м и снижаться ниже 70 м. Здесь это требование было нарушено".

Бывший главнокомандующий ВВС России генерал армии Анатолий Корнуков: "Причиной катастрофы стал так называемый человеческий фактор. Техника здесь ни при чем. Украинские летчики выполняли маневр для прохода с полупереворота, с превышением перегрузки и с выходом на второй режим. А во втором режиме в этой ситуации спасение было только одно - катапультирование. Самолет при этом неизбежно падает. Было видно, что это именно второй режим. Несмотря ни на что, это прежде всего ошибка летчиков".

Он винит также и организаторов авиашоу: "На мой взгляд, это была очевидная авантюра с точки зрения организации полетов, потому что над зрителями самолету проходить нельзя".

Тем не менее, львовскую катастрофу нельзя считать уникальной в мировой статистике авиакатастроф во время шоу. Приведем выборочную сводку за последние 20 лет.

24 июня 2002 г., Франция. Во время показательных полетов на международном авиашоу в Нанси разбился самолет, за штурвалом которого находился французский пилот. Он погиб. Больше никто не пострадал.

21 апреля 2002 г., США. Трагедией завершилось традиционное авиашоу на базе ВМС США "Пойнт Мугу" в Калифорнии. Истреби-

тель "QF-4 Phantom II", летевший на малой высоте, врезался в землю. Оба члена экипажа погибли. Один из пилотов смог катапультироваться, однако у него не раскрылся парашют. Сведений о других жертвах не поступало. Причиной катастрофы стали *неполадки в двигателе*.

17 июля 2001 г., Россия. Самолет "Су-33" разбился под Псковом во время демонстрационного полета на авиашоу. Пилотировал самолет заместитель командующего морской авиацией, герой России, генерал-майор Тимур Апагидзе. После падения самолета он еще некоторое время был жив, но скончался по дороге в больницу.

3 июня 2001 г., Великобритания. Авиашоу близ Брумли в английском графстве Кент. На глазах зрителей разыгрались две трагедии. Американский истребитель "Kingcobra" времен Второй мировой войны рухнул на землю и взорвался в 100 м от трибун, наполненных зрителями. Летчик погиб. По предварительным данным, он *не смог справиться с управлением* при выходе из пилотажной фигуры - *не хватило высоты*. За день до этого погибли два пилота, управлявших боевым тренировочным самолетом "Vampire", который выпускался в 1950-х в Швейцарии и был восстановлен энтузиастами специально для участия в воздушном празднике. Оба члена экипажа совершенно неожиданно *потеряли управление* во время выполнения сложной фигуры воздушного пилотажа. В результате самолет рухнул на землю и взорвался, похоронив под обломками пилотов.

31 марта 2001 г., Перу. Потерпел катастрофу истребитель "МиГ-29". Авария произошла во время авиационного шоу, которое проходило на авиабазе "Чиклайло". Пилоту удалось катапультироваться из *потерявшего управление* самолета.

26 июля 1997 г., Бельгия. Во время международной авиационной выставки в Остенде при выполнении мертвой петли *потерял управление* и загорелся биплан Королевских ВВС Иордании "ХТ-300". Девять человек - пилот и восемь зрителей - погибли, 57 человек получили ранения. Предпожительная причина несчастного случая - *ошибка пилота*.

9 мая 1993 г., Россия. Во время празднования 48-ой годовщины окончания войны на авиашоу в уральском Нижнем Тагиле упал спортивный самолет "Як-52". Погибло не менее 18 человек, многие получили тяжелые ранения.

22 октября 1989 г., Эквадор. 10 человек погибло, когда на авиашоу эквадорский военный "Ягуар" упал на жилые дома порта города Гваякуиль. Семеро жителей получили тяжелые ожоги.

28 августа 1988 г., Германия. Три реактивных самолета итальянской эскадрильи высшего пилотажа "Frecce Tricolori" во время демонстрационного полета на американской военно-воздушной базе "Рамштайн" столкнулись, загорелись и упали на зрителей. Три пилота и 31 зритель погибли. В течение следующих недель от травм скончалось еще 36 человек из 388 раненых. Причина катастрофы - *человеческий фактор*, то есть *ошибка пилота*.

23 мая 1983 г., Германия. Шесть членов семьи одного священника сгорели в собственном автомобиле, когда во время авиашоу во франкфуртском аэропорту "Rhein-Main" на шоссе упал канадский реактивный истребитель и врезался в их машину. Пилот успел катапультироваться и остался жив.

11 сентября 1982 г., Германия. Все 46 пассажиров военного вертолета США типа "Giant Chinook CH 47" погибли, когда вертолет, на борту которого находились парашютисты из Франции, Англии и Германии, во время празднования международного дня дирижабля в Маннгейме упал на скоростную автомобильную магистраль.

Подведем итог. Что значит выполнять задание *не на своей машине* знает, наверное, не то что летчик, но и любой автомобилист. Что такое не знать точно расположение объектов в зоне работы?.. Тренировочные полеты выполнялись, скорее всего, над аэродромом базирования с минимально необходимой заправкой, а ,стало быть, на более легкой машине. Известно, что маневренность самолета зависит от соотношения подъемной силы к массе, подъемная сила - от скорости. Потеряв скорость при выполнении полубочки, не имея запаса высоты, но имея избыток массы, самолет был практически обречен. Доверять сложный пилотаж более молодым пилотам было вряд ли целесообразно, т.к. их налет значительно меньше...

Каково резюме? Вина пилота - в гибели самолета. В гибели людей на летном поле виновны совсем другие...

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

О безэлектродных лампах и революции в освещении

В начале 90-х годов американские инженеры, исследуя составы рабочего вещества-наполнителя, обнаружили, что замена ртути в колбе безэлектродной лампы серой позволяет получить весьма интенсивное квазисолнечное излучение. Это послужило отправным пунктом для создания в 1992 г. первых световых СВЧ-приборов на основе серных ламп с СВЧ-накачкой на частоте 2450 МГц. Уже в октябре 1994 г. в Вашингтоне были продемонстрированы две мощные осветительные системы, содержащие СВЧ-источник света на серной лампе и полые призматические световоды.

Для формирования радиально расходящихся световых потоков (равномерной зацветки входных торцов волноводных световодов) в цилиндрическом СВЧ-резонаторе применяют дихроичный диэлектрический рефлектор (см. **рисунок**), светоотражающая поверхность которого является продолжением поверхности внешнего рефлектора (образующая - параболола).

Например, в безоконном зале сортировки почты в Сундсвале (Швеция) установлена система освещения, построенная на базе прибора "Solar 1000" и полых призматических световодов. Система состоит из

24 линий горизонтальной подвески, заменяющих 360 люминесцентных ламп и создающих комфортные и безопасные условия труда для персонала.

Достоинства СВЧ-световых приборов на основе безэлектродных серных ламп:

- повышенная световая отдача (100 лм/Вт), обеспечивающая возможность энергосбережения;
- сплошной квазисолнечный спектр оптического излучения с резко пониженным уровнем УФ- и ИК-излучения;
- большая долговечность лампы - несколько десятков тысяч часов;
- возможность регулировки силы света путем изменения уровня мощности СВЧ-накачки.

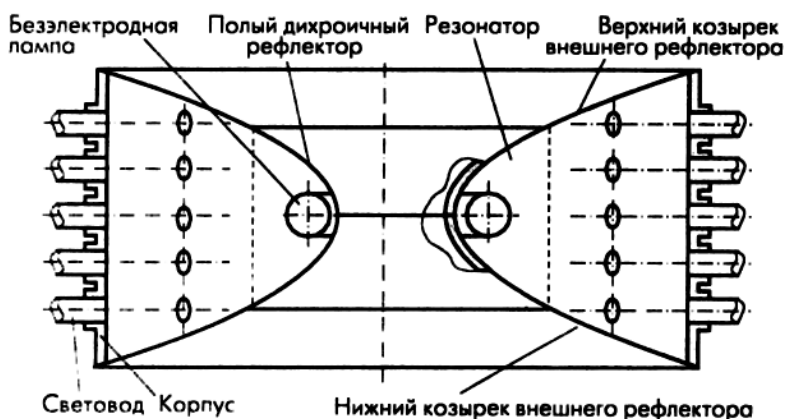
Главные недостатки приборов:

- высокая температура колбы горелки, что вынуждает использовать дорогое высококачественное кварцевое стекло;
- относительно высокая стоимость СВЧ-светового модуля (1950-4000\$).

СВЧ-световые приборы в сочетании с оптической системой полых световодов наиболее целесообразно применять для освещения протяженных пространств и объектов, в том числе на взрыво- и пожароопасных производствах.

В странах СНГ СВЧ-световые приборы пока не производят.

Шлифер Э. Безэлектродные СВЧ-разрядные источники света. Перспективы просматриваются // Электроника: наука, технология, бизнес. - 2002. - №3. - С. 52-55.



Контроль, контроль и еще раз контроль...

Бурное строительство жилых зданий и специализированных объектов (наземных, подземных, надводных и пр.) вызвало к жизни необходимость развития специфических методов неразрушающего контроля (НК) качества железобетона и бетона, находящихся в продолжительной эксплуатации. Старение и разрушение железобетона и бетона происходят по-разному, поэтому для них предусмотрены различные методы НК. Приведем основные из них.

Для определения глубины и размеров арматуры в железобетоне используют магнитные и вихретоковые датчики в комплексе с микропроцессорами, запоминающими и анализирующими результаты контроля.

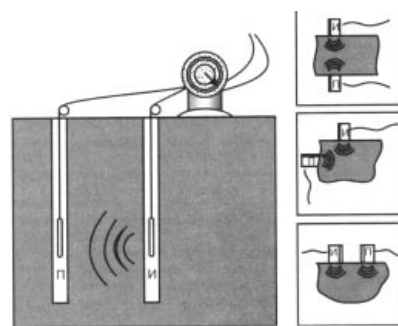
Скорость коррозионного разрушения арматуры оценивается как измерением электрохимического потенциала, так и по изменению удельного электрического сопротивления.

Для оценки качества собственно бетона применяют методы оценки водо- и газопроницаемости, степени смачиваемости поверхности и механических характеристик (прочности на сжатие, изгибающий момент, вибрацию).

При строительстве и диагностике эксплуатируемых сооружений широко используют рентгеновский и ультразвуковой контроль (УЗК). Они касаются качества бетона, кладки, прилегания и толщины покрытий, расположения и коррозионного поражения арматуры, наличия полостей и состояния деревянных элементов сооружения.

Интегральное определение прочности бетона получают по результатам изменения скорости УЗ колебаний (см. **рисунок**) через отверстия, заполненные водой или непосредственный акустический контакт излучателя И и приемника П. Вместе с тем, преимущества радиографии (с применением мощных рентгеновских излучателей - бетатронов) - высокая чувствительность и разрешающая способность, возможность определения линейных размеров дефекта, документирование, что сложно реализуется при УЗК.

Кроме ультразвуковых и рентгеновских средств для определения полостей, механических напряжений в строительных металлоконструкциях может быть использована инфракрасная термография.



Таким образом, для НК и технической диагностики строительных конструкций, железобетона и бетона применяют разнообразные методы контроля качества, развитие и внедрение которых будет способствовать предотвращению серьезных аварий.

Троицкий В.А. Особенности неразрушающего контроля и диагностики строительных сооружений // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2002. - №2. - С.24-29.

КОНДИЦИОНЕРУ ВОЗДУХА - 100 ЛЕТ!

О.Н. Партала, г. Киев

Жара всегда была врагом человечества. При жаре невозможно ни работать, ни отдыхать. И хотя основные цивилизации человечества возникли в жарком климате, но в конечном итоге промышленная революция, положившая основу современному обществу, появилась в странах с прохладным климатом.

В жаркий летний день, где-то 3200 лет тому назад, фараон Древнего Египта Имхотеп IX сидел на веранде своего дворца в Луксоре и изнывал от жары весь покрытый потом. Вдруг от Нила повеял ветерок и фараона всего обдало холодом. Имхотеп был неглупым человеком и сразу сообразил в чем дело.

Уже на следующий день рабы обмахивали его веерами из пальмовых листьев, а рабыни брызгали ароматной водой. "Изобретение" Имхотепа быстро распространилось по всем жарким странам. Сейчас каждый школьник знает, что вода при испарении забирает много тепла, а поток воздуха способствует испарению воды.

Но когда началась промышленная революция, капиталисты наотрез отказались строить промышленные предприятия в жарких местах. Теперь вы понимаете, почему в Италии северная часть - промышленная, а южная - аграрная. В США во второй половине XIX века тоже происходил процесс индустриализации: строились заводы. А теперь представьте, что северная граница США проходит на широте Черкасск, а южная - на широте Египта и Ливии. Ясно, что заводы строились в северной части страны. А из южной части народ бежал на Север, где можно было найти работу. Многие местности на Юге просто обезлюдели.

Поэтому, когда в 1902 г. американский инженер Уиллис Хэвилэнд Кэрриер (фото на рис.1) продемонстрировал первый в мире кондиционер воздуха, это стало буквально спасением для миллионов людей во всем мире. Как ни странно, к настоящему времени его совершенно забыли и вспомнили только в связи со 100-летием кондиционера.

Несколько слов об изобретателе. Уиллис Кэрриер родился 26.11.1876 г. в штате Нью-Йорк. В 1901 г. он окончил Корнельский университет, получив ученую степень магистра. А уже на следующий год создал работающий образец кондиционера, кото-

рый тут же купила большая типография в Нью-Йорке. У. Кэрриер был не только инженером, но и ученым. В 1911 г. он доложил Американскому обществу механиков систему формул для расчета кондиционеров. В 1915 г. совместно с другими инженерами основал корпорацию "Carrier Engineering Corporation", которая занялась промышленным производством кондиционеров. Эта корпорация и сейчас является одним из крупнейших в мире производителей кондиционеров. Умер Уиллис Кэрриер 9.10.1950 г.

Устройством воздушного кондиционера Кэрриера, заявленное в патенте США

808897 показано на рис.2.

Оно представляет собой воздухопровод, обозначенный буквой М, из жести или другого подходящего материала (так написано в описании), в который вентилятор К засасывает наружный воздух (движение воздуха показано стрелками). В начальной части воздухопровода М установлена вертикальная трубка Н, в которой имеется набор насадок h - форсунок для распыления воды. Вода подается насосом через штуцер F. Вода распыляется в воздухе и следует с ним до фильтра, обозначенного буквами f, g, i, j. Дело в том, что фильтр представляет собой набор вертикальных металлических пластинок, имеющих 4 зигзагообразных изгиба (почему и обозначение из 4 букв). Капли воды оседают на этих пластинках и стекают в приемник воды L, откуда откачиваются. Охлажденный воздух выходит в выпускное отверстие (сверху над буквой К).

Что это вам напоминает? Правильно, это ведь "принцип Имхотепа", только на более современный лад!

На рис.3 показано устройство современного комнатного кондиционера воздуха. Он больше напоминает холодильник, поскольку вместо воды в нем циркулирует фреон или другая охлаждающая жидкость. Теплый воздух из комнаты засасывается с помощью вентилятора в камеру кондиционера, где на внешней стенке расположен блок сжижения фреона, а на внутренней стенке - блок испарения фреона. Фреон (так же, как и в холодильнике) движется по замкнутой цепи через эти блоки благодаря компрессору. Воздух из камеры проталкивается обратно в комнату вентилятором через блок испарения, в котором охлаждается.

В централизованной системе кондиционирования (рис.4) для здания с большим числом комнат кондиционер в каждой из комнат конструктивно несколько проще. В его состав не входит блок испарения. Этот блок оказывается общим для всех кондиционеров. Из каждого комнатного кондиционера в него протянуты входная и выходная трубки с фреоном. В центральном узле имеется также нагревательная печь. В холодное время года систему можно включить наоборот и вместо охлаждения осуществлять нагрев воздуха в помещениях.

Благодаря изобретению кондиционера воздуха, появилась возможность строить предприятия в жарких странах, да и просто нормально жить. Это одно из самых важных изобретений человечества.



Рис.1

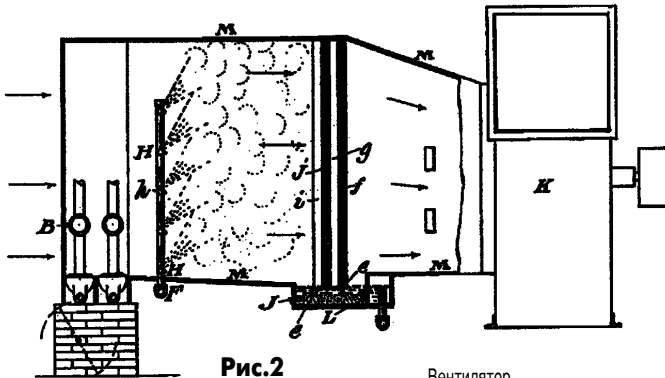


Рис.2

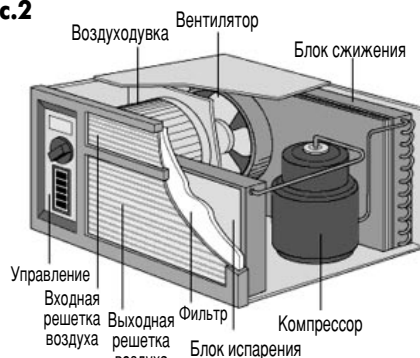


Рис.3



Рис.4

E-mail: konstruktorg@sea.com.ua

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

50 лет высокочастотному транспорту в Киеве

В.П. Никонов, г. Киев

Полвека назад в Киеве был осуществлен уникальный эксперимент по применению высокочастотного транспорта. Из всех видов транспорта: водного (речного и морского), автомобильного, железнодорожного, специального (шагающего, гидро-пневмотранспорта и др.) больше всего приоритетов в электротранспорте. Изобретатель трамвая Ф.А. Пироцкий (см. "Конструктор" 7/02) в 1880 г. в Петербурге испытал первый в мире трамвайный вагон ("электрическую конку"). В 1892 г. киевский инженер и предприниматель А.Е. Струве построил и успешно пустил в Киеве первый в России трамвай, связавший Подол с центром города.

Киев был вторым, после Москвы, городом, где организовали троллейбусное движение (5 ноября 1935 г.). В 1966 г., впервые в мировой практике, инженер В. Веклич осуществил сцепление двух троллейбусов в поезд. В Крыму действует самая длинная линия Симферополь - Ялта. А потом был первый в СССР скоростной трамвай, пущенный в Киеве в 1978 г.

Впервые в мире монорельсовый транспорт работал на линейных электродвигателях и магнитном подвесе в 1967-1968 годах опять же в Киеве, на выставке достижений народного хозяйства (сегодня - Экспоцентр). Наконец, впервые в мире высокочастотный транспорт был применен на опытном участке протяженностью 168 м на Киевском заводе им. Ф. Дзержинского в 1952 г.

У истоков электрического высокочастотного транспорта (в дальнейшем ВЧТ) стоял выпускник радиофакультета Киевского политехнического института, известный ученый, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент АН УССР, Семен Исаакович Тетельбаум. Идея ВЧТ была известна и раньше. Использование индукционной передачи электроэнергии для транспортных целей (электрификации железных дорог) впервые было предложено М. Лебланом в 1922 г, однако практического значения оно не имело. Еще в довоенные годы советский ученый А.А. Пистолькорс предложил систему бес-

контактной передачи энергии от воздушной тяговой сети, а москвич Г.И. Бабаш в 1944 г. создал первый экспериментальный бесконтактный индуктивный заводской электротранспорт с тяговой сетью под проезжей частью цеха. Однако осуществить идею ВЧТ удалось только С.А. Тетельбауму. Суть высокочастотного транспорта сводится к тому, что вдоль предполагаемой трассы укладываются высокочастотные (ВЧ) кабели, по которым подаются токи высокой частоты. ВЧ кабели выполняют функцию передающей антенны. Приемная антенна размещается на подвижном экипаже и представляет собой рамку из нескольких витков, играющих роль вторичной обмотки трансформатора. Первичной его обмоткой является воздушная или подземная тяговая сеть. В подземном варианте тяговой сети отсутствует подвесная контактная сеть, которая является наиболее дорогостоящей частью транспортной системы. В правительстве Украины поступила докладная записка о преимуществах предлагаемой системы ВЧТ, и Н.С. Хрущев подписал постановление правительства Украины о строительстве в Киеве магистрали для эксплуатации ВЧТ экипажей. Было создано специализированное особое конструкторское бюро (ОКБ ВЧТ) под руководством С.И. Тетельбаума. С 1945 г. ученый начал работать над данной проблемой.

Как всякое новое дело, проблема ВЧТ требовала необходимых исследований и изысканий. Прежде всего, необходимо было определить нужную частоту тяговой сети, которая бы не терялась в грунте, где прокладывался кабель, и могла быть воспринята приемной рамкой подвижного экипажа. Для этого необходимо было выполнить определенные исследования, разработать и создать необходимое оборудование. Серийного оборудования не было, приходилось создавать его силами коллектива ОКБ ВЧТ. Не было даже высокочастотных кабелей для подземной тяговой сети. Под руководством С.И. Тетельбаума были разработаны несколько вариантов таких кабелей, которые позднее были изготовлены на киевском заводе "Укркабель". Проведенные испытания образцов

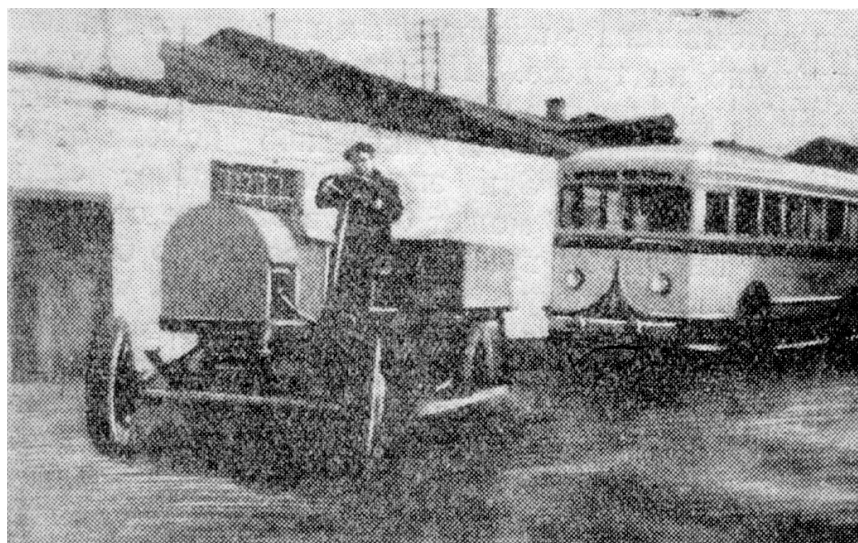


Рис. 1

кабеля показали, что разработанная конструкция удовлетворяет предъявленным к ним требованиям. Они имеют необходимую электрическую прочность, необходимый теплоотвод, обладают влагостойкостью, механической прочностью, гибкостью и т.д.

В 1952 г. закончились экспериментальные и опытные работы по ВЧТ, проводимые ОКБ ВЧТ МКХ УССР. Испытания проходили на опытном участке Киевского завода электро-транспорта им. Дзержинского.

Система ВЧТ состояла из тяговой подстанции мощностью около 200 кВт, секции подземной тяговой сети длиной 165 м и двух экипажей ВЧТ - большого, коммунального типа троллейбуса и полторатонного грузового (рис. 1). Высокочастотная тяговая подстанция А (рис. 2) питала ток повышенной частоты тяговую сеть Б, выполненную в виде двух проводников Г, расположенных под проезжей частью дороги на глубине 15-20 см. Рабочая частота тяговой сети составляла 33 кГц.

Тяговая подстанция разрабатывалась на лампах Г-454 мощностью 20 кВт и трех однотипных усилительных блоков по 80 кВт каждый. Тяговая подстанция имела необходимую автоматику и необходимые измерительные приборы.

Трасса опытного участка начиналась от трамвайного завода им. Дзержинского, где размещалась тяговая подстанция, пересекала Боенский переулок, а затем проходила по территории троллейбусного парка.

Оригинальным было оборудование экипажа ВЧТ. Здесь было применено устройство в виде опоясывающей кузов экипажа рамки, состоящей из нескольких витков. Токоприемная рамка Д (см. рис. 2) вместе с вариометром Е и конденсаторами Ж образует контур, который может быть настроен в резонанс на частоте тока тяговой сети. Тяговый электродвигатель постоянного тока З запитан через выпрямитель И. Регулирование скорости осуществлялось изменением настройки токоприемного контура вариометром, связанным с педалью водителя экипажа.

Мощность электродвигателя боль-

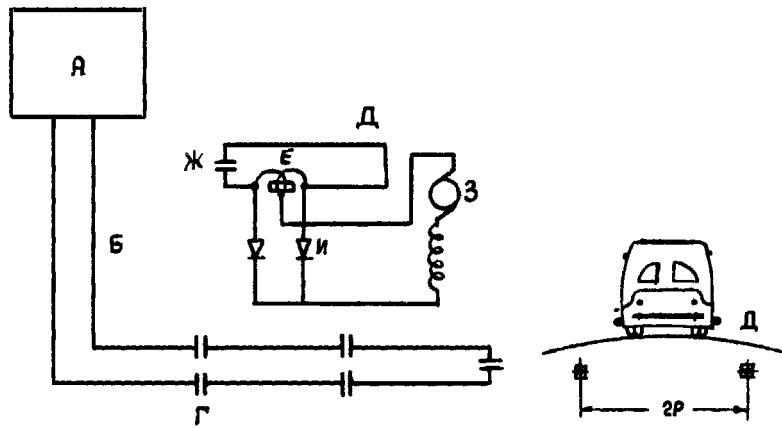


Рис.2

шого экипажа составляла 50 кВт (при 500 В), а грузового - 7,5 кВт (при 150 В). В электрической схеме экипажа были предусмотрены необходимая автоматика и блокировка, реверсирование двигателя, освещение и звуковой сигнал. При полной остановке экипажа предусмотрена дополнительная автоматическая расстройка контура замыканием части витков вариометра накоротко. Пассажирский вариант экипажа изготовлен на базе троллейбуса типа ЛК-5. Для уменьшения потерь в шасси, в нем выполнены разрезы поперечных балок с прочными изолирующими вставками. Металлическая обшивка кузова заменена деревянной.

Провода тяговой сети укладывались в траншеях сечением 28x28 см, облицованных деревянными досками, осмоленными битумом. Проверенные на опытном участке испытания выявили как *положительные*, так и отрицательные особенности ВЧТ.

1. В самой конструкции экипажа заложено его главное качество: отсутствует непосредственный контакт между токоприемным устройством экипажа и тяговой сетью. Это значит, что нет трения и, как следствие этого, не будет износа деталей.

2. При подземной укладке тяговой сети отсутствует воздушная контактная сеть, которая является самой дорогостоящей частью системы.

3. ВЧТ позволяет увеличить скорость движения за счет того, что отпадает необходимость в существенном снижении скорости на стрелках и переходах контактной воздушной

сети.

4. При ВЧТ возможна плавная и с малыми потерями регулировка скорости тягового двигателя изменением настройки токоприемной рамки и ее связи с тяговым двигателем.

5. Важной особенностью ВЧТ является то, что он не создает помех радиоприему, чем выгодно отличается от других систем транспорта, не загрязняет окружающую среду вредными отходами, т.е. является экологически чистым видом транспорта.

Выявленные особенности ВЧТ позволяют изменить организацию наземного городского коммунального транспорта, например осуществить движение транспортных средств по одним и тем же трассам с различным числом остановок и различной эксплуатационной скоростью без взаимных помех.

Однако были выявлены и *недостатки*, присущие ВЧТ: меньший, чем у других видов электротранспорта, электрический КПД; сложность тяговой подстанции; относительно высокая стоимость сооружения.

После испытания ВЧТ на опытном участке было принято решение о разработке эскизного проекта первой опытно-эксплуатационной линии в г. Киеве. Проектом предусматривалось сооружение системы ВЧТ от Лукьяновской площади до завода "Большевик". Общая длина запроектированной линии - 4 км, из них на трех километрах предусматривалось однопутное движение, а на одном - двухпутное. Трасса должна была пройти по Десятаревской и Ново-ок-

E-mail: konstruktorg@sea.com.ua

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

ружной улицам. Ожидаемый поток пассажиров оценивался в 10000 человек в сутки. Было запроектировано движение шести экипажей ВЧТ при эксплуатационной скорости движения 16 км/ч. Технично-экономические оценки выполнялись С.А. Ребровым и С.Т. Николаенко.

Эскизный проект эксплуатационной линии выполнили в трех вариантах.

Первый вариант предусматривал использование несекционированной однофазной подземной сети. Вторым и третьим вариантами предусматривали секционированную сеть при длине секций 100 м и 250 м соответственно. Рабочая частота системы - 20 кГц. Тяговая подстанция предусматривалась ламповой с полным КПД=0,65. Для сравнения был также выполнен проект троллейбусной линии с 8 экипажами, развивающими несколько меньшую скорость - 13,5 км/ч. Однако в силу различных причин данный проект не был реализован.

Творческий портрет автора и разработчика ВЧТ **Семена Исаковича Тетельбаума**.

Родился 7 июля 1910 г. в Киеве. Окончил Киевский политехнический институт в 1932 г. и был оставлен при кафедре электротехники. В 1934 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1939 г. - докторскую диссертацию на тему: "Новые методы уплотнения радиовещательного диапазона и способы модуляции с повышенной эффективностью". В 1932 г. сконструировал и построил телевизионную установку, с помощью которой в Киеве впервые были проведены эксперименты по телевидению. Телевизионная установка состояла из кинопередвижки и видеоустройства с механической разверткой на 1200 и 4800 элементов и приемников с диском Нипкова.

В 1934-1939 годах им разработаны и успешно выполнены важные исследования и разработки в области телемеханики, автоматики и электроакустики. В это время проводилась реконструкция радиостанций в Киеве и Одессе. Вместе со студентами ученый на рабочих местах проводит исследования. Здесь им разработаны оригинальные измерительные приборы. В 1936 г. по заданию АН УССР он разработал первые в Укра-

ине устройства для измерения высокоионизированных слоев атмосферы. Это уникальное на то время устройство было предвестником радиолокационных приборов. В 1940 г. он изобрел "Прибор для подводной связи", при разработке которого впервые были решены вопросы, важные для применения техники ультразвука и гидроакустики. Однако главным направлением его деятельности в этот период были работы, посвященные оптимальной амплитудно-фазовой модуляции (ОАФМ). В годы войны он вместе с институтом был направлен в Среднюю Азию (г. Ташкент), где был деканом радиотехнического факультета Среднеазиатского



индустриального института.

В 1942-1943 годах он работает в новом тогда направлении - радиолокации, а также создает мощную высокочастотную установку для плавки специальных сплавов. После освобождения Киева снова возвращается на родину.

В 1945 г. С.И. Тетельбаум переходит в Институт энергетики АН УССР, где возглавляет лабораторию токов высокой частоты. В 1948 г. избирается членом-корреспондентом АН УССР. Яркой страницей его кипучей деятельности является создание высокочастотного транспорта в Киеве. В 1954-1957 годах он разработал теорию и основы конструирования приборов СВЧ, называемых фазотронами. В 1954 г. он предложил новые методы рентгенографии, которые положили начало разработке электронных

томографов. В последние годы руководил работами по созданию диагностического медицинского прибора.

24 ноября 1958 г. в расцвете творческих сил Семен Исаакович Тетельбаум скончался от инфаркта миокарда.

Ученый дважды был удостоен премии Совета Министров УССР. Имеет другие правительственные награды.

Испытания ВЧТ в Киеве подтвердили мировой приоритет Украины на высокочастотный транспорт, а также практическую возможность бесконтактной передачи больших мощностей, необходимых для движения средств транспорта, а также практическую осуществимость основных элементов мощной системы ВЧТ с подземной тяговой сетью. Сооружение и испытания опытного участка позволили накопить материал, необходимый для эскизного проектирования первой опытно-эксплуатационной линии ВЧТ.

В своем отчете об испытании ВЧТ ученый указывает некоторые способы улучшения эксплуатационных характеристик системы. Например, он предлагал для увеличения КПД высокочастотного генератора применять не ламповые, а машинные генераторы с КПД, достигающим 80%, и другие конкретные мероприятия.

С позиций сегодняшнего дня работа украинского ученого видится, как начало эры ВЧ-бусов (вечебусов) и ВЧ-мобилей (вечемобилей), которая в 1952 г. не состоялась (вспомним, что было время, когда пушки стреляли дальше, чем ракеты, поэтому ракеты пришлось открывать и совершенствовать заново). Сегодня вполне возможно применить современные технические средства. Но это задача будущих конструкторов.

После смерти С.И. Тетельбаума профессор Г.И. Бабат предложил передачу электрической энергии из космоса по схеме, реализованной украинским ученым. Идея состоит в превращении полученной в космосе электроэнергии в токи высокой частоты, которые передаются на Землю и превращаются снова в электроэнергию стандартной частоты. На сегодня это один из реальных вариантов передачи электроэнергии из космоса. Идея Тетельбаума работает!

Новинки техники

Э. Норрис, профессиональный изобретатель, возглавляющий компанию "American Technologies", создал прибор, который в состоянии изменить устоявшиеся представления об идеальном источнике звука. Принцип действия новинки таков: звуковой сигнал, подаваемый практически с любого источника, переводится путем модуляции в ультразвуковой диапазон и двумя узкими лучами подается в заданный участок помещения. В комнате царит мертвая тишина, и только люди, находящиеся в зоне интерференции лучей, могут слушать предназначенное им сообщение либо музыку. Совершенно снимаются проблемы навязчивой рекламы в общественных местах (рис.1)



Рис. 1

и стоячих волн, неизбежно возникающих при использовании традиционных акустических систем. Разработка Норриса, обеспечивающая высочайшую степень локализации звукового потока, напроць лишена этого недостатка.

Японская компания "Yamaha" объявила о создании прототипа первого в мире и самого экономичного гибридного мотоцикла, которому 1 л бензина хватает для того, чтобы проехать 250 км. Новый мотоцикл напоминает велосипед и оснащен электрическим и бензиновым двигателями. Электрический двигатель расположен возле педалей и применяется для трогания с места. Когда мотоцикл набирает скорость 5 км/ч, в дело вступает небольшой бензиновый мотор, спрятанный под седлом, который в процессе движения подзаряжает аккумулятор.

Компания "High Lift Systems" из Сиэтла получила 0,5 млн. дол. от НАСА на исследование возможности строительства лифта для подъема в космос. Предполагается, что это будет очень длинный трос, одним концом прикрепленный к океанской платформе, а другим - к спутнику на орбите Земли. По этому лифту механически будут подни-

маться в космос и люди, и грузы. Появления первого лифта в космос в НАСА ожидают примерно через 50 лет.

Американская компания "Acroname" предложила энтузиастам робототехники небольшой набор из серии "сделай сам", который позволяет за один-два вечера собрать маленького робота, управляемого наладонным мини-компьютером "Palm". Это позволяет применять весьма сложные программы, написанные, например, на языках C++ или HotPaw Basic. Кроме того, специальные приложения, созданные программистами компании "Acroname" и Института роботов при Университете Карнеги Мэллона, позволяют заставить робота следовать по маршруту, нарисованному просто на сенсорном экране "наладонника". Робот представляет собой шестиугольный корпус (рис.2) на трех колесах с установленным

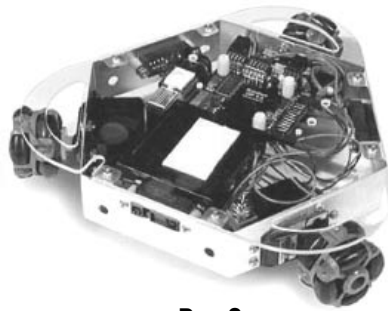


Рис. 2

сверху компьютером. Уникальное шасси и форма колес дают машине прекрасную мобильность: робот может перемещаться в любом направлении, а установленные на нем инфракрасные сенсоры, измеряющие дистанцию до препятствий методом триангуляции, защищают его от столкновений со стенами, мебелью и другими препятствиями. Цена комплекта 250...300 дол. США.

Благодаря разработке британских ученых Д. Уарда и Д. Маккея из Кембриджского университета, стало возможным набирать тексты любой сложности без всякой клавиатуры одним лишь движением глаз. Система работает следующим образом. Специальная камера, установленная на мониторе компьютера, фиксирует положение зрачка глаза пользователя, который скользит взглядом по списку букв и символов на экране. В момент остановки взгляда на одном из них программа определяет его по положению зрачка. Программа может проводить логическую оценку вводимого текста, определять, какой символ или слово будут введены далее, а также исправлять ошибки. По утверждению разработчиков системы, с ее помощью можно печатать до 35 слов в минуту.

Американский ученый Б. Ноубл из Мичиганского университета (США) изобрел новый способ защиты информации, хранящейся на портативных компьютерах. Разра-

ботанная им система аутентификации автоматически шифрует данные на жестком диске, как только владелец компьютера отходит от него. Дело в том, что система поддерживает радиосвязь со специальным носимым устройством, которое должно всегда находиться при владельце ноутбука и самостоятельно устанавливать беспроводное соединение с компьютером. Когда владелец машины отходит от нее на достаточно большое расстояние, носимое устройство, встроенное в наручные часы, подает сигнал об этом компьютеру, и данные шифруются.

Компания "Hitachi" объявила о выпуске нового ноутбука с жидкостным охлаждением на базе мобильного процессора "Pentium 4" с тактовой частотой 1,8 ГГц. Традиционно для охлаждения ноутбуков используют вентиляторы. Однако с ростом производительности процессоров и, соответственно, количества выделяемого ими тепла растет число этих вентиляторов и создаваемый ими шум, который затрудняет использование высокопроизводительных ноутбуков в публичных местах. В новом ноутбуке имеется резервуар с охлаждающей жидкостью, основу которой составляет вода. Водный раствор циркулирует по гибкой трубке, расположенной поверх чипов и поглощающей тепло. Нагретая жидкость затем направляется в дисплейную часть ноутбука, где охлаждается в специальном резервуаре. По заявлениям разработчиков, водного раствора в ноутбуке хватит более чем на 5 лет, гибкая изоляционная трубка выдерживает более 20000 "прокачек" жидкости, а насос способен отработать свыше 44000 ч. На тот случай, если произойдет утечка жидкости, элементы системы водяного охлаждения отделены от элементов компьютера, находящихся под электрическим напряжением, пластиковыми панелями.

В Германии изобретена ткань, которая уничтожает бактерии и запахи и, к тому же, защищает от электромагнитного излучения. Новый материал состоит из хлопчатобумажной пряжи, содержащей 5% тонких серебряных нитей. А серебро, как известно, прекрасно дезинфицирует. Чудо-материал пригодится спортсменам. Он идеален также для больничного белья, изготовления чулок и подкладок для обуви. В ближайшее время ожидается появление на рынке серебряных футболок по цене около 30 евро.

Южнокорейский изобретатель разработал принципиально новую губную помаду, которая не только придает губам желаемый цвет, но и массирует их. В металлический патрон, куда вставляется губная помада, вмонтированы маленькая батарейка, провода и крошечный моторчик. При нажатии на патрон он начинает вибрировать, и владельца помады получает теплый, расслабляющий массаж губ. По оценке специалистов, это помогает губам быстрее адаптироваться к любой помаде и дольше сохраняет краску.

E-mail: konstrktor@sea.com.ua

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

Первый этап развития технических систем

Н.П. Туров, г. Киев

Рассмотрим одну из первых технических систем (ТС), созданных человеком - средство для добывания огня или сверления отверстий вручную. Оно содержит (см. **рисунок**): изделие - камень, инструмент - наконечник сверла (рабочий орган), источник энергии - руки человека (энергия передается к инструменту - палочке, на которой закреплено сверло). Указанные части составляют ТС. В нее также входят средства контроля: глаза человека, нервные клетки на руках, центральная нервная система, а также мозг, который принимает сигналы о ходе обработки изделия, сравнивает их с запланированным результатом и принимает решение о дальнейших действиях. Таким образом, мозг человека является органом управления данной системы.

Г.С. Альтшуллер, проанализировав источники из мирового патентного фонда, пришел к выводу, что любая ТС для своей работоспособности обязана содержать рабочий орган, инструмент и изделие. Он сформулировал **первый закон развития ТС**, или закон полноты частей системы:

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы являются наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.

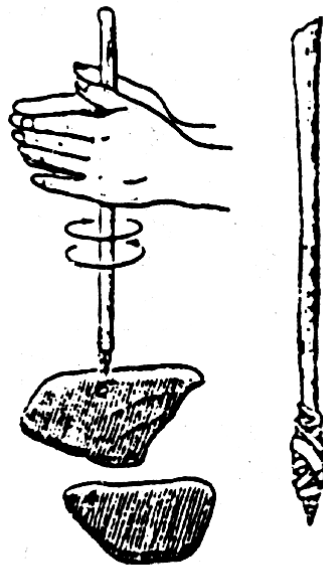
То есть для создания работоспособной ТС необходимо наличие этих четырех частей и их минимальная пригодность к выполнению функций системы.

Потребность в управлении и контроле за работой системы Г.С. Альтшуллер выразил в правиле, или следствии:

Чтобы ТС была управляемой, необходимо, чтобы хотя бы одна ее часть была управляемой.

Для того, чтобы дать инженерам и изобретателям, да и творцам в любой области человеческой деятельности рабочий инструмент по провер-

ке выполнения законов развития техники Г.С. Альтшуллер разработал на основании законов развития ТС **ВЕЩЕСТВЕННО-ПОЛЕВОЙ АНАЛИЗ**. Фактически это анализ исходных ситуаций, с которыми сталкиваются изобретатели, - этот анализ предлагает типовые решения для каждой обобщенной ситуации с помощью веще-



ственно-энергетических структурных схем (ВЭСС), отражающих универсальные эвристические преобразования, характерные для каждого этапа развития ТС. Он является общим для систем с любым принципом действия.

Оказалось, что если заменить в схемах символы инструмента и изделия на символы веществ, из которых они сделаны, то тогда ВЭСС будут отражать условия успешной работоспособности любых ТС и даже их составных частей. Г.С. Альтшуллер считал, что всю ТС можно изобразить с помощью набора соответствующи-

щих треугольников ВЭСС. Каждый из таких треугольников должен отражать особенности одного из участков, узлов, частей ТС.

В обобщенном виде первый закон можно изобразить с помощью такой упрощенной ВЭСС:

$$\mathcal{E} \rightarrow V_1 \rightarrow V_2,$$

где \mathcal{E} - изображение источника энергии, V_1 - вещество инструмента, или вещество, которое воспринимает энергию от ее источника, V_2 - вещество, которое воспринимает воздействие V_1 или энергии, прошедшей через V_1 , которая могла быть и преобразована V_1 .

Следствием из первого закона является **второй закон**:

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.

Этот закон имеет само собой вытекающее из него следствие: *Чтобы часть технической системы была управляемой, необходимо обеспечить энергетическую проводимость между этой частью и органами управления.*

Исходная изобретательская ситуация создания новой технической системы и правило ее разрешения может быть выражено с помощью универсального эвристического преобразования, которому дадим номер 1:

Если дано вещество, деталь и т.д., плохо поддающиеся изменениям, и имеющиеся требования не содержат запрета на введение в создаваемую или усовершенствуемую ТС иных веществ и энергий, в систему вводят или ее достраивают, дополняют необходимыми веществами и энергиями.

Исходная изобретательская ситуация и ее разрешение в соответствии с данным преобразованием могут быть изображены с помощью следующих ВЭСС:

$$V_1 \dots V_2 \Rightarrow \mathcal{E} \rightarrow V_1 \dots; \dots V_2; \Rightarrow \mathcal{E} \rightarrow V_1 \rightarrow V_2,$$

где стрелками \rightarrow обозначены связи и взаимодействия внутри системы, а стрелкой \Rightarrow обозначен переход системы из начального состояния в требуемое, точками - отсутствие действий, связей.

В начале создания системы изобретатель может начинать поиск применения либо новому виду энергии, либо новому веществу, либо новому инструменту. А может быть, ему известен только необходимый продукт, результат действия системы, но как его получить, он еще не знает. Или не знает, из каких частей должна состоять ТС, необходимая для получения требуемого продукта, результата, выполнения технологической операции и т.д. Однако в любом подобном случае он должен воспользоваться законами 1 и 2, их следствиями и универсально-эвристическим преобразованием № 1.

С помощью формальной логики данные ситуации могут быть выражены следующими формулами:

$$P=B_1B_2\exists_y, P=B_{1x}B_2\exists_y, P=B_1B_2\exists_x, B_1B_2\exists=P_x, \text{ где } x, y - \text{ не известны.}$$

Изобретателю нужно будет определить, какими свойствами должны обладать необходимые составные части системы, чтобы либо получить необходимый результат, но неизвестно с помощью чего, либо, имея составляющие, понять для чего можно их использовать. Последний вариант имеет место при поиске применения новых научных открытий.

Разберем поиск решения задачи с помощью данного универсального эвристического преобразования и соответствующих ему ВЭСС.

Дано: на выходе процесса получения стиральных порошков в порошке присутствуют пузырьки воздуха, вследствие чего в упаковке оказывается меньше порошка по весу, чем указано на этикетке. Что делать?

Просмотр формул формальной логики подсказывает: ситуация $P=B_1B_2\exists_x$, или вещественно-энергетического анализа.

$$(B_1B_2) \Rightarrow \exists_x \rightarrow (B_1B_2) = B_1...B_2,$$

где = означает "в результате".

Итак, есть два вещества, которые надо разделить. Одно из них - воздух. А он легче твердого тела, которым является порошок. То есть первым делом мы анализируем свойства

веществ, находящихся в системе. Эти свойства - ресурсы, те которые должны использовать в первую очередь. Почему?

Потому что существует еще один закон, выведенный Г.С. Альтшуллером:

Технические системы в своем развитии стремятся к идеальности - получению максимального результата своего действия при минимуме затрат.

А минимум затрат будет тогда, когда мы не будем вводить в систему новые вещества и энергии, необходимые для выполнения нужной работы, а воспользуемся теми, которые в ней уже есть. Иными словами, добавляем минимум для получения максимума или же используем нечто дармовое. Таково правило ресурсов, вытекающее из закона развития систем в направлении своей идеализации. Оно, кстати, характерно для любых систем, а не только технических.

Итак, те свойства, те факторы, на которых мы можем построить работу по разделению веществ - разница в их весе. В технике широко известны средства разделения смесей, состоящих из веществ разного веса. Это или флотация, когда более тяжелые вещества выпадают в осадок, а более легкие пеной выносятся на поверхность, либо центрифугование. При флотации стиральный порошок растворится и утратит свою пригодность. А вот центрифугование кажется более реальным. Разгоняясь в центрифуге, комочки порошка будут ударяться о ее стенки, разбиваться и освобождать воздух. Воздух уйдет вверх в вентиляцию, а порошок упадет вниз.

Попробуем теперь вывести из данного решения алгоритм решения этой задачи и ей подобных с помощью вепольного анализа и универсального эвристического преобразования № 1.

1. Определить состав системы и результат, который надо получить.

2. Определить свойства веществ и энергий, которые входят в состав системы.

3. Определить действия, которые должны совершить вещества и энергии для достижения нужного результата.

4. Оценить насколько имеющиеся

вещества и энергии способны выполнить данные действия.

5. Найти дополнительные вещества и энергии, а также соответствующие им технологические процессы и оборудование, которые могут осуществить данные действия.

Задача для самостоятельного решения:

1. После валки дерева много времени и сил уходит на обрубку сучьев. Попробуйте повысить идеальность данной системы.

2. Предложите способ подачи порошкового материала тонким слоем.

По тем же правилам, по которым мы соединяем в ТС вещества и энергии, в нее могут быть включены и технологические процессы, оборудование и т.д. При этом существуют различные типы оборудования, которые могут применяться для выполнения одних и тех же операций. Они могут различаться между собой по диапазонам показателей на входе и выходе, по мощности, рецептуре потребляемого сырья, энергии и т.д. Поэтому важное значение имеет оптимальный подбор оборудования как с точки зрения совместимости, так и для повышения эффективности и экономичности его использования.

Для расчета этих показателей можно эффективно применять компьютерную технологию ПРИАМ, упомянутую нами в статье о компьютерной технологии "Эвроника" (см. "Конструктор" 4/02), а также методику поиска и синтеза оптимальных технологических решений, предложенную нашим коллегой М.М. Петроченко.

Литература:

1. Альтшуллер Г.С. *Творчество как точная наука.* - М.: Сов. радио, 1979. - 175 с.

2. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л. и др. *Поиск новых идей: от озарения к технологии.* - Кишинев: Картия молдовеняскэ, 1980. - 381 с.

3. Петроченко В.И. и др. *Методические рекомендации по определению, анализу и сокращению ручного труда в мелиоративном строительстве.* - К.: УИОВХС, 1987. - 71 с.

Приборные методы индикации подземных аномалий

М.А. Шустов, г. Томск, Россия

Миллионы лет человек использует свои органы чувств в качестве простейших, но исключительно чувствительных индицирующих приборов. Свыше 4 тыс. лет известна способность некоторых людей изыскивать источники подземных вод, находить пустоты, сокрытые предметы, выявлять гепатогенные зоны [1-3]. Этот метод исследования окружающего нас мира получил название биолокации или биолокационного эффекта (БЛЭ). Другие названия - лозоходство, радиоэстезия, даузинг.

В качестве ориентира для поисков оператор БЛЭ "настраивается" на искомый объект, а критерием его отклика служат малоосязаемые изменения сигналов, получаемых оператором от собственных органов чувств. Для повышения чувствительности операторы БЛЭ зачастую используют отобранные вековым опытом простейшие приспособления: Г, П-, омегаобразные и иные рамки и другие приспособления, а также "резонаторы-фильтры" (образцы искомого материала). В процессе поиска оператор БЛЭ "отключает" логическую половину мозга и полностью полагается на собственные ощущения.

Таким образом, человек выступает в качестве своеобразного высокочувствительного приемника-индикатора, обладающего регулируемым порогом срабатывания. Стоит ли говорить, что помехоустойчивость и избирательность такого "прибора" невелика. Поэтому, несмотря на многочисленные и убедительные примеры удачной реализации органолептического метода поиска, известны не менее многочисленные случаи неудачных исходов испытаний даже в модельных (идеальных) условиях проведения таких экспериментов. К слову, подобный метод с разной степенью успеха используют экстрасенсы, но уже для диагностики состояния больных людей [4].

На рис. 1 изображены наиболее распространенные конструкции рамок, отобранные более чем из двухсот основных вариантов простейших приспособлений, используемых оператором БЛЭ для поиска подземных аномалий. Это П-образная рамка (рис. 1а), омегаобразная рамка (рис. 1б), Г-образные рамки - для двух рук (рис. 1с), Г-образная рамка, ручка которой заключена во втулку или соединена с ручкачкой через подшипник (рис. 1д), Г-образная рамка с горизонтальной частью, выполненной на основе телескопической антенны - для "настройки" рамки (рис. 1е), Г-образная рамка, горизонтальная часть которой выполнена в виде объемной катушки индуктивности (рис. 1ф), Р-образная рамка, в которой использован перестраиваемый колебательный контур (рис. 1г), П-образная рамка - перестраиваемый колебательный контур (рис. 1h, i), маятниковоподобные конструкции, содержащие нить из диэлектрического материала и грузик, выполненный из тяжелого металла (медь, латунь, бронза, золото) - рис. 1j, удочкоподобные и др. конструкции.

Интересно, что резонансная частота настройки колебательных контуров рамок, используемых для БЛЭ, обычно лежит в метровом диапазоне длин волн (60...120 МГц).

За последние сто лет с появлением технических методов регистрации физических полей были созданы приборы, позволяющие количественно оценить пространственное или даже объемное распределение измеряемой величины. Такие приборы ныне широко используют геофизики для поиска ме-

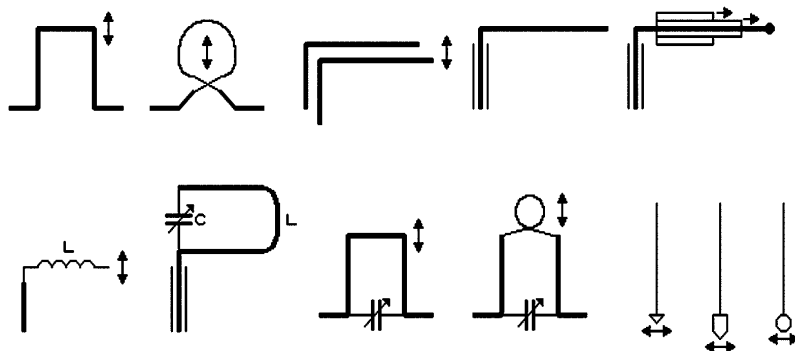


Рис. 1

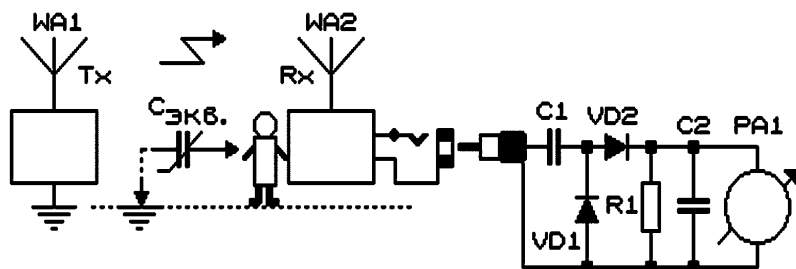


Рис. 2

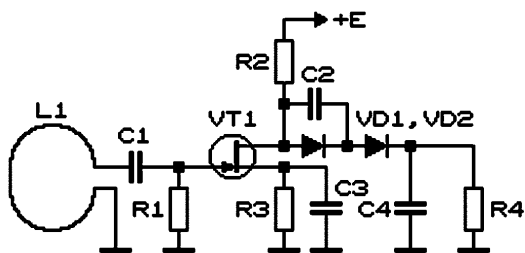


Рис.3

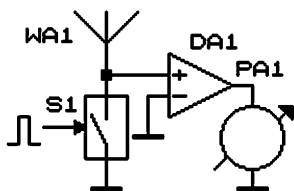


Рис.4

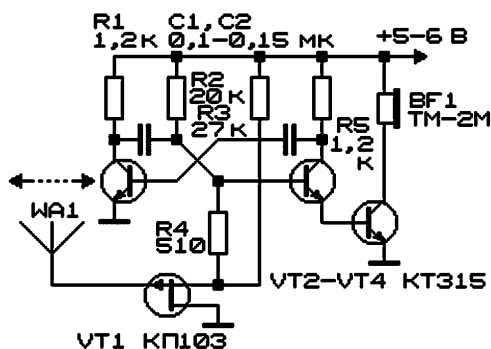


Рис.5

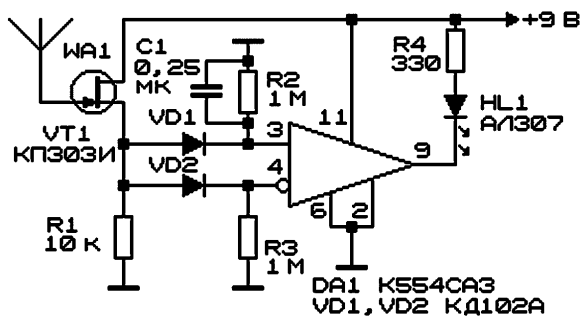


Рис.6

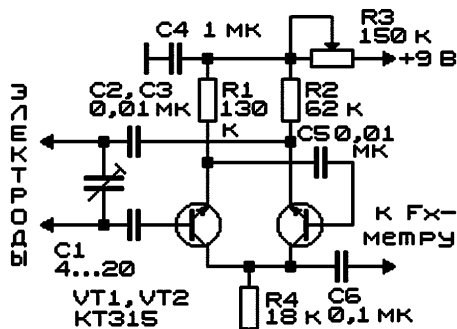


Рис.7

сторождений полезных ископаемых [5].

Так, например, методы высокочастотного электромагнитного поля (радиоволновые методы) основаны на изучении распространения на Земле электромагнитных полей или волн в диапазоне частот от десятков кГц до десятков МГц. Изучаются электромагнитные поля, создаваемые стационарными радиовещательными или портативными передатчиками, измеряется электрическая или магнитная составляющие электромагнитного поля на поверхности земли.

И. Вюстом, Э. Хартманом было установлено, что в тех местах, где прослеживается реакция оператора БЛЭ, наблюдается выраженное затухание радиоволн УКВ диапазона. В экспериментах Хартмана был использован передатчик на 32 МГц и приемник, настроенный на третью гармонику (96 МГц). В подобных опытах В. Патровски использовал УКВ-ЧМ радиоприемник, настроенный на частоту местной радиовещательной станции 70,58 МГц. К детектору приемника был подключен через переменное сопротивление 10 кОм микроамперметр на 50 мкА, зашунтированный конденсатором емкостью 5 мкФ [6].

Экспериментальная конструкция модифицированного многодиапазонного радиоприемника, работающего также и в диапазонах ДВ, СВ и КВ, показана на рис. 2. Цепь автоматической регулировки усиления должна быть отключена. Отметим, что сам оператор является составной частью измерительного тракта.

В патенте Великобритании [7], прототипом которого послужил французский патент 1975 г., для восприятия излучений при поиске воды и иных объектов был использован простейший приемник прямого усиления (рис. 3), настроенный на частоту 500...600 МГц.

Природно-техногенная деятельность вблизи энергетически напряженных зон, зон биологического дискомфорта, гепатогенных зон сопровождается в ряде случаев ионизацией воздушной среды, что может быть использовано для индикации таких зон и количественной оценки интенсивности проявления их абиологического действия.

Подобный метод был применен М. Цаковым для создания "электронного биолокатора", действие которого основано на индикации электрического поля, возбуждаемого перемещением водных масс в недрах земли [8]. Фактически, прибор М. Цакова представлял собой двухдиапазонный измеритель (индикатор) аэроионов с регулируемой чувствительностью (рис. 4). Устройство было выполнено на основе операционного усилителя с высоким входным сопротивлением. Входная цепь индикатора периодически закорачивалась электронным ключом S1, управляемым от внешнего генератора прямоугольных импульсов.

Для индикации отрицательных аэроионов и относительного измерения их концентрации в [9] был использован портативный индикатор электрического поля со штыревой антенной из стального прутка длиной до 60 см (рис. 5). Особенностью использования прибора было периодическое перемещение антенны в горизонтальной (или вертикальной) плоскости.

Эксперименты по определению границ энергетически напряженных зон при помощи указанного прибора и результаты биокационной съемки того же участка местности показали хорошее совпадение. Отмеченный факт позволяет говорить о наличии корреляции между индивидуальной чувствительностью оператора биокационного эффекта к индицируемому им параметру и градиентом концентрации аэроионов. На рис. 6 приведена в качестве приме-

E-mail: konstruktor@sea.com.ua
http://www.ro-publish.com.ua

ра развития метода схема градиентного индикатора электрических полей [10].

В этой связи представляется обобщенным использование приборного метода регистрации аэроионов для исследования и получения численной, воспроизводимой и независимой от субъективных показателей оператора биолокационного эффекта, оценки уровня дискомфорта, как сопутствующего энергетически напряженным участкам и геопатогенным зонам фактора.

Альтернативный метод выявления энергетически напряженных зон заключается в использовании "универсального индикатора излучений". Устройство представляет собой релаксационный генератор импульсов, выполненный на основе активного элемента с N-образной вольтамперной характеристикой. Координаты точек экстремумов вольтамперной характеристики неграфона динамически зависят от вариации параметров окружающей среды, в связи с чем подобные активные элементы и генераторы на их основе могут быть использованы для контроля микрофлуктуаций параметров окружающей среды. При сканирующей поточечной съемке показаний измерительного прибора на обследуемой площади и при последующем картировании в изолиниях равных показаний измерительного прибора удается уверенно выделить энергетически напряженные зоны.

Для регистрации (индикации) подземных аномалий, энергетически напряженных зон совсем не обязательно

следовать только физические или иные поля, присущие земной поверхности. Опосредованным индицирующим прибором может служить сам оператор БЛЭ, иной человек или даже животное. Для измерения реакции его организма при перемещении над местом расположения подземной аномалии можно использовать самые разнообразные приборы, предназначенные для контроля состояния человека (измерители пульса, кровяного давления, электропроводности тканей и т.д.).

В частности, в этих целях может быть использован довольно простой прибор (рис. 7). Устройство представляет собой асимметричный мультивибратор, выполненный на основе транзисторов, работающих в инверсном режиме включения с "оборванной" базой. Поисковые электроды подключают к участку тела человека (например, экспериментально выявленным биологически активным точкам). При изменении электропроводности биологических тканей в результате реакции оператора БЛЭ рабочая частота генератора изменяется, что может быть зарегистрировано при помощи внешнего цифрового частотомера, подключенного к выходу генератора.

Помимо перечисленных устройств индикации подземных аномалий могут быть использованы и другие приборы: индикаторы электрической прочности воздуха, температуры поверхности почвы, инфракрасного излучения почвы, приемники ультразвуковых колебаний (в диапазоне 30...45 кГц).

Литература

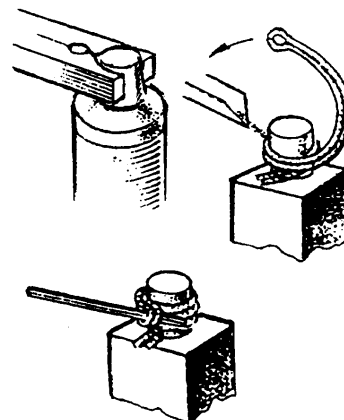
1. Валдманис Я.Я., Долацис Я.А., Калнинь Т.К. Лозоходство - вековая загадка. - Рига: Зинатне, 1979. - 116 с.
2. Сочеванов Н.Н., Стеценко В.С., Чекунов А.Я. Использование биолокационного метода при поисках месторождений и геологическом картировании. - М.: Радио и связь, 1984. - 56 с.
3. Бакиров А.Г. Основы биолокации. - Томск: Изд-во ТПУ, 2001. - 97 с.
4. Масютин А.М., Шустов М.А. Применение метода бесконтактной дистанционной диагностики в кардиологии // Парапсихология и психофизика. - 1999. - № 2 (28). - Москва: МНТОРЭС, 1999. - С. 120-122.
5. Бондаренко В.М., Демур Г.В., Ларионов А.М. Общий курс геофизических методов разведки. - М.: Недра, 1986. - 453 с.
6. Patrovsky V. Elektronicka virgule? // Amaterske Radio. - 1987. - № 4. - С. 134-135.
7. Патент № 1573007 (Великобритания). МКИ G01R 29/00, НКИ G1L. Маятник для восприятия излучения и поиска воды. - 13 августа 1980.
8. Цаков М. Электронная радиоэстезия // Радио, телевизия, електроника. - 1989. - № 8. - С. 18-19; Amaterske Radio. - 1989. - № 2; Радиолюбитель. - 1992. - № 12. - С. 19.
9. Малахов А. Пробник-индикатор поля // В помощь радиолюбителю. Вып. 80. - М.: ДОСААФ, 1978. - С.27-30.
10. Шустов М.А. Градиентное реле // Радиолюбитель. - 2000. - № 10. - С. 28-29.

Полезные советы

Не торопитесь выбрасывать засохшую малярную кисть. В том случае, если все известные способы ее реставрации не увенчались успехом, попробуйте прокипятить ее в растворе стирального порошка, затем разомните и хорошенько "растрепите". Для совсем твердых кистей проведите эту операцию 2-3 раза.



- Если не отвинчивается пробка у тубика или флакона - хорошим помощником послужит бельевая прищепка с насечками (деревянная или пластмассовая).
- Как быть, если необходимо отвинтить гладкую цилиндрическую деталь из металла? Если под рукой нет инструмента, выручит своеобразная "удавка" с рычагом. Возьмите крепкий шнур, веревку или ленту, подсыпьте под них мелкий песок, а в петлю вставьте подходящий металлический прут или стержень. Против такого приспособления ничто не устоит!



Усилитель мощности для пьезоэлектрического излучателя

Д.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

Популярная 15-25 лет назад микросхема К174УН4А (рис. 1), представляющая собой усилитель звуковой частоты с выходной мощностью до 1 Вт, оказалась вытеснена более совершенными микросхемами и ныне почти забыта, хотя еще можно за бесценок приобрести во многих магазинах радиотоваров, да и в радилюбительских закромах она может лежать долгие годы невостребованной.

По современным меркам микросхема имеет скромные параметры и рекомендовать ее для применения, даже в малогабаритной звуковоспроизводящей аппаратуре, значит сделать шаг назад.

Но не стоит преждевременно списывать со счетов старые радиодетали. Немного отвлекаясь от стандартных подходов, можно и в полузабытый раритет вдохнуть свежую струю жизни.

Многим знакома такая проблема, когда в собранной своими руками конструкции, звуковой пьезоизлучатель работает слишком тихо, особенно при низковольтном питании. В литературе уже рассма-

тривались способы увеличения громкости, использующие мостовое питание пьезоизлучателя и его работу на частоте основного механического резонанса.

Для существенного увеличения напряжения питания пьезоизлучателя возможно использование повышающего трансформатора. Лучших результатов можно добиться, если трансформатор "раскачивать" двухтактным выходным каскадом усилителя мощности (рис. 2). Для типичного в большинстве устройств питающего напряжения 5 В хорошо подходят микросхемы К174УН4А, К174УН4Б. При этом, если в качестве повышающего использовать стандартный звуковой трансформатор от абонентского громкоговорителя для радиотрансляционной сети (30 В), то при работе такого трансформатора с пьезоизлучателем ЗП-3 амплитуда напряжения на нем достигает 80...120 В. При таких уровнях, чтобы электрическая мощность эффективно преобразовывалась в звуковую, пьезоизлучатель необходимо закрепить пайкой или приклеить на каком-либо объемном резонаторе. Для экспериментов можно использовать жестяную банку от растворимого кофе (резонансная частота "100-граммовой" банки - 450...600 Гц, что позволяет активнее использовать более приятные на слух низкие частоты). При этом звук получается настолько пронзительным, что становится отчетливо слышен в радиусе 30...50 м. Не следует увеличивать амплитуду более указанного значения, так как это может привести к разрушению ВФ1.

В качестве трансформатора с большим или меньшим успехом можно исполь-

зовать различные типы выходных трансформаторов от УЗЧ, например, транзисторных радиоприемников "Альпинист", "Селга". Аналогичный трансформатор с коэффициентом трансформации 6-20 можно изготовить самостоятельно на стальном Ш-образном магнитопроводе с площадью сердечника 0,25...1,0 см².

Можно использовать звукоизлучатели типа ЗП-5, ЗП-22, ЗП-1. Применение распространенных импортных пьезоизлучателей серии НРА малоэффективно из-за особенностей их конструкции.

Двухтактный выходной каскад микросхемы работает в ключевом режиме. При напряжении питания +5 В теплоотвод не требуется. Форма выходного сигнала может быть произвольной, амплитудой не менее 100 мВ и частотой до 4 кГц. При необходимости подбором сопротивления резистора R2 можно изменить коэффициент усиления DA1.

Для предотвращения высокочастотного возбуждения проводники, идущие от конденсатора С3 к выводам 7 и 9 микросхемы, должны быть минимальной длины.

При напряжении питания 5 В ток покоя микросхемы не более 6 мА. Если это слишком много для вашей конструкции, то питание микросхемы можно коммутировать с помощью электронного ключа, например транзисторами КП784А, КП744Г, КП505А или иным способом.

Потребляемая устройством мощность при работе на частоте 600 Гц не превышает 300 мВт.

Аналогичные, но более мощные усилители для звуковых пьезопреобразователей можно построить и на микросхемах К174УН5, К174УН7, Ж174УН9.

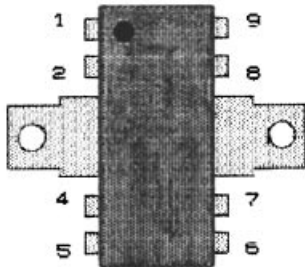


Рис. 1

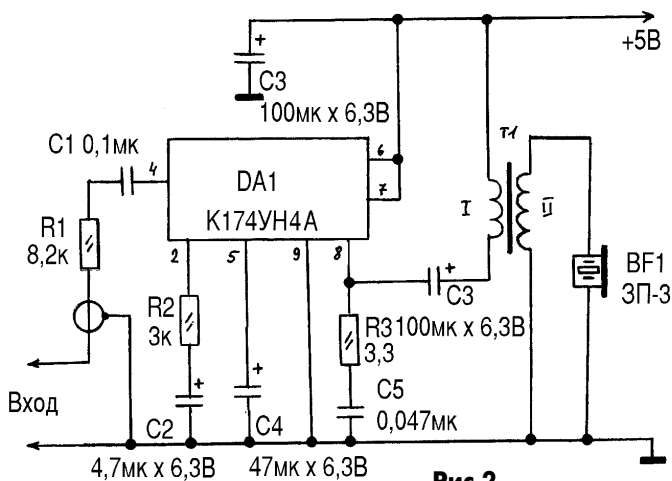


Рис. 2

Анекдот в номер



Новинка японских роботостроителей!
Новая модель киберкота практически неотличима от живого, но зато просит есть на пятнадцати языках, дерет обои и мебель под музыкальное сопровождение и гадит строго в местах, запрограммированных хозяином.

E-mail: konstruktor@seas.com.ua

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

В помощь конструктору-любителю

(Продолжение. Начало см. в Конструкторе № 05/2002)

О.Г. Рашитов, г. Киев



Детали из стали, железа (для придания им антикоррозийных свойств и привлекательного внешнего вида) можно покрыть различными **красками и лаками**. Для этого, конечно, металл необходимо тщательно зачистить и обязательно прогрунтовать (грунтовка должна быть совместима с применяемой краской). Для снятия ржавчины деталь можно на длительное время поместить в керосин или снять ржавчину любым другим способом, потом тщательно обезжирить. Грунтовка обязательна. Грунт обладает гораздо большей способностью сцепления с обрабатываемой поверхностью, чем сама краска. После просушки грунта его обязательно полируют, затем наносят краску. Очень хороший грунт - уксусная кислота, которой натирают хорошо зачищенную и отполированную деталь. На этот "грунт" очень хорошо "прилипают" все виды красок и лаков.

Покраску детали необходимо производить в два слоя. Второй слой наносится перпендикулярно первому. Первый слой желательно слегка отполировать. Покраску деталей возможно производить как мягкими кистями, так и с помощью краскораспылителей (пульверизаторов). При пользовании краскораспылителями необходимо оберегать свежее покрытие от пыли. Для окраски применяются нитроэмали, масляные краски, синтетические меламиноалкидные и алкидные эмали. Каждая из этих красок имеет свои достоинства и недостатки. Нитроэмали очень быстро высыхают даже при комнатной температуре, но очень боятся влаги (70% влажности портят покрытие - поверхность покрывается белыми пятнами).

Покрытие нитроэмалями необходимо полировать, т.к. оно получается полуглянцевым. Но процесс полирования довольно трудоемок и длителен. Прилипание (адгезия) нитроэмалей к металлу очень невысокое. Поэтому грунтовка под нитроэмалями обязательна. И очень большой недостаток нитроэмалей - их "обратимость", т.е. повторный слой нитроэмали может растворить предыдущий.



Алкидные эмали близки по своим свойствам к масляным краскам. Они очень хорошо полируются, но сохнут при комнатной температуре примерно 2 суток, поэтому детали, покрываемые алкидными эмалями, лучше

подогревать. Многие эмали выпускаются в баллончиках (аэрозольной упаковке). Внутри этих баллончиков помещены металлические шарики, с помощью которых (при потряхивании) перемешивается краска, находящаяся внутри аэрозольной упаковки. Форсунка-распылитель, на которую нажимают пальцем, засоряется (особенно, когда краска плохо перемешана). Для того, чтобы форсунка всегда хорошо работала, ее необходимо хранить в герметично закрытой посуде в любом подходящем растворителе. При пользовании баллончиком обязательно, прежде чем красить, направьте его в сторону, чтобы убедиться в равномерности распыления краски. Красить лучше всего, производя круговые движения около окрашиваемой детали, направляя струю краски на деталь с расстояния примерно 20-30 см. Ближе - возможные потеки, которые потом трудно удалить. Дальше - большая потеря краски. А цена баллончиков (аэрозолей) в наше время "кусается".

После окончания покраски, если Вы не хотите закупорки форсунки баллончика, лучше ее продуть, перевернув баллончик форсункой вниз, пока не пойдет чистый воздух. Но часто получается так: краска в баллончике еще имеется, а воздуха нет. Эту оставшуюся краску можно использовать. Для этого аккуратно шилом сделайте маленькую дырочку в баллончике вблизи запрессовки. Остаток газа выйдет и можно использовать остаток краски по Вашему усмотрению. Но эмаль быстро высыхает, поэтому подумайте, как ее использовать без потери для своего кармана и без ущерба для нашей экологии.

Из своего личного опыта я считаю, что самыми лучшими являются синтетические меламиноалкидные эмали. Эти эмали позволяют получить очень прочную, красивую глянцевую поверхность окраски. Свежая пленка при температуре 100-130°C (см. инструкцию, прилагаемую к этим краскам) высыхают за 20-40 мин. Недостаток этих эмалей в том, что при комнатной температуре они не высыхают. Адгезия у этих эмалей отличная, поэтому грунтовка обязательна (кроме уксусной кислоты). Шлифовка этих эмалей не нужна.

Иногда необходимо окрасить любой металл под алюминий. Такая покраска придает детали приятный внешний вид и защищает покрашенную деталь от коррозии. Для покраски, например, стальных изделий, от которых требуется большая механическая прочность (шасси различных самоделок), очень хорошо применять бесцветный нитролак с добавлением алюминиевого порошка (пудры). Бесцветный лак

нужно разбавить ацетоном. Состав для покраски необходимо готовить в такой пропорции: в 110 г разбавленного нитролака добавить 15 г алюминиевого порошка. Густота такого красящего алюминиевого лака должна быть такой, чтобы можно было наносить эту краску пульверизатором тонким слоем. Конечно, поверхность покрываемой детали необходимо тщательно, как говорилось ранее, подготовить.

Очень хорошо, если для приготовления алюминиевой краски вместо бесцветного лака применить клей БФ-2, который необходимо разбавить спиртом. Густота краски такая же. Но состав с клеем БФ имеет лучшую механическую прочность и практически не осыпается. Алюминиевую краску возможно приготовить и на основе алюминиевой пудры и алюминиевого лака АКС-3 или пасты АКС-4. При этом разбавителем служит ацетон или растворитель АК-36. Неплохой вид имеют детали, покрытые лаком "муар". Для этого сначала деталь необходимо обязательно обезжирить прогревом в духовке (печи) при температуре 80-100°C в течении 15-20 мин. Затем следует грунтовка какой-либо эмалью, которая выдерживает горячую сушку. Далее следует лаковая шпаклевка и сушка. После того, как деталь высохнет, ее полируют мелкой наждачной шкуркой или пемзой с водой и дают после протирки чистой тряпочкой хорошо просохнуть. Затем деталь с помощью пульверизатора покрывают лаком "муар". Без грунтовок и шпаклевки покрытие будет непрочным. После покрытия лаком "муар" деталь нагревают, например, в духовке до температуры около 80°C и выдерживают при этой температуре около 10-15 мин. При этом на поверхности детали появляется определенного вида рисунок, который зависит от толщины покрытия и времени нагрева детали. При достижении нужного Вам рисунка, деталь необходимо извлечь из духовки (печи) на некоторое время для непродолжительного охлаждения (при этом как бы происходит кристаллизация - укрепление рисунка покраски), а затем поместить в духовку (печь) для окончательной сушки. Если температура сушки будет равна 120-150°C, процесс окончательной сушки займет около часа, при более низкой температуре - несколько часов.

Чтобы окрашенная поверхность не загрязнялась, ее лучше всего покрыть бесцветным лаком, можно целлулоидным. Для приготовления такого лака целлулоид растворяют в ацетоне до консистенции жидкого лака. После покрытия лаком получается очень прочная и красивая поверхность окраски.

Окрашенные эмалевой краской передние панели или другие детали можно защитить пленкой из бесцветного цапон-лака. При этом лучше всего использовать пульверизатор. Получается прочная пленка на окрашенной поверхности, которая не загрязняется руками и предохраняет изделие от царапин.

Если необходимо защитить от окраски какие-либо части окрашиваемой детали, поступают следующим образом: неокрашиваемые места детали аккуратно покрывают тонким слоем вазелина или заклеивают скотчем. Когда краска высохнет, то попавшая на вазелин часть ее легко стирается вместе с вазелином или убирается со скотчем. Из вышесказанного можно сделать один важный вывод - при любой работе необходимо все тщательно подготовить и работать очень аккуратно и расчетливо. Не торопитесь, и это окупится отличным результатом. Любой процесс не любит обращения на "Ты". В наше время появилось много импортных красок. При их использовании необходимо очень строго придерживаться инструкции по применению и эксплуатации.

В заключение данной статьи несколько практических советов:

1. Металлические детали Вашей самоделки (Вашей гордости) после отделки долго не потеряют хорошего вида, если покрыть эти детали цапон-лаком или бес-

цветным лаком для ногтей.

2. Бронзовые детали лучше всего чистить сырой картошкой или волосяной щеткой, которую смачивают горячим уксусом. Потом протрите обработанную деталь любой чистой мягкой тряпочкой и покройте цапон-лаком.

3. Если Вы не хотите набить мозоли при работе с напильником (а конструктор-любителю в процессе работы над самоделками очень часто приходится пользоваться напильником), то ручки этого инструмента лучше всего обжечь на огне. Это гораздо практичнее, чем покрывать отшлифованные ручки бесцветным лаком, хотя лакированные ручки выглядят красивее.

4. Если Вы нарезаете резьбу в мягких металлах, достаточно "прогнать" резьбу только первым метчиком. Такая резьба в мягком металле более прочная.

5. Если Вам необходимо укоротить винт или шпильку с резьбой, накрутите на эту деталь нужную плашку (гайку). Далее укоротите данный винт или шпильку до нужной длины и открутите плашку (гайку) с полученного винта. Резьба в месте отреза металла восстановится и будет чистой и хорошей.

6. Для получения чистой резьбы в глухом отверстии необходимо отверстие залить обыкновенным расплавленным парафином. Резьбу необходимо нарезать, когда

парафин застынет. Резьба получится очень чистой и качественной.

7. Если руки после работы с ацетоном, растворителем, керосином и т.д. "держат" запах, вымойте их водой с горчицей, и запах исчезнет.

8. Чтобы в насечке напильника не оставались частицы обрабатываемого материала, натрите напильник древесным углем или мелом либо протрите спиртом (одеколоном).

9. Отполированные изделия из латуни и меди сохраняют свой блеск, если их натереть обычным воском. Такой способ пригоден там, где нет механического воздействия на деталь.

10. Бронзовые детали возможно очистить, вернее осветлить, как и медные, проваркой изделия из этих металлов в течение 30 мин в растворе кальцинированной соды (40 г/л).

11. Освежить алюминиевые изделия очень просто промывкой их жесткой волосяной щеткой в теплом растворе хозяйственного мыла.

12. Если необходимо изделия из алюминия или его сплавов сделать слегка матовыми, то поступите следующим образом: зачистите деталь мелкой наждачной шкуркой, промойте в теплой мыльной воде, а затем обработайте в 5% растворе едкого натра в течении 5-7 мин.

(Продолжение следует)

ГОТОВЬ ТЕЛЕГУ К ВЕСНЕ, А ОТОПЛЕНИЕ - К ОСЕНИ

(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 8/2002)

В. Самелюк, г. Киев

Часть вторая. Радиаторы отопления и источники тепла, расчет системы отопления

Все отопительные приборы используют два физических процесса: конвекцию и излучение. Конвекция - это образование восходящего потока воздуха вблизи нагретой поверхности. В этом случае большая часть тепла передается воздуху помещения. Лучистое отопление - это поток инфракрасных лучей от нагретой поверхности отопительного прибора, который повышает температуру других поверхностей в помещении.

Основная характеристика радиатора - тепловая мощность, измеряемая в киловаттах. В паспорте радиатора рядом с мощностью (например, 2000 Вт) указываются цифры расчетного перепада температуры, например 70/55. Это означает, что при охлаждении с 70 до 55°C радиатор со своей поверхности отдает 2000 Вт тепловой мощности.

Какой же мощности установить ради-

атор, чтобы обеспечить в комнате комфортные условия? Следует пользоваться простой формулой: при потолке до 3 м достаточно 100 Вт на каждый квадратный метр площади. Если более дотошно, то в комнате с одной наружной стеной и одним окном одного киловатта тепловой мощности радиатора достаточно для отопления 10 м² жилой площади; если в комнате две наружные стены и одно окно, то для отопления 10 м² требуется 1,2 кВт тепловой мощности; если в комнате две наружных стены и два окна, для отопления 10 м² требуется 1,3 кВт тепловой мощности. Радиаторы необходимо устанавливать под окнами, чтобы создать "тепловую завесу". Воздух около радиатора нагревается, становится легче и поднимается вверх. Восходящий поток теплого воздуха от радиатора блокирует движение холодного воздуха от окна, поэтому нужно выдержать зазор между подоконной доской и радиатором не менее 10 см, а расстояние между радиатором

и полом должно быть не менее 15 см для обеспечения нормальной циркуляции воздуха. Принципиально отличается схема отопления, при которой теплопередающими поверхностями являются потолок, стены или пол. В этом случае доля теплового излучения составляет соответственно до 70, 58 и 52%. Особо комфортные условия создаются при напольном и потолочном отоплении. В этих случаях температура воздуха по высоте помещения изменяется незначительно.

На каждый радиатор (а может быть и не на каждый, а только там, где желательно) можно поставить маленький регулятор, который автоматически будет поддерживать удобную для вас температуру воздуха в комнате. Этот регулятор состоит из двух частей: регулирующего крана и навинчивающейся на него термостатической головки. В регулирующем кране есть клапан, который перекрывает доступ горячей воды (теплоносителя) в радиатор, если температура

E-mail: konstrukt@sea.com.ua

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

Таблица 4

Труба	1/2" (Ду12)	1/2" (Ду15)	3/4"	1"	5/4"	1,5"	2"	2,5"
Проток воды, л/мин.	6,8	10,6	18,8	30	53	83	170	320

воздуха уже достигла установленной вами величины, и открывает доступ, если температура упала. Термостатическая головка, навинчивающаяся на кран, имеет емкость, заполненную парафином. При нагревании парафин расширяется и давит на закрывающий клапан. По мере остывания объем парафина уменьшается, и клапан начинает открываться. Вращая термостатическую оголовку, можно задать температуру воздуха в комнате, при достижении которой клапан будет закрываться. Термостатическая головка устанавливается обязательно горизонтально и ее нельзя изолировать от воздуха в комнате. За термостатический вентиль, в зависимости от диаметра резьбы, необходимо выложить от 45 до 80 грн., а за термостатическую оголовку - от 40 до 52 грн.

Есть два пути выбора радиаторов: либо установить небольшие радиаторы и подавать на них горячую воду (высокотемпературное отопление), либо, наоборот, стараться увеличить размеры радиатора, но взамен получить более низкую температуру его поверхности (низкотемпературное отопление). Если отопление высокотемпературное, то радиаторы сильно нагреты и к ним невозможно прикоснуться. Это неэкономично, у такой отопительной системы нет запаса регулирования. При низкотемпературном отоплении радиаторы слегка теплые, но и в комнате тепло. Это комфортно, безопасно и экономно. Учеными установлено, что наиболее комфортная для человека температура отопления - 37°C.

Радиаторы систем водяного отопления можно разделить по конструкции и материалу изготовления на следующие группы: секционные радиаторы из чугуна, алюминия, стали; панельные радиаторы из стали; стальные трубчатые радиаторы; конвекторы; стеновые или потолочные панели.

Главное преимущество *чугунных радиаторов* - дешевизна. Недостатки - низкое рабочее давление, плохой внешний вид и высокий процент заводского брака, что впоследствии может привести к течи.

Стальные панельные радиаторы лучше всего применять для закрытых систем в индивидуальных домах и коттеджах. Не рекомендуется применение в открытых (городских) тепловых сетях, т.к. в этих условиях их извилистые и узкие проводящие каналы быстро "зарастают", что приводит к ухудшению теплоотдачи и интенсивной коррозии.

Алюминиевые радиаторы имеют эстетичный внешний вид и хорошее лакокрасочное покрытие. Недостатки: высокая кислотность (рН) теплоносителя и

наличие в нем абразивных микрочастиц (и то и другое характерно для наших тепловых сетей) приводит к систематическому разрушению оксидной пленки, защищающей алюминий от коррозии, что резко сокращает срок службы радиаторов. Тем не менее они достаточно долговечны.

Биметаллические радиаторы конструктивно представляют собой стальные водопротяжные каналы, находящиеся внутри алюминиевого оребрения. В них все преимущества алюминиевых радиаторов сочетаются с высокой коррозионной стойкостью. При толщине стенки труб 2 и более миллиметров срок эксплуатации такого радиатора составляет не менее 50-ти лет. Очень подходят для открытых (городских) тепловых сетей, для автономных систем отопления использование этих приборов является неоптимальным.

Компакт-радиаторы (отопительные приборы евростандарта) имеют стальные штампованные панели, которые могут снабжаться вертикальным оребрением с шагом 40 мм по длине прибора, образующим конвективные каналы по его высоте. За счет конвективных каналов теплоотдача конвекцией данных приборов увеличена до 75%. Эффективность их теплоотдачи велика, а металлоемкость и тепловая инерция снижены. Это делает возможным применение компакт-радиаторов в системах низкотемпературного отопления с пониженными параметрами теплоносителя (вход - 55°C, выход - 35°C), которые более эффективны с энергетической точки зрения. Тонкие стенки приборов требуют проведения повышенных антикоррозионных мероприятий. Данные приборы обладают худшей гигиеничностью по сравнению со стальными штампованными радиаторами. Для удаления пыли с их внутренних поверхностей за рубежом применяются специальные щетки в виде ершика из овечьей шерсти с изгибаемой под любым углом ручкой. Компакт-радиаторы рекомендуется использовать в малоэтажном индивидуальном строительстве, а при наличии индивидуального теплового пункта - в зданиях любой этажности. Компакт-радиатор в течение всего срока эксплуатации должен быть заполнен теплоносителем, слив которого не допускается для исключения внутренней коррозии.

Стальные трубчатые радиаторы - на-

иболее дорогие в расчете на кВт. Имеют оригинальный округлый дизайн и сварную конструкцию, снижающую возможность протечек в стыках между секциями. К числу недостатков, помимо цены, относится небольшая толщина стали (1 мм и менее), из которой они изготовлены.

Конвекторы - отопительные приборы, передающие помещению тепловую энергию большей частью (до 90-95%) за счет конвекции. В силу этого они обладают пониженным комфортом и сравнительно низкими теплотехническими показателями, особенно при использовании в двухтрубных системах отопления. Конвекторы плохо подходят для обогрева высоких помещений, так как тепловой поток устремляется под потолок, где происходит перегрев верхней зоны, у пола же ощущается недогрев, что нарушает тепловой комфорт. Конвекторы в большей мере, по сравнению с радиаторами, способствуют переносу частиц пыли по помещению, что негативно сказывается на здоровье людей, подверженных аллергическим заболеваниям.

Для подвода теплоносителя к радиаторам используют трубы железные, оцинкованные, медные и трубы из нержавеющей стали. В последнее время все чаще применяют пластиковые трубы или металлопластиковые. Рабочая температура труб из хлорированного поливинилхлорида (Х-ПВХ) равна 90°C. Они выдерживают пиковые тепловые перегревы до 110°C. Основное их достоинство - простота монтажа посредством клеевых и резьбовых соединений. Недостаток - они недешевые. 3 м полудюймовой трубы обойдется покупателю примерно в 20 грн., а полудюймовой - в 120 грн.

С чего же начать расчет системы отопления? Прежде всего, следует оценить теплопотери в вашем доме по приведенному выше правилу: 1,0...1,3 кВт на каждые 10 м обогреваемой площади и определиться с количеством радиаторов. На такую же мощность (сумму мощностей всех радиаторов) выбирается и котел. Если площадь отапливаемых помещений равна, например, 60 м², то понадобится котел мощностью 6-8 кВт. Чтобы обеспечить выделение определенной мощности на радиаторах, следует обеспечить через них соответ-

ствующий проток теплой воды. Теплотехники рекомендуют разность температур на входе и выходе котла на 14°C. При такой разности необходимый проток воды Q (литров в минуту) численно равен тепловой мощности P (в киловаттах). Тепловая мощность на любом участке гидравлической тепловой системы определяется простой формулой: $Q = P(14/\Delta T)$, где ΔT - разность температур в начале и конце участка. Проток воды обеспечивается выбранным насосом. Например, если производительность насоса 1,8 м³/ч, то это значит, что за час на максимальной скорости он через систему перекачает 1800 л воды. Следовательно, проток воды за минуту составит 1800:60 = 30 л.

Исходя из производительности выбранного насоса, по **таблице 4** можно выбрать диаметр труб. Расчет таблицы основан на том, что скорость воды в трубе не должна превышать шумового предела - 2м/с.

При выборе циркуляционного насоса ориентируются на производительность и такой параметр, как напор. Проток воды 6...8 л/мин соответствует производительности насоса 0,36...0,48 м³/ч. Для определения требуемого напора существует эмпирическое правило: на каждые 10 м трубы теряется 0,6 м напора. Насос с напором 3 м может обеспечить циркуляцию воды в трубах про-

тяженностью (3/0,6)10=50 м.

Из общедоступного в быту топлива можно выделить такие виды: дрова, уголь, торф, газ, электричество, солярка. Самый удобный на сегодняшний день вид топлива - магистральный газ. Магистральный газ избавляет нас от необходимости запасать топливо и, по сравнению с другими видами сгораемого топлива, он намного чище.

Если к дому газ не подведен, можно установить жидкотопливный котел. Топливо для такого котла - солярка (дизельное топливо). Отопление на солярке - самое независимое, но довольно дорогое по затратам на эксплуатацию и стартовым затратам на оборудование. Дополнительно приходится приобретать топливные баки, систему подводки и очистки топлива. Отопление электричеством - самое дорогое. При этом к дому должен быть подведен кабель большой мощности и получено разрешение на его подведение, что иногда бывает большой проблемой.

Заботиться об отоплении приходится и владельцам дачных домов и домиков. Недавно в продаже появилась интересная новинка: отечественные производители предлагают компактный воздушный обогреватель мощностью 1,4 кВт. Предназначен он для обогрева жилых и производственных помещений, приготовления пищи, работает на солярке,

потребляя ее 0,13 л/ч. Обогреватель оборудован двухлитровым топливным баком. Стоимость обогревателя в торговой сети 240 грн.

Отечественные производители освоили также выпуск газовых конвекторов - комбинации газовой горелки и конвектора. В Европе такими приборами пользуются уже более 20 лет. Газовый конвектор КГ-3 с тепловой мощностью 3 кВт потребляет 0,4 м³/ч магистрального газа и является экономным прибором, устанавливается, как и радиатор водяного отопления, под окном, продукты горения выводятся наружу через трубу. Он снабжен пьезоэлектрическим зажиганием и регулятором температуры, может работать и на сжиженном газе. Такой же мощности газовый каталитический конвектор, производимый в России, потребляет в 4 раза меньше (0,108 м³/ч), но не природного газа, а пропан-бутана, теплотворная способность которого в 5 раз больше. Стоимость газового конвектора венгерского производства мощностью 4 кВт немногим более 1000 грн.

Вопросы отопления, а также качества отопления, насущные для каждой семьи, имеют много путей решения, но все определяется финансовыми возможностями.

Благоустройство усадебного участка

(Продолжение. Начало см. в "Конструкторе" 7/2002)

В. Терехин, г. Киев

Шашлычница

Какой же отдых на даче без шашлыков?! Чтобы их было удобно жарить, нужно соорудить переносную шашлычницу (**рис. 6**). Она позволяет готовить мясо различными способами. Кроме традиционного шашлыка на металлической решетке-сетке можно жарить куски мяса, а на вертеле - птицу.

Конструкция шашлычницы включает: очаг, шампуры, металлическую решетку и вертел. Очаг выполняют из железа толщиной не менее 1-1,5 мм. Его отдельные части изгибают и соединяют сваркой, заклепками или болтами. Готовый очаг желательно окрасить серебряным огнеупорным лаком.

Шампуры длиной 500 мм делают из стали (по возможности нержавеющей) диаметром 2 мм или полосового железа. Кончики шампуров затачивают. Шампуры для удобства снабжают деревянными ручками.

Решетку изготавливают из металлической сетки, натяну-

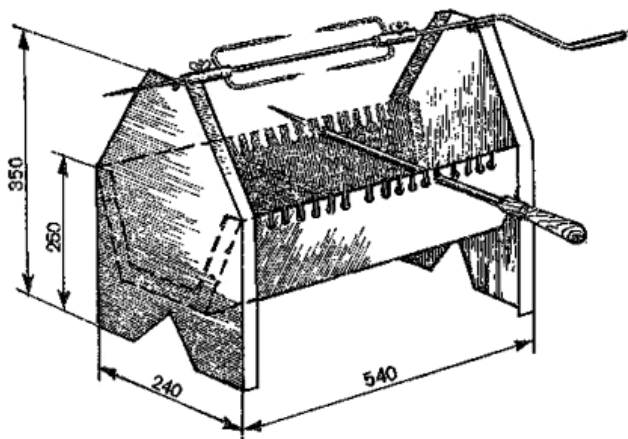


Рис.6

ТВОЕ ПОМЕСТЬЕ

той по контуру на раму из полосового железа, или сваривают из тонких стальных стержней.

Вертел изгибают из стального стержня диа тержней диаметром 4 мм. Вилочки закрепляются на вертеле с помощью винтов-крыльчаток и дают возможность, поворачивая вертел, равномерно обжаривать птицу.

Печь мясо следует не на пламени, а на раскаленных углях, которые остаются после сгорания деревянных чурок из дуба, яблони или груши. Они придают мясу особый аромат.

Для раздувания углей, удобно пользоваться опахалом из жесткой ткани, сложенной вдвое.

Скамейка-качалка

В летнее время приятно отдохнуть во дворе своего загородного дома в удобной скамейке-качалке. Особенно она нравится детям.

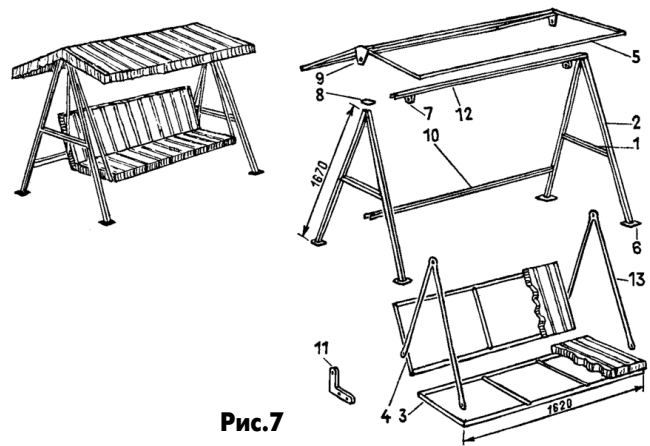


Рис.7

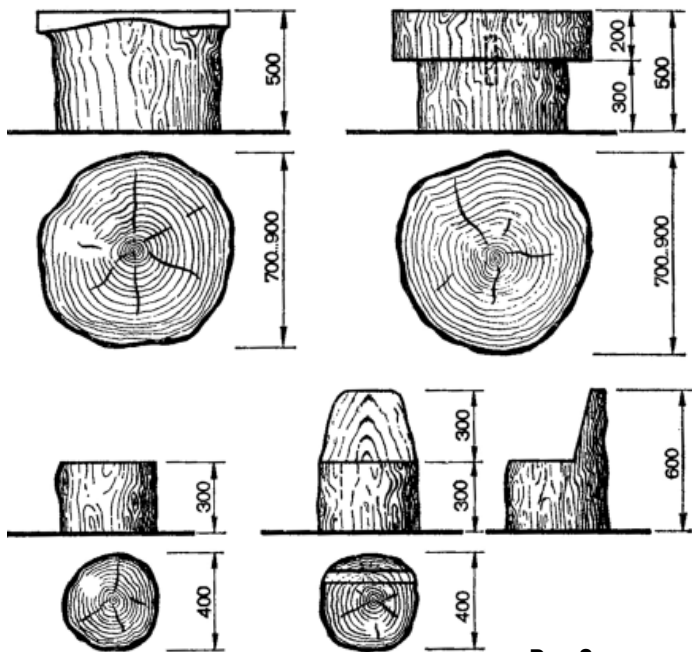
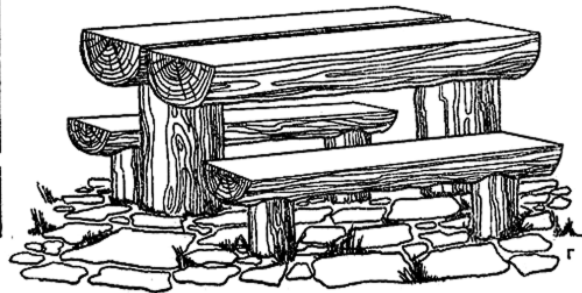
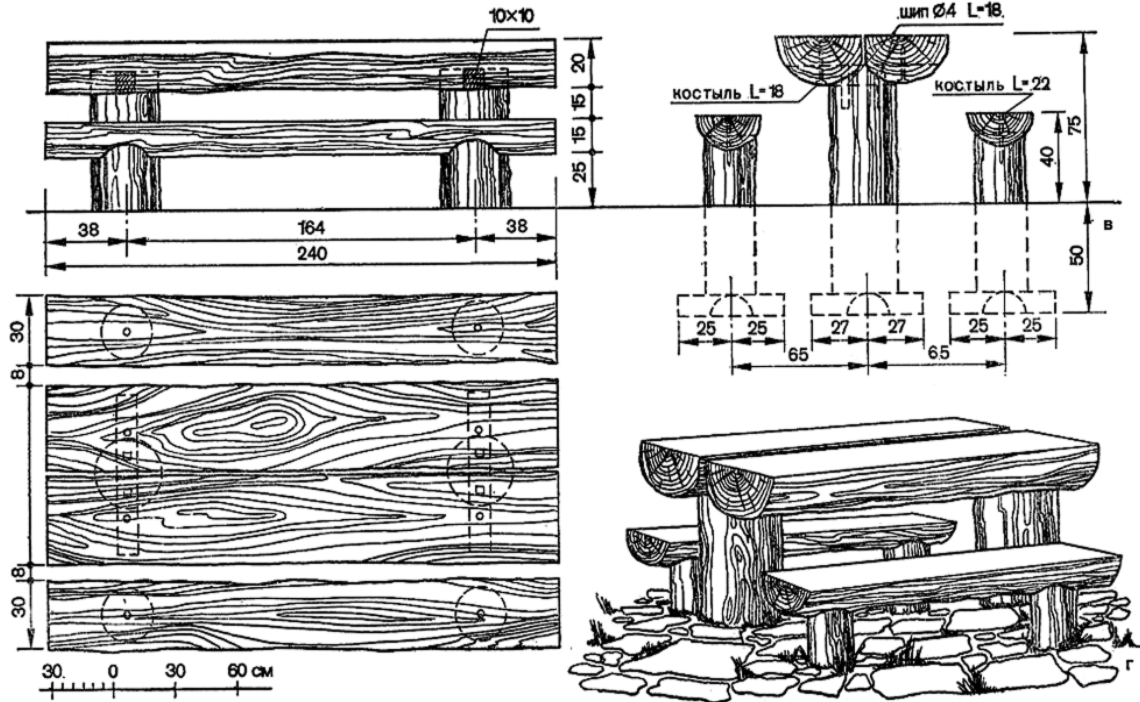


Рис.8

Разборную скамейку-качалку можно изготовить из уголков, труб круглого или прямоугольного сечения или металлических полос. Затраченные усилия на ее постройку будут с лихвой компенсированы удовольствием, полученным от отдыха на этом сооружении.

Изготовление качалки (рис. 7) следует начать со стоек. Они имеют форму буквы "А" с размером длинных сторон 1, равным 1670 мм. Стороны стоек соединяют между собой поперечинами 2 с помощью сварки. Затем сваривают каркас сиденья 3, спинки 4 и крыши 5, а также приваривают опорные пластины 6, крепление подвески 7 и пластины 8, 9 для соединения болтами элементов конструкции.

Стойки крепят друг к другу с помощью металлических планок 10 и 12. Каркасы сиденья и спинки соединяются с помощью двух угольников 11 и крепятся к верхней планке 12 на подвеске из труб 13. Сами сиденье и спинка изготавливаются из толстой фанеры, пропитанной водоотталкивающим составом. Они могут быть дополнены съемными подушками из поролона, обшитого плотной тканью или кожзаменителем. Крыша покрывается брезентом, про-

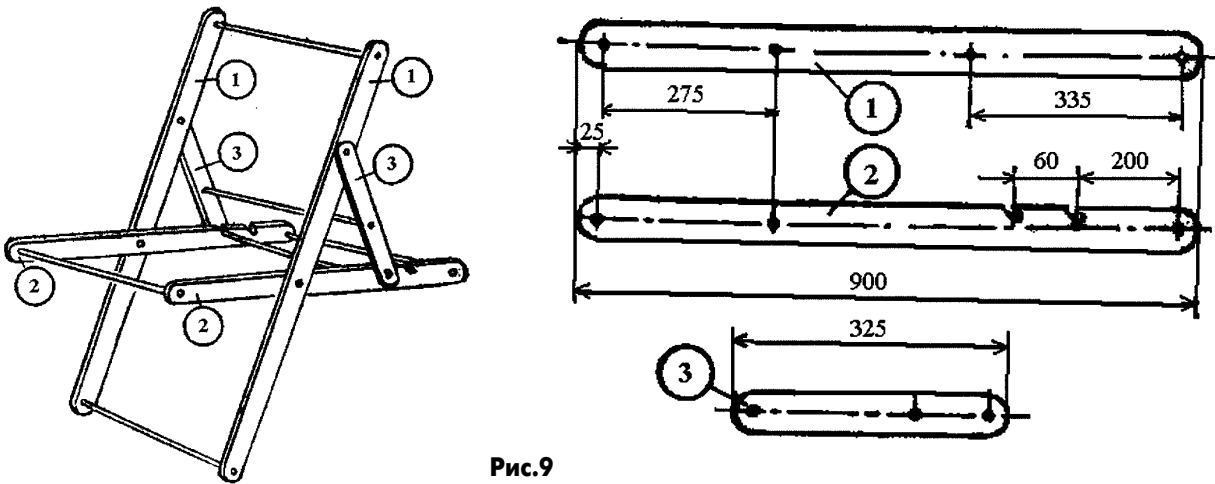
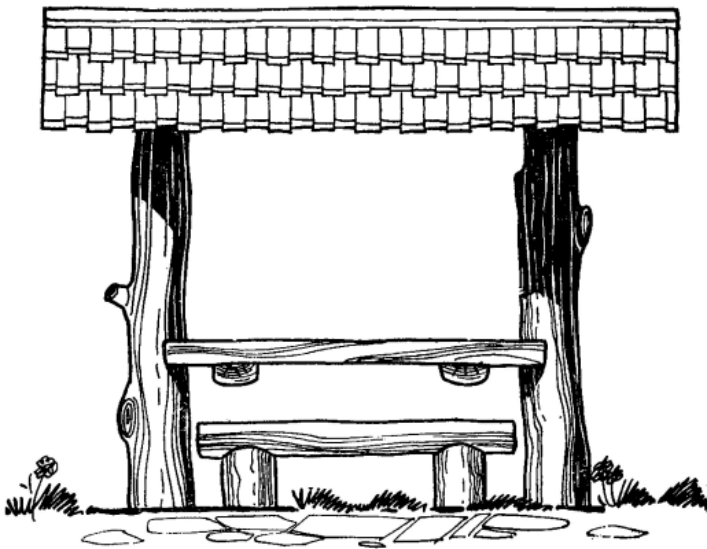


Рис. 9



питанным водоотталкивающим составом, прорезиненной тканью или другим материалом. Металлические части готовой качалки окрашивают.

В конце летнего сезона качалку нужно разобрать и спрятать в помещении от влаги и снега.

Садовая мебель

Естественно, на приусадебном участке не обойтись без садовой мебели: стола, табуретов, скамеек и др. Основное требование к садовой мебели - простота, прочность, устойчивость к воздействию неблагоприятных внешних факторов: дождя, солнца, снега.

Хорошо зарекомендовала себя мебель из пней, бревен, пластин, брусьев, толстых досок (рис. 8).

Материал для изготовления садовой мебели должен быть сухим. Рабочие плоскости стола и скамьи ошкуривают. Затем изделия тщательно шлифуют наждачной шкуркой. Заканчивают отделку пропиткой горячей олифой. Части стола и скамьи, которые заглубляются в грунт нужно предварительно покрыть горячим битумом.

Из деревянных реек и парусины можно изготовить детский шезлонг (рис. 9). Вначале делают каркас. Для заготовок следует использовать древесину твердых пород: дуб, граб, акацию. Готовые неподвижные детали соединяются друг с другом с помощью водостойкого клея, а подвижные элементы 1, 2 и 3 вращаются вокруг деревянных штырей диаметром 12 и длиной 26 мм.

Сиденье и спинку шезлонга выполняют в виде целого куска парусины с подшитыми краями. Ткань крепится к поперечинам с помощью мелких гвоздиков или прошивается суровой ниткой.

Стол с навесом

В теплое время приятно обедать и ужинать на свежем воздухе. Для этого необходим стол с навесом (рис. 10).

Стойки навеса могут быть сделаны из кругляка, досок, металлических труб или уголков, кирпича или камня. Площадку вокруг стола выкладывают камнем, плитами, утрамбованным гравием или бетонируют. Крышу навеса покрывают черепицей, досками, шифером, жстью.

Деревянные детали стола и навеса конструкции покрывают горячей олифой 2 раза.

(Окончание следует)

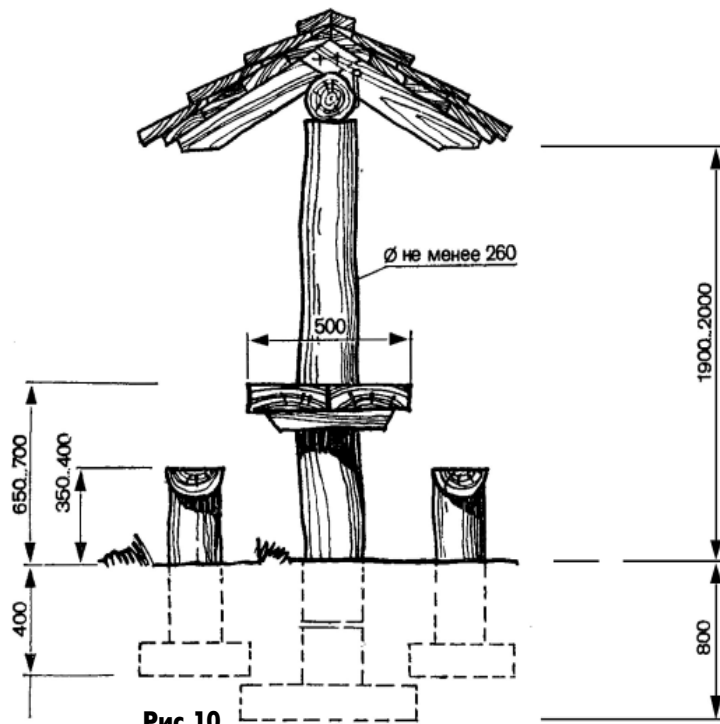


Рис. 10

E-mail: konstrukt@seas.com.ua

http://www.gd-publika.com.ua

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

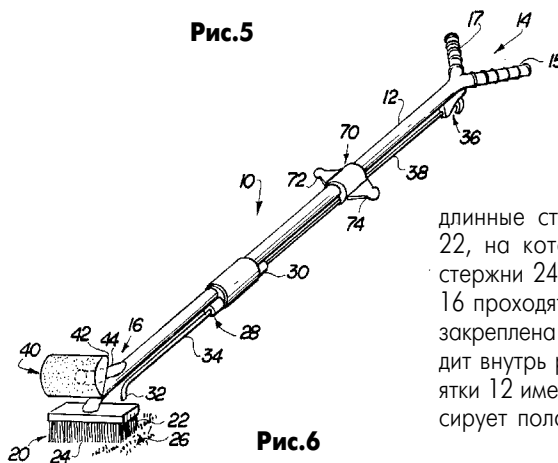
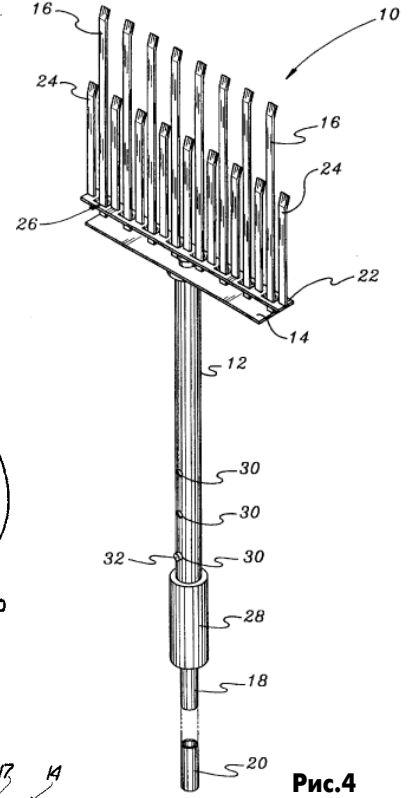
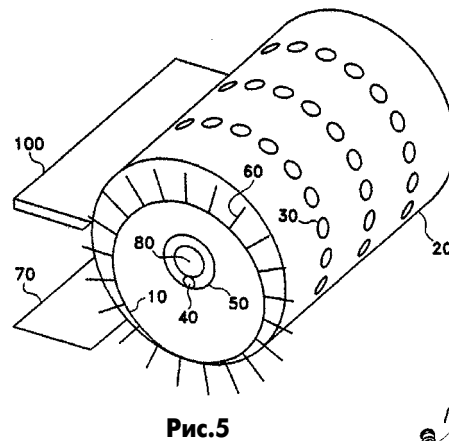
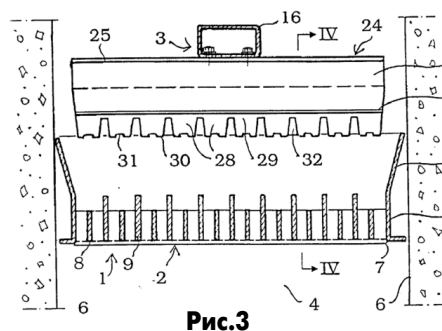
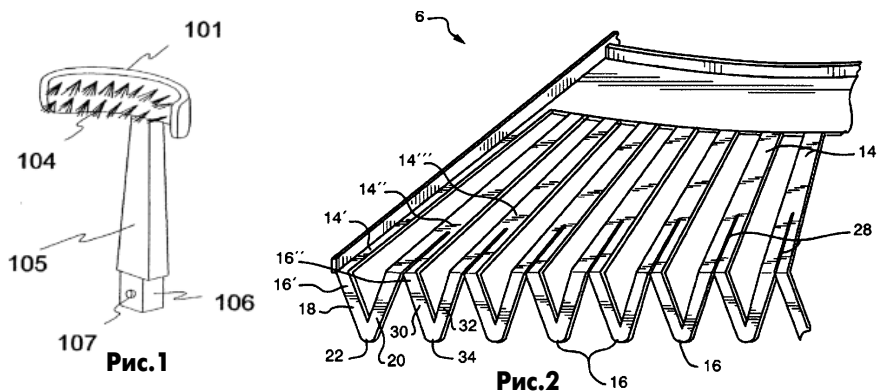
Этот выпуск посвящен граблям

Зубные вогнутые и выпуклые грабли описаны в патенте США 6397858 (2002 г.). Утверждается, что зубные щетки плохо чистят поверхность зубов, потому что их форма не воспроизводит форму зуба. Кроме того, щетина должна быть жестче, но расположена на реже, как это показано на **рис.1**, где 101 - головка грабель (в данном случае вогнутая), 104 - пучки щетины, 105 - ножка, 106 - выступ для соединения с рукояткой, на котором находятся два выступа 107 с противоположных сторон. Выпуклые грабли имеют то же устройство и так же вставляются в рукоятку на смену вогнутым.

Самоочищающиеся грабли описаны в патенте США 6009697 (2000 г.). Их особенность состоит в том (**рис.2**), что грабли содержат веер выступов 14, жестко закрепленных на одном конце в металлической оправе, а с другой стороны каждый выступ 14 имеет прорезь 28. Эта прорезь делит выступ на две части, каждая из которых соединяется с соседней V-образным зубцом 16, находящимся под прямым углом к выступам 14. Образующие этого зубца 30 и 32 имеют закругленное соединение 34. V-образный зубец имеет длину 5-6 см. Благодаря V-образному зубцу листья и мусор не забиваются между выступами 14.

В международном патенте РСТ 98/55699 (1998 г.) описаны **грабли для чистки решеток, находящихся в глубине труб**. В трубу со стенками 6 (**рис.3**), в которой находится решетка 2, вводится чистящий инструмент 3, состоящий из двух частей: цилиндра с внешней поверхностью 13, на торце которого располагается набор стальных стержней 8 и 9 различной длины, и диска 24, вращающегося на валу 16 с помощью электромотора (не показан). На диске закреплена пластина 26, заканчивающаяся набором зубьев 28-31. При вращении диска на 120° вперед-назад зубья 28-31 цепляют за стержни 8, 9, которые также начинают вращаться и цепляют ячейки решетки 2, очищая ее.

В патенте США 5713193 (1998 г.) описаны еще одни **самоочищающиеся грабли**. Грабли 10 (**рис.4**) состоят из первой трубчатой рукоятки 12 с поперечной планкой 14, на которой закреплены



длинные стержни 16. Имеется планка 22, на которой закреплены короткие стержни 24, при этом длинные стержни 16 проходят в отверстия 26. Планка 22 закреплена на рукоятке 18, которая входит внутрь рукоятки 12. На конце рукоятки 12 имеется зажим 28, который фиксирует положение рукоятки 18 относи-

тельно рукоятки 12. Нажав пружинную кнопку 32, можно перемещать рукоятки друг относительно друга. Когда в процессе чистки грабли забиваются, пользователь нажимает кнопку 32 и, перемещая одну рукоятку относительно другой очищает грабли.

Вращающиеся грабли для сбора листьев описаны в патенте США 5274989 (1994 г.). Вращающиеся грабли (рис.5) содержат цилиндрический барабан 10 с острыми штырями 60, который вращается внутри барабана большего диаметра 20 с большим количеством отверстий 30. Через них штыри 60 могут свободно проходить. Когда барабан 10 вращается, острые штыри 60 накалывают листья. Ось барабана 10 (обозначена 40) смещена относительно оси 80 барабана 20. Поэтому барабан 10 как бы обходит по образующей барабан 20. Наколотые листья подходят к отсекателю 100 и снимаются со штырей, когда штыри прячутся внутрь большого барабана.

Чистящий инструмент для ковров описан в патенте США 4802762 (1989 г.). Инструмент (рис.6) имеет длинную рукоятку 12 с ручками 14. Чистящий инструмент 20 представляет собой многорядный набор штырей 22, закрепленных на платформе 24. При движении инструмента вдоль ковра 26 штыри 22 его очищают. На рукоятке 12 размещен контейнер для воды 30. Через трубку 28 вода увлажняет поверхность ковра при нажатии спускового крючка 36, перемещающего стержень 38. Имеется также другой чистящий инструмент 40 (типа поролоновой головки). Переход от инструмента 20 к инструменту 40 производится переворотом всей конструкции с помощью ручек 15 и 17.

В патенте Великобритании 2277857 (1994 г.) описаны **садовые грабли**. Представьте себе обычные грабли (рис.7), имеющие рукоятку 14 и планку с набором зубьев 20, и вспомогательные грабли с рукояткой 24 и зубьями 22, причем зубья второй грабли входят в промежутки между зубьями первой грабли под углом 90° к этим зубьям. Рукоятки 14 и 24 соединены между собой осью 32. Кроме того, имеется ось 30, которая может перемещаться по прорези 28, рукоятка 14 также связана с основной рукояткой 16 через ось 18. Вся эта конструкция имеет два состояния: рабочее (рис.7) и промежуточное, в котором можно опустить рукоятку 24 с зубьями 22 вниз, в результате чего зубья 22 очистят промежутки между основными зубьями.

В патенте Франции 2560483 (1984 г.) описаны **грабли для уборки живот-**

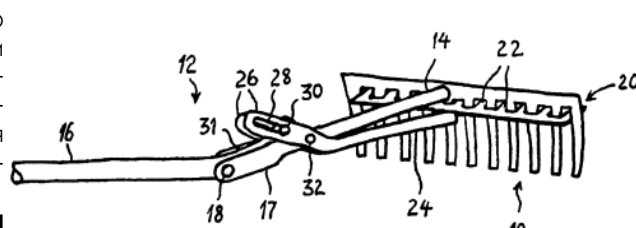


Рис.7

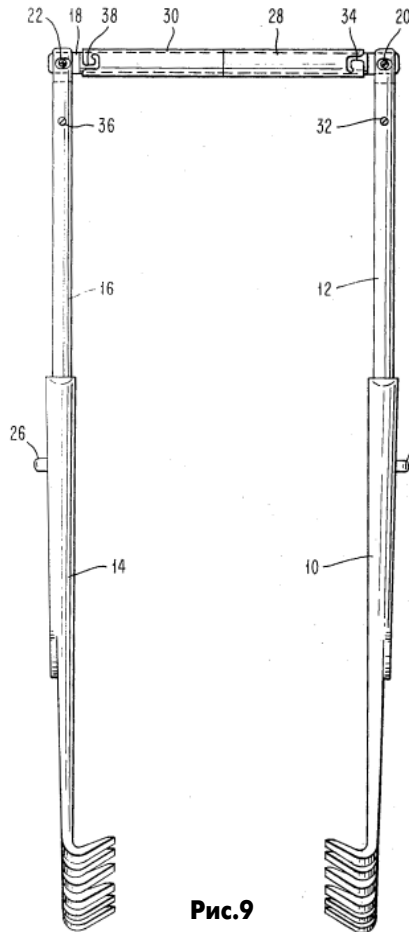


Рис.9

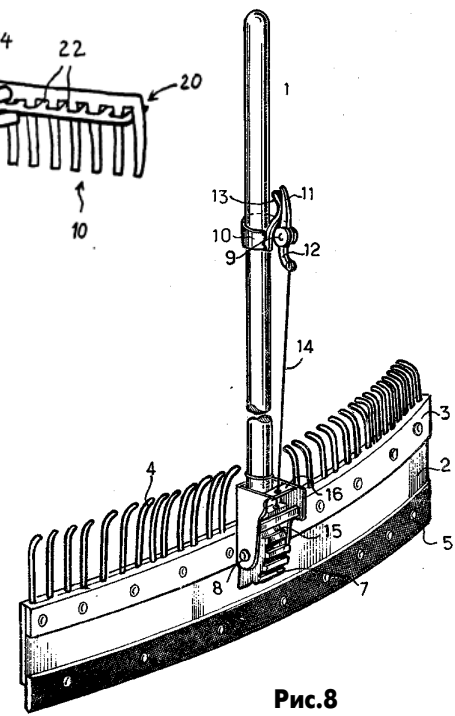


Рис.8

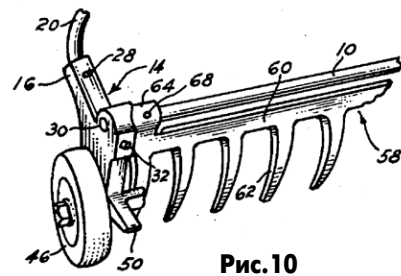


Рис.10

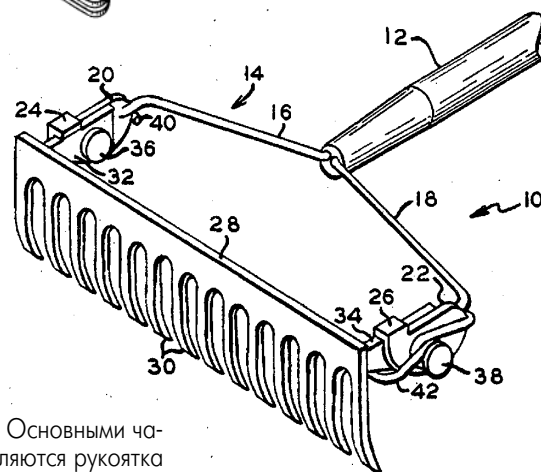


Рис.11

новодческой фермы. Основными частями грабель (рис.8) являются рукоятка 1 и вогнутая пластина 2, на которой с одной стороны расположены зубья 4, закрепленные в обойме 3, а с другой стороны - мягкая накладка 5. Можно пользоваться либо одной, либо другой

стороной. Для этого на ручке 1 находится хомут 10, на котором расположен механизм поворота. Потянув за ручку 11, можно высвободить задвижку 15 и зубчатый механизм 7 развернет пластину 2 наоборот.

Инструмент для чистки лужаек описан в патенте США 3833250 (1974 г.). Инструмент (рис.9) состоит из двух рукояток 12 и 16, на которые надеты головки грабель 10 и 14 с чистящими насадками. Эти рукоятки соединены шарнирами 20 и 22 с поперечной рукояткой 28, 30. В этом устройстве пользователь имеет возможность работать сразу двумя граблями, придерживая рукоятки 12 и 16 соответственно правой и левой руками и поворачивая рукоятки по мере необходимости. На поперечной рукоятке имеются байонетные защелки, благодаря которым две грабли можно разделить.

Еще одни **самоочищающиеся грабли** описаны в патенте США 3374614 (1965 г.). Эти грабли (рис.10) оборудованы по обоим концам планки 10 колесами 46. На планке 10 есть накладка 60 с зубьями 62. Рукоятка разветвляется на два штыря 20, которые вставляются в гнезда 16 и закрепляются винтами 28. Планка 10 может поворачиваться на оси 30 и фиксируется винтом 32. При работе накладка 60 с зубьями 62 удерживается пальцами 50 (с обеих сторон накладки). Если поднять рукоятку грабель в вертикальное положение, то палец 50 выйдет из зацепления с накладкой 60 с зубьями 62. Тогда,

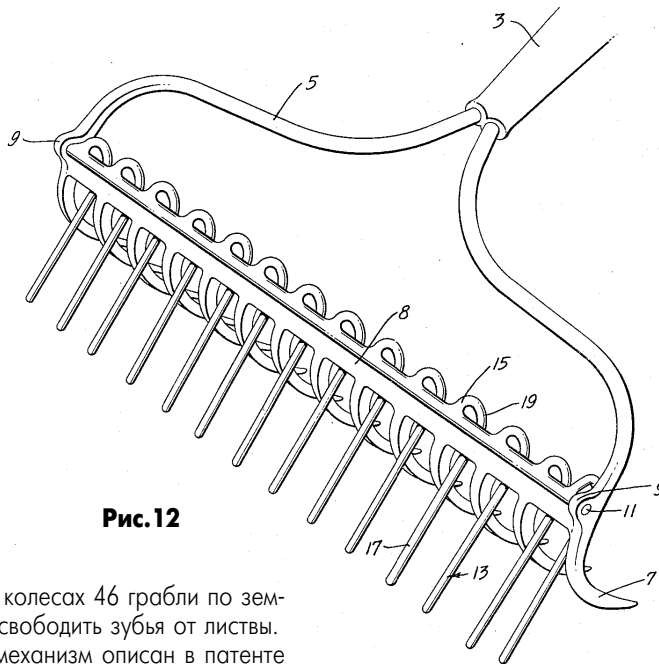


Рис. 12

протянув на колесах 46 грабли по земле, можно освободить зубья от листвы.

Похожий механизм описан в патенте США 3378996 (1965 г.). Грабли 10 (рис. 11) имеют рукоятку 12, которая разветвляется на два штыря 14 и 18. Планка 28 с зубьями 30 опирается на поворотные оси 36 и 38, вокруг которых обвернуты пружины 40 и 42. Имеются стопоры 24 и 26, не позволяющие планке 28 с зубьями 30 выйти из вертикального положения. Можно опрокинуть планку с зубьями вниз в горизонтальное положение, подняв рукоятку 12 в вертикальное положение и нажав сверху. Зубья подогнутся и можно, проведя ими по земле, очистить грабли.

В патенте США 2700270 (1953 г.) опи-

саны еще одни **самоочищающиеся грабли**. Рукоятка 3 (рис. 12) разветвляется на два штыря 5, на которых размещена планка 8 с загнутыми зубьями 7. На штырях имеются оси 11, в которых может поворачиваться вал со штырями 13, 17, входящими между зубьями 7. При нормальной работе граблями эти штыри скользят по земле и не мешают работе. Но если штыри 13, 17 упереть в землю и подать грабли вперед, то они пройдут между зубьями 7 и очистят грабли.

РОБОТЫ НАСТУПАЮТ...

А.Л. Кульский, г. Киев

Поворотным моментом явился 1985 год, когда Экспертный совет по электронике Калифорнийского университета пришел к выводу о серьезном отставании США от Японии в области... промышленных роботов. Причем, прежде всего, в сфере *мехатроники*, т.е. дисциплины, занимающейся компьютерным управлением механизмами.

Термин этот, между прочим, японский, поскольку в Японии мехатроника - крупный сектор, имеющий самостоятельное значение. Но, как известно, Америка очень болезненно реагирует (причем в национальном масштабе!), когда обнаруживает, что в чем-либо не первая. Так произошло и в этом случае.

Вот из-за чего Национальный научный фонд США повел ширококомасштабные работы по разработке комплексного робототехнического оборудования для автоматизированного полупроводникового производства.

И, прежде всего - по высокопрецизионной мехатронике. Среди этих проектов (а уж их было предостаточно!) было создание высокоточных робототехнических манипуляторов для чистых помещений, которые должны обладать точностью позиционирования не хуже 1 мкм!

Помимо значительного развития высокоточной механики роботизация (серьезная, естественно) немыслима и без

развития *систем машинного зрения* (СМЗ). Техника искусственного зрения является достаточно новой по сравнению, например, с локальными сетями для функционирования в неблагоприятных окружающих условиях.

К числу методов построения СМЗ относятся: формирование бинарных (с двумя уровнями яркости) изображений, использование локальных окон, метод градиентов яркости (оттенков серого), выделение границ (контура) объекта, формирование трехмерных изображений и распознавание образов. Техника машинного зрения сосредоточена на двух основных направлениях.

Первое - это автоматизированный контроль компонентов или готовых изделий. Второе - автоматизированное управление роботами на производственной линии. Или, скажем, для выполнения складских операций. В настоящее время около 55% роботов осна-

щено СМЗ!

Реализовать зрительное восприятие искусственными средствами достаточно сложно и дорого. Кроме того, детальное визуальное изображение трудно обрабатывать, поскольку фрагменты изображения имеют высокую информационную плотность. Даже простейшее изображение содержит огромное количество информации. Хотя в большинстве промышленных применений СМЗ изображение можно отфильтровать, оставляя лишь ту информацию, которая в данном случае представляет интерес. Например, точный диаметр отверстий в печатной плате.

Конечно, ультразвуковые и пьезоэлектрические сенсорные устройства зачастую дешевле СМЗ, и потому изготовители предпочитают применять в простейших устройствах управления механическими роботами именно их.

Однако для современных "разумных" машин, которые должны не только перемещать детали, но и принимать решения о месте их размещения на сборочной линии, либо вообще делать выбор (принять или забраковать!), именно машинное зрение является наиболее оптимальным выходом.

Главная цель внедрения СМЗ - устранить необходимость в статистических методах контроля качества продукции в цехах. Взамен этого - наблюдение действительных процессов.

Большинство действующих СМЗ построено на основе метода анализа световых пятен. В этом случае передающая электронная камера соединена с процессором, который и подсчитывает светлые и темные пятна в ее поле зрения и приписывает каждому элементу отображения одно из двух значений, соответствующих черному или белому цвету, что определяется яркостным порогом и может задаваться оператором или автоматически. Аналогичным образом можно обнаружить поломку в детали, наблюдая отсутствие элементов отображения в тех местах, где свет проходит без задержки сквозь излом.

Что касается операции обнаружения границ объекта методом, не зависящим от внешнего освещения, то можно опереться на анализ Фурье, при котором изображение раскладывается на синусоидальные составляющие, каждую из которых можно обрабатывать отдельно.

В настоящий момент в автомобильной промышленности успешно трудятся роботы, снабженные СМЗ (рис. 1).

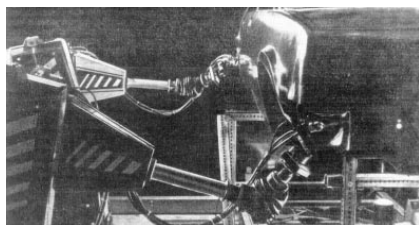


Рис. 1

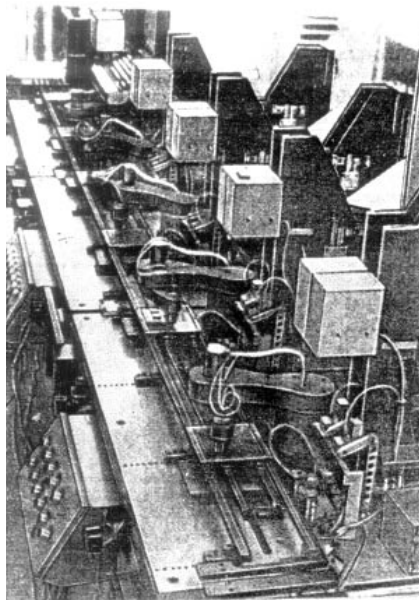


Рис. 2

При производстве печатных плат сервомеханизмы с видеосенсорными элементами, получающие команды непосредственно от процессора изображений и обеспечивающие управление положениями органов робота в реальном времени, а также автоматическое исправление ошибок, находят все большее распространение. На рис. 2 показана подобная роботизированная система фирмы "Delco" (шт. Индиана), оснащенная пятью точными манипуляторами.

Однако в настоящее время специализированные роботы широко применяются также в химических и биологических лабораториях. Когда химики (а тем более биологи!) видят, как робот

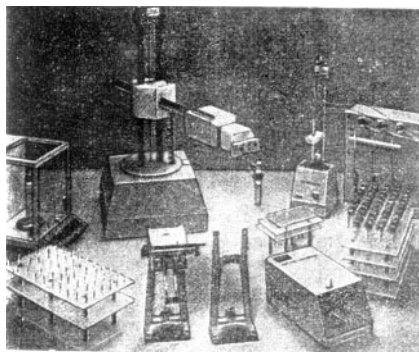


Рис. 3

манипулирует колбами и пробирками (рис. 3), это неизменно вызывает у них если не шок, то изумление.

Еще в феврале 1985 г. на Питтсбургской конференции по аналитической химии и прикладной спектроскопии лабораторные роботы усердно трудились на десятках стендов! Причем это были отнюдь не съемки фантастического фильма из жизни ученых XXV века!

Вице-президент по НИОКР фирмы "Zymark Corp" Уильям Бот не раз подчеркивал, что роботы, предназначенные для контрольно-измерительных систем аналитических лабораторий, существенно отличаются от своих более распространенных родственников, применяемых при сборке печатных плат или для выполнения монтажных операций на автомобильных конвейерах.

В то время как промышленные роботы характеризуются точностью позиционирования не хуже 0,01 мм, при манипулировании большинством химических образцов достаточно точность, равная 1мм. Кроме того, для перемещения лабораторных пробирок и контейнеров из одной рабочей зоны в другую необходим робот с нагрузочной способностью всего лишь 1,36 кг.

Еще одно различие связано с характером используемых программных средств. На сегодняшний день в мире действуют уже многие тысячи роботов в областях: испытания полимеров, анализа пищевых продуктов, крови и поиска металлических вкраплений. Уже достаточно успешно и массово применяются полностью роботизированные системы титрования. Они автоматически взвешивают, дозируют и растворяют образцы в виде порошков, масел или жидкостей.

Не отстают от Америки и Япония с Европой. Уже более 12 лет компания "Siemens" производит роботизированные установки для монтажа компонентов на поверхность печатных плат. Стандартная производительность 3600 компонентов в час. Точность позиционирования - 0,08 мм.

Автоматизированный робот-сборщик для монтажа на поверхность QS-34 содержит достаточно совершенную систему машинного зрения, которая позволяет получать изображение многослойной платы, на которой хорошо видны дефектные компоненты. Эти данные передают в микропроцессор и используют для исправления ошибок.

(Продолжение следует)

Фюзеляж самолета

И. Стаховский, г. Киев

Фюзеляжем называют корпус сухопутного самолета, к которому крепятся крыло, оперение, шасси, и внутри которого размещаются экипаж, оборудование, груз, а в одномоторном самолете - и двигательная установка. Иногда, в случае балочной или двухбалочной схемы самолета, для размещения всего перечисленного используется гондола, которая представляет собой легкую оболочку обтекаемой формы. Основными геометрическими параметрами фюзеляжа (гондолы) являются длина L_ϕ ; длина хвостовой части $L_{го}$, которая из соображений наилучшей обтекаемости должна быть равна $2,5-3 b_{сax}$; удлинение λ_ϕ , причем $\lambda_\phi = L_\phi/d_\phi \geq 3$,

где d_ϕ - диаметр фюзеляжа для круглого сечения и эквивалентный диаметр $d_{эKB}$ для фюзеляжей некруглого сечения $d_{эKB} = 1,128 \sqrt{S_\phi}$, где S_ϕ - площадь поперечного сечения фюзеляжа.

Длину кабины определяют из условий компоновки и центровки. Поперечные размеры на одномоторном самолете в основном зависят от габаритов двигателя и вариантов размещения пилотов и составляют 0,6...0,65 м для одноместного и 1,1...1,2 м для двухместного. На ультралегких самолетах часто кабина или гондола отсутствуют вообще, и экипаж сидит в открытой конструкции или на балке фюзеляжа (рис. 1). Для защиты

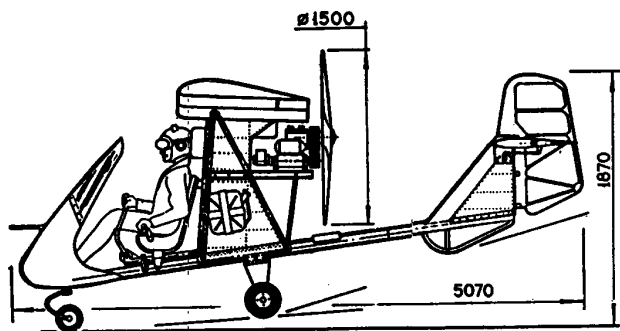


Рис. 1

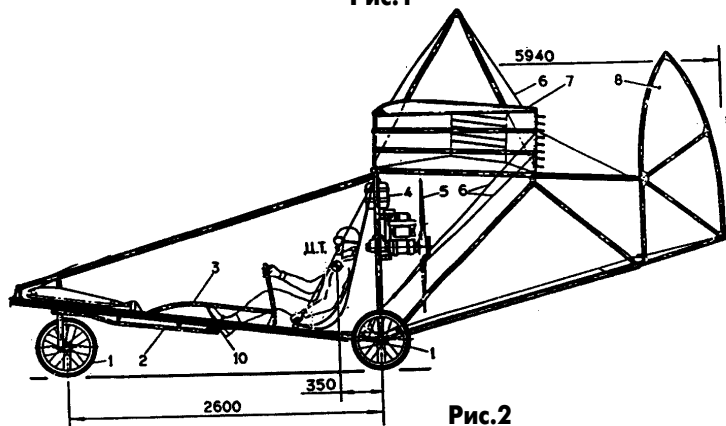


Рис. 2

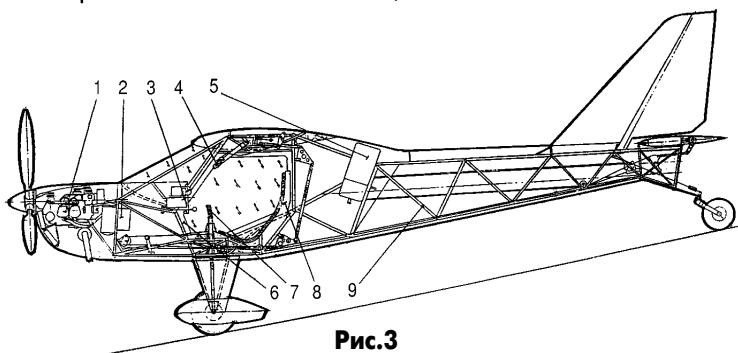


Рис. 3

летчика от скоростного напора используют легкие обтекатели с лобовым стеклом, которые к тому же снижают коэффициент лобового сопротивления $C_{x\alpha}$. По своим конструктивно-силовым схемам фюзеляжи разделяются на два основных типа - ферменные и балочные.

Ферменные фюзеляжи используются на нескоростных самолетах и могут быть как открытыми (рис. 2), так и иметь обшивку (как правило, тканевую). Преимуществом ферменного фюзеляжа являются высокая прочность и жесткость конструкции, обусловленные значительным разнесением силовых элементов относительно центра масс. Особенно важно это в аварийной ситуации, когда самолет в результате столкновения с препятствием или при капотировании (переворачивание на "спину") начинает деформироваться. В этом случае стержни фермы выпучиваются наружу, сохраняя экипаж, находящийся внутри фермы, от травм (т.е. используется принцип защитных дуг на автомобиле типа "багги"). Недостатками ферменного фюзеляжа являются: нерациональное использование внутренних объемов, в основном хвостовой части; достаточно высокая сложность изготовления сварных ферм из тонкостенных труб (требуются сварочные приспособления и квалифицированные сварщики); сложности точного расчета систем, каковыми являются фермы. Однако преимущества, среди которых главные - небольшой вес, высокая прочность и жесткость, относительно невысокая стоимость, чаще всего перевешивают недостатки при выборе конструктором схемы фюзеляжа для своего самолета.

Примером удачной конструкции металлического ферменного фюзеляжа может служить фюзеляж самолета "АИ-10" (рис. 3), который выполняется сваркой из тонкостенных стальных труб диаметром от 10 до 28 мм и толщиной стенок 1 мм, причем трубы используются либо из Ст20, которая не требует дополнительной термической обработки после сварки, либо из качественной нержавеющей стали (в последнем случае не требуется покрытие для защиты от коррозии). Сварка - ручная в среде защитного газа (CO_2); после сварки трубы зачищаются и покрываются грунтом и эпоксидной эмалью ЭП-140. Ресурс такой конструкции может достигать десятков лет.

Обшивка фюзеляжа - смешанная: в носовой части, включая кабину летчиков - стеклопластиковая, подкрепленная тонким слоем приклеенного пенопласта; в хвостовой части - тканевая (используется лавсановая ткань, применяемая в ка-

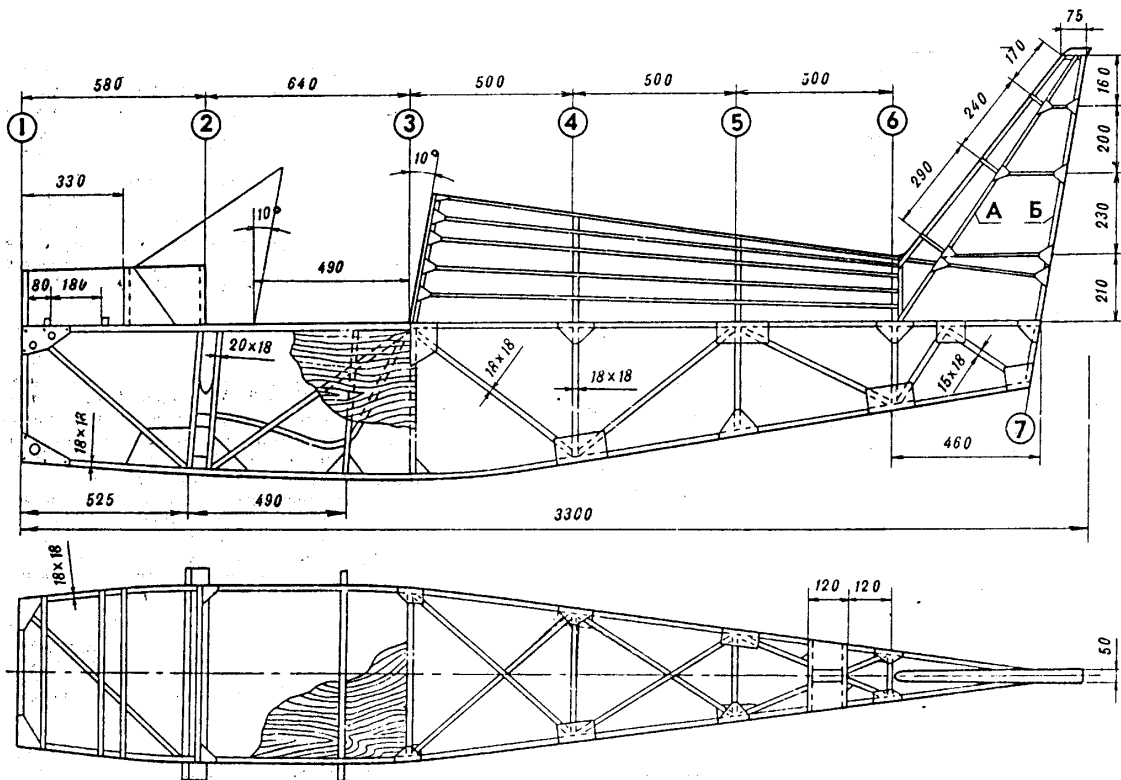


Рис.4

честве фильтров в промышленности, которая имеет свойство термоусаживаемости, что обеспечивает ее хорошее натяжение). Для того чтобы создать удобную и хорошо обтекаемую форму хвостовой части, наверху фермы установили овальный стеклопластиковый гаргрот, а по бокам и внизу - стрингеры (продольные легкие алюминиевые профили). Трудоемкость изготовления такого фюзеляжа - 250-300 человеко-часов.

Другой пример удачной ферменной конструкции, выполненной из дерева - фюзеляж самолета "Арго-02" (рис.4). Лонжероны фюзеляжа представляют собой деревянные рейки сечением 18x18 мм; поперечный набор - в виде рам 1-7, выполненных из деревянных реек, обшитых фанерой толщиной 1...2 мм. Между рамами устанавливают раскосы из деревянных реек сечением 18x18 мм. Кабина пилота обшита фанерой толщиной 2,5 мм, такой же фанерой обшита и хвостовая часть; все остальные поверхности фюзеляжа имеют полотняную обшивку. Через кабину пилота проходят лонжероны центроплана, которые используются для крепления к ним кресла пилота и поста ручного управления самолетом. Борты кабины изнутри оклеены пенопластом, а поверх него - искусственной кожей. В нижней части фюзеляжа, перед передним лонжероном, установлены узлы крепления шасси. На переднем шпангоуте, который является еще и противопожарной перегородкой, крепятся узлы навески педалей рычажно-

го типа и ролика ножного управления. С другой стороны перегородки смонтированы агрегаты топливной системы. Узлы крепления моторамы установлены в точках стыковки лонжеронов с передним шпангоутом. За и перед кабиной самолета, поверх фюзеляжа, установлен легкий гаргрот, основу которого составляют пенопластовые диафрагмы и стрингеры из деревянных реек. В передней части гаргрот обшит листовым алюминием толщиной 0,5 мм, в задней - полотном.

Классический металлический балочный фюзеляж представляет собой подкрепленную каркасом тонкостенную оболочку с вырезами для фонаря, окон, люков, крыла, оперения и других агрегатов. В балочном фюзеляже можно использовать весь внутренний объем для размещения людей, грузов и оборудования. Каркас фюзеляжа состоит из поперечного набора (шпангоутов) и продольного набора (лонжеронов, балок, стрингеров). Шпангоуты обеспечивают форму сечения, подкрепляют обшивку и стрингеры. Усиленные шпангоуты, кроме того, воспринимают и передают на обшивку сосредоточенные силы от узлов крепления крыла, оперения и шасси. Обшивка балочного фюзеляжа является главным конструктивным элементом, воспринимающим практически все нагрузки, действующие на фюзеляж, за исключением больших сосредоточенных сил. Обшивка крепится к стрингерам, иногда - к шпангоутам, при помощи заклепок.

В практике любительского самолето-

строения балочные металлические фюзеляжи применяют крайне редко из-за большой сложности и дороговизны их изготовления (необходима сложная оснастка для выколотки обшивок - болваны и матрицы, стапели для сборки и т.д.). Как правило, балки для легких и сверхлегких самолетов делают небольшого сечения (круглого, прямоугольного) либо клепаными из металла, либо клееными из дерева или пластика, а чаще всего изготавливают из дюралюминиевых труб диаметром 90...120 мм (см рис.1).

Значительно чаще используется балочная схема в фюзеляжах самолетов или планеров, выполняемых из пластика. Примером подобной конструкции может служить фюзеляж планера стандартного класса ЛАК-11"Нида" (рис.5). Он склеивается из двух половин (левой и правой), отформованных в матрицах вместе с килем, из нескольких слоев стеклоткани на эпоксидном связующем. Для увеличения жесткости полученные "корочки" оклеивают изнутри тонким слоем пенопласта (5...10 мм), поверх которого наклеивают еще один слой стеклоткани. После склеивания половин фюзеляжа стык тщательно шпаклюют и шлифуют. Наружная поверхность при этом становится практически идеальной с точки зрения аэродинамики. И хотя данная технология тоже достаточно дорогая (требуется изготавливать мастер-модель агрегата из дерева и пенопласта, матрицы из стеклопластика, необходимы калориферы и вакуум-насос) и требует

E-mail: konstrukt@sea.com.ua

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

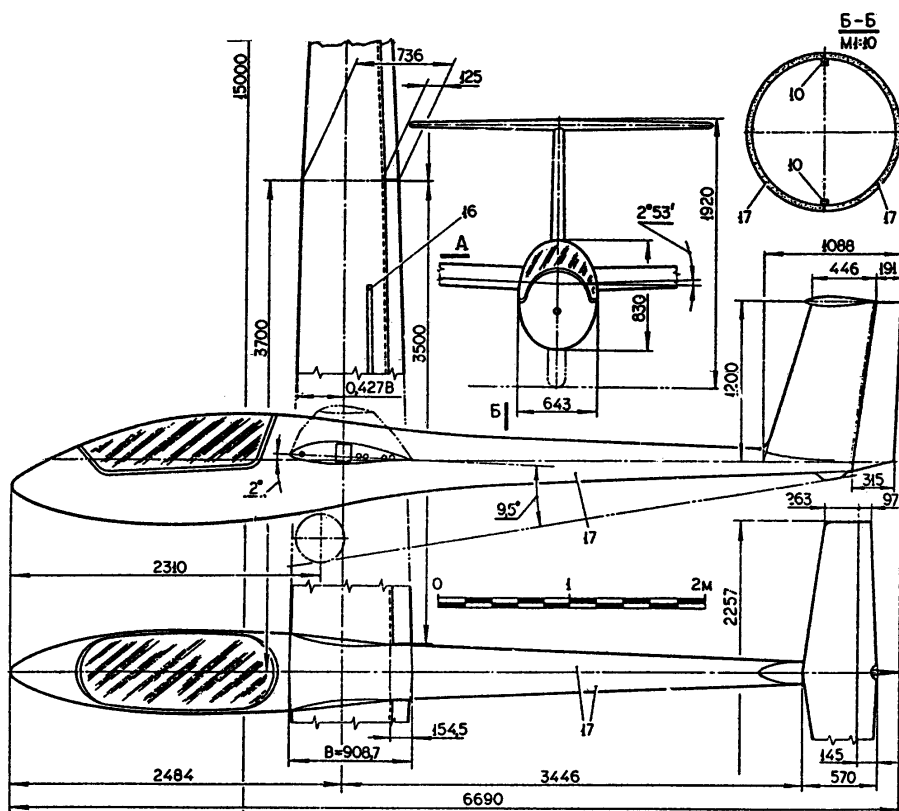


Рис.5

тщательного выполнения всех операций, однако качество изготовления сложных поверхностей двойной кривизны с лихвой окупает все затраты.

Таковы основные типы конструкций фюзеляжей, применяемые в практике любительского самолетостроения. При выборе автору необходимо руководствоваться как принципами прочности и аэродинамики, так и собственными технологическими возможностями, поскольку менее симпатичный, но законченный самолет гораздо лучше, чем красивый, но недостроенный из-за недостатка средств на изготовление сложной и дорогой конструкции.

Литература

1. Кондратьев В.П., Яснопольский Л.Ф. Самолет - своими руками. - М.: Патриот, 1993.
2. Моделист-конструктор. - 1990. - №3.
3. Моделист-конструктор. - 1991. - №10.

“СТРАШИЛКИ” ОТ САН-САНЫЧА

Солнечная, совсем летняя погода, несомненно, немало способствовала тому обстоятельству, что коллектив лаборатории как бы расслабился. Но еще в большей степени способствовала этому успешная сдача очередной темы. Вот почему Вася Ка-Зе, с хрустом потянувшись на своем персональном стуле, явно копируя интонацию капитана Жеглова (В. Высоцкого), нараспев произнес:

-Эх, хорошо бы сейчас пломбирчику шоколадного, да с коньячком-с... Эй, дядя Федор, ты желал бы сейчас пломбирчику, да с коньячком?

Но Федя Медяшкин, отвратив взгляд свой от сует мира сего, даже не расслышал (по всему виду) вопроса закадычного своего друга, поскольку трудился, воистину, как то и утверждалось в Писании, “в поте лица своего”.

Ниночка Циркулева, отложив в сторону небольшое зеркальце, приятным мелодичным голосом осведомилась насчет того таинственного предмета, который столь прочно завладел вниманием “дяди Федора”. На ее вопрос Медяшкин, как это ни странно, отреагировал немедленно, хотя и лаконично:

-Да вот, как видишь, старье курочу!

Это полностью соответствовало истине, поскольку перед трудолюбивым “дядей Федором” на его рабочем столе слева лежала горка старых плат. Справа место тоже не пустовало. Но коричневые, немало повидавшие на своем веку платы, уже были начисто лишены микросхем, транзисторов и некоторых других компонентов. Медяшкин трудился, можно сказать, самозабвенно, яростно орудуя то паяльником, то пинцетом...

Жора Верхоглядкин, саркастически улыбаясь, какое-то время просто хранил молчание, слегка покачивая головой, а затем не выдержал.

-Федь, а Федь? А не кажется ли тебе, что ты занят добыванием сыра из вареников?

Медяшкин, вопреки ожиданиям, ответил:

-Не кажется! Эти микросхемы мне еще послужат.

Сан-Саныч на подобное Федино (да и всякого другого на его месте) времяпрепровождение смотрел не то, чтобы благосклонно, но скорее с определенным пониманием: мало ли способов для снятия стрессов существует, так чем этот хуже прочих? Но потом, переглянувшись со “Старичком-ламповичком”, не без значения заметил:

-Судя по тому, дорогой Федя, как безжалостно и резко выдергиваешь ты из плат свою добычу, КПД подобных стараний довольно мизерный! И потом, твои усилия (уж поверь мне на слово!) не принесут тебе лавров, не тот это случай!..

-Можно подумать, уважаемый Сан-Саныч, что подобный труд вообще способен кого-либо возвысить! - не без досады (вот уж он явно не одобрял действия “дяди Федора”) произнес Вася Ка-Зе.

-Подобный труд, представь себе, в некоторых специальных случаях, имевших место в прошлом, не просто возвышал, а даже *возносил* на головокружительную высоту!.. - последовал неожиданный ответ.

Ниночка Циркулева, обладавшая, как давно было известно, редкой интуицией, понимала, что следует ковать железо, пока оно еще не остыло, а потому обратилась тут же к Импедансову с пламенным призывом не утаивать от молодежи лаборатории эти самые “СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЛУЧАИ”.

-Ладненько! - согласился Сан-Саныч. - Слушайте и на ус мотайте! История это давняя и относится к началу 60-х годов... Вам такое имя и фамилия, как Филипп Старос, конечно же, мало о чем говорит? А был он коммунистом, сбжавшим из США в СССР, спасаясь от преследований ФБР за свою шпионскую деятельность. Бывший американский студент передавал советской стороне закрытые данные США в области радиолокации... И хотя особо ценной его информация не являлась, по прибытии в “страну Советов” для Староса и его напарника Берга была организована сверхзакрытая лаборатория.

-Небось в Москве? - поинтересовался Жора-бакалавр.

-А вот и нет! - сказал Сан-Саных. -Представь себе, в Санкт-Петербурге (тогда еще Ленинграде). И не где-нибудь там на окраине, а в самом, что ни на есть, престижном центре - им дали половину здания Ленсовета! - А самое главное, для них набрали самых перспективных молодых специалистов из контингента выпускников ленинградских институтов.

-Не хило! - только и смог промолвить Вася Ка-Зе.

-Да уж! Как мед, так и ложка! - поддержала приятеля Ниночка Циркулева. А Федя Медяшкин, потеряв внезапно к старым платам всякий интерес, добавил:

-Оборудованием, я полагаю, фирму Староса тоже не обидели?

-А то!.. - с видом заговорщика подтвердил Сан-Саных. -Да и тематика в лаборатории-институте в 1962-1963 годах была, как говорится, "все отдать - мало"! Микроэлектронный вычислительный военный комплекс, во как!

-Как такое возможно? - растерянно проронил Жора-бакалавр. - Нам рассказывали, что в это время об интегральных схемах в СССР и понятия не имели! А Вы, Сан-Саных, о микроэлектронике говорите!

-Вопрос понятен, отвечаю, - почему-то даже обрадовался сомнению Верхоглядкина Сан-Саных. -Вся штука здесь вот в чем. В начале 60-х годов привычных всем нам транзисторов не существовало даже в проекте! Это я о биполярных приборах говорю. Поскольку все известные вам сегодня транзисторы относятся к такой технологической разновидности, как *плоскостные*. А в те годы биполярные транзисторы выпускались, в основном, только *точечные*.

-И были они настолько ненадежны и просто отвратительны по своим параметрам, что я лично знал немало бывших "зубров" ламповой электроники, которые так и не сумели примириться с точечными транзисторами. Это была драма: многие специалисты ушли из электроники вообще, - глядя по своей привычке куда-то в окно, заметил "Старичок-ламповичок".

-Совершенно верное замечание, - кивнул головой Сан-Саных. -Вот почему облик "микроэлектронных устройств" по Старосу-Бергу был таков: в некий общий (к тому же отвратительно герметизированный) корпус в небольшом количестве монтировались кристаллы... извлеченные из корпусов точечных транзисторов типа С1!..

-А я о таких не слышал! - недовольно пробурчал Вася Ка-Зе.

-И ты мало что в жизни потерял, - заверил его Сан-Саных. - Я их еще застал, поскольку выпускались они с 1956 г. Работали эти транзисторы преподобно и разброс параметров у них был чудовищным. Пойти по пути такой (если называть вещи своими именами) "микроэлектроники" было бы, пожалуй, государственным преступлением! Это лучше других понял родоначальник вычислительной техники в СССР, наш с вами соотечественник, киевлянин, академик С.А. Лебедев. Понимал это прекрасно и тогдашний министр радиопромышленности В.Д. Калмыков, человек знающий и дельный.

-Так за чем же дело стало? - подал нетерпеливый голос Федя Медяшкин. - Отфанарить дохлую идейку Староса-Берга и дело с концом!

-Ну вот опять ты, "дядя Федор" говоришь не подумавши! - поморщился Сан-Саных. - Не могли они этого сделать, власти у них для этого было маловато! Поскольку Староса "опекал" Никита Хрущев. Как раз в то время он навещал институт Староса. А тот показал Никите ЭВМ, именовавшуюся УМНХ - Универсальная Машина для управления Народным Хозяйством. Секретари райкомов, вскоре созванные на совещание к Хрущеву, желая подыграть "верному ленинцу", заявили, что без такой ЭВМ им просто жизнь не в жизни!..

Встал вопрос о серийном производстве абсолютно недовершенной и, более того, неработоспособной машины. В. Калмыков в конфиденциальной беседе сказал заместителю С. Лебедева, будущему создателю "Эльбрусов" Бурцеву: "... Я сомневаюсь, что УМНХ вообще работает. Поэтому мы включаем тебя в Комиссию по приемке этой машины, но имей в виду, положение трудное - если вы примете машину, придется ее

делать, а я этого не хочу. Не примете - может быть скандал".

-И как же удалось выйти из этого положения? - восприняла близко к сердцу ситуацию многолетней давности Ниночка Циркулева.

-Ты, солнце, удивишься, но все обошлось хорошо и естественно, - продолжал развивать тему Сан-Саных. - Экспериментальной УМНХ было дано несложное тестовое задание. Но кристаллы транзисторов, извлеченные из корпусов С1 и смонтированные в "коммунальный" корпус, не работали даже на простейших операциях!.. Чтобы не идти на скандал, председатель Комиссии предложил Старосу перенести испытания на полгода. Тот отдавал себе отчет в том, что предъявлять ему, собственно, нечего и с легкостью согласился. Подобный процесс повторялся неоднократно, шли годы и, наконец, про УМНХ все забыли.

-А ведь это и вправду "добывание сыра из вареников"-засмеялась Ниночка Циркулева. -Так на этом все и закончилось?

-Как бы не так! - со вздохом сказал Сан-Саных. - Старос на этом не успокоился. Он обратился к С.П. Королеву, которому позарез была необходима управляющая бортовая ЭВМ для спутника и добился получения от него заказа. Когда наступил срок приемки, оказалось, что "изделие Староса" вообще не обладает никакой надежностью - сплошные сбои! Кроме того, Старос решил разыграть дурачка. По техническому заданию машина должна была весить 15 кг. Но "коммунист-интернационалист" в этот вес не включил ни источники питания, ни систему охлаждения!.. Это уже было очень похоже на прямое жульничество! Таким образом, все сроки вышли, но выпускать подобное "изделие" в космос было невозможно!

-И все это Старосу-Бергу сошло с рук? - поинтересовался Вася Ка-Зе.

-Вполне легко, можешь не сомневаться! - заверил Сан-Саных. Более того, Бурцев впоследствии осторожно поинтересовался, чем же вышеупомянутая "пара нечистых" сумела убедить Н. Хрущева и что было ему продемонстрировано? Под большим секретом Старос и Берг ответили примерно следующее:

-Мы показали ему на осциллографе фигуру Лиссажу и дали приемник, который вставляется в ухо.

Все присутствующие в лаборатории от души рассмеялись. Точнее, ПОЧТИ все. Потому что ни "Старичок-ламповичок", ни Сан-Саных даже не улыгнулись. Уж они-то хорошо знали, что и гоголевские "мертвые души", и андерсеновское "новое платье короля", равно как и "потемкинские деревни" - никуда не исчезли! "Старичок-ламповичок", окинув взором молодежный состав лаборатории, негромко заметил:

-В результате подобного балагана (театр- это не совсем подходящее по смыслу слово) Н. Хрущев назначил Староса Главным Конструктором подмосковного Зеленограда. Ведь именно этот город стал одним из центров советской микроэлектроники. Но положительный вклад в эту проблему Староса и Берга в значительной степени сомнителен и здесь. И вам не лишне об этом помнить...

Вася Ка-Зе, чей приступ веселья оказался самым коротким, взял со своего рабочего стола какую-то детальку и, покрутив ее в пальцах, сказал:

-Я уже понял, что "добыча сыра из вареников" при определенных обстоятельствах может быть исключительно прибыльным делом. Но я другого в толк никак взять не могу. Так на кого же в действительности "работали" Старос и Берг, учитывая, какие деньги и какое время они выбросили на ветер?

Сан-Саных, как-то по-особому взглянув на Васю Закоротченко, проронил:

-Этого очень многие электронщики и компьютерщики не могут взять в толк! Так что будь спок - ты не одинок!

А затем добавил:

- "Дела давно минувших дней, преданья старины глубокой"! А теперь, друзья, давайте отряхнем прах прошлого и обратимся к будущему. Вот исходная функциональная схема нашей будущей, прощенья просим, уже настоящей разработки...

ВНИМАНИЕ!

Издательство "Радиоаматор" продолжает акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на издания снижены на 5-10%. Спешите оформить заказ.

Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М.: Евро-пресс, 2002г., 384с.	23,00	Радиотелефоны. Основы схем, сертификация, радиотел., Каменецкий М.-Нит 2000г. 256 с. + сх.	39,00
Вся радиоэлектроника Украины-2002. Каталог. К.: Радиоаматор, 2002г., 96с. А4	10,00	Устройство и ремонт радиотелефонов "SENAO", "SANYO", "HARVEST". М.-Г.Л.-Телеком.	27,00
Входные и выходные параметры бытовой радиоаппар. Штейгер Л.А.-М.:Рис, 80с.	5,00	Практическая телефония. Балахничев И., Дрик А.-М.: ДМК.	10,00
Источники питания видеомагнитофонов и видеокамер. Вып.8. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,00	Схематехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Нит, 176 с. А4+сх.	19,00
Источники питания видеомагнитофонов. Энциклопед. Заруб. В.М. Нит, 2001г., 254с. А4+сх.	36,00	Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л.-К.: Нит, 184 с. А4+сх.	24,00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Луккин Н.В.-Нит, 136с. А4	19,00	Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Нит, 2000, 448 с.	34,00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.: Нит 2001 г., 240с.	23,00	Электронные телефонные аппараты. Котенко Л.Я. Изд. 2-е доп.-К.: Нит, 2001г., 192с.	32,00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.-С.-П.: Нит, 2002г., 384с.	37,00	Радиолобит. конструкции в сист. контроля и защиты. Вып.8. Спр.-М. Додека, 288 с.	14,00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд. Вып. 15. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,00	Охраняемые ус-ва для дома и офиса. Андрианов В.-С.-П.: "Полigon", 2000г., 312 с.	24,00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники. Вып. 18. Спр.-М. Додека, 208 с.	28,00	КВ-приемник мирового уровня. Кульский А.Л.-К.: Нит, 2000 г., 352с.	23,00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.: Додека, -297с.	24,00	СВ-БИ связь, дозиметрия ИК техника, электрон. приборы ср-ва связи. Ю.Виноградов, 2000г.	16,00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 14. Справочник.-М.: Додека,	по 26,00	В помощь любителю СВ-БИ радиосв. Антенны. Самод. ус-ва. Спр. информ. М.Солон, 2000г.	14,00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17. Спр.-М. Додека, 2001г., 288 с.	по 26,00	Антенны телевизионные. Конструкции, установка, подключение. Пясыков В., 2000г., 224с.	16,00
Микросхемы для совр. импортной автоаппаратуры. Вып.8. Спр.-М. Додека, -288 с.	по 24,00	Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н., С.-П.: "Полigon", 2000 г., 320 с.	17,00
Микросхемы соврем. заруб. усилители низкой частоты. Вып.7. Спр. 2000 г., 288 с.	24,00	Энциклопедия отеч. антенн для коллект. и индивид. приема ТВ и РВ.-М.Солон, 256с., 2001г.	16,00
Микросхемы совр. заруб. усилители низкой частоты-2. Вып.9. Спр., 2000 г., 288 с.	24,00	Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.-М.Солон, 2002 г., 144с.	14,00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11. Спр.-288 с.	26,00	Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И.-К.: Радиоаматор г. 320с.	18,00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г., 288 с.	26,00	Копировальная техника. Бобров А.В.-М.: "ДМК" 2000 г., 184 с. А4+сх.	34,00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.: ДОДЕКА, 1999, -288с.	26,00	Электронные кодовые замки.-С.-П."Полigon" 2000г., 296 стр.	19,80
Микросхемы для управления электродвигателями-2. М. Додека, 2000 г., -288 с.	28,00	Радиолобительский High-End, "Радиоаматор", -120с.	7,00
Микросхемы современных телевизоров "Ремонт" №33 М.Солон, 2008 с.	19,00	Электронные устройства для рыбалки. Изabella Г.И.-М.: ДМК, 2001г.	16,00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р. 2000г., 192с.	16,00	Электроника для рыболова. Шелестов И.П.-М.Солон, 2001г., 208 с.	19,00
Цифровые КМОП микросхемы. Паргала О.Н.- Нит, 2001 г., 400 с.	38,00	300 схем источников питания. Шрайбер Г. М.: ДМК, 2000г., 224 с.	19,00
Цифровые интегральные микросхемы. Справочник. Мальцев П.П., М. "Рис" -240с. А4	18,00	400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. М. ДМК, 2001г., 368с.	29,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып.12,3.-М. Додека.	по 7,00	450 полезных схем радиолобителям. Шустов М.А.-М.: Альтекс, 2001г., 352с.	24,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К565-К599. М."Радиософт", 544 с.	35,00	500 практических схем на популярных ИС. Ленк Джон.-М.: ДМК, 2001г., 448с.	32,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К700-1043. М."Радиософт", 2000г.	35,00	Энциклопедия электронных схем. Вып.2. Граф Н.-М.: ДМК, 2001г., 416с.	33,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К1044-1142. М."Радиософт", 2000г.	35,00	Энциклопедия электронных схем. Вып.3. Граф Н.-М.: ДМК, 2001г., 384с.	31,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. КМ1144-1500. М."Радиософт", 2000г.	35,00	Радиолобительские хитрости. Халоян А. М."Радиософт", 2001г., 224с.	22,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. КБ1502-1563. М."Радиософт", 2001г.	35,00	Радиолобителям полезные схемы. Кн.2. Схемат. на МОП микросх. охр. устр-ва и др. 2001г.	19,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К1564-1814. М."Радиософт", 2001г.	35,00	Радиолобителям полезные схемы. Кн.3. Дом. авт. прист. к телеф. охр. ус-ва.-М.Солон, 2000, 240 с.	19,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К1815-6501. М."Радиософт", 2001г.	35,00	Радиолобителям полезные схемы. Кн.4. Электр. в быту. internet для радиолобл. и др. 2001г., 240с.	19,00
Интегральные усилители низкой частоты. Герасимов В.А.-С.-П.: Нит, 2002г., 528с.	49,00	Радиолобителям полезные схемы. Кн.5. Дом. автом. электр. в быту. аналог таймеры и др. 2002г.	19,00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.Солон, -180с.	12,00	Справочник по устр. и ремонту электронных приборов автомобилей. Вып.1. М. Антелком, 2001г.	19,00
Взаимозамена японских транзисторов. Денец В.-М.Солон, -2001г., 368с.	21,00	Справ. по устр. и рем. электр. приборов автомобилей. Вып.2. Октан-корректоры, контроллеры и др.	21,00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги. Справ. т.1, т.2. М."Радиософт", 2002г.	по 54,00	Кабельные изделия. Справочник. Алиев И. М."Радиософт", 2001г., 224с.	26,00
Зарубеж. транзисторы, диоды, ИЧ.6000. Справочник.-К.: Нит, 644 с.	29,00	Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз, -236 с.	29,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги. Справ. т.1, т.2, т.3, т.4, т.5. Петухов В.М."Радиософт", 2001г.	по 39,00	АТМ : технические решения создания сетей. Назаров А. Н.-М.: Г.Л.-Телеком, 2001г., 376 с.	59,00
Транзисторы и их заруб. аналоги. Справ. т.1, т.2, т.3, т.4. М."Радиософт", 2002г.	46,00	ISDN и FRAME RELAY: технология и практика измерения ИТ. Бакланов.-М.: Эко-Трендз,	43,00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. т.1, т.2, т.3, т.4, т.5, т.6. М."Радиософт"	по 44,00	Frame Relay. Межсетевое взаимодействие. Телеком, 320с., 2000г.	34,00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справ. т.1, т.2, т.3, т.4. М."Радиософт", по 576с. 2001г.	по 39,00	Корпоративные сети связи. Иванова Т. -М.: Эко-Трендз, 284с., 2001г.	47,00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. М."Радиософт", 2000г.	по 39,00	Системы спутниковой навигации. Соловьев А.А.-М.: Эко-Трендз, 2000 г. - 270 с.	42,00
Оптическое оборудование и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3. М."Радиософт", 560с., 544с., 512с.	по 29,00	Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов, М.: Э-Т,	39,00
Полупроводниковые приборы. Справочник. Перельман Б.Л. М."Микротех", 2000 г.	24,00	Технологии измер. первич. сети. Ч.2. Системы синхронизации. В-ISDN. АТМ. Бакланов, М.: Э-Т,	39,00
Сектор электронных компонентов 2002. Каталог т.1. М.: Додека, 2002г., 720 с.	19,00	Волоконно оптические сети. Убайдуллаев Р.Р. -М.: Эко-Трендз, 270 с., 2000 г.	43,00
Сектор электронных компонентов 2002. Каталог т.2. М.: Додека, 2002г., 768 с.	19,00	Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы. Скларов О.2001г., 240с.	20,00
Содержание драгметаллов в радиоэлемент. Справочник.-М.:Рибобилот, 156 с.	17,00	Интеллектуальные сети связи. Б.Г.Ольштейн и др. М."Рис", 2000г., 500с.	93,00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем. Клод Галле. ДМК, 2001г., 208с.	22,00	Интеллектуальные сети связи. Б.Лихтерман. М.: Эко-Трендз, 2000г., 206с.	39,00
Практические советы по ремонту бытовой радиоаппар. аппаратуры. М.Солон, 2002г., 152с.	16,00	Локальные сети. Новиков Ю.В.-М.: Эком, 2001г., 312с.	39,00
Видеокамеры. Паргала О.Н., Нит, 2000 г., 192 с. + схемы.	23,00	Модели измерений в системах связи И.Г. Бакланов.-М.: Эко-Трендз, 1999,	41,00
Видеомагнитофоны серии VM. Изд. 2-е доп. и доп. Янковский С. Нит, 2000г., -272с. А4+сх.	34,00	Мобильная связь 3-го поколения. Л.М.Невдяев. "Мобильные коммуникации, 208 с., 2000г.	29,00
Ремонт заруб. мониторов (вып.27). Донченко А.-М.Солон, 2000г., 216 с. А4	35,00	Мобильная связь и телекоммуникации. Словарь-справочник.-К.: Марко Пак, 192с., 2001г.	19,00
Ремонт мониторов (вып.12). Воронов М.А.-М.: Солон, 2001г., 304 с. А4	34,00	Пейджинговая связь А.Соловьев. Эко-Трендз, 286с., 2000г.	29,00
Ремонт мониторов (вып.27). Донченко А.Л.-М.Солон, 2001г., 216 с. А4	36,00	Перспективные рынки мобильной связи. Ю.М.Горюнов. М."Связь и бизнес", 214с. А4	34,00
Ремонт мониторов. Кн.2. Типичные неисправности. М."Радиософт", 2001г., 320с.	29,00	Энциклопедия мобильной связи. А.М.Мушкин. С.-П.Нит, 2001г., 240 с.	27,00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю.М.-М.Солон, 2000 г., 272 с. А4	42,00	Сети подвижной связи. В.Г.Корташевский, М.-Эко-Трендз, 2001г., 302 с.	39,00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепавец Д.-А.-М.Солон, 2000 г., 432 с.	31,00	Средства связи для "последней мили". О.Денисьева.- Эко-Трендз, 2000г., 137с. А4	34,00
Ремонт измерительных приборов (вып.42). Куликов В.Г. Солон, 2000 г., 184 с. А4	32,00	Общеканальная система сигнализации N7. В.А.Росляков.-М.: Эко-Трендз, 1999,	44,00
Энциклопедия радиолобителя. (Изд.2-е доп.). Пестриков В.М.- Нит 2001г., 430с.	37,00	Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников.-М.:Св и Б, 2000г.	34,00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К.: Нит, 2000г., 544 с.	37,00	Электронные устр-ва с программируемыми компонентами. Патрик Гель-М.: ДМК, 2001г.	17,00
Блоки питания телевизоров. Янковский С.М.-С.-П.: Нит, 2001 г., 224с.	24,00	Магнитные карты и ПК. Ус-ва считывания, декодирования, записи. Патрик Гель-М.: ДМК, 2001г.	16,00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В.-М.Солон, 2001 г., 216с. А4	29,00	Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с. К.: "Основа"	12,00
ГИС - помощник телемастера. Галличук Л.С.-К.: Радиоаматор, 160 с.	5,00	Современные микропроцессоры. В.В.Корнеев. Изд.2-е.-М.: Нилдз, 2000г., 320 с.	32,00
Проставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-Рис,	7,00	Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста.-М.: ДОДЭКА	17,00
Зарубежные ЦТВ с цифр.обработ. и управл. "АИВА". Устройство, Обслуж. Ремонт. 158с.+сх.	15,00	OSCAD 7.0...9.0 проектирование электронной аппаратуры и печатных плат. 2001 г., 446с.	39,00
Сервисные режимы телевизоров - кн.1. Виноградов В.А.- "Нит" 2001 г.	18,00	Учимся музыке на компьютере. Самоучитель для детей и родителей. М.Фролов, 2000г., 272с.	23,00
Сервисные режимы телевизоров - кн.2,3,4. Виноградов В.А.- Нит 2001-2002г.	по 24,00	Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М. Бинном, -590с.	16,00
Сервисные режимы телевизоров - кн.5,6,7,8,9,10,11,12. Корякин-Черняк С.Л.-Нит 2002г.	по 24,00	Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л.-М.: ДиаСофт, 352с.	24,00
Соврем. заруб. цветные TV: видеопроцессоры и декодеры цвета. А.Е.Пескин, -228с. А4	19,00	Программирование в среде DELFI 2.0. К.Сурков, -640 с. А4	27,00
Телевизионные процессоры управления. Корякин-Черняк С.Л.-С.-П.: Нит, 2001 г., 448 с.	33,00	Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.: КУБК, -420с.	24,00
Модернизация телевизоров 3...5УСЦТ. Пашкевич Л.П. Нит, 2001 г., 316 с.	29,00	Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М.: КУБК, 420с.	24,00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ. Рубаник В. Нит, 2000 г., 288с.	24,00	Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.: КУБК, -280с.	24,00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с.	37,00	Adobe. Вопросы и ответы.-М.: КУБК, -704 с.	29,00
Основы цифрового телевидения. Смирнов А.-М.: Телеком, 2001г., 224с.	23,00	QuarkXPress 4. Полностью.-М.: Радиософт, 1998 г. 712 с.	31,00
Цифровое телевидение. Мамаев Н.С.-М.: Телеком, 2001 г., 180 стр.	23,00	Эффективная работа с Corel DRAW 6.-М.: Митькоз.- Питер, 736 с.	26,00
Цифровая электроника. Паргала О.Н., Нит, 2000 г., -208 с.	21,00	Информатика 2001. Алексеев А.П.-М.: Солон, 2001 г., 368 с.	19,00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабаков Б., 2000г., 336с.	23,00	Модемы. Интернет. E-Mail и все остальное. Поталкин А.-М.: Десс-Ком, 2001 г., 304с.	31,00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестерено И.И., -М.: Солон, 2002г., 216с.	19,00	Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. Леонтьев Б. 192 с.	17,00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Нестерено И.И., Солон, 2001г., 128с.	11,00	"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К."Радиоаматор"	2,00
Маркировка электронных компонентов. Изд.2-е испр. и доп. "Додека" 2002г., 208 с.	16,00	"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	5,00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В.-М.: Г.Л.-Телеком, 2001г., 352 с.	26,00	"Технологическое оборудование и материалы". Каталог 2002г.	7,00
Справочник. Радиокомпоненты и материалы. Паргала О.Н.-К.: Радиоаматор, 736с.	21,00	"Контрольно измерительные системы и приборы общего назначения". Каталог 2002г.	8,00
Операционные усилители и компараторы. Справочник.-М.: ДОДЭКА, 2001 г., 560 с. А4	49,00	Компакт-диски	
Домашний электрик и не только...Кн.1. Пестриков В.М.-С.-П.: Нит, 2002 г.	26,00	CD-R "3 в 1" ("PA"+ "Электрик"+ "Конструктор") 2000г.	25,00
Домашний электрик и не только...Кн.2. Пестриков В.М.-С.-П.: Нит, 2002г.	26,00	CD-R "4 в 1" ("PA"+ "Электрик"+ "Конструктор") 2000г. + "PA"1999г.	30,00
Справочник электрика. Кисарионов Р.А.-М.: Радиософт, 2001 г., 320 с.	17,00	CD-R "7 в 1" ("PA"1999+ "PA", "Э", "К" - 2000г.) + ("PA", "Э", "К" - 2001г.)	40,00
Силовая электроника для любителей и профессионалов. Семенов Б.Ю.-М.: Солон, 2001г., 336с.	24,00	CD-R "Радиоаматор" 2001г.	20,00
Электродвигатели асинхронные. Лихачев В.Л.-М.: Солон, "Ремонт №60", 2002г., 304с.	31,00	CD-R "Электрик" 2001г.	15,00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI. Сухов Н.Е.-К.: "Радиоаматор", 256 с.	4,00	CD-R "Конструктор" 2001г.	15,00
Предварит. УНЧ. Регуляторы громк. и тембра. Усилит. индикации. Турута Е.Ф. 2001г., 176с.	15,00	Журналы	
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып.2. Крапчатков А.И.-М.: ДМК, 192с. А4	31,00	"Радиоаматор" журнал №3,4,5,6,8,9,10,11 за 1994г., №2,4,5,10,11,12 за 1995г.	по 3,00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4	33,00	"Радиоаматор" журнал №1,3,4,5,6,7 за 1996г., №4 за 1997г., №2,4,5,6,10 за 1998г.	по 3,00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 51. Куликов А.В.-М.: ДМК, 2001 г., 224 с. А4	34,00	"Радиоаматор" журнал №3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999г., с №1 по 12 за 2000г.	по 5,00
Запись компакт-дисков. Грошев С.В.-М.: "Технолоджи" 2002г., 256с.	25,00	"Радиоаматор" журнал с №1 по №12 за 2001г., №1,2,3,4,5,6,7,9,10 за 2002г.	по 7,00
Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты. Николаев В.А.- "Нит", 2002г., 256с.	24,00	"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000г.	по 3,00
Цветомузыкальные установки. Jeux de шед. М.: ДМК Пресс, 2000 г., 256 с.	19,00	"Конструктор" журнал с №1 по №12 за 2001г., №1,2,3,4,5,6,7,9,10 за 2002г.	по 5,00
Эквалайзеры. Эффекты объемного звучания. Любит. схемы. Халоян А.А.-М.: Радиософт 2001г.	24,00	"Электрик" журнал №6,9 за 2000г., №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г., с №1 по №10 за 2002г.	по 5,00
Заруб. резидентные радиотелефоны. Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г. А4+сх.	23,00	"Радиокомпоненты" журнал № 3,4 2001г., №1,2,3 за 2002г.	по 5,00

Оформление заказов по системе "книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: Издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-во плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 50, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **31.10.2002**. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты

По всем вопросам связанным с разделом книга-почтой просьба обращаться по **т. 230-66-62, т/ф 248-91-57, email:val@sea.com.ua**