

Читайте в следующих номерах

- Установка для подогрева воды соляной
- Логические элементы на основе взрывчатых веществ

КОНСТРУКТОР

№6 (15) июнь 2001

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.271-96-49

Редактор Н.М. Корнильева

Отдел рекламы С.В. Латыш,

тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua

Коммерческий директор

(отдел подписки и реализации)

В. В. Моторный,

тел. 276-11-26, 271-44-97

E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты:

получатель ДП-издательство

«Радиоаматор», код 22890000,

р/с 26000301361393 в Залізничном

отд. Укрпромінвестбанка г. Києва,

МФО 322153

Адрес редакции:

Украина, Киев,

ул. Соломенская, 3, к. 803

для писем:

а/я 807, 03110, Киев-110

тел. (044) 271-41-71

факс (044) 276-11-26

E-mail: ra@sea.com.ua

http : // www.sea.com.ua

СОДЕРЖАНИЕ

Конструкции для повторения

- 3 Безопасные зарядные устройства на основе ИТУН А.Л.Кульский
4 Аппаратура пропорционального управления моделями А.Татаренко

Актуальный репортаж

- 7 АН-70: тернистый путь в небо В.А.Лихоманенко

Секреты технологии

- 9 Операционный усилитель - "дитя огня" А.Леонидов
10 Органические полупроводники и их использование для цветных дисплеев О.Н.Партала
11 Хроника развития техники
12 Устройство регистрации скорости автомобиля в момент аварии ("черный ящик") А.Г.Белявский

Твое поместье

- 13 Ветер отапливает и освещает дом А.И.Кулеш
15 Переносная лодка для рыбака Н.П.Власюк
16 Еще раз о верстачной доске

Персоналии

- 17 Иоганн Кеплер Н.В.Михеев

Тайны техники

- 18 Что таит в себе "секретная" оптика А.Л.Кульский

Авиаклуб

- 20 "Народный" самолет - каким ему быть? И.В.Стаховский

Полезные патенты

- 21 Интересные устройства из мирового патентного фонда

Новые энерготехнологии

- 23 Цивильная ядерная энергетика Ю.П.Саража

Секреты творчества

- 26 Секреты творчества Н.П.Туров

Конструкции для повторения

- 27 Лічильник для велосипеда А.В.Ткачук
28 Три в одном В.Ловчук

Литературная страничка

- 29 "Страшилки" от Сан-Саньча

Конкурс

- 31 Необходимое из ненужного Ю.Бородатый
32 Книга-почтой

Подписано к печати 12.06.2001 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная. Зак.0171106 Цена дог. Тираж 1700 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.

Уважаемые читатели!

В последнее время редакция получает все больше работ, в которых авторы претендуют ни много ни мало на изобретение вечно двигателя, на открытие новых законов Вселенной, позволяющих ошастливить все человечество и т.п. Как правило, такие работы не содержат подтверждающих расчетов, результатов экспериментов, каких-либо конструктивных проработок. Убедительная просьба к авторам подобного рода статей не присылать их в журнал "Конструктор". В настоящее время существует достаточное количество периодических изданий, публикующих работы интуитивно-эмоционального плана.

Актуальным событием прошедшего месяца можно считать восстановление после аварии и перелет в Киев 8 июня гордости украинского авиастроения самолета Ан-70 (читайте об этом наш актуальный репортаж).

С этого номера мы открываем новую рубрику "Секреты творчества", в которой будем знакомить Вас с рациональными методами изобретательства и конструирования.

Рубрика "Твое поместье" предлагает Вам оснастить свой дом установкой для получения "бесплатной" тепловой и электрической энергии. Домашнему мастеру будут интересны упрощенные варианты верстачной доски.

Поступают первые работы на конкурс, объявленный в №5/2001. Хотелось бы сразу предупредить будущих конкурсантов - понятие "конструкция из бросовых материалов" не означает некачественную или никому ненужную конструкцию.

Творческих Вам успехов!

Главный редактор журнала «Конструктор»
А.Ю. Чупихин

Правила приема в клуб читателей "Радиоаматора"

Если Вы хотите стать членом клуба читателей "Радиоаматора", нужно действовать следующим образом.

1. Подпишитесь на один из журналов издательства: "Радиоаматор", "Электрик" или "Конструктор".

2. Вышлите ксерокопию квитанции об оплате (или оригинал) по адресу: 03110, редакция "Радиоаматора", а/я 807, Киев, 110.

3. Укажите в письме фамилию, имя и отчество полностью, адрес для связи, в том числе телефон, E-mail, у кого есть.

4. Подтверждать действительное членство в Клубе необходимо после каждого продления подписки, т.е. присылать нам квитанции на новый срок.

Соблюдение этих правил позволит Вам в дальнейшем пользоваться всеми правами члена Клуба. С положением о Клубе можно будет ознакомиться в РА, РЭ или РК №1/2001

Список новых членов клуба читателей РА

Чирков Р. Н.	Адаменко А. И.
Волков Д. И.	Черняев Д. В.

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 «Радиоаматор» 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 экранным разрешением в масштабе 4:1).

Безопасные зарядные устройства на основе ИТУН

А.Л. Кульский, г.Киев

В настоящее время все шире, особенно в носимой малогабаритной аппаратуре, применяют аккумуляторы, хотя их стоимость существенно превышает стоимость аналогичных по напряжению и емкости батареек. Учитывая гарантированное количество циклов заряд-разряд (обычно от 500 до 1000), применение аккумуляторов обеспечивает реальную экономию средств и очевидные эксплуатационные удобства.

Для того чтобы осуществить зарядку аккумулятора от электрической сети, существуют специализированные зарядные устройства, разнообразные типы которых, казалось бы, достаточно широко представлены в специализированных магазинах. Однако удачный промышленный дизайн далеко не всегда сопровождается соответствующими электрическими характеристиками. В частности, на практике нередко встречаются ситуации, когда на зарядку ставят неисправный или даже полностью вышедший из строя аккумулятор. Это вполне может послужить причиной возгорания квартиры, поскольку достаточно часто процесс зарядки (требующий значительного времени) происходит в отсутствие хозяев либо в ночное время.

Таким образом, крайне желательно использовать зарядное устройство, которое было бы абсолютно нечувствительно, например, к полному короткому замыканию электродов аккумулятора. Подобные устройства удастся построить на основе использования схемы ИТУН (источника тока, управляемого напряжением). Дополнительное преимущество ИТУН - строгое соблюдение заданного значения зарядного тока в течение всего времени заряда, что позволяет полностью использовать весь ресурс аккумулятора (оговоренное изготовителем количество циклов заряд-разряд).

На рис.1 приведена принципиальная электрическая схема зарядного устройства с регулируемой величиной зарядного тока, принцип действия которого основан на ИТУН. Одной из его замечательных особенностей является то, что оно без каких-либо изменений пригодно для зарядки аккумуляторов на 9, 6, 3 и 1,5 В. При этом величина зарядного тока должна быть в пределах 12-30 мА. Точную подстройку зарядного тока осуществляют подстроечным резистором R3 типа СП5-2-4,7 кОм.

Германиевый диод VD1 (вместо него с успехом можно использовать диод Шоттки повышенной мощности) служит для предотвращения разряда аккумулятора в случае, если зарядное устройство отключено от электрической сети, но сам аккумулятор по какой-то причине не отсоединен от не-

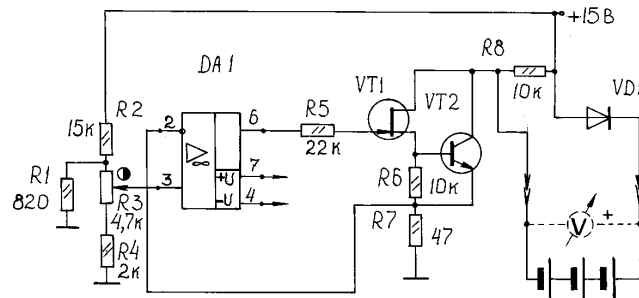


Рис.1

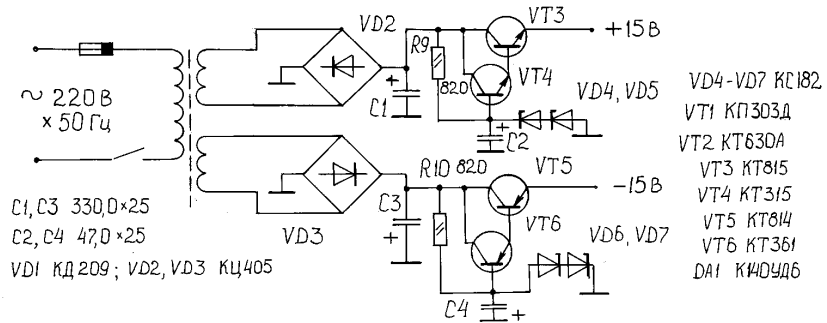


Рис.2

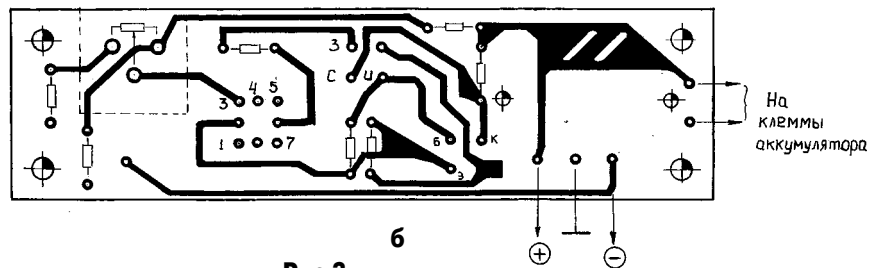
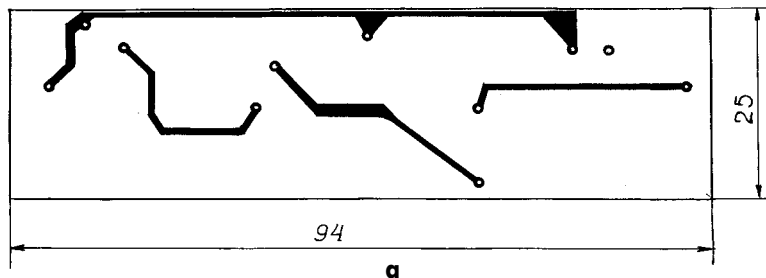


Рис.3



Рис.4

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ra

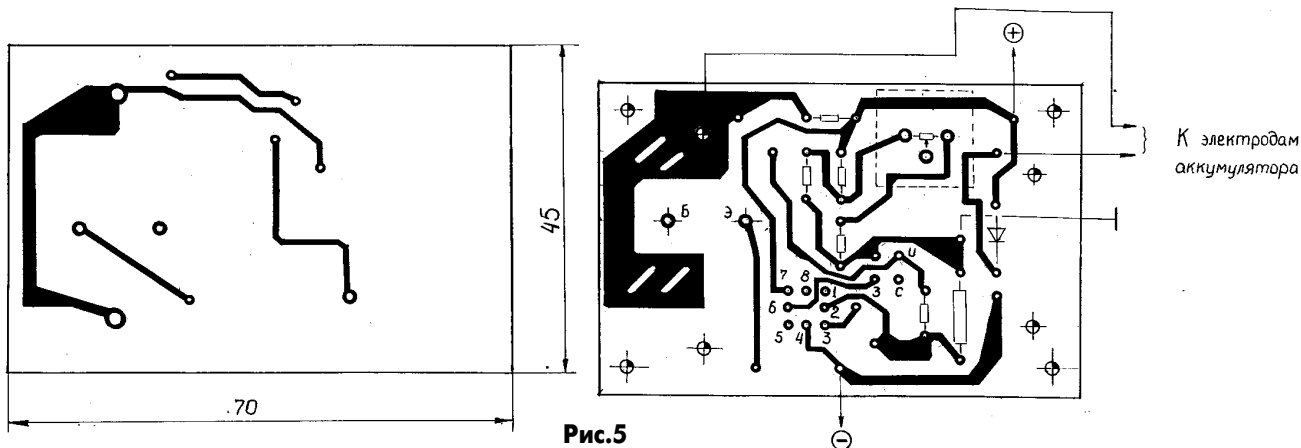


Рис.6

го. На **рис.2** показан рекомендуемый вариант схемы, обеспечивающей подачу на ИТУН напряжений питания ± 15 В, на **рис.3** - печатная плата зарядного устройства, а на **рис.4** - внешний вид конструкции.

Подобное устройство можно с не меньшим успехом использовать и для заряда аккумулятора, обладающего существенно большей емкостью, например, типа НКГ-1,5-У1.1, емкость которого составляет 1,5 А·ч. Оптимальный зарядный ток этих аккумуляторов 130 мА. В этом случае исходная принципиальная схема (рис.1) остается прежней, за исключением того, что транзистор КТ630 заменяют транзис-

тром Дарлингтона КТ827, а вместо резистора R7 сопротивлением 47 Ом, используют резистор 3,9 Ом. Тип резистора МОН 0,5 Вт или С2-23 0,5 Вт.

Количество одновременно заряжаемых аккумуляторов от одного до шести. При этом они включены последовательно. Но, хотя принципиальная схема почти не меняется, применение мощного транзистора Дарлингтона приводит к значительному изменению конструкции печатной платы. Для зарядного тока 130-180 мА печатная плата ИТУН показана на **рис.5**, а внешний вид зарядного устройства - на **рис.6**.

Аппаратура пропорционального управления моделями

А. Татаренко, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК5/2001)

От редакции. В РК 5/2001 был описан шифратор аппаратуры управления. Публикуем рисунки печатной его платы и продолжаем описание аппаратуры.

Рисунок печатной платы шифратора и размещение элементов на ней (M1:2) показаны на **рис.3** и **4** соответственно.

Дешифратор (рис.5) собран на девяти МС. При напряжении питания 5 В ток потребления его составляет 60 мА. Дешифратор состоит из трех идентичных одновибраторов [5], собранных на микросхемах DD2, DD4, DD5. Одновибратор DD2 отличается от одновибраторов DD4 и DD5 сопротивлением времязадающего резистора R2. На микросхемах DD6 и DD7 собраны схемы совпадения импульсов, на микросхемах DD8 и DD9 - RS-триггеры и расширители импульсов. На триггерах DD3.1 и DD3.2 собраны дешифраторы канальных импульсов. Микросхема DD1 представляет собой оптоэлектронную пару с инверсным выходом ТТЛ-уровня. Для

согласования с приемной аппаратурой необходимо подобрать резистор R1 по входному току оптопары (10 мА). Для удобства наладки сопротивление резистора рассчитано на КМОП-уровень входного сигнала.

Проинвертированный входной сложный сигнал с выхода DD1 поступает на вход одновибратора DD2 и счетные входы триггеров DD3.1 и DD3.2 (точка 1). Форма входного сигнала и сигналов в обозначенных цифрами точках схемы показаны на **рис.6**.

С выхода Q одновибратора DD2 на D-вход триггера DD3.2 поступает информационный импульс (точка 2), сформированный по переднему фронту первого синхриимпульса, длительностью ≈ 12 мс, с задержкой порядка 70 нс (задержка микросхемы К155АГ1, как правило, на практике несколько выше паспортного значения). После прихода 1-го синхриимпульса на счетный вход С триггера DD3.2 он переключается в низкий уровень (считывание). С инверсного выхода

Q сигнал высокого уровня поступает на D-вход триггера DD3.1, подготавливая его к записи. Второй синхрипульс переключает триггер DD3.2 Q в высокий уровень (запись). Сигнал с выхода Q низкого уровня переключает выход Q триггера DD3.1 с низкого уровня в высокий (запись). По передне-

му фронту синхропаузы происходит переключение триггера DD3.1 Q с высокого уровня в низкий (считывание). Таким образом, происходит выделение из входного сложного сигнала 1-го и 2-го канальных импульсов (на рис.5, точка 3 - первый канальный импульс, точка 3' - второй канальный импульс).

Выделенные канальные импульсы поступают на выходы одновибраторов: второй канальный импульс (КИ2) на вход DD4, первый канальный импульс (КИ1) на вход DD5. На выходах одновибраторов формируются импульсы по переднему фронту входного импульса (0,5 максимальной длительности импульса, $\approx 1,7$ мс [6]). Назовем этот импульс опорным (ОИ).

Рассмотрим условия работы схемы.

КИ1 < ОИ. При этом опорные импульсы поступают на входы DD7.2 и DD7.3, соответственно точки 4, 6 (рис.6). На входы 2 DD7.2 и 9 DD7.2 поступают канальные импульсы (точки 3, 7). На выходе DD7.2 (вывод 3) - положительный потенциал (точка 5). На выходе DD7.3 (вывод 8) - отрицательный импульс, равный длительности ОИ КИ1 (точка 8). На выходе DD7.4 (вывод 6) (точка 9) - положительный импульс, который условно назовем "отрицательным", так как на выходе RS-триггера (вывод 3, DD9.1) будет низкий уровень (точка 11). Канальный импульс КИ1 поступает на расширитель импульсов VD2, R6, C9, элементы DD9.3, DD9.4. На выходе элемента DD9.4 формируется растянутый $t_D \approx 2$ мс КИ1 [1].

КИ2 > ОИ. При этом опорные импульсы поступают на входы DD6.2 (вывод 9) и DD6.3 (вывод 5) соответственно (точки 4', 6'). На входы DD6.2 (вывод 10) и DD6.3 (вывод 4) поступают КИ2 (точки 3', 7'). На выходе DD6.2 (вывод 8) будет отрицательный импульс, равный длительности КИ2 - ОИ (точка 5'). На выходе DD6.3 (вывод 6) - положительный потенциал (точка 8'), на выходе DD6.4 (вывод 11) - импульс, который условно назовем "положительным", так как на выходе RS-триггера (вывод 3 DD8.1) - высокий уровень (точка 11).

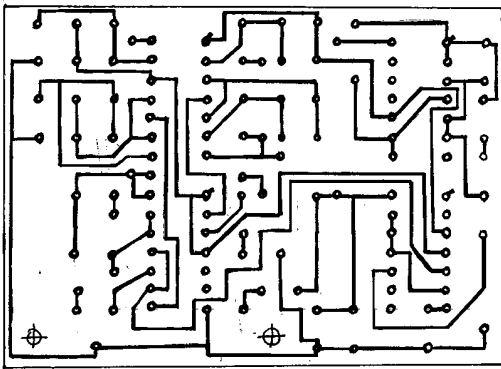


Рис.3

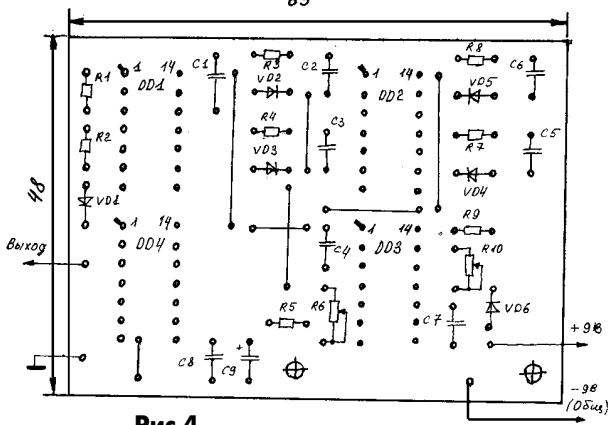


Рис.4

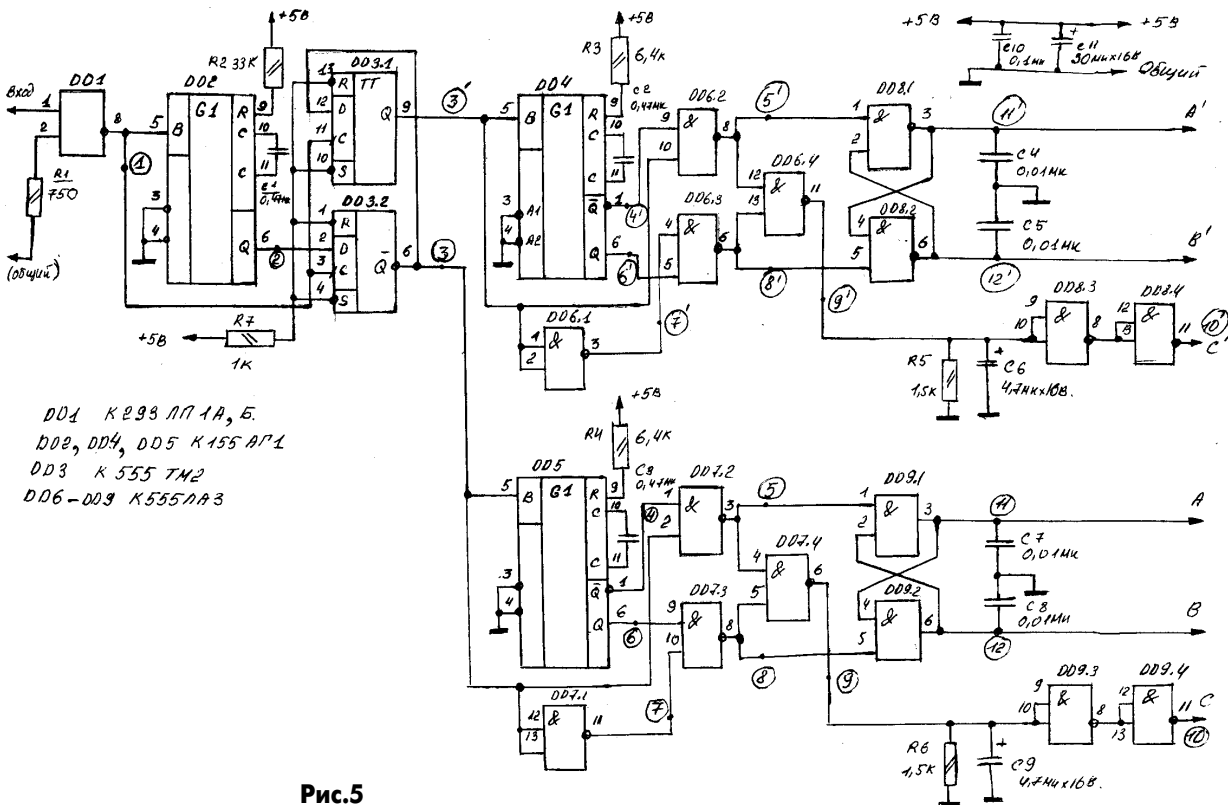


Рис.5

- DD1 К 293 ПП1А, Б.
- DD2, DD4, DD5 К 155 АР1
- DD3 К 555 ТМ2
- DD6-DD9 К 555 АА3

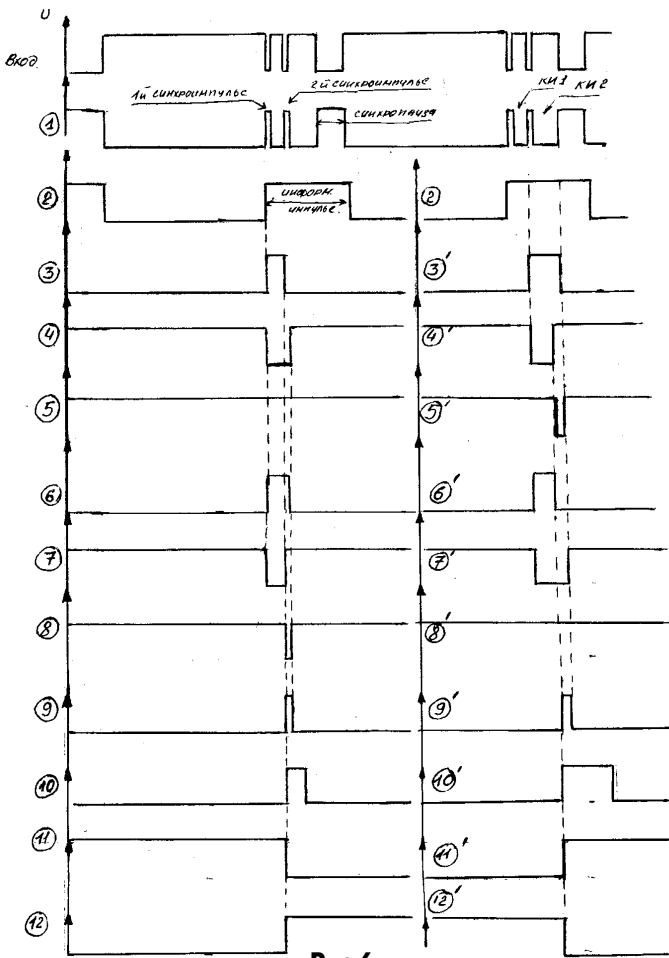


Рис.6

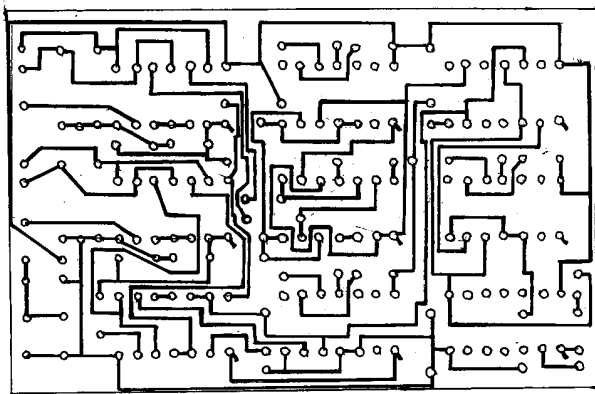


Рис.7

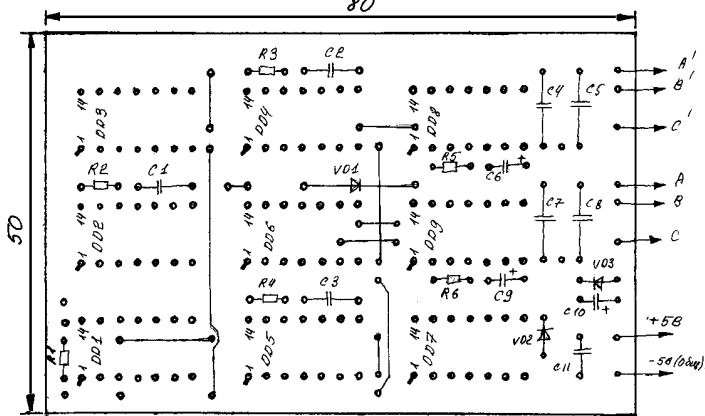


Рис.8

ка 11'). Канальный импульс КИ2 поступает на расширитель импульсов VD1, R5, C6, элементы DD8.3, DD8.4. На выходе элемента DD8.4 формируется растянутый до ≈ 7 мс КИ2.

При условии **КИ=ОИ**, как видно из графиков, на выводе 11 DD6.4 и выводе 6 DD7.4 (точка 9 и 9' соответственно) - низкие уровни, КИ на выходах расширителей отсутствуют. Как видно из схемы, получаем на выходах расширителей импульсы отрицательные и положительные КИ длительностью от 0 до 7 мс.

Детали. В схеме применены микросхемы К555, К155. Можно использовать микросхемы серии КМ533. При использовании микросхемы серии К155 ток потребления схемы значительно возрастает. Аналога микросхемы К155АГ1 в серии К555 нет. Постоянные резисторы типа МЛТ 0,125, МЛТ 0,25. Конденсаторы типа КМ. Электролитические конденсаторы импортного производства. Диоды - любые кремниевые типов КД503, КД509.

Наладка. Дешифратор собран на печатной плате из стеклотекстолита размером 50x80 мм. Рисунок печатной платы и размещение элементов на ней (М1:2) показаны на рис.7 и 8 соответственно. Наладку проводят с помощью двухлучевого осциллографа и настроенного шифратора. После проверки монтажа подключают питание схемы, выход шифратора подключают к входу дешифратора. При необходимости подбирают сопротивление резистора R1 по входному току микросхемы DD1. В точке 1 осциллографом первым лучом контролируют входной сигнал согласно диаграммам рис.6. Сопротивления резисторов шифратора R6 и R10 максимальные (рис.1, см. РК4/2001, с.5). При неустойчивом, искаженном сигнале следует несколько уменьшить сопротивление резистора R1 (порядка 10-30 Ом). Затем контролируя точку 2 вторым лучом, добиваются необходимой длительности сигнала согласно графику резистором R2. Важно, чтобы информационный импульс был по длительности больше входного сигнала не менее, чем на 0,2 мс.

Затем контролируют импульсы в точках 3, 3' схемы вторым лучом (при этом первый луч остается в точке 1). Регулируют резисторами R6 и R10 шифратора канальные импульсы, наблюдая их изменение в точках 3 и 3' соответственно. Затем выставляют резисторы R6 и R10 в положение максимума, на выходах одновибраторов 6DD4, 6 DD5 выставляют длительности опорных импульсов равными 0,5 максимальной длительности канальных импульсов резисторами R3 и R4. При этом каналы осциллографа подключают к точкам 3 и 6, 3' и 6' соответственно.

При правильной наладке при среднем положении ползунков резисторов R6 и R10 шифратора КИ=ОИ (это не критично из-за нелинейности переменного резистора). Окончательно подбирают длительности импульсов на расширителе резисторами R5 и R6, проверяют переключение RS-триггеров каналов.

Наладка дешифратора закончена. После подстройки переменные резисторы заменяют постоянными.

Литература

5. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. М.: Радио и связь, 1989.
6. Миль Г. Модели с дистанционным управлением. Л.: Судостроение, 1984.



Ан-70: тернистый путь в небо

В.А. Лихоманенко, г. Киев

В истории авиации появление некоторых летательных аппаратов знаменовало собой начало качественно новых этапов в развитии авиационной техники. К таковым, без сомнения, можно отнести многоцелевой оперативно-тактический военно-транспортный самолет Ан-70, созданный в Авиационном научно-техническом комплексе им. О.К. Антонова совместно с российскими производителями авиационной техники.

Новый "воздушный грузовик", воплотивший в себе множество новейших конструкторских и технологических решений, имеет уникальные летно-технические характеристики, оптимальным образом совмещенные в одной машине. Прославленный коллектив антоновцев, на счету которого разработка более 20 типов оригинальных летательных аппаратов и свыше 100 их модификаций, вновь заявил о себе, создав самолет, не имеющий аналогов и по всеобщему признанию являющийся в настоящее время лучшим средним транспортным самолетом в мире.

Ан-70 относится к классу широкофюзеляжных средних военно-транспортных самолетов короткого взлета и посадки (рис.1). Он предназначен для замены в ВВС Украины, России и других стран парка устаревших в техническом и моральном отношении турбовинтовых самолетов Ан-12, эксплуатирующихся еще с конца 50-х годов. Новая машина способна также эффективно решать ряд задач, выполняемых ныне более тяжелыми транспортниками – турбовинтовым Ан-22 и турбореактивным Ил-76.

О начале проектирования семидесятки в АНТК им. О.К. Антонова было объявлено в 1988 г. Уже первый полет опытного образца самолета, состоявшийся 16 декабря 1994 г., оп-

равдал надежды конструкторов: машина уверенно держалась в воздухе, была устойчивой, хорошо управляемой.

Ан-70 способен доставлять на значительные расстояния личный состав, широкую номенклатуру боевой техники, оборудования, грузов, включая крупногабаритные, общей массой до 35–47 т. Практическая дальность полета с нагрузкой 35 т – 3800 км, с нагрузкой 30 т – 5000 км. Ну а с грузом в 20 т самолет может совершить беспосадочный перелет из Киева в Вашингтон или Токио. Максимальная дальность полета самолета составляет 8800 км.

Высокие летно-технические характеристики нового военно-транспортного самолета достигнуты, прежде всего, благодаря совершенной компоновке, внедрению в его конструкцию новейших достижений аэродинамики.

Самолет выполнен по нормальной аэродинамической схеме и представляет собой цельнометаллический свободнонесущий моноплан длиной 40,73 м, высотой 16,38 м с высокорасположенным стреловидным крылом большого размаха (44,06 м) и площадью 204 м², классическим хвостовым оперением (стабилизатор, киль) и трехопорным убирающимся шасси (рис.2).

Шасси самолета обеспечивает возможность эксплуатировать его как с бетонных взлетно-посадочных полос (ВПП) длиной 1800 м, так и с необорудованных площадок ограниченного размера (600–900 м) с пониженной (до 0,6 кг/см²) плотностью грунта. Последнее является весьма важным для стран СНГ, и особенно России, поскольку там имеется значительное число грунтовых аэродромов.

Изюминкой новой машины является ее силовая установка. Ан-70 – единственный в мире самолет, оснащенный турбовинтовентиляторными двигателями (ТВВД). Двигатели Д-27 (рис.3) созданы запорожским моторостроительным конструкторским бюро "Прогресс" им. А.Г. Ивчен-



Рис.1

ко, винтовентиляторы СВ-27 – конструкторским бюро "Аэросила" (г. Ступино, Россия). Отличительная особенность ТВВД – тянущие соосные, многолопастные, двухрядные, высоконагруженные винты (винтовентиляторы) противоположного вращения. По сравнению с обычным воздушным винтом, двухрядный винтовентилятор имеет существенные преимущества. Во-первых, с единицы площади, ометаемой таким винтом, снимается, в среднем, полезной энергии в 3 раза больше, чем у традиционного однорядного винта. Во-вторых, за однорядным винтом поток сильно закручивается, а за двухрядным – нет; за счет этого повышается его коэффициент полезного действия и компенсируется гироскопический момент.

Винтовентилятор имеет во внешней ступени 8 лопастей, во внутренней – 6. За счет необычной саблевидной формы и так называемого суперкритического профиля лопастей винтовентилятора удалось уменьшить потери и повысить мощность двигателя (максимальная мощность Д-27 – 14000 л.с.). В результате выросли крейсерская скорость (до 750 – 800 км/ч) и дальность полета самолета. Увеличение температуры газа перед турбиной до 1670 К и степени повышения давления воздуха в компрессоре до 22 позволили на 30% уменьшить расход топлива.

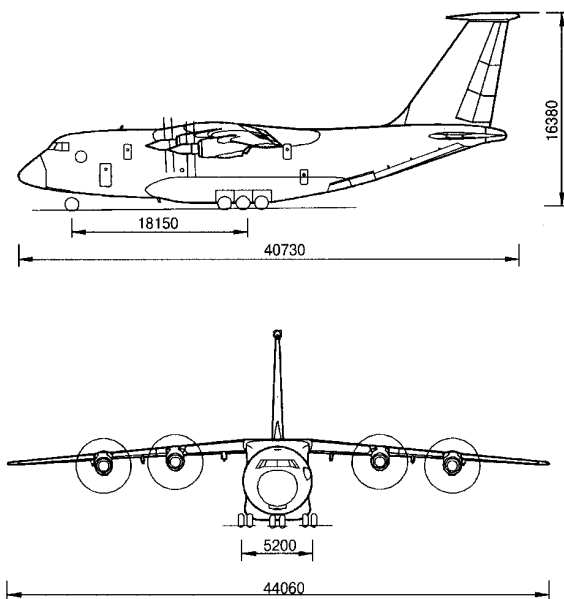
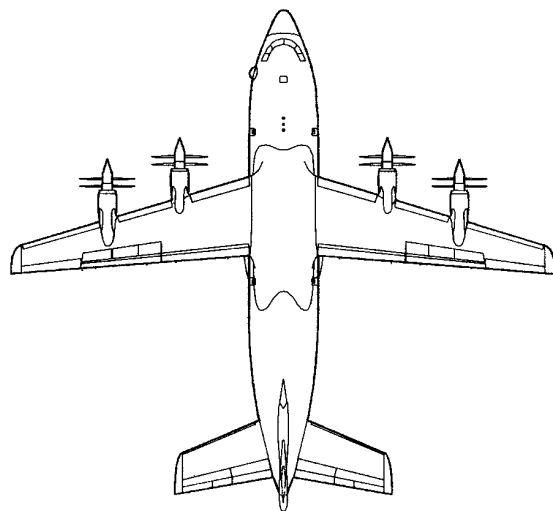


Рис.2



E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ra

Таким образом, силовая установка самолета сочетает в себе высокие тяговые характеристики с отличной экономичностью.

Кроме того, обдув крыла струями винтовентилятора приводит к росту подъемной силы при взлете и посадке и сокращению потребной длины ВПП. При неполной заправке топливных баков Ан-70 может взлететь с укороченных (600 – 900 м) ВПП даже при максимальной коммерческой нагрузке. При полете на расстоянии более 3800 км или с грузом 35 т производят полную заправку баков, и он превращается в самолет обычных взлета и посадки. Потребная длина ВПП при этом увеличивается до 1800 м.

В ходе испытаний нового “транспортника” достигнута рекордная для машин подобного класса минимальная скорость полета – 98 км/ч. Впервые в истории авиации 120-тонная машина летает на скоростях, характерных для сверхлегких летательных аппаратов. При этом Ан-70 выходил на закритические углы атаки – до 30°, достигаемые раньше только истребителями. Самолет демонстрировал поразительные устойчивость и управляемость и при выключении одного из двигателей.

Бортовое радиоэлектронное оборудование Ан-70 удовлетворяет наивысшим современным требованиям. Его отличительными чертами являются: высокий уровень автоматизации процесса пилотирования и решения функциональных задач, наличие многоуровневого автоматического контроля, мультиплексных каналов информационного обмена, экранной системы индикации и многофункциональных пултов управления. Все электронное оборудование интегрировано в единый комплекс, что дало возможность значительно повысить надежность его функционирования, снизить общую массу самолета, повысить точность навигации и пилотирования, автоматизировать ряд процессов и обеспечить непрерывный контроль за работой отдельных подсистем и устройств.

На самолете применена цифровая электродистанционная система управления, которая на случай отказа резервирована гидродистанционной системой. Кабина экипажа оборудована с учетом современных эргономических требований, в ней созданы все условия для комфортной работы летчиков. Управление самолетом осуществляется с помощью удобных мини-штурвалов. Экранная система индикации обеспечивает отображение на цветных дисплеях всей необходимой пилотажной и навигационной информации, данных о функционировании самолетных систем и силовой установки, справочной информации и рекомендаций по парированию возникающих отказов и неисправностей.

Системы и комплексы Ан-70 обеспечивают полеты над безориентирной местностью на всех широтах, в любое время суток, в простых и сложных метеоусловиях, защиту от средств ПВО, взлет и посадку на необорудованные аэродромы, автономное применение самолета в течение длительного времени, воздушное десантирование техники и личного состава с различных высот с соблюдением требований точности и безопасности десантирования в условиях противодействия противника.

Герметичная грузовая кабина Ан-70 имеет наибольший объем среди самолетов этого класса – 400 м³. Ее размеры (22,4x4,0x4,1 м) позволяют перевозить крупногабаритные объекты – вертолеты, автомобили, бронетранспортеры, инженерную и другую технику, контейнеры, размещать технику в два ряда. Предусмотрена возможность транспортировки всех видов гусеничных машин с учетом ограничений по суммарной массе.



Рис.3

Бортовое десантно-транспортное оборудование самолета обеспечивает автономность погрузки и выгрузки всех видов грузов, воздушное десантирование специальных грузов, а также использование наземных конвейерных систем.

В грузовой кабине поддерживаются необходимые условия для нормальной жизнедеятельности человека (избыточное давление, температура); в ней можно перевозить до 300 десантников с оружием или 206 раненых с обслуживающим персоналом.

Применение на Ан-70 высокотехнологичных конструкций, включая широкое использование композиционных материалов (до 20 %) снизило не только массу планера и расход материалов, но и трудоемкость его изготовления, а также обеспечило продолжительные ресурс и срок жизни самолета (45 000 ч налета, 25 лет эксплуатации).

Высокий технический потенциал Ан-70 позволяет в минимальные сроки создать на его базе целое семейство самолетов специального назначения: топливозаправщик, патрульный самолет, поисково-спасательный самолет, самолет дальнего радиолокационного наблюдения, а также разнообразные варианты гражданских самолетов.

К сожалению, процесс испытаний и подготовки к серийному производству “первенца” новой генерации военно-транспортных самолетов был омрачен непредвиденными трагическими событиями. В феврале 1995 г. единственный экспериментальный образец “семидесятки” потерпел катастрофу недалеко от Киева. Выполняя испытательный полет, машина задела килем летевавший над ней самолет сопровождения Ан-72, получила сильные повреждения, потеряла управляемость и столкнулась с землей. Погибли семь человек – весь экипаж Ан-70 (командир экипажа – Сергей Максимов).

В 1997 г. антоновцы построили вторую машину. Но судьба вновь приготовила создателям самолета нелегкие испытания. 27 января 2001 года у Ан-70, совершавшего рейс по маршруту Красноярск – Омск – Иркутск, в котором должно было исследоваться поведение самолета в условиях низких температур, вскоре после взлета с аэродрома в Омске на высоте 40 м отказали один за другим два двигателя. Командир экипажа Виталий Горовенко в возникшей нештатной ситуации принял единственно правильное решение – посадить самолет на “брюхо” в заснеженное поле. От удара о землю и скольжения по глубокому снегу были сильно повреждены движущая часть фюзеляжа, крыло, винты двух двигателей, а корпус Ан-70 надломился в центральной части. К счастью, никто из находящихся на борту 33 человек не погиб,

хотя четверо пассажиров были травмированы. Последствия аварии могли быть и более серьезными, если бы не мастерство экипажа и значительной мере амортизировал удар о землю.

Как установила государственная комиссия, причиной этого опасного инцидента стал дефект винтовентиляторной группы, приведший к отказу третьего двигателя. Турбина остановилась из-за разрушения трубки подвода масла во втулке винтовентилятора. Возникшая в результате автототации заднего винта винтовентилятора отрицательная тяга силой в 5 т сорвала поток воздуха с крыла и вызвала повышенную вибрацию, что не позволило пилотам стабилизировать положение машины. Когда же экипаж увеличил мощность работающих двигателей, произошло автоматическое отключение и первой силовой установки, поскольку сработал датчик превышения оборотов турбины.

В такой ситуации мощности оставшихся работоспособными двигателей уже не хватало для продолжения горизонтального полета, и летчик-испытателем АНТК, пилотировавшим машину, пришлось срочно сажать самолет.

Комиссия не только сообщила свои выводы о причинах инцидента соответствующим ведомствам России и Украины, но и дала конкретные рекомендации, направленные на предотвращение ему подобных в будущем. Прежде всего должна быть повышена надежность тех узлов винтовентиляторов и системы управления ими, которые привели к отказу силовых установок самолета. Комиссия отметила необходимость продолжения летных сертификационных испытаний Ан-70 и целесообразность организации серийного производства этих машин.

Всего за 4 мес в Омске совместными усилиями украинских и российских специалистов “раны” Ан-70 были полностью залечены. Свой первый полет восстановленная машина совершила в Омске. А 8 июня с.г. “семидесятка” перелетела в Киев.

До происшествия, случившегося вблизи Омска, на Ан-70 было выполнено более 350 испытательных полетов. Отработывались такие важные задачи, как проверка аэродинамики, полеты на больших углах атаки, предельные режимы по прочности и др. На восстановленном самолете уже в нынешнем году будут проведены специальные климатические испытания, в том числе в жару и в условиях высокогорья (в Средней Азии), при обледенении (в Архангельской области), при низких температурах (в Якутии).

В совместном заявлении Президентов Леонида Кучмы и Владимира Путина, подписанном ими во время встречи в Днепропетровске, программа Ан-70 названа наиболее перспективной и приоритетной в сотрудничестве двух стран в области авиастроения. Все это вселяет надежду на то, что в рамках украинско-российского консорциума “Средний транспортный самолет” работы по организации серийного производства Ан-70 (на киевском “Авианте” и на самарском заводе “Авиакор”), уже подкрепленные соответствующими постановлениями по этому вопросу правительства каждой из двух стран, будут продолжаться.

Интерес к новой машине велик не только в Украине. Так, генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев уже подписал распоряжение на проведение тендера на производство Ан-70. На участие в нем подали заявки около 10 авиапредприятий. Согласно постановлению Кабинета Министров Украины, начата подготовка к серийному выпуску Ан-70. Первая серийная машина может быть построена уже в 2002 г. Чистого тебе неба, “семидесятка”!

Операционный усилитель - "дитя огня"

А.Леонидов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК 3-12/2000; 1-5/2001)

В принципе, такой электронный компонент, как ОУ - это, поистине, "универсальный кирпичик" аналоговой электроники. Но в ряде случаев без ОУ достаточно сложно представить себе и современную цифровую электронику.

Таким образом, завоевав солидный авторитет в измерительной технике, а также в области низкочастотных и среднечастотных устройств (об усилителях постоянного тока и говорить не приходится), ОУ около 20 лет назад резко "затормозили" на пороге высоких (от 1 МГц и выше) частот.

Между тем, как электронный компонент, ОУ имел перед дискретным транзистором ряд преимуществ, в том числе и специфическое, сущность которого проиллюстрирована на **рис.33**.

В самом деле, в большинстве транзисторных каскадов (при этом не имеет значения, биполярный или полевой транзистор используется), предназначенных для работы в линейном режиме, при отсутствии входного сигнала, устанавливается некоторый ток покоя. В данном случае (рис.33,а) это коллекторный ток, равный соответственно $I_{кп}$. Тогда при подаче на базу синусоидального входного сигнала, коллекторный ток изменяется от $I_{к\ max}$ до $I_{к\ min}$.

Если амплитуда выходного сигнала должна быть значительной, ток покоя выбирают более высоким. Откуда следует, что транзистор, предназначенный для усиления мощности, как правило, работает при значительных токах покоя. Это справедливо и для двухтактных выходных каскадов.

Совсем другое дело операционный усилитель! На рис.33,б представлен стандартный случай. Как видим, здесь ток покоя, который именуют еще током потребления ОУ, принципиально очень мал и не зависит от амплитуды выходного сигнала!

Вообще I_n (ток потребления) - это ток, необходимый для работы ОУ и потребляемый от источника питания. Этот постоянный ток измеряется при отсутствии нагрузки и выходном напряжении, равном (или близком) нулю. Вот почему каскады, в которых использованы ОУ, принципиально экономичны.

Поэтому высокочастотная схемотехника "ждала выхода на сцену" высокочастотных, быстродействующих, широкополосных ОУ с терпением!

Что же могла предложить к концу 80-х - началу 90-х годов отечественная полупроводниковая отрасль? В **таблице** представлены параметры основных быстродействующих ОУ, которые являлись в указанный выше период своеобразным "потолком". Самым быстродействующим был ОУ серии 154. Его основные недостатки - значительные (до нескольких мкА) входные токи, а также совершенно недостаточная величина параметра A_u . Помимо этого, ОУ серии 154 отличались существенными шумами и склонностью к самовозбуждению, что и определило их судьбу. Их применяли в

основном в автоматических устройствах повышенного быстродействия. В радиотехнической схемотехнике серию 154 старалась не использовать. Во всяком случае по возможности избегать.

ОУ типа 140УД11 зарекомендовал себя много лучше и нашел применение в ряде схем автоматики. Особо следует сказать об

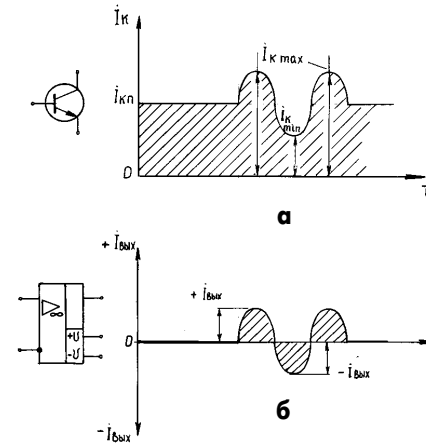


Рис.33

Тип ОУ	A_u	U_{io} (мВ)	I_n (нА)	ΔI_u (нА)	I_{cc1} (мА)	U (В)	$M_{эф}$ (дБ)
140УД11	>25000	±15	500	200	8	50	—
К574УД1	>50000	±50	0,5	0,2	8	70	—
К154УД2	10000	±2	100	20	6	75	—
К154УД4	8000	±6	1200	300	7	200	70
К154УД3	8000	±10	200	50	7	80	75
К140УД26	1000000	±0,06	55	40	4,7	50	85

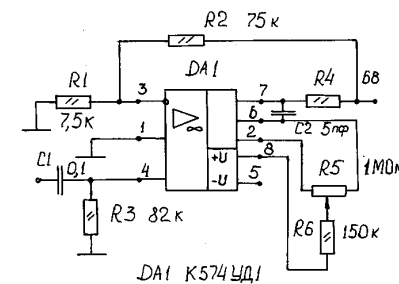


Рис.34

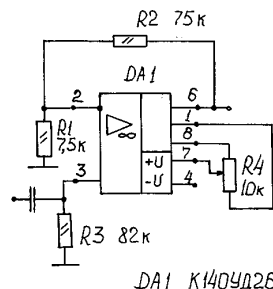


Рис.35

ОУ типа К574УД1. Входное сопротивление этого ОУ (в схеме неинвертирующего усилителя) достигало 100000 МОм! Изделие хорошо обрабатывало быстрые изменения входного сигнала. Немудрено! Скорость нарастания выходного сигнала этого ОУ, как правило, существенно превышала паспортную величину 70 В /мкс, достигая для большинства экземпляров 80-85 В/мкс.

Смущала, правда, очень ощутимая величина напряжения смещения. Но на этот случай предусматривалась цепь балансировки. На **рис.34** показана рекомендуемая схема включения К574УД1 для повышенных входных частот. Применение резистора R4 определяется необходимостью предотвратить самовозбуждение ОУ на частотах 15-20 МГц.

Как видим, особняком стоит ОУ типа К140УД26. Действительно, параметр A_u (в зависимости от литеры) находится для этого изделия в пределах от 750000 до 1000000. Это соответствует современному мировому уровню. Значительных успехов удалось добиться разработчикам этого изделия и в плане минимизации напряжения смещения нуля, которое (в худшем случае) не превышает 150 мкВ! Можно сказать, что этот параметр, для большинства применений, просто пренебрежимо мал!

Еще одна особенность ОУ типа К140УД26 - гостирование напряжения шума, приведенного ко входу. Для типов с индексом "А" и "Б" эта величина находится на уровне 5,5 нВ/МГц, что делает это изделие предпочтительным для применения в трактах радиотехнических устройств. На **рис.35** изображена рекомендуемая схема включения этого ОУ для неинвертирующего усилителя.

Здесь удается обойтись всего четырьмя резисторами, хотя для большинства применений R4 (он служит для балансировки) можно исключить. ОУ К140УД26 устойчив, а его ток потребления достаточно мал. Тем не менее практика применения ОУ этого типа показала, что лучше всего они работают в схемах как инвертирующих, так и неинвертирующих усилителей, если коэффициент усиления каскада при замкнутой ООС не превышает 5.

При большем усилении некоторые партии К140УД26 обладают тенденцией к "схлопыванию". Этот эффект заключается в том, что при подаче на вход синусоидального сигнала (частота 500 кГц) амплитудой около 200 мВ усиленный выходной сигнал пропадает, и потенциал вывода 6 стремится к одному из напряжений питания (обычно отрицательному).

При уменьшении амплитуды входного сигнала ОУ К140УД26 автоматически восстанавливает исправный режим работы. Поэтому единственным отечественным ОУ, способным работать в области повышенных частот (несколько сотен кГц) и не проявляющим никаких аномалий при любом (в пределах, оговоренных ТУ) рабочем режиме, можно считать 544УД2(А,Б), К544УД2(А,Б) и КР544УД2А.

(Продолжение следует)

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ДИСПЛЕЕВ

О.Н. Партала, г. Киев



Рис. 1

Органические материалы как никогда ранее могут изменить мир цепей и дисплеев. Использование органических светящихся приборов (ОСП), органических полноцветных дисплеев может полностью вытеснить жидкокристаллические индикаторы не только в компьютерах-ноутбуках, но даже и в обычных компьютерах. Такие дисплеи можно выполнять в виде гибких пластинок (рис. 1), заменяя громоздкие и тяжелые стеклянные подложки ЖКИ. Они могут излучать гораздо больший световой поток в более широком телесном угле (в отличие от ЖКИ), а эффективность их выше, чем у ламп накаливания.

рес к этим материалам появился, когда была обнаружена их фотопроводимость под действием света. Это открытие привело такие материалы в ксерографию.

К сожалению, использование органических материалов затруднялось нестабильностью их свойств под действием температуры, воздействия воды или ультрафиолетового излучения.

Но в 1987 г. Чин Тан и Стивен Ван Слайк из Eastman Kodak успешно обошли эти проблемы, когда получили излучение света из двухслойной органической структуры, напоминающей р-п-переход. Они использовали некоторые органические краски, сходные с ксерографическими

комбинации, где они формируют нейтральную структуру - экситон. Формируются два типа экситонов - синглеты и триплеты. Синглет рекомбинирует быстро (за несколько наносекунд), излучая фотон (флуоресценция). Триплет рекомбинирует медленно (от 1 мс до 1 с), излучая при этом тепло. Но введение в органические молекулы атомов таких тяжелых металлов как иридий или платина приводит к смешиванию их свойств, и излучение фотона происходит за время от 100 нс до 10 мкс. Этот вид излучения называется фосфоресценцией.

В настоящее время достигнута эффективность излучения для полимерных при-

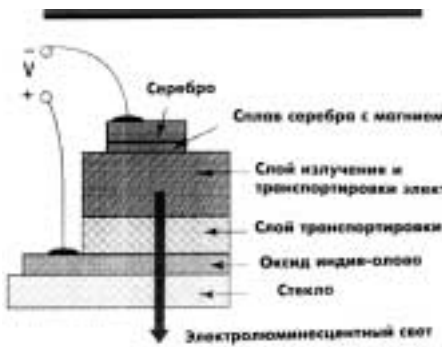


Рис. 2

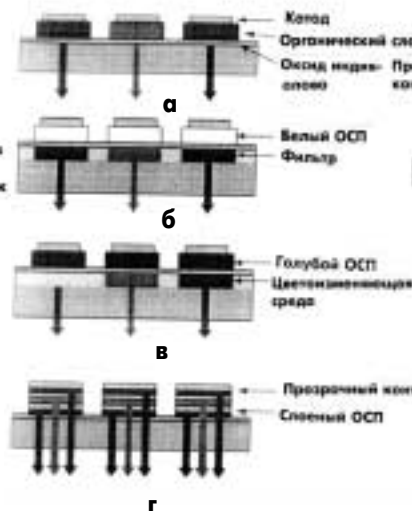
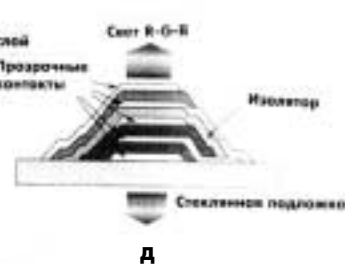


Рис. 3



д



Рис. 4

Органическая электроника уже вошла в коммерческий мир. Многоцветные автомобильные стереодисплеи сейчас изготавливают Pioneer Corp. из Токио и Royal Philips Electronics из Амстердама. Возможно вскоре портативные, легкие и гибкие цветные органические дисплеи покроют стены зданий, заменяя громоздкие неоновые рекламы и электронно-лучевые трубки.

Органические полупроводники были предметом интенсивного научного изучения за последние 50 лет. Но в течение большинства этих лет органические материалы, состоящие из углерода, кислорода и водорода, вызвали разве что любопытство. Слабые межмолекулярные связи органических материалов в твердом состоянии придавали им свойства полупроводников и изоляторов. Но настоящий инте-

ми материалами и получили эффективность около 1%. Использованные материалы состояли из молекул, содержащих не более 30-40 атомов, связанных в стабильные объединения, названные мономерами.

В 1990 г. исследователи из Кембриджского университета в Англии получили подобный эффект в полимерной тонкой пленке, состоящей из полипаравинилена (ППВ).

Оба эти материала работают, передавая заряды различных поляриностей - электроны и дырки. Приложенное внешнее напряжение движет эти заряды в зону ре-

боров с желто-зеленым излучением до 20 люменов на ватт, а для фосфоресцентных органических светодиодов - до 40 лм/Вт (для сравнения лампы накаливания имеют эффективность 20 лм/Вт). Можно предсказать, что в ближайшие годы будет достигнута эффективность 80 лм/Вт (как у лучших люминесцентных ламп).

Технология получения маломолекулярных светодиодов следующая. Малые молекулы осаждаются на тонком (5...100 нм) слое стекла или пластика посредством тепловой сублимации в вакууме. На рис. 2 показано, что сначала на стеклянную

Хроника развития техники

подложку накладывается прозрачный слой окиси индия-олова или полианилина, который служит анодом. Далее идет органический слой транспортирования дырок, обычно из материалов, называемых диаминими. Далее накладывается органический светоизлучающий слой (слой транспортирования электронов). Наконец, конструкция завершается катодом, состоящим из металла с малой работой выхода (кальций или магний-серебро). Малая работа выхода необходима для эффективного введения электронов в светоизлучающий слой.

Состав светоизлучающего слоя зависит от необходимого цвета свечения. Зеленый цвет получается введением небольших количеств фосфида иридия или флуоресцентных красок. Введение пигмента перилена обеспечивает голубой цвет свечения. Комплексы лантаноидов или пигмент порфирина вызывают красное свечение.

Полимерные светодиодные структуры несколько проще, чем маломолекулярные. Вместо двух слоев между анодом и катодом на рис.2, имеется только один слой, который является и слоем транспортирования дырок, и слоем транспортирования электронов, и светоизлучающим слоем. Благодаря более высокой проводимости полимерные приборы имеют рабочий диапазон напряжений 2...5 В, что на 1...2 В ниже, чем у маломолекулярных светодиодов.

Полноцветные дисплеи. Основной интерес к органическим светодиодам вызван тем, что на них можно строить цветные дисплеи, которые должны заменить жидкокристаллические дисплеи. Для генерирования любого цвета нужно иметь возможность управлять свечением трех излучающих элементов красного, зеленого и голубого цветов.

Для формирования этих трех цветов в одном пикселе (элементе изображения) предложено несколько методов (рис.3). В одном методе предполагается фотолитографическое нанесение на прозрачный анод из оксида индия-олова колонок электродов (подпикселей), в каждом из которых в органический слой вводится "своя" присадка тяжелого металла (рис.3,а). Несмотря на кажущуюся простоту такого метода, технология получается сложной и дорогой. Несмотря на сложности, фирмы Sanyo и Kodak недавно продемонстрировали та-

кие плоские цветные панели (рис.4).

Другой метод - оптическая фильтрация излучения светоизлучающего элемента с белым свечением (рис.3,б). Но в этом методе понижена эффективность излучения из-за больших потерь в фильтрах. Меньшие потери получаются, если вместо фильтра использовать среду с изменением проходящего цвета (рис.3,в). Каждый фильтр с такой средой содержит материал, который интенсивно поглощает голубой цвет источника и излучает зеленый или красный цвет в зависимости от используемых добавок.

Технологию прозрачных светоизлучающих диодов разработал В.Булович с сотрудниками в Принстонском университете. В этой конструкции (рис.3,г) имеются три прозрачных светоизлучающих элемента с красным, зеленым и голубым цветом свечения, наложенные друг на друга и имеющие независимое управление. Любой из этих цветов свободно проходит через прозрачные светоизлучающие элементы другого цвета. Основная сложность при таком методе - появление в слоях микроскопических полостей, которые могут оказаться резонансными поглотителями определенно-го цвета.

Для того, чтобы обойти такую проблему, предложено несколько подходов. В одном из них наносится голубой слой, а два других наносятся рядом, образуя второй слой. Но в этом случае трудно избежать диффузии соседней во втором слое. Seiko-Epson Corp. и Cambridge Display Technology Ltd. используют предыдущий подход, но для нанесения слоев используют метод капельной печати, в результате чего получается конструкция, показанная на рис.3,д. Технологически это получается проще, но контроль толщины и размеров капли пока затруднен.

Исследователи постепенно преодолевают многочисленные трудности в технологии производства органических дисплеев. Уже сейчас такие дисплеи демонстрируют очевидные преимущества перед ЖКИ. Первые органические дисплеи появились на рынке, они предназначены для сотовых телефонов и персональных цифровых помощников. Ожидается, что в ближайшие несколько лет появятся гибкие органические дисплеи для компьютеров типа "ноутбук" и даже для домашнего театра.

1000 лет назад

Китайский каменотес Пи-Шен изобретает для печатания набор иероглифов, которые высекались из камня. Они использовались только при жизни мастера, а потом о них надолго забыли по двум причинам: во-первых, в Китае написание текстов вручную было высоким искусством и применять для этого какие-либо технические устройства, кроме кистей, считалось дурным тоном; во-вторых, каменные литеры оказались мало технологичными и не могли послужить основой для развития массового книгопечатания.

500 лет назад

В Европе начато производство жести, которую получали с помощью механических рычажных молотов, приводимых в действие водяными колесами мельниц, или с помощью примитивных прокатных станков.

В Италии, которая всегда славилась своими подводными пловцами, началось применение для проведения подводных работ так называемых водолазных колоколов. Колокола изготавливались по заказу... грабителей, которые разыскивали ценности на затопленных галерах времен римской империи.

400 лет назад

Появились первые конструкции морских судов с колесным двигателем вместо весел. Изобретение не получило широкого распространения из-за низкой эффективности, потому что колесо приводилось в движение человеческой силой.

На вооружение армий развитых европейских стран поступили ружья, снабженные французским кремниевым замком для высекания огня, что существенно повышало скорострельность и усилило боеспособность армии.

300 лет назад

В Англии широко применяется центральное водяное отопление, которое изобрел шведский садовод М. Тривальд для отопления своих парников.

В производстве часов наступила революция, которая связана со сменой конструкции спускового механизма. С этого времени в конструкции часов вместо шпindelного спускового механизма стали использовать анкерный механизм англичанина Дж. Грагама, который применяется и до сей поры.

200 лет назад

В Англии строятся первые специализированные машиностроительные заводы. Они производили инструмент, паровые машины различного назначения, станки и другое оборудование.

Началось создание электрохимических производств, основой которых стали гальванические элементы или вольтовые столбы. Начало электрохимии было положено опытами английских химиков В. Николсона и А. Карлайла, которые получали водород путем электролиза воды.

150 лет назад

Американец Ч. Гудьер впервые получил «твердую» резину - эбонит, который производится из каучука путем его вулканизации большим количеством серы. Эбонит как хороший диэлектрик широко применялся в электротехнической, а позднее и в радиотехнической промышленности.

Английский инженер И. К. Брюнель построил первый морской пароход, который приводился в движение гребным винтом. Основные элементы привода его парохода остаются неизменными до нашего времени.

100 лет назад

В США начаты работы по созданию водородной бомбы. Работы возглавил венгр Э. Теллер.

На морских судах вместо паровых двигателей начинают использовать паровые турбины, особенно на скоростных судах, обслуживающих трансатлантические линии.

50 лет назад

В Киеве строится первый в мире цельносварной металлический мост через р. Днепр. Работы возглавил известный во всем мире специалист в области электросварки украинский ученый О. Патон, чьим именем в последствие и назван мост.

Впервые в промышленных масштабах в Австрии применяется кислородная продувка чугуна в конвертере для выплавки стали, что сократило время процесса плавки и дало возможность управлять содержанием углерода в стали.

E-mail: ro@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ro

Устройство регистрации скорости автомобиля в момент аварии ("Черный ящик")

А. Г. Белявский, г. Черкассы

В аварийных ситуациях, особенно с катастрофическими последствиями, вопрос: "Кто виноват?" иногда становится главным. "Черный ящик" в этом случае - важный свидетель.

Устройство представляет собой взрывной регистратор временных интервалов, пропорциональных текущей скорости автомобиля.

Фиксация временного интервала, пропорционального скорости, осуществляется по методу Дотриша путем получения меток на стальном листе в месте встречи детонационных волн в удлиненном заряде, инициируемом с торцов.

Принцип работы устройства. Функционально устройство состоит из преобразователя сигнала спидометра во время-импульсный код; блока памяти с периодическим "обнулением"; системы ударных датчиков инерционного и реакционного типов; двух генераторов подрывных импульсов и блока фиксации с линейкой Дотриша, снабженной элементами взрывной логики и детонаторами.

Работает устройство следующим образом. В нормальных условиях в блоке памяти, с периодической сменой, например, с частотой 5...10 Гц, фиксируется числоимпульсный сигнал, соответствующий скорости автомобиля. При соударении автомобиля с возмущением запредельных перегрузок или/и деформации кузова блок памяти получает сигнал и выдает два импульса на генераторы подрыва, от которых срабатывают детонаторы, и на линейке Дотриша фиксируется метка встречи детонационных волн. Отклонение метки Дотриша от центра линейки есть мера разновременности подрывных импульсов, и, как следствие, мера скорости автомобиля при соударении.

Для повышения надежности и достоверности данных линейка Дотриша снабжена на входах взрывными диодами (по а.с. №225387 за 1984 г.), а для обеспечения пожаровзрывобезопасности применены термобезопасные электродетонаторы (по патенту РФ №2132532 от 27.06.99 г. или патенту РФ №210671 от 10.06.2000 г.).

Особенности конструкции. Для сокращения габаритов заряд линейки Дотриша размещен на поверхности цилиндра в спиральной канавке. Устройство снабжено защитной оболочкой и является пожаровзрывобезопасным и сохраняющим информацию в условиях нерегламентированного нагрева до 1000°C.

На **рис. 1** показана функциональная схема блока ВБР, где X1 - элементы электрической связи; ЭД1, ЭД2 - быстродействующие детонаторы типа ЭД-ТБ; VD1, VD2 - взрывные диоды; ЛД - линейка Дотриша; ЗДК1, ЗДК2 - заряд детонационный кумулятивный. На **рис. 2** показана плата-отметчик ВБР, где 1 - плата-отметчик; 2 - удлиненный заряд линейки Дотриша; пластическое БВВ; 3-1, 3-2 - входы "1" и "2" детонационные; 4-1, 4-2 - размножитель детонации РД-1x2; 5-1, 5-2 - заряд отметчик кумулятивный; 6 - метка центральная; 7-1, 7-2 - элемент управления. На **рис. 3** изображены: 1 - крышка ВБР; 2 - полость размещения электроники; 3 - место для ЭД; 4 - разъем.

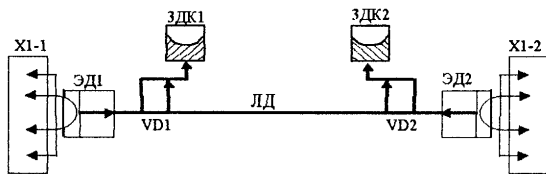


Рис.1

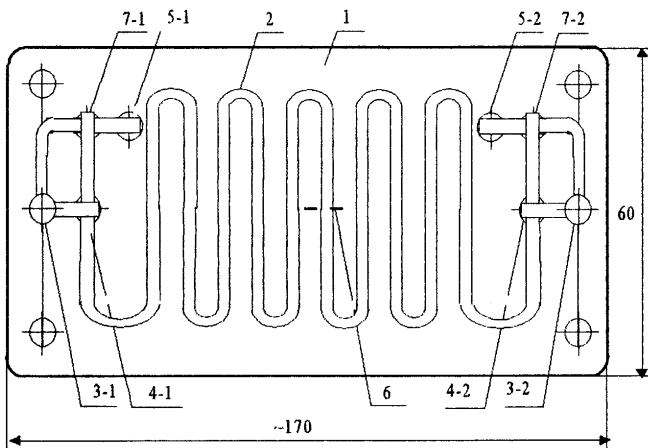


Рис.2

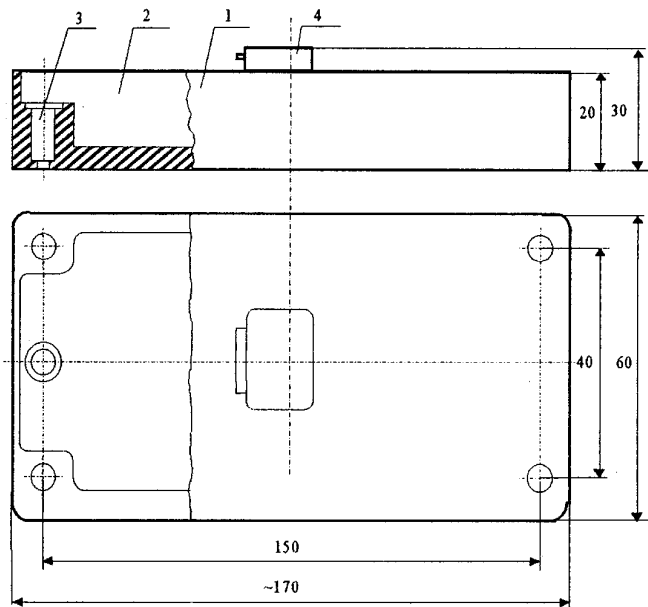


Рис.3

Ветер отапливает и освещает дом

А. И. Кулеш, г. Киев

Ветроэлектрический агрегат (ВЭА-7) роторного типа является современной экологически чистой установкой. Он предназначен для преобразования возобновляемой энергии ветра в электрическую, и его можно использовать в качестве источника разностороннего применения: освещения, обогрева помещений, горячего водоснабжения мелких сельскохозяйственных и промышленных производств. ВЭА прост как в изготовлении, так и в эксплуатации, его работа контролируется автоматически и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Схема ВЭА-7 показана на **рис. 1**.

Основные технические характеристики

Номинальная мощность устанавливаемого генератора 7 кВт

Номинальное напряжение переменного трехфазного тока 400/230 В

Номинальная частота тока 50 Гц

Отклонение частоты тока в диапазоне рабочих скоростей 5-7 Гц

Способ регулирования частоты вращения ротора - центробежно-аэродинамический

Расчетная скорость ветра, при которой обеспечивается отдача номинальной мощности с генератора 9 м/с

Диапазон рабочих скоростей ветра 4,0-35 м/с

Частота вращения ротора 40-50 об/мин

Диаметр ротора 4 м

Масса ветроагрегата с ферменной опорой 3,5 т.

Вращение ротора происходит за счет аэродинамической несимметричности. Набегающий поперек оси ротора поток ветра соскальзывает с выпуклой стороны лопасти и попадает на противоположный карман лопасти. За счет разности давлений на выпуклую и вогнутую поверхности создается тяга, которая и раскручивает ротор. Роторный ветродвигатель работает стабильно в условиях резких колебаний порывов ветра.

Ротор (**рис. 2**) представляет собой барабан высотой 3 и диаметром 4 м. Лопасти 1 имеют форму полуцилиндра, изготовлены из проволоки Ø 6 мм, выпуклые наружные части которых обшиты алюминиевым листом. Раму лопастей изготавливают из полрой трубы Ø 20 мм. Жесткость конструкции ротора обеспечивают крестовины 2 в верхней и нижней его частях, изготовленные из швеллера и соединенные между собой вертикальными стойками 3. Ось ротора 4 представляет собой отрезок трубы с внешним диаметром 60...70 мм. Подшипники 5 в верхних и нижних центральных частях крестовин 2 подбирают заранее, поскольку их размеры должны быть согла-

сованы с размерами осей. При монтаже ротора сначала устанавливают крестовины с осью ротора, а затем к последней крепят лопасти на болтах. Все элементы во избежание разбалансировки располагают симметрично относительно осевых линий. Мачту сваривают из уголков 70x70 мм. Для большей устойчивости используют растяжки из стального троса. Регулирующие элементы на растяжках обязательны. Монтаж ротора и прочего оборудования осуществляют на земле. Мачту и ротор окрашивают суриком, а затем масляной краской.

На **рис. 1** изображена схема, где электрическая энергия, выработанная вращающимся ротором 1 (ВЭА-7) с генератора 2, через шкаф управления 3 поступает непосредственно на электронагреватели 4. Они встроены в корпус теплового аккумулятора 5 большого теплоизолированного бака, наполненного водой. Нагрев воды происходит непрерывно, пока работает генератор: чем сильнее ветер, тем больше ток и соответственно больше тепловая энергия. Теплового аккумулятора связан с системой водяного отопления дома (6 - 9). При большой емкости аккумулятора поступление тепла в батареи 10 будет стабильным. Чтобы у аккумулятора не было потерь энергии, его пакуют теплоизоляционным материалом. Вода перемещается по тру-

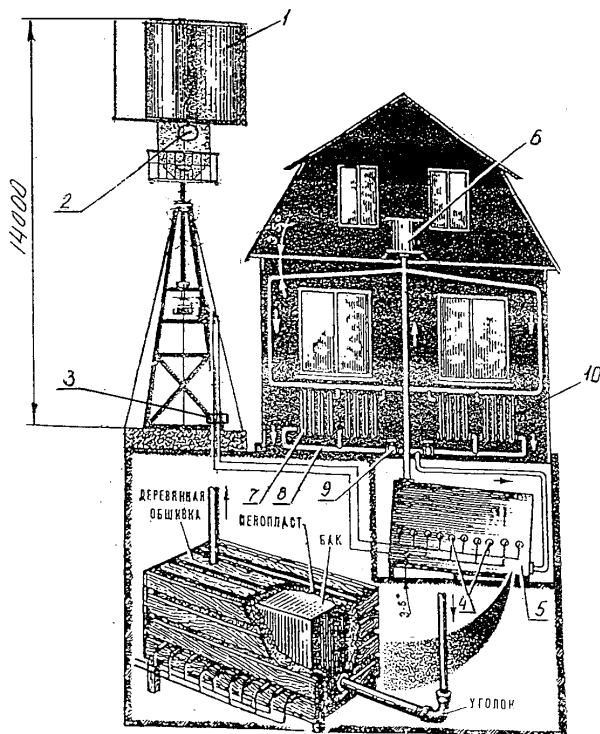


Рис. 1

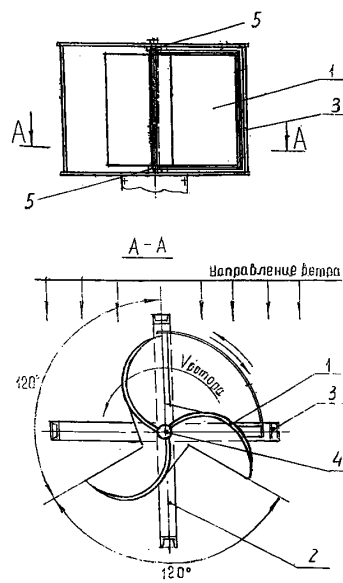


Рис. 2

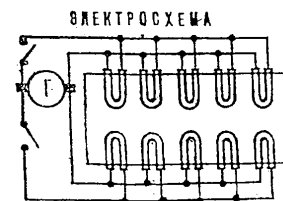


Рис. 3

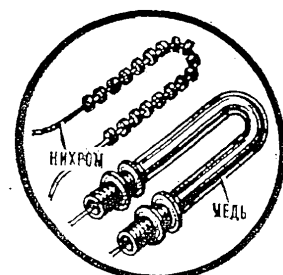


Рис. 4

E-mail: ro@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ro

бам самотеком, так как теплая вода имеет меньшую плотность, чем холодная, она поднимается вверх. Более плотная холодная вода опускается вниз, попадает через нижнюю трубу в аккумулятор, т.е. происходит постоянное конвекционное движение теплоносителя.

Сначала рассчитаем необходимую мощность генератора. Он должен быть мощнее на величину теплопотерь дома, который мы собираемся обогревать. Эти теплопотери рассчитывают по формуле

$$Q = V g_0 (t_{вн} - t_{нар}) n,$$

где V - объем здания (m^3); $t_{вн}$ - минимально допустимая температура воздуха в помещении равна $18^\circ C$; $t_{нар}$ - минимальная температура наружного воздуха для данного района; g_0 - объемная теплоемкость здания для одноэтажных домов, принимаем ее равной $0,81 \text{ Вт}/(m \cdot \text{град})$; n - безразмерный поправочный коэффициент на климатические условия, берем из **таблицы**.

$t_{нар} \text{ } ^\circ C$	n
До -10	1,2
От -10 до -20	1,1
От -20 до -30	1,0
От -30 до -40	0,9

Для Киевской области $t_{нар} = -21^\circ C$.

Если, например, площадь хорошо утепленного дома равна 46 м^2 при высоте потолка $2,5 \text{ м}$, то при объеме $46 \times 2,5 = 115 \text{ м}^3$ теплопотери в единицу времени составят:

$$Q = 115 \times 0,81(18 - (-21)) 1,1 = 400 \text{ Вт}.$$

Следовательно, для отопления дома в наиболее холодный период с учетом коэффициента запаса (1,15...1,17) нам нужно иметь теплопроизводительность системы отопления 4700 Вт плюс для наружного и внутреннего освещения дома (принимаем 10 эл. ламп). Мощность одной эл. лампы 100 Вт . Тогда за 1 ч работы будет израсходовано электроэнергии:

$$100 \text{ Вт} \times 10 = 1000 \text{ Вт} = 1 \text{ кВт}.$$

Минимальная мощность генератора для Киевской области равна 6 кВт , а с учетом перепадов скорости ветрового потока и потерь в механических узлах принимаем 7 кВт . Не составляет труда провести аналогичный расчет исходя из климатических данных района, где вы живете.

В системе конвекционного отопления лучше всего использовать чугунные радиаторы, например М-144 ОАО. Такие радиаторы дают возможность применить трубы большого диаметра, что очень важно для хорошей циркуляции воды. Кроме того, благодаря большой массе они хорошо накапливают и дол-

го сохраняют тепло, отличаются долговечностью.

Пусть суммарная длина наружных стен самой большой комнаты составляет примерно 30% от общей длины наружных стен дома. Тогда теплопотери этой комнаты составят: $4700 \times 0,3 = 1410 \text{ Вт}$.

Исходя из того, что каждый квадратный метр поверхности батареи имеет теплопотери около 500 Вт , подсчитаем количество секций в самой большой комнате при условии, что поверхность каждой секции равна $0,3 \text{ м}^2$,

$$(1410/500 \times 0,3) = 10 \text{ секций}.$$

Для всех помещений дома суммарное число секций

$$4700/(500 \times 0,3) = 32 \text{ шт}.$$

Батареи следует распределить по помещениям так, чтобы в жилых комнатах секций было больше, чем в других местах. Если рабочее число оборотов генератора $1000\text{-}1500 \text{ об}/\text{мин}$ больше, чем число оборотов ветряного ротора (количество оборотов ротора составляет $40\text{-}60 \text{ об}/\text{мин}$), необходимо использовать повышающий редуктор с передаточным отношением $i = 25$. Нагревателями служат готовые спирали от электрокаминов, имеющиеся в продаже. Если мощность одного нагревателя мала, нужно сделать несколько одинаковых нагревателей, которые в сумме будут соответствовать по мощности максимальной мощности генератора.

Нагреватели подключают к генератору параллельно (**рис.3**), причем несколько нагревателей устанавливают про запас. Каждую спираль вставляют в U-образную медную трубку внутренним диаметром $12\text{-}16 \text{ мм}$, в зависимости от размера спирали (**рис.4**). Трубку припаивают к корпусу емкости обычным оловянным припоем. Можно применять в этом случае и механическое крепление с уплотнением. Спирали с изоляторами протаскивают через медную трубку с таким расчетом, чтобы выводы от спиралей начинались внутри емкости на расстоянии $5\text{-}6 \text{ см}$ от ее стенки. Выводы нагревателей следует изолировать и вывести на переключатель.

Тепловой аккумулятор (см.рис.1) для нашего расчетного варианта представляет собой сварную стальную ванну из листа толщиной $3\text{-}5 \text{ мм}$, емкостью 5000 л , помещенную в деревянный ящик, установленный на прочной платформе. В качестве теплоизолятора используют шлаковату. Снаружи ящик закрыт двумя слоями пергамина или рубероида и засыпан с боков и сверху керамзитом или древесными опилками пополам со шлаковатой или сухим песком. Такой тепловой аккумулятор обеспечивает обогрев помещений в течение $3\text{-}4 \text{ сут}$, если генератор по каким-либо причинам отключен.

Новинки техники

Специалисты из компании TRW, Калифорнийского технологического института и фирмы Aerospace разработали микродвигатели размером несколько миллиметров, предназначенные для маневрирования на орбите сверхлегких спутников массой до 20 кг . Камера сгорания двигателя системы MEMS (micro-electromechanical system) имеет размер макового зернышка. Топливом служит стифнат свинца. Конструкция двигателя, в котором нет ни одной движущейся детали, трехслойная: кремний/стекло/кремний. В среднем слое находится несколько небольших топливных камер, на одной стороне которых находится диафрагма, а на другой - поджигающий электрод. Импульсы поджига на решетку из таких микродвигателей можно подавать в определенной последовательности. Эта технология получила название "цифрового реактивного движения".

Японские инженеры создали микроскопическую шестеренку диаметром $0,6 \text{ мм}$. Шестеренка изготовлена из особой жидкой пластмассы, которая затвердевает под воздействием луча лазера. В ходе эксперимента ученые опробовали этот же способ на других материалах, например, кристаллах сапфира. Ширина вырезанного отверстия составила одну пятитысячную миллиметра. Развитие мини-технологий в Японии переживает сейчас настоящий взлет. Практически ежемесячно здесь появляются уникальные разработки, приближая новое поколение приборов - от космических спутников связи не больше комара до видеокамер еще меньшего размера.

Британские исследователи разработали методику, позволяющую с помощью лазерного луча приводить в движение микроскопические объекты. Благодаря некоторым особенностям фокусировки луча физики шотландского университета Сент-Эндрю смогли заставить медленно вращаться хромосомы в клеточном ядре. При этом луч лазера выполняет функцию своеобразного пинцета, удерживающего и поворачивающего объект. По словам одного из авторов изобретения Майкла Макдональда, лазерный микропривод может сыграть очень важную роль в биологии и в области нанотехнологий. Генетикам он позволит перемещать и поворачивать отдельные цепи ДНК, а конструкторы с его помощью смогут повысить эффективность и экономичность своих микромашин - устройств размером в $0,01$ диаметра человеческого волоса.

Шведская фирма Smart Eye создала прототип системы, позволяющей пользователям с помощью веб-камеры передавать компьютеру команды движениями головы. Разработчики убеждены, что новинка вскоре вытеснит другие средства ввода данных. Система пока еще находится в стадии разработки, однако конечной ее целью является полное устранение потребности владельцев компьютеров в мышке.

Переносная лодка для рыбака

Н.П. Власюк, г. Киев

Основная идея, заложенная в изготовлении данной лодки - боковые борта из цельных деревянных досок, остальные стороны из одной широкой резиновой ленты, взятой от транспортеров, перемещающих сыпучие материалы.

Лодка с размерами, указанными на рис.1, является одноместной, но можно изготовить и двухместную. Для этого длину деревянных бортов необходимо увеличить до 200-220 см.

Основные характеристики лодки

Грузоподъемность: расчетная - 100 кг, максимальная - 150 кг;

Размеры: длина - 150 см, ширина - 100 см, высота - 30 см;

Основные материалы: борта из цельных деревянных досок размерами 150 x 30 x 100 см, остальные стороны - из резиновой ленты 200 x 100 см толщиной 2-2,5 мм;

Масса - около 15 кг (в значительной мере определяется толщиной бортов и резиновой лентой);

Осадка (погруженность в воду) при 100 кг груза - 10-12 см.

Изготовление лодки начинают с деревянных бортов, оба они одинаковых размеров. Из материалов лучше всего подходит липа, в крайнем случае, сосна. Доски для бортов должны быть сухими, иначе они покоробятся.

На пилораме и строгальном станке толщину бортов доводят до 15...18 мм, а высоту до 30 см. Далее обе доски прикладывают боковыми поверхностями друг к другу и скрепляют между собой. Карандашом намечают линии переднего и заднего скатов, после чего пилой вырезают необходимый профиль обоих бортов. Рубанком убирают заусеницы. После этого обе доски пропитывают (красят) горячей олифой (лучше натуральной). Для этого олифу доводят до горячего состояния путем нагрева содержащей ее емкости в кипящей воде. Горячая олифа хорошо впитывается в деревянную поверхность бортов. После высыхания первого слоя красят второй раз. Двухразовая покраска придаст поверхностям бортов хорошую водоотталкиваемость. Все деревянные части лодки должны быть пропитаны олифой.

Резиновую ленту применяют из комплекта транспортеров для перемещения сыпучих материалов. Такая лента имеет внутри капроновые нити, что обеспечивает ей необходимые гибкость и прочность. Лента не должна иметь трещин, так как через них просачивается вода. Ленту лучше всего выбрать широкую (примерно 100 см), что обеспечит лодке необходимую устойчивость. Однако подойдет и лента шириной 90 см, но лодка при том же грузе будет иметь чуть большую осадку. Рекомендуемая толщина ленты 2-2,5 мм, но можно использовать и более толстую. Масса конструкции при этом увеличится, что нежелательно для переносной лодки.

Длина резиновой ленты для одноместной лодки 180 см, но точную ее длину лучше оп-

ределить по торцу деревянных бортов, куда их будут крепить. Для прижима резиновой ленты к торцам деревянных бортов необходимо иметь две алюминиевые ленты длиной 2 м, шириной 15 мм и толщиной 2-2,5 мм. Ленты должны быть из алюминия, потому что этот металл легкий и не подвергается коррозии. Шурупы также должны иметь антикоррозийные покрытия. Такие материалы обеспечат надежность и долговечность конструкции.

Сам процесс крепления резиновой ленты к деревянным бортам несложен. Вначале

обе доски (борта) выставляют строго вертикально и параллельно на ширину имеющейся резиновой ленты (рис.2) и закрепляют откосами. Будущая лодка на данном этапе изготовления находится как бы "вверх дном". Чтобы обеспечить прочность и водонепроницаемость шва (дерева с резиной), торец деревянного борта смазывают водоустойчивым клеем или олифой, после чего накладывают резиновую ленту и прижимают алюминиевой лентой, в которой предварительно просверлены отверстия. В эти отверстия, размещенные по центру алюминиевой лен-

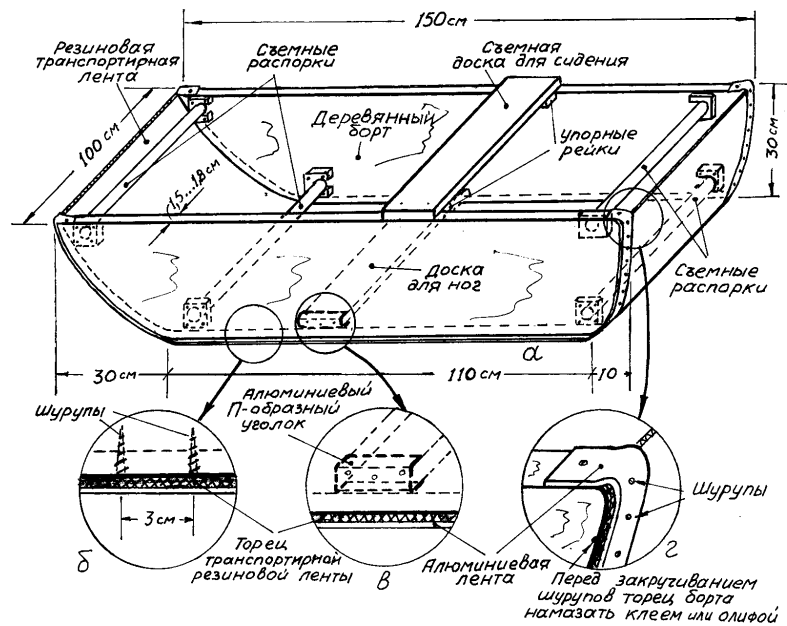


Рис.1

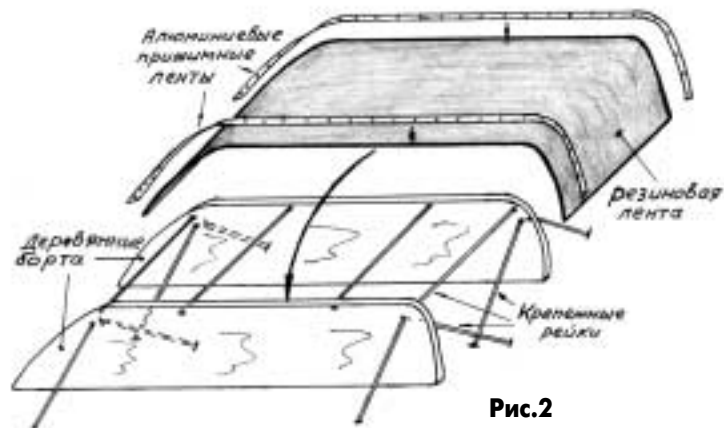


Рис.2

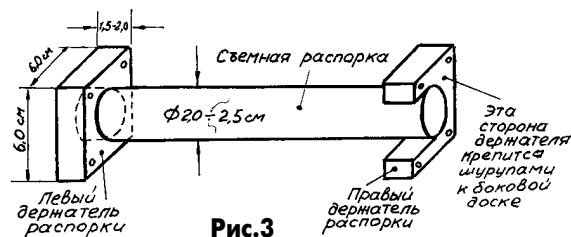


Рис.3

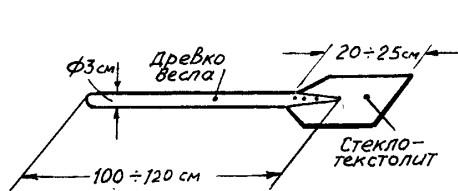


Рис.4

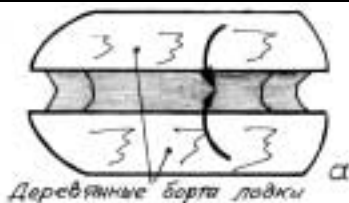
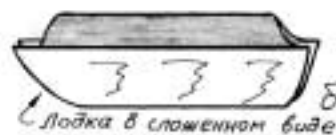


Рис.5



ты через 3 см, плотно закручивают шурупы, смоченные олифой. Вместо шурупов можно применить гвозди длиной 50 мм, обрезанные наполовину, но сила крепления ленты к борту в таком случае будет слабее. К тому же гвозди ржавеют, что в итоге дает ненадежную и недолговечную конструкцию. По окончании работы выступы торца резиновой ленты обрезают острым ножом.

Далее изготавливают четыре съемные распорки (рис.3) и их крепления (рис.1,а). Распорки предназначены для поддержания лодки в раскрытом (рабочем) положении. Их изготавливают из деревянных стержней диаметром 30 мм, но лучше из алюминиевых или дюралюминиевых труб диаметром 20-25 мм. Во втором случае это легче, надежнее и долговечнее. Крепления к распоркам изготавливают из дерева или текстолита и прикручивают шурупами к деревянным бортам. Длину распорки определяют для каждо-

го конкретного экземпляра лодки. Здесь важно помнить, что распорки должны с усилием распирать борта и не выскакивать из крепежа.

Съемное сидение (рис.1,а) изготавливают из деревянной доски шириной 200 мм и толщиной 20 мм. Ее длина не должна выступать за борта лодки. Чтобы сидение надежно держалось на торце борта, снизу к нему подбивают упорные рейки (рис.1,а).

На резиновое дно лодки нельзя становиться ногами, так как это может нарушить крепление днища к борту. Поэтому для ног устанавливают съемную доску, подобную доске сидения. Ее крепят к бортам П-образным алюминиевым или дюралевым уголком (рис.1,а, в). Уголок прикручивают к бортам у самого дна с помощью шурупов, которые не должны выступать за наружную стенку. Длину этой доски определяют после крепления П-образных крепежей.

Весло лодки состоит из деревянного древка и пластины из стеклотекстолита или пластмассы толщиной 3-5 мм. На рис.4 показаны внешний вид и размеры такого весла. Если лодка одноместная и предназначена для рыбака, то ему достаточно одного весла. В двухместной лодке необходимо изготовить два весла.

Складывается лодка в два приема (рис.5). Вначале снимают сидения, доску для ног и распорки и кладут борта на землю (рис.5,а), далее, еще раз перевернув борта и лодку, придают ей походный вид (рис. 5,б). Лодку можно переносить рукой (под мышкой) или перевозить на велосипеде.

И последнее. Любой мастер, изготавливая подобную лодку, безусловно, может внести в конструкцию свои усовершенствования. А если Вы рыбак, то двухместный вариант лодки не для Вас - зачем Вам конкурент?..

Еще раз о верстачной доске

В РК2/2001 рассказывалось, как изготовить верстачную доску для обработки древесины. Сделать ее самому значительно проще и дешевле, чем столярный верстак, но потрудиться все равно придется. Кроме того, она не всегда удобна при работе, например, на балконе, в лоджии, уголках жилых помещений. И наконец, часто работы носят временный, сезонный и даже разовый характер, когда специально изготавливать все-таки достаточно сложную верстачную доску не стоит. Как же еще можно оборудовать рабочее место?

Упрощенная верстачная доска (рис.1).

Ее делают из строганной доски (лучше дубовой или буковой) толщиной 40-50 мм, длиной 1500-2000 мм и шириной 300-500 мм. Если досок такой толщины нет, то берут две доски толщиной 20-25 мм, склеивают их клеем ПВА и скрепляют снизу шурупами.

Для фиксации обрабатываемой детали в нужном положении к доске крепят шурупами (головки их должны быть утоплены на 3-4 мм) упор 1 из доски длиной примерно 200 мм, шириной 120 мм и толщиной 20-25 мм, в котором делают треугольный вырез. В торцы образовавшихся при этом двух рожек упора забивают по гвоздю толщиной 3 мм, не добывая их до конца на 8-10 мм. Шляпки гвоздей удаляют и концы их заостряют напильником. Справа на продольной стороне верстачной доски шу-

рупами крепят упор 2 и делают в ней прямоугольный вырез 4. Изготовленную доску лучше проолифить.

При работе упрощенную верстачную доску укладывают на стол, два табурета или ящика, козлы. При строгании деталь укладывают на верстачную доску, упирают ее одним концом в упор, а по другому ударяют молотком. При этом она насаживается на шипы упора. При строгании кромки доску упирают в треугольный вырез. Поперечную распиловку обрабатываемого материала проводят, используя упор 2, а в вертикальном положении деталь закрепляют в прямоугольном вырезе с помощью клина 3.

Накладная доска (рис.2) очень удобна при работе в домашних условиях и может в какой-то степени заменить верстак. Делают ее из строганной доски (лучше твердых пород) толщиной 45-50 мм, длиной 1500-1800 мм, шириной 250-300 мм и крепят к столу струбцинами, верхние плечи которых входят в специально выбранные гнезда. Вдоль переднего края накладной доски через каждые 100 мм делают отверстия 1 для нагелей 2. С торца по оси размещения нагелей сверлят отверстие, в которое должен свободно входить зажимной болт 3 диаметром 10-12 мм. Гайку для болта крепят с нижней стороны доски в гнезде нужного размера. Крайний к зажимному болту нагель – подвижный, и для его перемещения в доске делают вырез. Обрабатываемую деталь закрепляют на доске с помощью болта.

Доска с упором (рис.3) толщиной 40-50 мм – простейшее приспособление

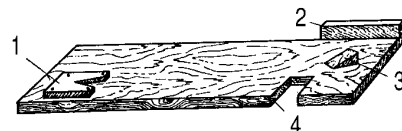


Рис.1

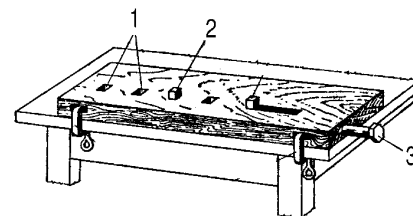


Рис.2

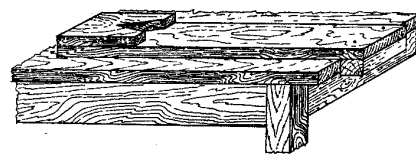


Рис.3

для столярных работ. При работе ее фиксируют на столе с помощью упорного бруска сечением 40x40 мм, закрепленного на нижней стороне доски шурупами, головки которых необходимо утопить на 3-4 мм. Рабочий упор с вырезом треугольной формы делают из доски толщиной 20-25 мм и крепят тоже шурупами.

Литература

1. Барановский А. М. Сделай сам. -К.:Техника, 1991.



Иоганн Кеплер

“Мне все равно, кто будет меня читать: люди нынешнего или люди будущего поколения. Разве Господь Бог не дождался шесть тысяч лет, чтобы кто-нибудь занялся созерцанием его творений?”
И. Кеплер

Эти слова сказал человек, который сконструировал... Солнечную систему! Он открыл законы движения планет, доказал, что перемещение их происходит не по кругу, а по эллипсу, и дал точные законы этих перемещений. Вот они:

каждая планета движется по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится Солнце;

каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причем площадь сектора орбиты, описанная радиусом-вектором планеты, проведенным от Солнца к ней, изменяется пропорционально времени;

квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей их эллиптических орбит.

Траектория движения планеты иллюстрируется **рисунком**.

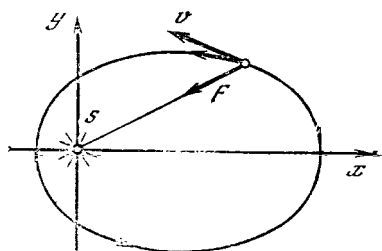
Эти основополагающие законы были позднее объяснены и уточнены на основе закона тяготения Ньютона.

Два первых закона Кеплера были изложены в трактате “Новая астрономия” (1609 г.), а третий – в трактате “Гармония мира” (1619 г.). В своем трактате “Сокращение Коперниковой астрономии” он показал, что открытые им для Марса первые два закона справедливы и для других планет и Луны, а третий – для движения четырех известных тогда спутников Юпитера. Трактат был занесен в список запрещенных Ватиканом книг.

Трудно понять сегодняшнюю позицию Ватикана. Ведь его “специалистами” запрещались достижения мысли и настоящие прорывы в области знания, делавшиеся вопреки официозу. А ведь не все были подвижниками и борцами. Сколько идей и решений так и остались неизвестными, просто не произнесенными в слух из страха или навсегда похороненными в тайных архивах Ватикана!

Мир достижений человеческого знания развивался вопреки позиции клана людей, ставшими посредниками между Вседержителем и смертными.

Но времена меняются! Сегодняшние “святые отцы” не стесняются ездить на автомобилях, летать на самолетах и в покойных креслах смотреть телевизор, хотя их предшественники сделали все, чтобы человечество не добралось до



этих достижений. Рудиментом стали непримиримость и схоластика, потому что просто не выдержали конкуренции с мыслителями и деятелями, продвинувшими человечество к сегодняшнему рубежу.

Интересно, что собирается сказать пастве во время предстоящего визита в Украину Папа Римский? Наверное, опять о таинствах непознаваемого, покорности воле Создателя и смирению. А ведь настало время покаяться в содеянном, признать ошибки и открыть архивы.

Иоганн Кеплер (1571–1630) родился в бедной семье в небольшом городке Вейль-дер-Штадте (земля Вюртемберг) на юге Германии. В 1588 г. он закончил церковную школу и поступил в Тюбингенский университет – один из центров протестантской теологии в Германии, который закончил в 1593 г. В 1594–1600 гг. работал в высшей школе в Граце.

В 1600 г. переехал в Прагу, где стал помощником крупного астронома и ученого Тихо Браге. После его смерти в 1601 г. Кеплер занял место математика и астронома при дворе императора “Священной Римской империи” Рудольфа II – коллекционера произведений искусства и богатейшего мецената, оказывавшего свое покровительство известным ученым и изобретателям. В Праге он провел 12 лет. Обработывал материалы наблюдений Тихо Браге, работал над составлением звездных таблиц и занимался поисками законов небесной механики. В 1612 г. он переехал в Линц, а в 1626 г. – в Ульм. В 1627 г. закончил свою последнюю крупную работу “Рудольфовы таблицы”. По этим таблицам несколько поколений астрономов вычисляли положение планет Солнечной системы для любого момента времени.

Кеплер внес большой вклад в оптику. В трактате “Дополнение к Вителлиуму”, вышедшем в 1604 г., ученый сформулировал механизм видения, создав теорию изображения на основе геометрического построения, теорию камеры-обскуры. Он рисует ход лучей в выпуклых и вогнутых линзах, выводит теорему об изображении в плоском зеркале и находит построением мнимое изображение в выпуклом зеркале. Кеплер предположил схему видения, согласно которой лучи света от тел преломляются в среде глаза и создают изображение на сетчатке (а не в хрусталике, как думали до него). До Юнга и Гельмгольца он правильно объяснил аккомодацию глаза (адаптацию к расстоянию до наблюдаемого объекта) изменением кривизны хрусталика. В этом же году он сформулировал закон обратно пропорциональной зависимости между освещенностью и квадратом расстояния до источника света – один из основных законов фотометрии.

Иоганн Кеплер известен прежде всего как астроном и математик. Но он остался в истории и как конструктор телескопа (1611 г.), который состоял из двух двояковыпуклых линз (зрительная труба Кеплера). Теория зрительной трубы и конструкция телескопа Кеплера были описаны им в трактате “Диоптрика”, вышедшем в 1611 г., в котором был начерчен ход лучей в таком оптическом приборе. Применение двух двояковыпуклых линз позволило увеличить угол обзора телескопа Кеплера по сравнению с телескопом Галилея, в котором использовалась комбинация из двояковыпуклой (объектив) и двояковогнутой (окуляр) линз.

Умер ученый в 1630 г. в Регенсбурге.

Н. В. Михеев

E-mail: ro@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ro

ЧТО ТАИТ В СЕБЕ “СЕКРЕТНАЯ” ОПТИКА?

А. Л. Кульский, г. Киев

Когда затрагивается тема таинственных и необычайных явлений, то уже стало своеобразной традицией говорить о полтергейсте, парадоксах путешествия во времени, ясновидении, астрологии и тому подобном. Но при этом как бы само-собой подразумевается, что официальная физика не имеет к подобным явлениям вообще никакого отношения. Но это не так!

Принцип действия любого оружия заключается в осуществлении воздействия на некий объект (отдельный человек, группа людей, сооружение или даже неодушевленный предмет) некоторым материальным посредником, несущим в себе достаточный запас механической энергии, способной деструктурировать поражаемый объект полностью или частично, тем самым прервав или кардинально нарушив его функционирование. Стрела или камень, выпущенный из пращи, пуля или снаряд, мина или бомба - основной принцип, в сущности, один и тот же. Механическая энергия, имеющая разрушительный характер!

Но уже на древнейших, насчитывающих более четырех тысячелетий шумеро-вавилонских барельефах мы встречаем и нечто совсем иное! А именно - бога Мардука, поражающего демоническую Тиамат молниями! А ведь это ни что иное как идея лучевого оружия! Легенды многих древних народов (особенно древнего Египта, Индии, Китая, Скандинавии, славян и т.д.) приписывают владение лучевым оружием богам.

В настоящее время существует вполне реальный прототип устройства, которое по совместительству (поскольку успешно решает колоссальное количество и других в основном чисто созидательных вопросов) вполне подходит на роль лучевого оружия. Имеется в виду, конечно же, лазер!

Но, кроме него, любителям фантастики зна-

комы, по меньшей мере, еще три разновидности лучевого оружия, показанные на **рис. 1-3**.

Поскольку принцип действия (во всяком случае “гиперблоида” и “фотонной ракеты”) основан на отражении энергии очень мощного источника, размещенного в фокусе параболоидного или гиперблоидного зеркал, отметим главное. Длина волны получаемых при этом “параллельных” световых пучков соответствует инфракрасному, видимому или даже ультрафиолетовому участкам светового диапазона. В случае “фотонной ракеты” это может быть даже рентгеновский диапазон!

“Источниками” лучевой энергии являлись у А. Толстого - фантастический минерал шамонит, у Зингера - кванты, являющиеся продуктом аннигиляции вещества и антивещества. Что касается “теплого луча” уэллсовских марсиан, то здесь можно говорить только о длине волны и мощности. В основном это инфракрасное и длинноволновая часть видимого излучения. Во всяком случае, так следует из романа “Война миров”. Никаких идей относительно источника энергии для “теплого луча” у английского писателя не имеется.

До недавнего времени было модным иронизировать по поводу “гиперблоида”, старательно перечисляя все действительные и мнимые ошибки А. Толстого, допущенные на страницах романа. Считалось, что сама идея “гиперблоида” - это что-то среднее между бредом и недостаточным знанием законов оптики! А между тем все оказалось много неожиданнее.

Успехи современной оптики несомненны и перечислять их можно очень долго. Это, в частности, сверхмощные телескопы, удивительный мир голографии, а также лазеры.

Еще несколько лет назад большинство научно-популярных статей, посвященных лазерной теме, как правило, в той или иной форме содержали некий элемент “сравнения”. А именно, сравнивали возможности “реального” лазера и... фантастического гиперблоида. Того самого, который был изобретен гением инженера Гарина, так красочно выпященного А. Толстым еще в 20-х годах в известном фантастическом романе “Гиперблоид инженера Гарина”.

В течение почти 80 лет принято было считать, что гиперблоид - это чистойшей фантазия! А между тем сейчас имеются достаточно веские основания для пересмотра этой, такой устоявшейся и привычной точки зрения!

Дело в том, что любой (особенно мощный) лазер - это потрясающий гибрид современной оптики и электроники. Но и потребности у этого “чуда” тоже соответствующие. Его (ла-

зер) необходимо обеспечивать очень специфической электрической энергией, для чего и требуется вся эта тонкая электроника. Ну а что касается лазерной оптики - это просто ювелирное искусство!

А вот “фантастический” гиперблоид (в описании А. Толстого) - это штука поглубже. Зато значительно более мощная, компактная и эффективная! Да только много ли в этом толка, если это всего лишь выдумка писателя?

Но выдумка ли это? Уже в самое последнее время некоторые исследователи, занимающиеся этим вопросом, например, Ф. Морозов, на основании ряда фактов, приходят к заключению, что “гиперблоид” - это, скорее, реальность, чем фантастика! В частности, оказалось, что у инженера Гарина имелся вполне реальный прототип. Им являлся некто Аполлон Аркадьевич Цимлянский, который в 1921 г. изобрел странное устройство, названное им “тепловой пушкой”.

По воспоминаниям современников, Цимлянскому удалось для реализации этой самой “пушки” извлечь из обыкновенной стеклянной колбы тонкий луч света, который с легкостью резал броневые листы! Причем с расстояния в несколько десятков метров. Предполагаемый вид этой “пушки” показан на **рис.4**. Еще в 50-х годах на берегу царскосельской речки Кузьминки лежали броневые плиты, изрезанные “тепловой пушкой” Цимлянского. Впрочем, этот странный аппарат, как полагают, был не единственным изобретением этого ученого.

Получивший достаточную известность во всем мире, как создатель “ФАУ-2”, германский конструктор Вернер фон Браун говорил о Цимлянском, как о своем “русском учителе физики”. Дело в том, что в 1928 г. А. Цимлянский был, по не вполне ясным причинам, командирован в Германию, откуда уже не вернулся. Так вот, еще до этого, согласно Ф. Морозову, “русский учитель физики” занимался проблемами атомной энергии, сочетая это с изучением эзотерики, и создал математическую модель цепной реакции! Задолго до того, как это сделали в Европе!

Но если все это так, то в Природе имеется несколько совершенно различных способов генерирования сверхмощных световых потоков. Официальная же физика рассматривает только один из них, который и лежит в основе действия лазера.

С этим до некоторой степени еще можно было бы смириться, если бы эта проблема действительно носила чисто академический характер. Тогда можно было бы утешаться тем, что нам все же удалось продвинуться в каком-то одном направлении (лазер), а поскольку



Рис.1

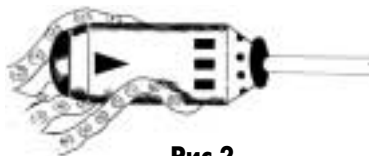


Рис.2

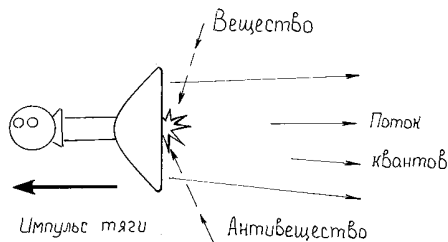


Рис.3

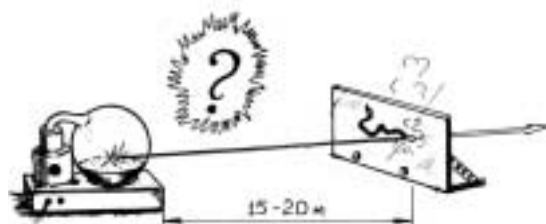


Рис.4

прогресс в этом направлении продолжается, то и отлично!

Но, к сожалению, в действительности дело обстоит совершенно иначе. Проблема заключается в том, что UFO (НЛО) продолжают ставить перед нами ряд вопросов, которые яснее-ясного демонстрируют, что с традиционным, официальным пониманием Природы к ним и не подступиться!

Американский физик-теоретик Норберт Винер, всю жизнь имевший дело с самыми абстрактными разделами естествознания, одним из первых поставил вопрос о пределах нашего разума! Его занимал вопрос о том, существуют ли в бесконечно разнообразной Природе проблемы, понятия и образы, которые наш мозг просто не в состоянии осознать? Причем это касается не только отвлеченных, абстрактно-философских вопросов, но и чисто практических. Таких, например, как законы оптики. Так вот, именно в этой связи отмечены следующие особенности, "демонстрируемые" UFO.

Оказалось, что если проанализировать характеристики "расцветки" UFO (НЛО), то можно различить пять категорий: металлическая поверхность, так называемое "мягкое свечение", радужную расцветку, яркое белое свечение и многоцветные НЛО.

Для полноты картины отметим, что последняя характеристика подразделяется на одно-временную и последовательную. Не исключено, что свечение UFO каким-то образом связано со скоростью движения или выделяемой при движении энергией, или с другими неизвестными пока факторами.

Свидетели феномена говорят и о такой характеристике, как "навигационные" огни. Значительно реже фиксируются упоминания очевидцев, касающиеся мощных лучей, напоминающих прожекторы. Именно эти лучи используют UFO при "просмотре" местности. Они зачастую направлены вверх или вниз (рис.5), попадая при этом на дома, транспорт и на людей. Вот описание световых эффектов, зафиксированных в одном из случаев: "Объект на земле, казалось, сигнализировал другому, находящемуся на большой высоте, включением вертикального луча. И этот верхний объект отвечал в том же духе."

Вышесказанное пока что вполне вписывается в рамки официальной физики. Но вот отмеченный многими независимыми исследователями, ряд совершенно аномальных световых эффектов, создаваемых UFO. Они (эти эффекты) особенно четко наблюдаются во время посадок, взлетов или низкого "зависания" этих таинственных объектов. Аналитики говорят о таких, например, характерных особенностях явного необычного света UFO.

1. Четкий (не диффузный) характер очертания лучей, создающий впечатление "твердости".

2. Ощущение сильнее-нагрева без какого-либо видимого вреда для организма человека. Хотя имеются примеры, когда вред здоровью человека, попавшего под такой "свет", наносился непоправимый! Вспомним, хотя бы, абсолютную документальную историю, известную сотням миллионов человек на Земле, как "...ровно в 4.10".

3. Экраны, попадающие в луч от UFO, не дают тени! И даже более того, имеются свидетельства, что происходит "омывание" препятствий таким лучом.

4. Лучи UFO обладают заметным механическим действием по отношению к предме-



Рис.5



Рис.6



Рис.7

там, на которые они попадают. Подробнее поясним этот пункт. Официальная физика вот уже более 100 лет везде и всюду указывает на существование механического воздействия световых лучей на материальные предметы.

Вспомним эксперимент Лебедева с "вертушкой", подвешенной в вакууме на тончайшей кварцевой нити. Но тогда что же странного в этом пункте, что необычного? А прежде всего то, что официально реальный механический эффект можно зафиксировать только в лабораторных условиях. Причиной этому служат сверхмалый механический момент "вертушки" и вакуум.

А в обычных, так сказать, уличных условиях, в атмосфере, мы эффект Лебедева не зафиксируем! Что касается знаменитого (хотя и чисто гипотетического) "фотонного звездолета" Зингера, то там ожидаемый механический эффект действительно очень велик. Но он требует такого интенсивного светового излучения, которое способно за считанные минуты "сдуть" всю атмосферу Земли и испарить Мировой океан с расстояния в сотни миллионов километров! Такой "лучик" способен за доли секунды выжечь глаза с расстояния во много световых лет!

А вот лучи UFO, обладая заметным механическим действием на расстоянии, без всякого вакуума, по отношению к достаточно массивным телам, и близко не соответствуют требованиям, предъявляемых официальной физикой!

5. Иногда свет от UFO (НЛО) парализует наблюдателя и "тянет" его к "тарелке".

6. Представители, например, НИЦ ЭНИО (г.

Ростов), занимавшиеся анализом этой проблемы долгое время, настаивают на следующей характеристике: "Луч возникает сначала как протуберанец из стенки или отверстия в "оболочке" НЛО. Иногда возникает впечатление, что форма НЛО при этом изменяется. С течением времени протуберанец превращается в луч".

7. "Луч" от UFO может иметь форму конуса, как это представлено на рис.6, или вообще некоторую усложненную форму, когда он сначала расширяется, затем сужается. Известны случаи "пунктирных" лучей-цилиндров.

8. Наконец, одна из самых впечатляющих характеристик "света" от UFO. Этот "свет" способен распространяться очень медленно! Речь идет, по некоторым оценкам, о скорости... 20-30 км/ч! Это вместо канонических и "неизменных" при любом раскладе 300000 км/ч!

Ко всему прочему этот "свет" идет по криволинейному пути, имея еще и различный поперечник сечения (рис.7).

9. Луч может иметь конечную длину, не превышающую 2-3 км. При убиении он как бы "втягивается" в НЛО. А на своем другом конце лучи как бы отрезаются, резко обрываясь. Не наблюдается плавного перехода, как от прожектора.

Среди физиков давно пользуется популярностью шутка: "Свет - это дело темное!" В данном случае более-менее согласуется с официальными представлениями только характеристика (п. 2).

Все остальные восемь противоречат всему тому, что официальная физика знает о свете!

Поэтому эниологи и уфологи часто задумываются о том, является ли "свет" от UFO светом в нашем, человеческом понимании? Или это вообще не свет, а некоторая, возможно, имеющая достаточно универсальный характер, совершенно неизвестная нашей науке сила? Позволяющая осуществлять между прочим дистанционное манипулирование рядом физических эффектов!

Наблюдающиеся же при этом световые феномены носят необычный, хотя и вспомогательный характер. У подобного подхода имеется немало сторонников в среде эниологов и уфологов.

Но другие решительно не согласны относительно того, что эти эффекты действительно вспомогательные, а не основные! Однако, как бы там ни было, если человеческая цивилизация не намерена остаться при "пиковом интересе", разбираться в подобных вопросах "прикладной" оптики все равно придется. И лучше это не откладывать на отдаленное будущее.

Правда, не исключено, и с этим согласно немало исследователей, что существует и еще один вариант. В этом случае постулируется существование "секретной" физики, в частности, оптики, которая занимается пограничными вопросами современной науки. В условиях абсолютной тайны работает, так сказать, на будущее.

Все нестандартные открытия, образцы уникальных приборов и аппаратов, а также имеющаяся к ним хотя бы косвенное отношение техническая документация - все это старательно изымается, а всякие упоминания об их реальности ошельмовываются или скрываются. Но иногда что-то не срывается. Как в вышеприведенном случае с А. Цимлянским, например.

Так что же он узнал такого (иначе не построить ему "тепловую пушку"), чего не знаем мы? И от кого?

“Народный” самолет - каким ему быть?

И.В.Стаховский, г. Киев

В предыдущем номере журнала было опубликовано описание самолета АИ-10, который производит фирма “Авиаклуб “Икар”. Самолет, действительно, получился очень удачный - легкий, прочный, летучий, однако (и это не вина его авторов) - слишком дорогой для широкого потребителя. Безусловно, в США или Западной Европе, где экономика процветает, а средняя заработная плата “зашкаливает” за отметку 3-5 тыс. дол., цена в 30 тыс. дол. вполне приемлема, и такую машину мог бы позволить себе приобрести любой водитель грузовика. Другое дело у нас, когда сумма в 100 дол. не всегда достижима для подавляющего большинства населения Украины.

Проанализировав цену АИ-10, увидим, что 35-40% ее составляет стоимость силовой установки - двигателя ROTAX и воздушного винта. В цене планера 25-30% составляют детали из стеклопластика, которые создают удобообтекаемый аэродинамический контур и оперение, а еще 25-30% - конструкция крыла. Таким образом, уменьшив стоимость названных агрегатов, можно было бы снизить цену самолета в целом. Однако уменьшить цену покупных изделий (двигателя и винта) авторы самолета не могут - они диктуются производителями. Двигатели других фирм не намного дешевле, и к тому же менее надежны. Поэтому конструкторами фирмы “Авиаклуб “Икар” было принято решение: создать самолет с двигателем, который является доработкой автомобильного.

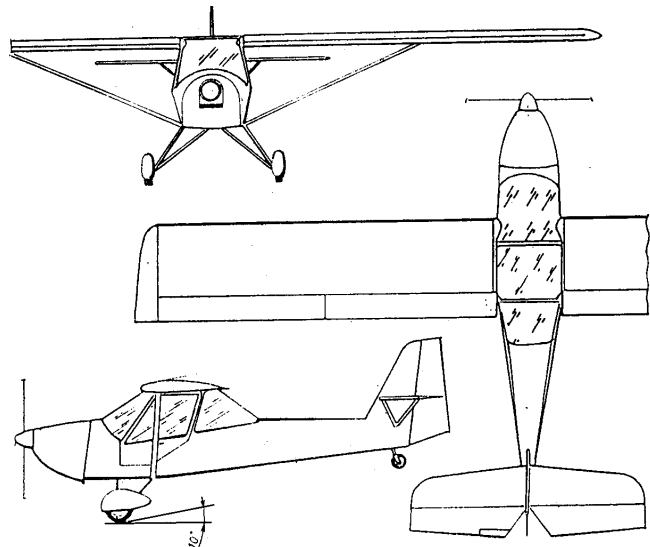
Подобные прецеденты уже имели место в практике авиационного строительства. Например, в конце 30-х годов в СССР конструктором В.К.Грибовским был создан ряд удачных одно- и двухместных самолетов с двигателями от автомобиля ГАЗ, доработанными по требованиям авиаторов. Уже в наше время в Украине в небо поднялись несколько любительских мотодельтапланов и самолетов, оснащенных двигателями от автомобилей “Сузуки” и “Субару” с понижающими редукторами. Но, хоть данные двигатели и неплохо себя зарекомендовали, поставка их вызывает определенные трудности, да и запасные части к ним слишком дороги.

Поэтому в качестве базового для “народного” самолета был выбран двигатель от “народного” автомобиля - ВАЗ 9-й модели. Являясь достаточно мощным (72 л.с.) и в то же время вполне компактным, экономичным, простым и надежным в эксплуатации, этот двигатель как нельзя более полно отвечает требованиям, предъявляемым к авиационным моторам. После установки на него понижающего (1:2 или 1:2,5) редуктора можно использовать его на самолете совместно с винтом диаметром 1,7-1,8 м, который может обеспечить тягу, достаточную для подъема в воздух самолета массой 450-500 кг. Стоимость такого двигателя не должна быть чрезмерно большой: 800-825 у.е. при покупке через магазин автозапчастей и от 1200 до 1500 у.е. после установки на него редуктора с поликлиновым ремнем либо цилиндрическими шестернями.

Под стать двигателю должен быть и планер самолета - как можно более простой в изготовлении и эксплуатации, ремонтнопригодный и недорогой. Собственно говоря, как раз таким и был прототип самолета АИ-10 - самолет АП-23 (см. рисунок), который был построен в 1996 г.: ферменный фюзеляж из стальных труб с обшивкой из ткани; подкосное оперение, также сваренное из тонкостенных стальных труб; пирамидальное шасси с резиновой амортизацией; прямоугольное крыло с подкосом и эффективной механизацией - все это целиком соответствует облику “народного” самолета. Правда, клепанное дюралюминиевое крыло изготовить в “домашних” условиях достаточно сложно и дорого. Поэтому было решено, сохранив его геометрические и аэродинамические характеристики, радикально изменить конструкцию - создать крыло из стеклопластиковых де-

Основные технические данные самолета с автомобильным двигателем

Экипаж	2 чел.
Двигатель	ВАЗ-21083
Мощность двигателя	72 л.с.
Расход топлива (А-95)	8-12 л/ч
Масса пустого	до 300 кг
Масса взлетная	до 500 кг
Размах крыла	9,06 м
Длина самолета	6,2 м
Площадь крыла	11,75 м ²
Скорость сваливания	70 км/ч
Посадочная скорость	75 км/ч
Крейсерская скорость	140 км/ч
Максимальная скорость	180 км/ч
Дальность полета	до 1000 км
Разбег/пробег	90/70 м
Потолок	3500 м



талей, которые легко можно отформовать при наличии соответствующей оснастки и навыков.

При минимально необходимом комплекте пилотажно-навигационных приборов (указатель скорости, высотомер, вариометр и компас) цена такого самолета не будет больше, чем 12000 у.е., что для двухместного самолета более чем приемлемо. Уже сейчас существует достаточно устойчивый спрос на подобные машины, особенно у жителей украинского села, где их можно использовать для облета полей, на авиационных работах, для патрулирования лесного и водного хозяйства и просто для прогулочных полетов. Так что хождение “народного” самолета в народ, вполне возможно, начнется уже в этом году, во всяком случае очень бы этого хотелось.

Кроме проекта двухместного самолета с автомобильным двигателем существуют также и другие, в частности, одноместный мини-самолет с двумя двигателями от бензопилы. Авторам проекта “народного” самолета хотелось бы узнать мнение о нем читателей журнала “Конструктор”.

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

В патенте США 4956152 описано **устройство для контроля выделения вредных веществ с отработанными газами**. Устройство предназначено для удаления вредных веществ, включая окислы SOx и NOx из отработанных газов, образующихся при сжигании комбинации природных топлив. Устройство (рис.1) содержит трубчатый корпус 1 со входной кольцевой частью для подвода отработанных газов и выходной кольцевой частью для их вывода. В корпусе имеется гильза 2, изготовленная из материала, содержащего углекислый кальций. Гильза 2 имеет осевое отверстие, образующее газовый канал между входной и выходной частями корпуса. По оси канала располагается провод 3, находящийся под высоким отрицательным потенциалом и создающий по оси коронный разряд. Электрическое поле провода отбрасывает загрязняющие вещества к материалу гильзы, где они поглощаются. Гильза 2 охватывается проводом с положительным потенциалом. Отработанные газы вводятся в канал 5, а выводятся из канал 6. Выходной газ не содержит вредных веществ и не причиняет вреда окружающей среде.

Печь для сжигания отходов пластмасс описана в патенте Японии 3-78527. Печь (рис.2) состоит из двух камер, заключенных в общий кожух 1. Отходы пластмассы вводятся через входной приемник 2 в первую камеру печи, где нагреватель 3 дает такое количество тепла, которое необходимо для расплавления пластмассы. Благодаря наклонному поду печи жидкая пластмасса 4 собирается в нижней части первой камеры. Между первой и второй камерами имеется впускное отверстие 5, размеры которого регулируются управляющим блоком 6. Жидкая пластмасса понемногу поступает во вторую камеру, где с помощью нагревателя 7 сжигается. Зола выходит через выпускное отверстие 8, а газ - через выпускное отверстие 9.

В патенте Франции описано **устройство дровяной печи** с малыми размерами для пользования на выезде (на природе, на даче). Дровяная печь (рис.3) заключена в металлический корпус 1. На решетке 2 располагаются мелко наколотые дрова или уголь 3. На второй решетке располагается огнеупорный под 4, на который укладывается приготовляемая пища 5 (в оригинале отмечено, что печь рассчитана специально для выпечки пиц-

цы). Над огнеупорным подом располагается регулируемая заслонка 6. Отработанный горячий воздух выходит через трубу 7, которую в принципе можно подключить к любому трубопроводу. Спереди у печи находится стеклянное окно, через которое можно наблюдать за процессом выпечки.

В патенте Японии 4-25466 описан **способ магнитного охлаждения**. Используется физический эффект выделения тепла при фазовом переходе вещества, который происходит при изменении направления магнитного поля. Охлаждаемое вещество находится в бункере 1 (рис.4) и передается в бункер 2 через камеру 3 с магнитным телом, которое управляется обмоткой 4. Вещество из бункера 1 через клапан 5 передается в камеру 3, затем в катушке 4 меняется направление тока, а следовательно, и направление магнитного поля. При этом выделяется тепло из вещества. После этого цикла клапан 5 закрывается, а клапан 6 открывается, и охлажденное вещество поступает в бункер 2. В катушке 4 меняется направление тока, т.е. восстанавливается исходное состояние, открывается клапан 5, клапан 6 закрывается, и начинается новый цикл с новой порцией вещества из бункера 1.

Способ и устройство для определения уровня расплавленного металла описан в патенте ЕПВ 0419104. В изложнице 1 (рис.5) находится жидкий металл 2. С одной стороны изложницы располагается катушка 4, возбуждаемая высокочастотным генератором 3, с другой стороны располагается приемная катушка 5. Сигнал с катушки 5 подается на полосовой фильтр 6, который очищает сигнал от промышленных помех, а затем на фазовый детектор 7. На второй вход фазового детектора подключается высокочастотный сигнал с генератора 3. К выходу фазового детектора подключен фильтр нижних частот 8, на выходе которого 9 образуется напряжение пропорциональное сдвигу фаз между исходным высокочастотным синглом и принятым катушкой 5. Указывается, что этот сдвиг фаз прямо пропорционален уровню жидкого металла в изложнице.

В патенте США 4969356 описано **устройство для измерения объема объекта произвольной формы**. В замкнутой камере 1 (рис.6) располагают объект 2. Вначале в камере устанавлива-

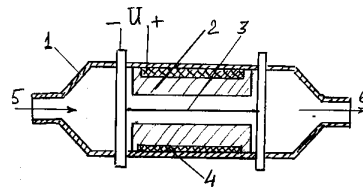


Рис.1

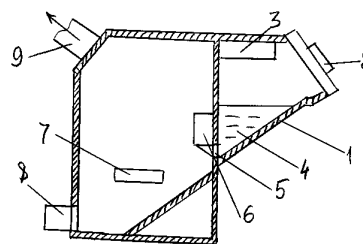


Рис.2

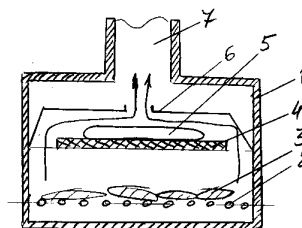


Рис.3

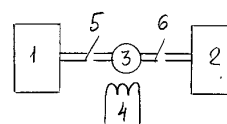


Рис.4

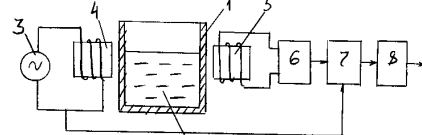


Рис.5

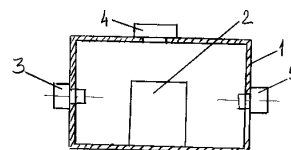


Рис.6

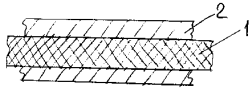


Рис.7

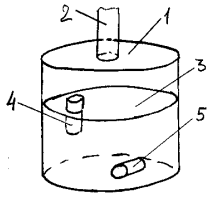


Рис.8

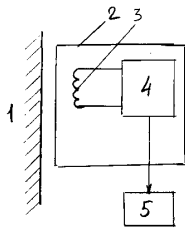


Рис.9

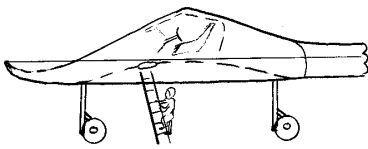


Рис.10

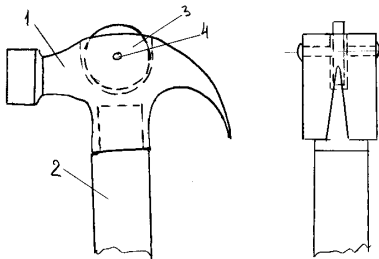


Рис.11

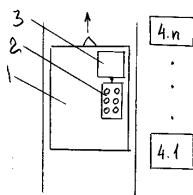


Рис.12

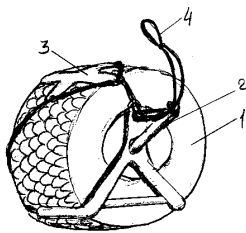


Рис.13

ют нормальное давление воздуха. Затем через впускной клапан 3 вводится дозированное количество воздуха. При этом в камере наблюдается приращение давления DP_2 , которое фиксируется измерителем давления 4. Но при пустой камере в таком случае фиксируется приращение давления DP_1 . По разности приращений давления $DP_2 - DP_1$ определяют объем тела 2 произвольной формы.

Емкостной датчик влажности описан в патенте РСТ 91/65246. Его устройство весьма простое (рис.7). Датчик представляет собой конденсатор, у которого изолятор 1 представляет собой полиамидную пленку. Эта пленка имеет ту особенность, что ее диэлектрическая проницаемость ϵ линейно зависит от влажности. Обкладками конденсатора являются полимерные проводящие пленки 2, в которые введен угольный порошок, обеспечивающий проводимость. Отмечается, что такие обкладки очень стойкие по отношению к окружающей среде по сравнению с металлическими обкладками.

В патенте США 4967595 описано **устройство для проверки проб авиационного топлива**. На практике используют два вида топлива: для реактивных двигателей (керосин) и для винтовых (авиационный бензин). Поскольку возможна путаница при заправке, а также попадание воды в топливо, предлагается следующее простое устройство (рис.8). Имеется прозрачный сосуд 1 со входным патрубком 2, через который в сосуд заливают немного топлива 3 из бака самолета. В сосуде находятся два поплавка 4 и 5. Один из них плавает, если плотность жидкости больше, чем 0,82, а другой плавает, если плотность жидкости больше, чем 0,71. Теперь возможны такие случаи: 1)оба поплавка тонут, следовательно, плотность жидкости меньше, чем 0,71, и она представляет собой авиационный бензин; 2) один из поплавков плавает, а другой нет, следовательно, плотность жидкости находится между 0,71 и 0,82, и она представляет собой либо реактивное топливо, либо бензин с добавкой воды; 3) оба поплавка плавают, в этом случае в топливо попала вода, и оно непригодно для эксплуатации.

Способ и устройство для измерения температуры электропроводного материала описан в патенте РСТ 91/12503. В способе используется физическое явление увеличения уровня тепловых шумов при повышении температуры тела (рис.9, где 1 - нагретое тело из электропроводного материала). Над поверхностью тела (но не прикасаясь к нему) располагают датчик 2, в котором чувствительным элементом является приемная катушка 3, в которой наводится напряжение тепловых шумов. Это напряжение

усиливается усилителем 4 и подается на измерительный прибор 5, проградуированный в градусах температуры.

Тарельчатый самолет описан в патенте Великобритании 2227469. Такой самолет (рис.10) предназначен для полетов в верхних слоях атмосферы и на границе с космическим пространством. Самолет имеет корпус в виде перевернутой тарелки с ободом, загнутым вверх. Крыльев у самолета нет. Верхняя купольная поверхность самолета имеет неглубокие участки изогнутой формы в радиальном направлении. Тяговый двигатель можно использовать как для управления тягой, так и для управления направлением. Закрылки можно использовать для набора высоты и спуска самолета.

В патенте США 5058862 описан **гвоздодер**. Обычный молоток-гвоздодер содержит две детали: собственно металлический молоток 1 и деревянную рукоятку 2 (рис.11). В усовершенствованном гвоздодере профрезерована выемка, в которую вставлено колесо 3, закрепленное на оси 4. Колесо слегка выступает над поверхностью молотка. По утверждению авторов при этом улучшается эффективность гвоздодера.

В патенте Японии 2-291375 описано **информационное устройство о посадке и высадке пассажиров из лифта**. В лифте 1, рассчитанном на большое число людей, установлен кнопочный набиратель номера этажа 2 (рис.12). Каждый человек, входящий в лифт, нажимает нужную ему кнопку. Блок обработки 3 определяет количество пассажиров, выходящих на каждом этаже, и выдает эту информацию на табло 4.1...4.n, находящиеся на каждом этаже. Пассажиры, ждущие лифт на этаже, видят на табло, сколько людей выходит на данном этаже.

Приспособление для зачаливания колес транспортного средства и подъемное устройство для автомобилей описаны в патенте Германии 4000915. При погрузке автомобилей на судно или из судна на берег их необходимо поднимать только за колеса, причем приспособления для зачаливания колес должны жестко фиксироваться на колесе и надеваться на колесо без подъема автомобиля. Описанное устройство (рис.13) представляет собой опорную раму 2, которая нижними направляющими надевается на колесо 1. Сверху на колесо накладывается верхнее крепление 3, через петли которого трос 4 охватывает колесо. Сдвоенный конец троса пропускается через петли опорной рамы и образует петлю для надевания крюка. При натяжении этой петли вся конструкция плотно охватывает колесо. После опускания автомобиля и ослабления натяжения троса вся конструкция легко снимается с колеса.

Гражданская ядерная энергетика

Ю. П. Саража, г. Миргород, Полтавская обл.

От редакции. Поиски новых концепций в области энергетики продолжают с неослабевающим упорством. В "Конструкторе" №2/2001 мы уже познакомили Вас с теплогенератором Потапова, принцип действия которого не описывается однозначно современной наукой. Предлагаемая Вашему вниманию статья также неоднозначна. С одной стороны, предложенная автором конструкция в настоящее время практически не может быть реализована. С другой стороны, перед Вами достаточно глубокая проработка технического решения нерядовой проблемы. Это может служить примером творческого поиска новых решений в различных областях человеческой практики.

Предлагаю новую концептуальную идею и, как мне кажется, актуальную. Это может быть даже новое направление в энергетике.

Суть предлагаемой концепции заключается в том, что наряду с централизованным энергообеспечением (от гигантских ГЭС, ТЭС и АЭС через цепь всевозможных магистралей и посредников) массово внедрить альтернативные автономные ядерные энергетические установки малой мощности (до нескольких сотен киловатт), выполнимые в виде строительных модулей массой около 40 т, которые можно доставить к месту монтажа автотранспортом и смонтировать силами любой строительной организации с помощью обычного автокрана соответствующей грузоподъемности.

В отличие от гигантских установок малые энергетические установки на ядерном топливе хороши тем, что после запуска реактора заказчик получает гарантию на весь срок работы активной зоны однократной загрузки (например, 5 лет). Заказчик (лицо или организация-владелец реактора и потребитель тепловой и/или электрической энергии) оплачивает отопление и/или электроснабжение по емкости активной зоны в ценах на день установки организации, которую можно назвать "Горатом" (по аналогии с "Горгазом"), и забывает, и в течение этих 5-ти лет не интересуется ни промахами, ни причудами, ни успехами в области энергетики, ни нововведениями ЖЭКов и РЭСов, ни текущими ценами на энергоносители и другие услуги энергетических посредников.

По истечении этого срока заменяют активную зону, проводят профилактику остальной части реактора, т.е. строительных конструкций и элементов инженерного оборудования – собственности заказчика, и цикл повторяется еще на 5 лет до истечения назначенного ресурса реактора. Реактор может быть заменен полностью, удален или заглушен по желанию заказчика. При этом в окружающую среду не должно попасть ни грамма радиоактивных веществ.

В качестве прототипа такой активной зоны удобно взять конструкцию экспериментальной активной зоны американского ядерного реактора типа SUPO 1 40-летней давности разработки. Это сфера диаметром 1 фут (30,5 см) с максимальной тепловой мощностью 45 кВт, с реактором гомогенного водно-кипящего типа. Такой мощности достаточно для отопления около 400

м³ объема помещений или общей площади около 130 м² при высоте этажа 3 м по нашим санитарным нормам и в наших климатических условиях, или две 3-комнатные квартиры, или довольно солидный индивидуальный жилой дом. Такую же максимальную тепловую мощность имеет популярный газовый котел типа КЧМ в 10-секционной сборке 5.

Форма активной зоны SUPO в виде сферы является оптимальной для оболочек под давлением, которое может достигать сотен атмосфер (кг/см²), а ее изготовление под силу многим обычным машиностроительным заводам. Компактный строительный модуль под такие сменные активные зоны можно собирать на предприятиях стройиндустрии (заводах ЖБИ и всевозможных строительных комбинатах). И только пусконаладку и надзор во время эксплуатации малых ядерных энергетических установок будет производить специализированная организация по структуре, подобной известной коммунальной службе "Горгаз".

Аналогия с "Горгазом" не случайна, и массовое использование ядерной энергии будет подобно применению энергии, получаемой от сгорания газообразного углеводородного топлива непосредственно у потребителя энергии. Эксплуатацию малых ядерных установок можно сравнить с эксплуатацией газобаллонных, разумеется, с учетом специфики сжигания этого особенного топлива.

Активную зону ядерного реактора в предлагаемой концепции можно рассматривать как подобие заправляемого газом баллона в сборке с горелкой. Но в отличие от традиционных химических энергетических "консервов" ядерная активная зона обладает во много миллионов раз большей энергетической емкостью, что практически означает сокращение частоты и соответственно стоимости обслуживания. Если обычного газового баллона (50 л) хватает для отопления дома на пару суток, то ядерная активная зо-

на того же объема может обогревать тот же дом несколько лет. Ведь теплотворная способность сгорания ядерного топлива (полного расщепления, например U²³⁵) в 200 млн. раз больше, чем можно получить от любой самой эффективной химической реакции. Именно на период между загрузками топлива человек (заказчик, установивший ядерный котел) и получает пресловутую энергетическую безопасность и независимость.

Малые ядерные энергетические установки можно поставить на поток в короткий срок и опробовать в эксплуатации, например, на отдаленных участках (фермах), к которым трудно или вообще невозможно подвести магистрали газо- и электроснабжения, в районах стихийных бедствий и на спецобъектах Минобороны. В результате должен получиться единый стандартный модуль малого ядерного реактора для повсеместного применения.

Предлагаю эскизный проект компоновочного решения малого ядерного реактора в виде строительного модуля габаритами 6х3х3 м (рис.1), масса которого около 40 т. Схема установки (монтажа) на стройплощадке показана на рис.2, а система обслуживания при эксплуатации – на рис.3.

Установка разработана на основе прототипа в виде реактора SUPO, как готового конструктивного элемента, оформленного в виде куба (отражатель и первичная биологическая защита) с размером стороны 1,8 м (у прототипа 1 куб отражателя имеет сторону 1,4 м), со сменной активной зоной, сферическая оболочка которой может быть вписана в "футляр" (цилиндр диаметра 400–800 мм) вместе с системой датчиков и вспомогательных приспособлений и конструктивных элементов, с перспективой увеличения объема (т.е. мощности) активной зоны и облегчения обслуживания, модернизации и т.п.

Активная зона гомогенного (с однородной смесью топлива и замедлителя) водно-кипящего реактора типа SUPO в виде сферы имеет мини-

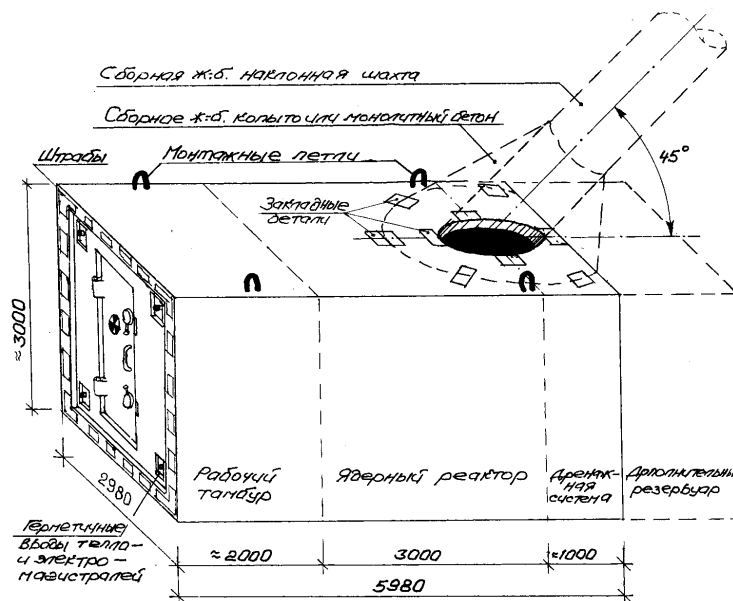


Рис.1

E-mail: ro@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ro

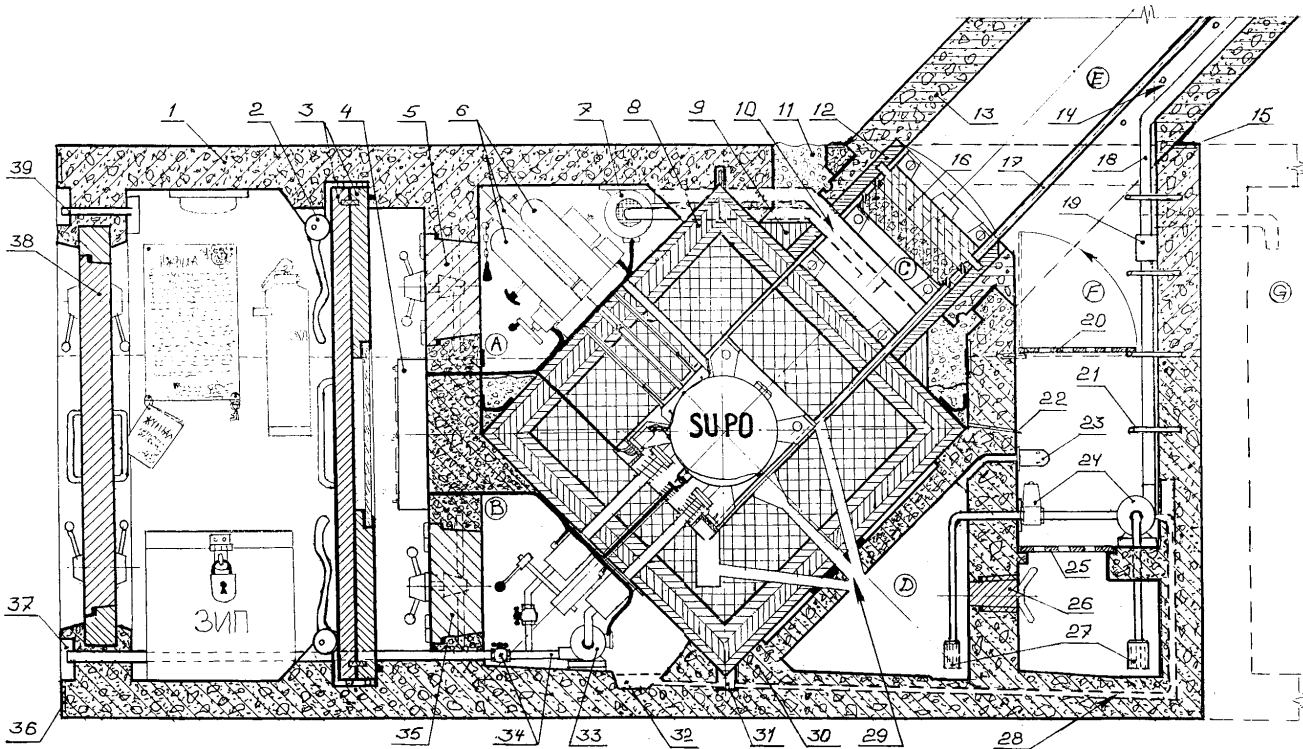


Рис.2

мальные размеры, а графитовый отражатель в виде куба дает минимальный вес и объем по сравнению с другими возможными вариантами исполнения (сфера, цилиндр и т.п.) реактора такой же мощности.

Кроме активной зоны с топливом и замедлителем к необходимым элементам реактора относятся также система охлаждения (отвода тепла из активной зоны); система управления с поглощающими нейтроны стержнями (или листами и т.п.) из B^{10} или $Cd^{153(157)}$ в т.ч. и стержни (листы) аварийной остановки. Третья система, необходимая реактору, должна обеспечивать его чистоту и предотвращение попадания радиоактивности при незначительных утечках, в т.ч. наведенной в виде радиоактивной пыли, паров и воды, которые могут попасть в реактор из ограждающих конструкций или в процессе обслуживания. Эту систему можно назвать дренажной по способу удаления жидких утечек и аспирационной с фильтрацией пыли и поглощением паров из воздуха (или специального газа, например ксенона He^{135}) в отсеках реактора.

В аварийных режимах, например, при разгерметизации активной зоны, эта дренажная система должна обеспечить дезактивацию радиоактивности разбавлением активных стоков и аварийное охлаждение активной зоны, например, принудительной прокачкой воды или дезактивирующего раствора вокруг активной зоны. Кроме насосов должна быть герметичная емкость, способная принять все содержимое активной зоны, разбавить его поглотителем, например, тяжелой водой до "слабоделяющейся" концентрации, и охладить до удаления. Все это должно находиться в герметичном сооружении, выдерживающем давление до 100 атм ($кг/см^2$) на случай аварийной разгерметизации активной зоны.

Обычно такое сооружение выполняют в виде стен из тяжелого бетона со стальными опилками, баритом и т.п. как основной биологической защитой для обслуживающего персонала от излучения реактора. В предлагаемом проекте – это

сборные железобетонные стены собственно строительного модуля, который для дополнительной защиты следует устанавливать заглубленным в грунт. Предлагаю компоновочную схему для модуля реактора под названием "куб в кубе". Внутренний малый куб с активной зоной, отражателем и первой защитой установлен внутри большого куба герметичного сооружения на ребро. По моему мнению, как инженера-строителя с большим практическим опытом, такое решение весьма технологично (в таком случае конструкция оболочки модуля можно выполнить из 2-х частей (основания и крышки) после установки малого куба, сварки закладных деталей с заделкой мест крепления и установки части элементов оборудования реактора).

Компоновочная схема "куб в кубе" имеет то преимущество, что между гранями куба получается четыре объема клиновидной формы объемом $1,5 м^3$ каждый (на рис.2 обозначены буквами А, В, С, D), в которых удобно разместить основные системы реактора. Так, в объеме А над верхней левой гранью малого куба или во внутреннем левом верхнем углу большого куба удобно разместить приводы системы управления 6 и вентили 7 аспирационной системы, которая через решетку на входном патрубке создает разрежение, препятствующее утечке активных веществ из этого объема. Сами приводы представляют реечные механизмы для перемещения штанг с захватами поглощающих стержней на концах. Все приводы, механизмы и датчики в модуле предполагается дублировать. Так, приводы управления, кроме электрических ротор-редукторов, имеют ручные маховички и ручки для аварийного ручного "сброса" стержней управления в активную зону и фиксации, например, в транспортном положении.

Для доступа из рабочего тамбура (из теплового узла отапливаемого здания, например) к оборудованию объемов А и В предусмотрены тяжелые герметичные люки 5 и 35 с мощными радиальными замками и герметичными уплотнениями в основной защитной стенке (левой грани

большого куба). На этой стенке (на середине ее высоты) в рабочем тамбуре удобно разместить щит управления и контроля 4, при этом длина соединительных проводов получится минимально возможной. Кабели следует вывести через герметичные выводы в стенке.

Объем А "сухой", он очищается аспирационным вентилятором, а объем В может быть "мокрым", т.е. возможны утечки охлаждающей воды (пара). Поэтому в объеме В предусмотрены дренажный лоток и дренажная трубка к отдельному насосу, размещенному в составе других дренажных насосов 24 в отдельном дренажном колодце (объем F на рис.2). Насос через дренажную трубку 28 откачивает возможные жидкие стоки, а также воздух из объема В (аналогично вентилятору в объеме А) для создания небольшого разрежения в объеме В. Выход насоса открыт в колодец F через обратный клапан и фильтр. Таким образом, объемы А и В являются буферными между собственно реактором и тамбуром обслуживания.

Несмотря на то что основная защитная стенка непосредственно примыкает к ребру малого куба, и сразу же на ней смонтирован щит управления (ЩУ), предназначенный, естественно, для обслуживания человеком, нигде в тамбуре обслуживания нет прямого канала из активной зоны. Все они как бы расходятся в стороны (из отсека А смотрят в "небо", а из отсека В – в "землю") под углами 45. Толщина защиты вместе с отражателем за щитом управления составляет более 1 м (и без прямых каналов) при толщине основной защитной стенки 400 мм, что может обеспечить достаточную защиту объема А. Кроме того, в рабочем тамбуре предусмотрена свинцовая сдвижная перегородка 3, состоящая из 2-3 панелей, в одной из которых предусмотрены смотровое окно из специального свинцового стекла с видом на ЩУ при закрытой герметично перегородке и мощные замки 2 с возможностью быстрой установки-разборки (сдвига) и герметизации перегородки. Это обеспечивает дополнительную защиту обслуживающего

персонала с "чистой" левой стороны, т.е. из этого рабочего тамбура, который через специальную герметичную дверь 38 будет иметь выход в "цивильные" помещения здания или сооружения, в котором смонтирован модуль. Дверь, тамбур и щит управления должны быть отданы в эксплуатацию непосредственно представителю заказчика после соответствующего инструктажа. Этот момент в предлагаемой концепции является принципиальным. Изготовитель должен выполнить ядерный реактор с "человеческим лицом", рассчитанный на обслуживание неспециалистом в области ядерной физики или специальным оператором, поскольку такую должность заказчик вводить не будет. Например, в доме с газовым котлом отопления никому не приходит в голову организовывать дежурство по графику членов семьи у котла (там есть автоматика). Другими словами, пора превращать и ядерную энергетику из игрушки для специалистов в привычное и обычное явление, как в свое время было с электричеством, газом, автомобилем, компьютером и многими другими нужными, полезными и, конечно, по-своему опасными вещами. Это называется "цивилизация как она есть".

Итак, левая часть модуля – цивилизная, т.е. "чистая", а вот правая ("грязная") пока может оставаться специальной, поскольку она связана с более "грязными делами", большими тяжестями и большими уровнями радиации, требует применения специального оборудования и особой технологии. "Грязная" часть должна быть отдана специализированной организации, которая возьмет на себя все нюансы ядерной технологии на определенной территории.

Модуль лучше всего устанавливать заглубленным в грунт (на глубине 6 м) или в подвале. Помещения вокруг него следует заполнить поглотителем весьма значительной толщины (сверху 5 м засыпки), например, из баритового щебня. На рис.4 показан отдельно стоящий вариант небольшой котельной. Контур охлаждения подключается к системе водяного отопления здания через пароводяной или водо-водяной теплообменник для уменьшения уровня наведенной радиоактивности в системе отопления здания или в случае аварийной утечки (это уже третья вода). Все контуры охлаждения – с принудительной циркуляцией (кроме воды в активной зоне, которая просто кипит вокруг спиралей теплообменника контура охлаждения). Очень важным является также организация аварийного охлаждения, например, при отключении основной системы охлаждения (отопления здания), которую можно реализовать посредством установки калорифера или батареи регистров с принудительным обдувом мощным вентилятором. Технологическое сооружение может представлять шахту обслуживания, увенчанную верхним сооружением типа градирни. Аварийные регистры подключаются автоматически при росте температуры в основной системе охлаждения.

Главное предназначение наклонной шахты E – загрузка и выгрузка, и обслуживание активной зоны реактора. Все это производят через объем С. Активная зона для гражданских реакторов, например, на основе прототипа SUPO, должна быть сменной, герметичной и с однократной загрузкой топлива.

После замыкания активной зоны в гнезде сразу же подключается система охлаждения и включается циркуляция охладителя, на щите управления появляется информация о срабатывании систем (замков и пр.). Если все прошло нормально, тогда в наклонный канал устанавливают сегмент (пробка) с отражателем, аспирационный фильтр и герметичную пробку. Со щита управления включаются приводы управления реакто-

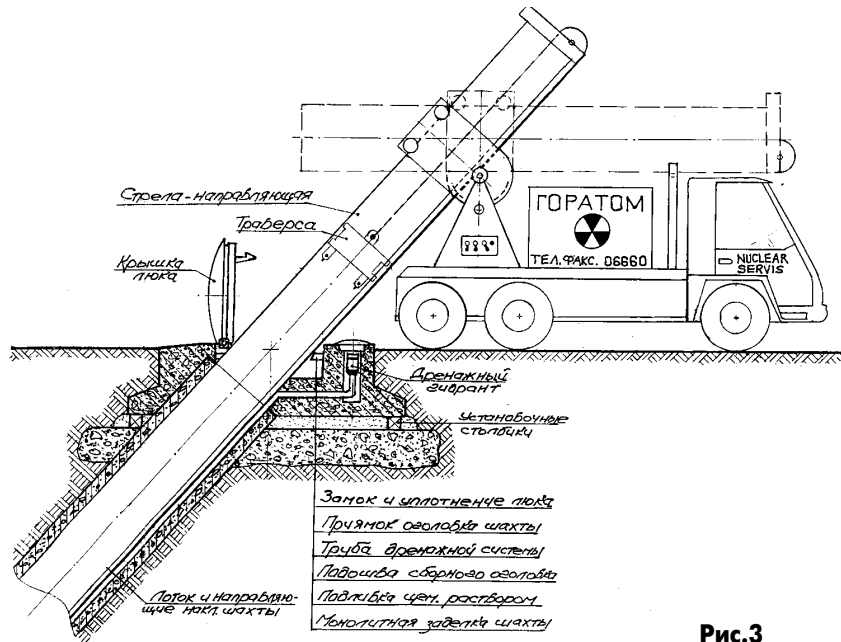


Рис.3

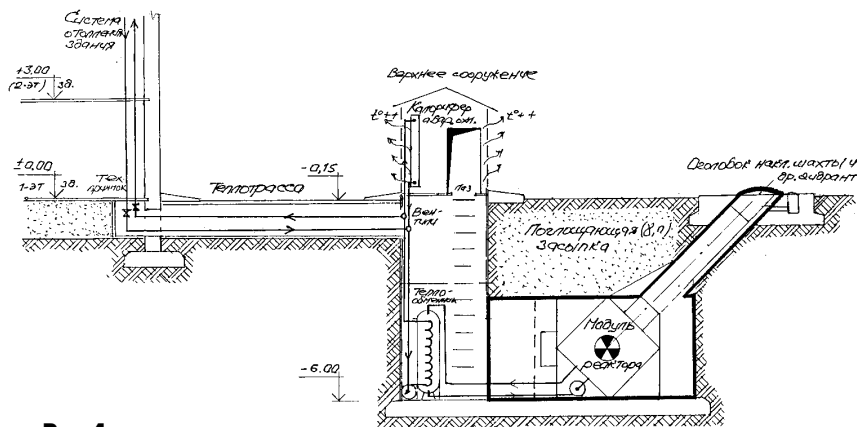


Рис.4

ром, которые захватывают стержни управления (которые были все полностью введенными, и реактор находился в подкритичном режиме) и начинают их выдвигать до достижения критичного режима. Все это в присутствии представителя заказчика проводит организация "Горатом", т.е. производится пуско-наладка и передача ядерного котла в эксплуатацию заказчику по акту. После чего специализированная организация уезжает с объекта и по договору периодически осуществляет обслуживание.

В настоящее время при высоком уровне развития средств коммуникации ядерный котел должен быть подключен к единой телеметрической системе и выведен на монитор диспетчера "Горатома". Заказчик может со щита управления регулировать мощность вручную, задавая пусковые параметры автоматизированным системам управления или остановить реактор, например, на летний период. При возникновении аварийной ситуации аварийная служба "Горатома" выезжает к аварийному котлу и проводит все неотложные и аварийно-восстановительные работы на объекте вплоть до утилизации активной зоны или всего реактора и дезактивации возможных утечек активности.

База "Горатома" имеет свой исследовательский реактор особо высокой надежности со стандартным гнездом активной зоны, где исследуют активные зоны с аномальным поведением и

производят их аварийную остановку, доводку или ремонт. Машина обслуживания "Горатома", например, похожая на изображенную на рис. 3 имеет отдельный свинцовый контейнер с гнездом активной зоны и мощную автономную систему его охлаждения. Если повторная загрузка в данный модуль не представляется возможной или активная зона имеет дефект или аномальное поведение (вплоть до заморозки), то ее отвозят на этой машине на базу "Горатома" и помещают в исследовательский реактор. После комплексного исследования ее работы активная зона может быть либо отремонтирована, либо заглублена, либо перевезена после устранения неисправности для установки на тот же объект или на другой объект с модулем SUPO.

Литература

1. Справочник по ядерной физике/Пер. с англ. Под ред. акад. Л. А. Арцимовича. -М.: ГИФМЛ, 1963.
2. Э. Дж. Холл. Радиация и жизнь/Пер. с англ. Под ред. Л.А. Ильина. -М.: Медицина, 1989.
3. Петросьянц А.М. Ядерная энергетика. -М.: Наука, 1981.
4. Матвеев Л.В. Почти все о ядерном реакторе. -М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Справочник по инженерному оборудованию жилых и общественных зданий. -К.: Будівельник, 1989.

E-mail: go@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/go



Секреты творчества

Творчество как деятельность человека по созданию новых идей и средств в науке, промышленности, искусстве и т.д. очень долго было своеобразной "землей неведомой", пока в XIX в. ею не занялись философы и психологи. В XX в. уже были сделаны значительные достижения в исследовании состава творческого процесса, разработаны методики и компьютерные программы по его организации и поддержке. В 50-х годах XX в. знаменитый изобретатель проф. Бабат практически полностью повторил то, что за век до него высказал немецкий философ и физик Гельмгольц: "Идешь, поднимаясь в поисках решения на вершину крутой горы. И то тропка, то какой-то условный знак укажут тебе дорогу. Часто возвращаешься назад. А когда дошел до вершины, то видишь, что прямой, ровный путь был рядом, если бы только знал, как по нему идти". Т. е. даже те крохи знаний об организации творческого процесса, которые добыли исследователи, долгое время оставались неизвестными широкому кругу ученых, изобретателей, творческих работников различных сфер человеческой деятельности.

Сегодня мы может сказать, что в процессе творческого поиска человек использует три основных средства получения умозаключений: логику, интуицию, образность. Причем логика и образность служат как бы информационными замочными скважинами, через которые приносит нам открытия интуиция, открывая своими ключами дорогу идеям.

Вот пример. Изобретатели создавали новый высотомер. Старый высотомер (рис. 1) содержал две шкалы: большая показывала метры, а малая – километры. Пилоты часто путали шкалы, и это приводило к катастрофам. Инженеры-психологи поставили перед изобретателями задачу: километры высотомер должен показывать на горизонтальной шкале, а метры - на круговой (рис. 2). Созданный первый вариант нового прибора содержал много шестеренок, и это привело к очень большим погрешностям индикации из-за трения. Все попытки уменьшить число шестеренок эффекта не дали.

Тогда решили использовать уже проверенный подход: привлечь "свежего" человека, над которым не довлел бы груз нерешенных проблем и который мог бы идти новыми, еще неизвестными путями. Этот изобретатель настолько долго и упорно бился над проблемой, что у него появились

галлюцинации. И тогда он поступил в соответствии с рекомендацией Гельмгольца (увы, переводы Гельмгольца у нас появились совсем недавно): "Идеи никогда не появляются за рабочим столом. Скорее, они возникают при подъеме в горы".

Изобретатель бросил работу и поехал за город в лес. Осенние листья медленно кружились в воздухе, изобретатель брел вдоль лесной просеки в полузабытьи, какие-то образы мелькали в его уме. И вдруг перед его мысленным взором возникла непрерывно свивающаяся и развивающаяся пружина высотомера. Неожиданно вопреки воле изобретателя на пружине появилась черная точка, описывающая не-

большую дугу по мере того, как пружина сворачивалась и разворачивалась. В следующий момент задача была решена (рис. 3): движение точки на пружине и есть та самая горизонтальная линия, которую он так безуспешно искал.

Если бы изобретатель использовал теорию решения изобретательских задач, то решение он нашел бы сразу: переход от движения рабочего органа по линии к движению по спирали – типичный изобретательский прием, отражающий одну из тенденций развития технических систем.

Однако в этом примере нас интересует прежде всего психология изобретения. Исследованиями киевского отделения общества им. А.С. Попова было установлено, что человеческий организм представляет собой комплекс приемопередающих устройств, способных принимать и излучать электромагнитные сигналы. Мозг изобретателя превратился в своеобразный локатор, который ощущивал и изучал все, что помнил, и все, что попадалось на пути. Не зря ведь в одном из "подсказчиков" по изобретательству есть рекомендация – посещать музеи, естественно, технические. А сейчас их с лихвой заменяют сайты патентных ведомств, многие из которых дают информацию бесплатно. Одновременно мозг был и компьютером, который преобразовывал информацию, сравнивал свойства предметов и явления с теми, которые нужны для решения задачи, и напряженно искал ответ. И в конце концов нашел. Тут можно отметить еще две психологические особенности: некоторые творческие люди умеют видеть с закрытыми, а иногда и с открытыми глазами то, о чем они думают. Отсюда и галлюцинации у нашего изобретателя. Те, кто наделен этим даром, мыслят намного эффективнее – ведь мозг в своей первичной основе запоминает и перерабатывает образы, поэтому советуем развивать этот дар, представляя, как происходят события, работают и изменяются машины и т.д.

Вторая закономерность – созданные идеи приобретают свою личную жизнь и начинают развиваться самостоятельно, часто без участия изобретателя. Об этом писал еще Толстой: "А вы знаете, какую штуку моя Татьяна выкинула?" Система по имени "Татьяна" уже стала диктовать Льву Николаевичу свои требования и особенности. Кстати, еще Платон говорил о существовании мира идей – "эйдосов". То же

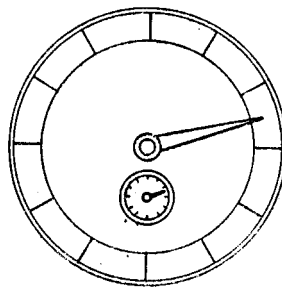


Рис. 1

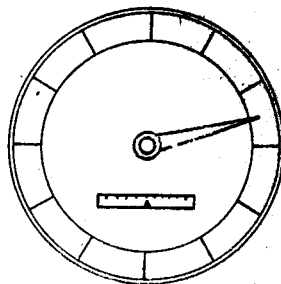


Рис. 2

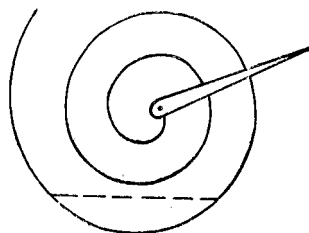


Рис. 3

подтверждал и Вернадский в своих размышлениях о ноосфере.

Все методы технического и иного творчества я бы подразделил на *интуитивно-логические*, когда логика только помогает сформулировать запрос, а ответ приходит с помощью интуиции, и *логико-интуитивные*, когда глубокое логическое размышление, анализ причин проблемы приводит к ускоренному получению ответа. Чем больше логики – тем больше интуиции. Кстати, опыт – тоже хорошая “замочная скважина”, в которую легко входит ключ интуиции.

Видный психолог Я.А. Пономарев описал много случаев, когда знаменитый ученый или изобретатель высказывал идею мгновенно, даже не проанализировав глубинные причины проблемы. Например, если известные авиаконструкторы О. К. Антонов или А. Н. Туполев говорили (без всяких расчетов и испытаний), что какая-то деталь в самолете сломается, то именно она и ломалась.

Часто изобретатели сами пытаются найти способ перехода от чисто интуитивных методов получения идеи к путям определения направлений их поисков. Хорошим примером в этом является Мелвил Смолл. Девиз Смолла: “Найди и удовлетвори общественную потребность”. Кстати, Смолл в 1933 г. был одним из пионеров Америки в деле изучения рынка потребностей в косметических товарах. Причем Смолл всегда удовлетворял эти потребности лучше других, и это было его деловым лозунгом. Но не всегда Смолл ждал отчетов о потребностях рынка косметики. Он часто сам формировал эти потребности, выставлял на продажу качественно новые това-

ры. А начинал он с предвидения новых потребностей. Его метод поиска очень прост: изучение фотографии человека с головы до пят. Этим Смолл вводил в свой мозг ключевые образы, которые должны дать начало мыслям по выявлению нежелательных для человека изменений его внешности.

Если выразить этот этап в терминах теории решения изобретательских задач, то Смолл применял **диверсионный** подход – что можно в системе поломать, ухудшить и т.д. Когда Смолл видит на фотографии волосы мужчины, это вызывает у него мысли о возможном облысении. Вот вам и потребность – предотвращение нежелательного события. Далее Смолл опять действует очень методично – выявляет причину облысения. Выясняется, это наследственность. В 1933 г. это было непреодолимым препятствием. А что бы сейчас посоветовали вы? Затем, как бы ведя ладонью сверху вниз по фотографии, Смолл открывает для себя нос. И нос вызывает у него мысли о возможности лечения гайморита (Смолл бывший фармацевт). Затем он переходит ко рту и задумывается о зубной пасте или порошке, которые действительно защищали бы зубы от разрушения. Или о белом лаке для зубов, который красил бы их, как помада губы. И перейдя отсюда уже непосредственно к губам, он задумывается о еще одном недостатке: со времен Клеопатры женщины “съедают” помаду. Один из друзей Смолла предложил жидкую помаду – пищевой краситель. Но не нашел изготовителя...

Таким образом Смолл обследовал все тело человека и связанные с ним проблемы.

Попробуйте и вы, дорогой читатель, использовать этот простой метод поиска потребностей. Нарисуйте себе машину, станок, прибор, одежду, скульптуру, посуду, словом то, что вы хотели бы улучшить. Составьте список его частей и определите те недостатки, которые есть у каждой из этих частей. Ваши пожелания по улучшению тоже не забудьте написать сбоку этого списка, а затем постарайтесь выяснить – что является причиной существующих недостатков и попробуйте определить: как, за счет каких технологических операций и с помощью каких средств это можно улучшить. Можете спрашивать у пользователя, который не является изготовителем: что тебе не нравится и что бы ты хотел улучшить? Почему не у изготовителя? Да он привык защищать свои ошибки и никогда в них не признается. Иногда даже перед самим собой.

Будем считать это нашим с вами первым домашним заданием.

(Продолжение следует)

Литература

1. Гельгольц Г. Как приходят новые идеи// Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления/ Под ред. Ю. Б. Гипенрейтер.-М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.
2. Альтшуллер Г. С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач.-Новосибирск: Наука, 1986.
3. Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения.-М.: Московский рабочий, 1973.

Лічильник для велосипеда

А. В. Ткачук, м. Шпола

Лічильник визначає відстань, пройдену велосипедом. Для виготовлення лічильника знадобляться калькулятор, геркон з нормально розімкнутими контактами, магніт, Ш-подібна залізна та пластмасова пластини.

У калькуляторі від контактів кнопки “=” відводять два дроти. Якщо Ви часто будете знімати калькулятор, то в ньому потрібно встановити рознім. До зворотньої сторони калькулятора приклеюють пластмасову пластину 9 (рис.1), з допомогою якої калькулятор вставляють і міцно закріплюють в Ш-подібній пластині 8 від трансформатора (рис.2). Її згинають так, як показано на рис.3, і прикручують до руля болтом (рис.3). Дроти 6 від калькулятора 5 прокладають по вилці 2 до геркона 4. При наближенні магніта до геркона його контакти замикаються.

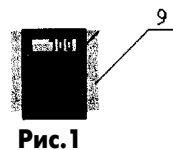


Рис.1

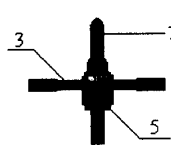


Рис.2



Рис.3

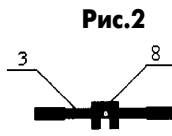


Рис.4

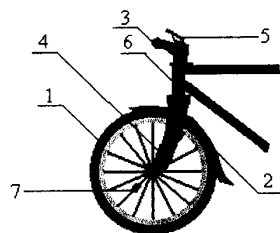


Рис.5

Геркон 4 (рис.5) прикріплюють ізоляційною стрічкою до вилки 2 на відстані 3-4 см від осі колеса 1. Геркон має бути на відстані 1-1,5 см від спиць. На одну зі спиць ізоляційною стрічкою приєднують магніт 7 довжиною 2-3 см, який має проходити якнайближче до геркона, але торкатись до нього не повинен.

Щоб лічильник почав рахувати, потрібно ввести попередньо визначену довжину колеса D в км, яку обчислюють за формулою $D = 2 \pi r$, де $\pi=3,14$, r - радіус колеса (км). Після цього натискають кнопку “+”, і лічильник готовий до роботи. Наприклад, нехай довжина колеса дорівнює 2 м 21 см. Тоді на калькуляторі набирають 0,00221 і натискають “+”. Лічильник рахує відстань в кілометрах. Лічильник використовують при швидкості, не більшій за 75 км/год.

E-mail: go@sea.com.ua

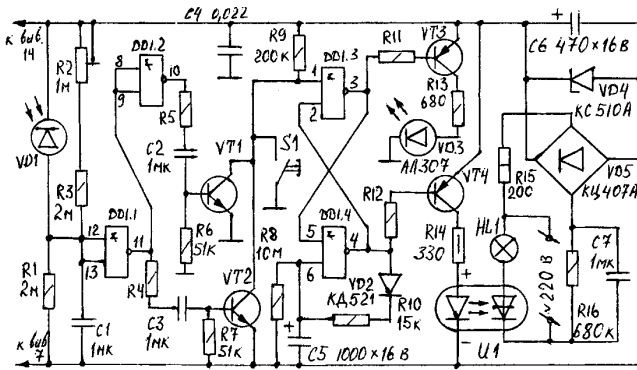
http://www.sea.com.ua/go

Три в одном

В. Ловчук, г. Ивано-Франковск

Идея использования фотодиодов в радиолюбительских конструкциях, на мой взгляд, проработана неполностью. Поэтому предлагаю автомат под кодовым названием "три в одном". В зависимости от того, что будет подключено к выходным зажимам, предлагаемое устройство может выполнять функции автомата, который прогреет комнату с помощью электрокамина, утром и вечером польет огород, имитатора присутствия в квартире; либо таймера, который выключит телевизор через 1,5 ч.

Устройство отличается применением минимума элементов и содержит доступную для радиолюбителей базу. Схема приведена на **рис.1** и содержит входную часть: VD1, R1...R3, C1; элементы DD1.1 – ночь, DD1.2 – день, которые с помощью ключей VT2 и VT1 запускают триггер DD1.3 и DD1.4 на время разряда C5, при этом открывается тиристорный оптрон и подается питание в нагрузку (лампа HL1). Запитывается схема через стабилизированный источник с гасящим конденсатором C7. Работа схемы контролируется с помощью светодиода VD3, который также является индикатором подачи сетевого напряжения.



VD1 - 99А,263 - 01
 T1, VT2 - КТ315 Б
 R4, R5, R11, R12 - 20к
 U - Т0125 - 12,5 - 7,0
 VT3, VT4 - КТ502 Б
 DD1 - К176 АИ 7

Рис.1

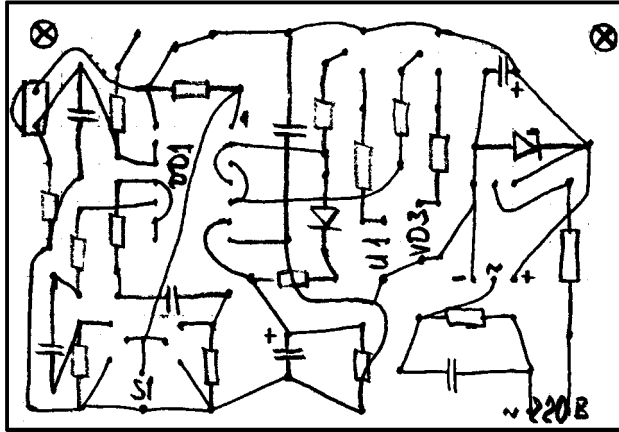


Рис.2

Принцип работы. При подаче питающего напряжения переходные процессы на конденсаторах C1...C3 не приведут к срабатыванию триггера, так как на его выводе "6" около 5 с будет присутствовать лог."0", а значит, VT4 – закрыт. При смене освещенности день-ночь заряд конденсатора C3 на время откроет VT2, сработает триггер, VD3 – погаснет, VT4 – подает питание на U1. При смене освещенности ночь-день аналогично работают элементы DD1.2 и VT1. Если предполагается использовать автомат в роли таймера, кратковременно нажимают на S1 – кнопку принудительного запуска триггера, на время определяемого емкостью C5.

Налаживание схемы сводится к установке переключения элементов DD1.1 в момент затемнения VD1; C1 при этом отключить. Конденсатор C1 предотвращает запуск триггера при резкой смене освещенности. Размещение элементов на плате изображено на **рис.2**. Стабилитрон следует поднять над платой на 15 мм. Оптон U1 разместить отдельно от платы.

Детали. Электролитические конденсаторы C5, C6 лучше применить импортные (малый ток утечки), остальные – керамические, C7 – на напряжение выше 300 В. S1 – без фиксации. Резистор R2 типа СП3-16.

Новинки техники

Компания E Ink занимается разработкой "электронных чернил", результатом чего может стать появление к середине десятилетия экранов толщиной с лист бумаги. Основу новой технологии составляют микрокапсулы – чувствительные к электрическому заряду белые частицы, плавающие в шарике из черного кристалла. Частицы поднимаются или опускаются в зависимости от приложенного электрического напряжения. Технология E Ink подобна "электрической бумаге" компании Xerox, в которой используются помещенные в маслянистую жидкость частицы, окрашенные с одной стороны в белый, а с другой – в черный цвет. Под действием электрического заряда частицы переворачиваются. С помощью электронных чернил можно будет создать дисплеи, похожие на бумагу.

Цифровой фотоаппарат Polaroid's PDC 640 Modem Camera позволяет посылать отснятые фотографии по электронной почте, не прибегая к помощи персонального компьютера или сотового телефона, как у некоторых моделей Kodak. Новый фотоаппарат включают в обычную телефонную розетку. Время отправки фотографии разрешением 640x480 пикселей – около 1 мин, а при большем разрешении – до 7 мин. Ежегодная подписка на этот сервис стоит \$60. Цена самого фотоаппарата такая же, как у обычной цифровой камеры – \$ 250.

Корпорация Samsung Electronics создала первый в мире мобильный телефон с поддержкой передачи цветного видео, работающий в стандарте CDMA2000 1X – первом доступном для коммерческого использования в Корее стандарте мобильной связи третьего поколения. Телефон комплектуют двухдюймовым цветным жидкокристаллическим дисплеем, способным качественно отображать 200000 оттенков цветов. Размеры дисплея позволяют просматривать до 12 строк текста одновременно. Телефон может осуществлять беспроводную передачу данных на скорости 144 кбит/с. С помощью нового телефона возможен мобильный доступ к ресурсам Интернет таким, как музыка, видео, анимация и т. п. Модуль постоянной памяти позволяет сохранять видео для дальнейшего просмотра. Пользовательский интерфейс Windows обеспечивает простоту использования телефона, а встроенная телефонная книга хранит 2400 номеров. Мобильный телефон можно подключить к ПК через инфракрасный порт.

В Детройте (США) была проложена первая линия электропередачи длиной 400 м с применением явления сверхпроводимости. Сверхпроводящий кабель, который разработали компании American Superconductor и Pirelli, в семь раз легче обычного, более гибок и не имеет электрического сопротивления, благодаря чему по нему можно передавать электроэнергию практически без потерь. По мнению специалистов, применение такого кабеля позволит втрое повысить эффективность работы электросети.

Американские ученые разработали специальное покрытие, которое можно наносить на игрушки, телефонные аппараты, дверные ручки и даже на хирургические инструменты. Оно убивает большинство распространенных бактерий, вызывающих серьезные инфекционные заболевания. Специальное покрытие можно нанести на любую поверхность, и оно останется там навечно, утверждают исследователи. Защитный слой наносят химическим путем, поэтому смыть его невозможно. Такие уникальные свойства новинки могут быть использованы в производстве многих предметов быта, оставляя их поверхность всегда стерильной.

“Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы выдавшего виды конструктора)

А.Л. Кульский, г. Киев

... - Ну а я вот не взял! - возопил Жора Верхоглядкин, практикант-дипломник уже знакомой нам лаборатории. Этот “вопл души”, в котором сквозила и высокая жертвенность, и сарказм, и самобичевание и, если угодно, даже какое-то мессианство, вырвался наружу вот по какому поводу. Жору, выбравшего тему для дипломного проекта, как говорится, “попутал нечистый”.

Вместо того чтобы ограничиться какой-нибудь тривиальной и верной, как преданная собака, темой... вместо этого Верхоглядкина потянуло куда-то в сторону и вывесь!

В самом деле, описать на достаточно высоком уровне (пусть даже в первом приближении!), да еще студенту колледжа, да еще и “не хватающему звезды с небес” не какой-то там простенький узелок, а “МОБИЛКУ” - это, знаете ли... Так что вопль Жоры - это был просто ответ на вполне резонный вопрос Феи Медяшкина, который начинался стандартным словосочетанием “какого же ты...?”

Сан-Саныч великолепно понимал, что даже в самом мягком варианте, Жора замахнулся слишком высоко. Но, поскольку его тема уже была утверждена, причем не здесь, в Киеве, в стенах Института, а где-то там, на благодатной земле Крыма (в колледже), то парень явно “влетел”. Поэтому с позиций даже чисто абстрактного гуманизма следовало срочно придумать что-то такое, что как-то компенсировало бы Жорину промашку.

Алексей Петрович Стабилитронов (он же “Старичок-ламповичок”) вполголоса посоветовавшись о чем-то с Сан-Санычем, сказал:

-Эдуард! Хотя современная “мобилка” (при чем здесь потрясающая эстетика и миниатюрность!?), иначе говоря мобильный радиотелефон - это хрустальная мечта человечества, тем не менее от этого она не становится проще. В схемотехническом аспекте это вещь настолько серьезная, что хочу предложить тебе такой выход. Посвяти побольше места истории вопроса!

- А разве у “мобилок” есть история? - искренно удивился Жора Верхоглядкин. Ниночка Циркулева, Вася Ка-Зе и Федя Медяшкин дружно рассмеялись, а Сан-Саныч заметил следующее:

-Жора, лет 50 тому назад подобное устройство было непременным атрибутом научно-фантастических романов. Но в первом своем варианте реальные, массовые устройства заявили о себе в 1975 г. Назывались они ДЧП (радиоаппаратура диапазона частного пользования).

-Ну а еще раньше? - поинтересовалась Ниночка Циркулева.

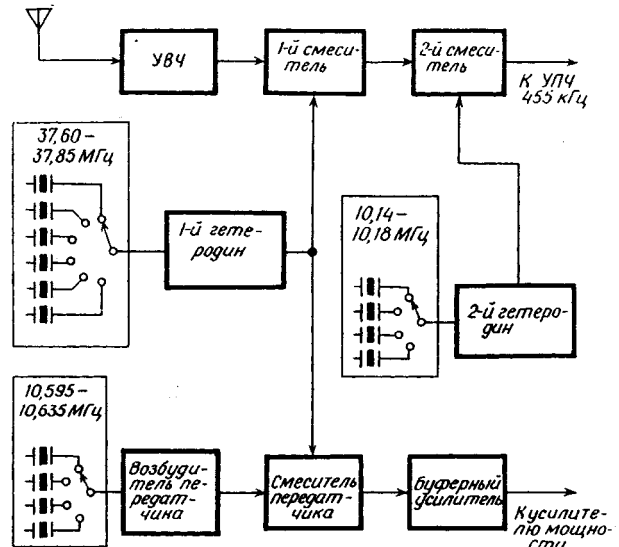
-Сама посуди. Если на выдачу первого миллиона лицензий на пользование радиостанциями ДЧП потребовалось 16 лет, то второй их миллион был выдан за первые восемь месяцев 1975 г. Третий - за неполные три последующие месяца. Вот почему и принято считать 1975 год переломным и начальным.

-А что, аппаратура ДЧП в те годы работала на частотах современных “мобилок”, т. е. от 900 МГц и выше? - усомнился Вася Ка-Зе.

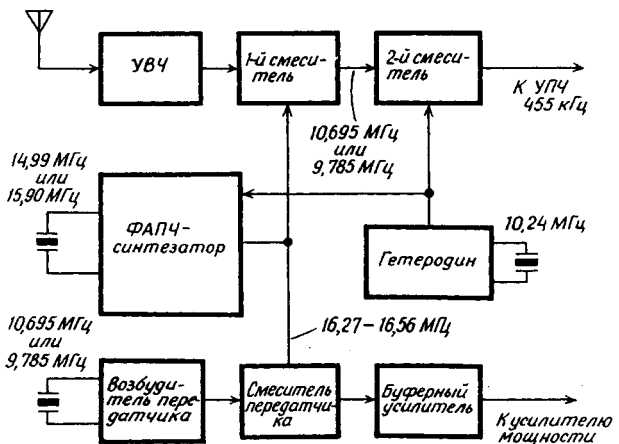
-Ну конечно нет! - возразил Сан-Саныч. - Принципы работы ДЧП вообще существенно отличались от принципов, положенных в основу мобильной сети! И потом, это был типичный КВ диапазон, т. е. всего 27 МГц!

-Но как же они все могли разместиться в этом диапазоне? - поразился Жора.

-Это почти невозможно себе представить, но в те годы миллионы пользователей ДЧП имели в своем распоряжении толь-



а



б

Рис. 1

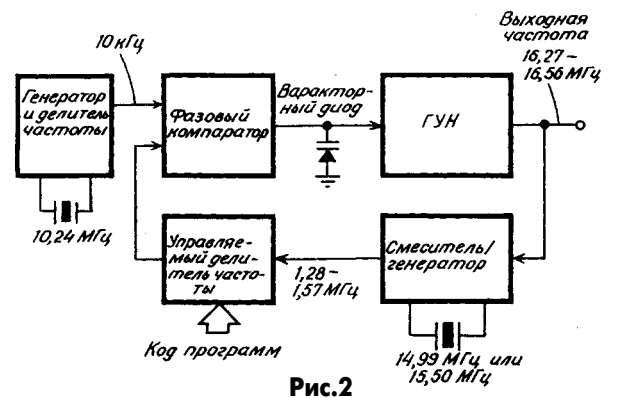


Рис. 2

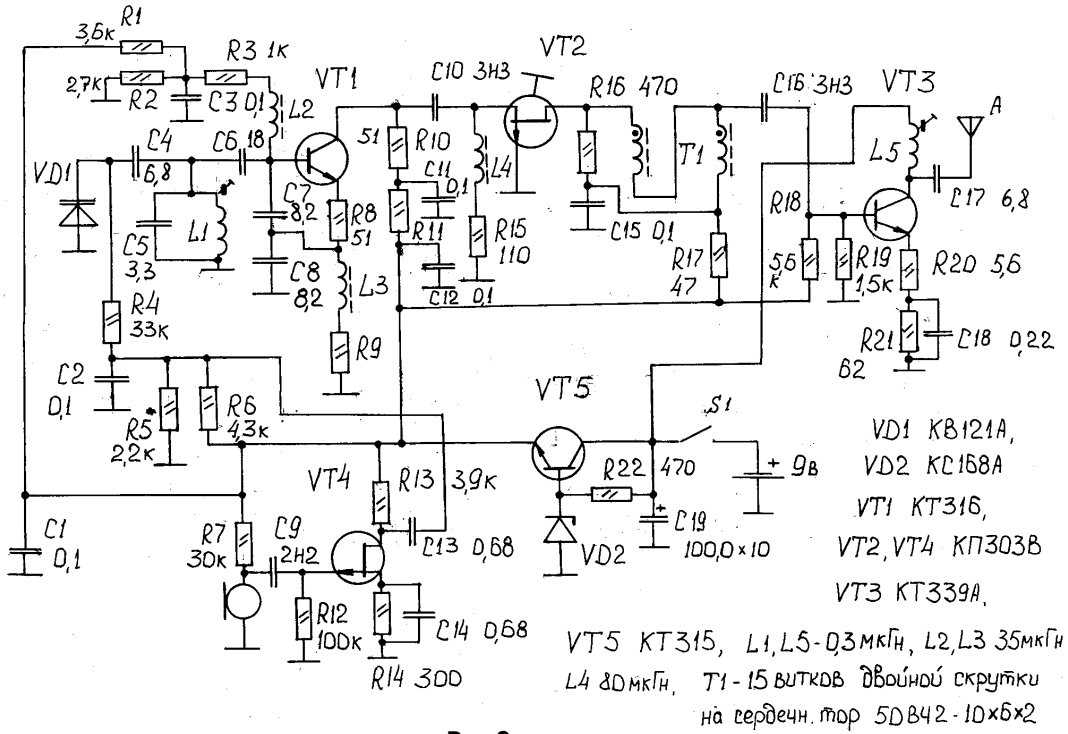
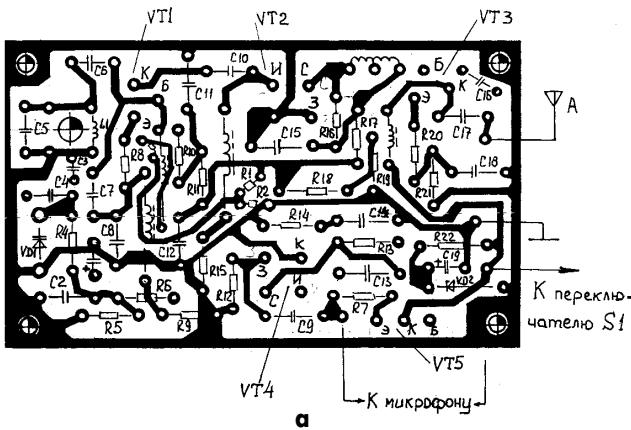


Рис.3



а

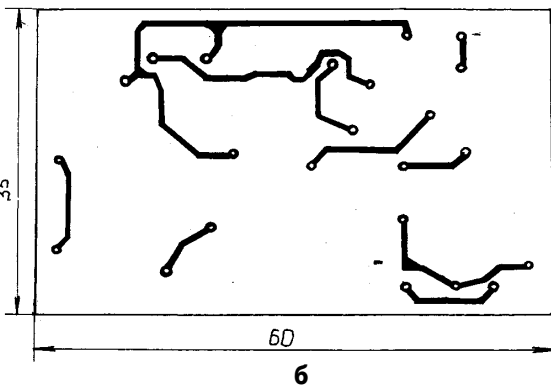


Рис.4

вать о заторах и пробках на дорогах, связываться с домом, полицией и прочее.

-Я так понимаю, что работа ДЧП осуществлялась посредством амплитудной модуляции несущей? - задал вопрос Вася Ка-Зе.

-Ты верно понимаешь. Вскоре ФКС (федеральная комиссия связи США) выделила еще дополнительно 27 каналов. Но проблема помех этим не снималась. Причем львиную долю в эти помехи вносили электронные системы зажигания автомобилей. Стало ясно, что ДЧП - аппаратура серьезная, требующая срочного внедрения сложных технических решений! -

-Но какие-то методы шумоограничения в ДЧП применялись? - спросил Вася Ка-Зе.

-Ну естественно! Можно назвать три основных: автоматическое ограничение шумов, бланкирование помехи (то есть "запирание" тракта в период воздействия импульса помехи) и бланкирование УНЧ при отсутствии полезного сигнала. Бланкирование исключает шумовые выбросы до того, как они достигнут каскадов с большим коэффициентом усиления.

-А еще какие методы? - проявил нетерпение Жора.

-Прежде всего это были цифровые частотные синтезаторы, построенные на базе ФАПЧ (система фазовой автоподстройки частоты)... Впрочем, Жора, будет правильнее, если я просто нарисую тебе парочку блок-схем, применявшихся в устройствах ДЧП. Вот они, на рис. 1.

Ну что, обратил внимание, как уменьшается число кварцевых резонаторов в случае применения ФАПЧ? Кстати, типичная блок - схема синтезатора ФАПЧ, построенная на трех БИСах фирмы Toshiba, показана на рис.2. Идея ясна? - поинтересовался Сан-Саных.

-Более-менее - неопределенно ответил Жора. Тогда, тяжело вздохнув, Сан-Саных открыл, стоявший в углу лаборатории книжный шкаф и, немного покопавшись в нем, вынул несколько технических журналов. Затем, полуторжественно вручив их Жоре, посоветовал все это внимательно изучить.

Студент, озабоченно поблагодарив, умчался в библиотеку Института. На некоторое время в лаборатории воцарилось молчание.

-Да-а - неопределенно промывал Федя Медяшкин. - Так это

ко ... 23 канала! - рассеял оптимистические надежды молодежи Иммпедансов. - Поэтому в эфире царил кошмар. Перегрузка каналов и взаимные помехи создали множество проблем! Тем не менее ДЧП пользовались особой популярностью у водителей грузовых авто в США, помогая, с одной стороны, избавиться от скуки во время езды, а с другой - заранее узна-

непростая техника выходит! А я все собирался, как-нибудь на досуге, собрать себе что-то вроде простенькой ДЧП...

-Ну и в чем проблема? - обернулся к нему со своего рабочего места Сан-Саньч.

-Так ведь тут сплошные БИСы (большие интегральные схемы) - с грустью поведал Федя.

-Не боись, дорогой! - внес нотку бодрости Вася Ка-Зе. Можно ведь (на первых порах) обойтись и без БИСов.

-Хорошо бы! - размечтался Федя. - А то я собрался было смонтировать себе простенькую радиостанцию, так подходящей схемы никак не подберу.

-Минуточку! - улыбнулся Вася и, пошарив немного в ящике рабочего стола, извлек из него, во-первых, какую-то принципиальную схему и, во-вторых, небольшую печатную плату. Сан-Саньч, как принято, прежде всего обратился к "принципиалке" (рис.3).

-А что, вполне работоспособная схема! - заметил Импедансов. - И хотя, как я понимаю, она имеет только одну фиксированную частоту, зато здесь мы имеем дело, во-первых, с ЧМ-модуляцией. А, во-вторых, рабочая частота порядка 100 МГц. Я правильно понял?

-Как всегда, дорогой Сан-Саньч! - согласился Вася Ка-Зе. - Но, кроме того, регулируя положение сердечника катушки задающего контура, можно регулировать и рабочую частоту.

-Но ты же не станешь это делать все время? - уточнил Сан-Саньч.

-Не стану. Кроме того, выходная мощность ВЧ здесь невы-

сока (так уж выполнен выходной каскад), поэтому проблем с радионадзором не будет. Но 100-150 м дальности такая схема обеспечит,- заверил Вася.

-А рисунок печатной платы у тебя имеется? - поинтересовался Федя Медяшкин.

-Само-собой! - Вася сегодня был, можно сказать, во всеоружии, а потому положил на стол Сан-Саньчу еще один листок (рис.4).

-Ну что вам сказать по этому поводу? - обращаясь к белесоватой туче, медленно проплывающей в голубом небе, произнес Сан-Саньч. - На электронную ярмарку европейского уровня с таким изделием, пожалуй, не выйдешь. Но для "дома, для семьи", для дачной местности, скажем, эта штучка может оказаться исключительно полезной.

-Например, за грибами сходить и не потеряться, - заметила Ниночка Циркулева.

-Или во время рыбалки - вспомнил о главном Федя Медяшкин. - А то еще...

-Хорош травить! - прервал эту маниловщину Вася Ка-Зе. - Значит так, дядя Федор, заготовка, согласно чертежу, три комплекта печатных плат и, помолясь богу, начнем.

-А я что, по-твоему, собираюсь делать? - усмехнулся словам приятеля Федя Медяшкин и, вытянул откуда-то из-под стола блестящий медью прямоугольный кусок стеклотекстолита.

Сан-Саньч, одобрительно оценив затею молодежи, вернулся к своим бумагам. Он вообще уважал в людях усидчивость и трудолюбие. Особенно, когда дело касалось прикладных вопросов электроники.

Необходимое из ненужного

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Часто в научно-популярных изданиях можно встретить описания различных безделиц, изготовленных буквально из мусора. Предлагаю читателям дельные вещи, которые также изготовлены из ненужных бытовых отходов.

Защитные очки

При работе с электроинструментом, ядохимикатами, известью дома, на даче, строительстве мы подвергаем свои глаза опасности. По свидетельству офтальмологов, большинство случаев полной потери зрения происходит из-за химического или механического повреждения глаз.

Для защиты зрения от непоправимых случайностей промышленность выпускает пластиковые очки. Но они стоят денег, быстро приходят в негодность и не всегда бывают под рукой. Предлагаю читателям изготовить такие очки самостоятельно из разовых бутылок (рис.1). У бутылки надо снять этикетку и отрезать верхнюю и нижнюю части. Верхнюю часть уже давно используют в качестве воронки, из нижней получается небольшая емкость для бытовых нужд, а для изготовления очков используется средняя часть. Ее надо разрезать острым ножом или ножницами. Линия разреза должна иметь форму пилы. Теперь надо сделать

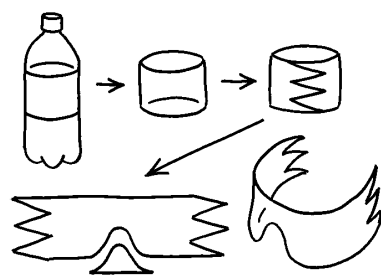


Рис.1

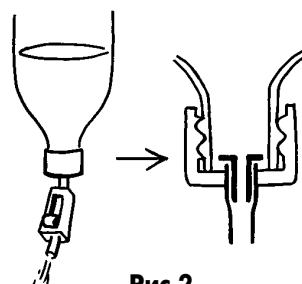


Рис.2

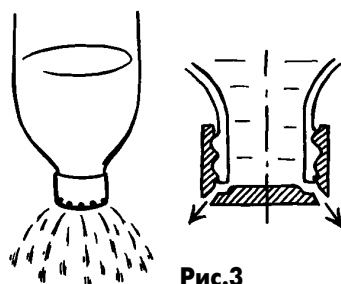


Рис.3

вырез для носа, и очки готовы. На голове они удерживаются с помощью упругих лепестков, получившихся после фигурного разреза "заготовки".

Умывальник

Благодаря усилиям "старателей" из наших усадеб и дач пропали алюминиевые умывальники. Предлагаю изготавливать умывальники самим из тех же разовых бутылок и деталей медицинской "капельницы" (рис.2). Трубку отделяют от остальных деталей системы по переливанию вместе с пластиковым наконечником. Жесткий наконечник не даст сжаться гибкой трубке при втаскивании ее в отверстие пробки. Диаметр отверстия должен быть на 1 мм меньше, чем диаметр трубки. Кран от системы по переливанию необходим для регулирования тока воды.

Душ

Если у Вас под рукой лишь бутылка и пробка, то и тогда можете изготовить не только умывальник, но и душ. Для этого надо отрезать в бутылке дно и в пробке проделать отверстия, но не в центре, а по краям (рис.3). От диаметра и числа этих отверстий зависит максимальный ток воды умывальника или душа.

Если делаете душ, то лучше взять бутылку побольше, чтобы не пришлось доливать. Для перекрытия тока воды достаточно завинтить пробку.

E-mail: ro@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua/ro

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.** В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП "Издательство "Радиоаматор", р/с 26000301361393 в Залыцком отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000.** Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua. **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Англо-русский словарь по телевидению, аудио-видео технике. 2-е изд. - Мн. БелЭн, 1999г. 576 с.	18,80
Входные и выходные параметры бытовой радиоаппаратуры. Штейнберг Л.А. - М. РИС, 80с.	6,00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А. - М. НИТ, 1999. - 128с.	26,80
Источники питания видеомагнитофонов. Энциклоп. заруб. ВМ. НИТ, 2001г. 254с. А4+сх.	38,80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Луккин Н.В. - М. Солон, 1998. - 136с.	19,80
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. - С.П. НИТ, 2001 г. 24с.	23,00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд. Вып. 15. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.М. - М. Солон, 2001г. 207с.	24,80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник. - М. Додека, 297с.	23,80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник. - М. Додека, 297с.	24,80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М. Додека, 288с.	24,80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып. 2. Справочник. - М. Додека, 304с.	24,80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып. 3. Спр.-М. Додека, 2000 г. 288 с.	24,80
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып. 16. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,80
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып. 10. Спр.-М. Додека, 1999 г. 288 с.	24,80
Микросхемы для совр. импортной автоэлектроники. Вып. 8. Спр. 1999 г. 288 с.	24,80
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты. Вып. 7. Спр. 2000 г. 288 с.	24,80
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып. 9. Спр. 2000 г. 288 с.	24,80
Микросхемы для управления электродвигателями. - М. ДОДЕКА, 1999. - 288с.	24,80
Микросхемы для управления электродвигателями-2. М. Додека, 2000 г. 288 с.	24,80
Микросхемы современных телевизоров. "Ремонт" №23 М. Солон, 1999 г. 208 с.	19,70
Устройства на микросхемах. Бирюков С.М. - Солон-Р, 1999. - 192с.	17,80
Цифровые КМОП микросхемы. Парталя О.Н. - НИТ, 2001 г. 400 с.	32,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1. - М. Додека, 8,00	8,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 2. - М. Додека, 8,00	8,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 3. - М. Додека, 8,00	8,00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Тургаев, 137с.	7,00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К565-К599. М. "Радиософт", 544 с.	29,50
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. КМ1144-К1500. М. "Радиософт", 512с.	29,50
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. К1564-1814. М. "Радиософт", 2000г. 512с.	29,50
Аналоги отеч. и заруб. диодов и триодов. Справочник. М. "Радиософт", 1999 г. 224 с.	14,50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N. 6000. Справочник. - К. НИТ, 1999. 644 с.	24,00
Зарубеж. транзисторы, диоды. А. Z. Справочник. - К. НИТ, 2000. 560 с.	26,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги. Справ. т. 1. М. "Радиософт", 832с.	33,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги. Справ. т. 2. М. "Радиософт", 896с.	34,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги. Справ. т. 3. М. "Радиософт", 832с.	33,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги. Справ. т. 4. М. "Радиософт", 828с.	33,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги. Справ. т. 5. М. "Радиософт", 768 с.	32,00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Крулев А. Справ. т. 1, 2. М. "Радиософт", по 960 с.	39,40
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справ. т. 1. М. "Радиософт", 546 с. 2001 г.	35,00
Справочник по зарубежным диодам. ч. 1. М. "Солон", 2000 г. 636 с. А4.	45,00
Справочник по зарубежным диодам. ч. 2. М. "Солон", 2000 г. 636 с. А4.	45,00
Оптоэлектр. приборы и их заруб. аналоги. т. 1, т. 2. М. "Радиософт", 512с. 544с. 512с.	29,00
Содержание драгоценных металлов в радиоэлементах. Справочник. М. "Рибийлот", 156 с.	12,80
Видеокамеры. Парталя О.Н. НИТ, 2000 г. 192 с. + схем. 1.	24,50
Видеокамеры. Ремонт и обслуживание. Вып. 13. Королев А.М. "ДМК", 2000 г. 248 с. А4.	42,00
Зарубежные ВМ и видеокамеры. Вып. 14. М. Солон, 240с.	32,00
Зарубежные ВМ и видеокамеры. Вып. 23. М. Солон, 1998. 212с.	37,00
Импульсные источники питания ВМ. Виноградов В.А. НИТ, 2000 г. - 192 с.	22,00
Импульсные блоки питания для IBM PC. в. 22. Куликов А.В. ДМК, 2000 г. - 120 с. А4.	29,00
300 схем источников питания. Выпр.итм., импульсн.ист. лит., линейные стабилизат. и преобр.	25,00
Радиомагнитофоны серии ВМ. Изд. 2-е дораб. и доп. Янковский С. НИТ, 2000г. - 272с. А4+сх.	36,00
Ремонт зарубежных мониторов (вып. 27). Донченко А. - М. Солон, 2000г. 216 с. А4.	36,00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Белгов С. - М. "Радиотон", 2000г. 320 с.	27,60
Ремонт зарубежных принтеров (вып. 31). Платоров Ю. М. Солон, 2000 г. 272 с. А4.	37,00
Ремонт холодильников (вып. 35). Лепавец Д. А. М. Солон, 2000 г. 432 с.	31,00
Ремонт измерительных приборов (вып. 42). Куликов В.Т. Солон, 2000 г. 184 с. А4.	32,00
Ремонт зарубежных телевизоров (вып. 44). Родин А.В. М. Солон, 2001г. 200с. А4.	32,00
100 неисправностей телевизоров. Жерар Лоран. М. ДМК, 2000 г. 264 с.	22,50
Энциклопедия радиолобителя. - Пескин В.Н.-К. НИТ, 2000 г. - 368 с.	32,00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НИТ, 2000г. - 544 с.	37,00
Блоки питания телевизоров. Янковский С.М. - С.П. НИТ, 2001 г. 224с.	24,00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. - М. Солон, 2001 г. 216с. А4.	29,00
ГИС - помощник телемастера. 1. глупчик Л.С. - К. "Радиоаматор", 160 с.	5,00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС.	7,00
Сервисные режимы телевизоров. Виноградов В.А. "НИТ" 2001 г.	16,00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин.	29,50
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып. 24. Морозов И.А.-М. Солон, 1999.	18,80
Телевизионные процессоры управления. Корякин-Черняк С.Л. - С.П. НИТ, 2001 г. 448 с.	34,50
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Кингид Т. Понамаренко А.А.-М. Солон, 180с.	12,00
Усовершенствование телевизоров 3. - С.В.СЦТ. Рубаник В. НИТ, 2000г. 288с.	24,00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт соврем. ЦТВ ч. 1. Виноградов В.-С.-П. Корона, 2000г. - 414с.	29,40
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ ч. 2. Виноградов В.-С.-П. Корона, 2000г. - 400с.	33,80
Новые электронные приборы для ус-в регулирования и контроля Х. "Рубийкон" 2000. 236 с. А4.	29,00
Цифровая электроника. Парталя О.Н., НИТ, 2000 г. - 208 с.	23,00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М. ГЛ-Телеком, 2000 г. 336 с.	19,00
Цветовая и кодовая маркировка радиоаппар. компонентов. Нестеренко И.И., Солон, 2001г. - 128с.	13,00
Маркировка электронных компонентов. Более 4000 SMD кодов. "Додека", 160 с.	12,00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мускоев В.М., М. ГЛ-Телеком, 2001г. 352 с.	24,50
Операционные усилители. Справочник. TURUTA A. - М. "Патриот", 232 с.	15,00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Парталя О.Н.-К. Радиоаматор, 1998 г. 736с.	12,90
Справочник электрика. Кисарилов Р.А. - М. "Радиософт", 1999 г. 320 с.	20,00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI. Сухов Н.Е. - К. "Радиоаматор", 256 с.	5,00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып. 14. Куликов В.-М. ДМК, 2000 г.	33,50
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов В.-М. ДМК, 2001 г. 184 с. А4.	33,50
Ремонт музыкальных центров. Вып. 51. Куликов А.В. - М. ДМК, 2001 г. 224 с. А4.	34,00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф. 160с. А4+сх.	27,60
Схематехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схем. 1.	29,80
Цветомысловые установки. Jeux de l'ecart. - М. ДМК Пресс, 2000 г., 256 с.	19,70
Аоны, приставки, микро- АТС. Средства безопасности. - М. Аким, - 125с.	14,80
Заруб. резидентные радиотелефоны. Брускин В.Я., Изд. 2-е, перер. и доп. 2000 г. 176с. А4+сх.	33,00
Радиотелефоны. Основы схемот. сертифицир. радиотел. Каменецкий М.-НИТ 2000г. 256 с. + сх.	29,00
Практическая телефония. Балахничев И. Н. - М. ДМК, 1999 г.	10,80
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER" Садченко Д.А. - М. Солон, 178 с. А4 + сх.	29,00
Схематехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К. НИТ, 176 с. А4+сх.	24,80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. - К. НИТ, 184 с. А4+сх.	28,80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп. К. - Н. г. 2000. 448 с.	39,80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бровда А.М.-К. НИТ, 2000 г.	24,00
Справочник по устройству и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. произв.-ва. М. ДМК, 208 с.	16,00
Радиолоббит. конструкции в сист. контроля и защиты. Виноградов Ю.А. М. СОЛОН, 2001г. 192с.	14,00
Охранная ус-ва для дома и офиса. Андриенко В.-С. Пб. "Полигон", 2000г. 312 с.	27,80
Защита транспортных средств от угона и краж. Дидаров В.И. 2000г. 320с.	21,00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. - К. НИТ, 2000 г. 352с.	24,00
СИ-БИ связь. дозиметрия. МК техника. электрон. приборы. св. св. связи. Ю. Виноградов, 2000г.	13,90
В помощь любителю СИ-БИ радиосв. Антенны. Самод. ус-ва. Спр. информ. М. Солон, 2000г.	14,80
Антенны спутниковые. КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, Р. Никитин В.А. ДМК, 1999. 320 с.	24,60
Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н. - С.П. "Полигон", 2000 г. 320 с.	24,00
Энциклопедия дач. антенны для коллект. и индивидуал. приема. ТВ и РВ. М. Солон, 256с. 2001г.	16,50
Копировальная техника. Бобров А.В. М. "ДМК", 2000 г. 184 с. А4+сх.	34,00
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий. М. РиС, 2000 г. 192с.	16,80
Электроника дома и в саду. Сидоров И.Н. - М. "Радиософт", 2001 г. 144 с.	15,80
Электронные кодовые замки. - С.П. "Полигон", 2000г. 236 стр.	19,80
Антенны телевизионные. Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.В. 2000г. 224 с.	14,00
Антенны. Том 1. Карл Рохтмаль. М. Наш город, 2001 г., 416 с.	34,00
Антенны. Том 2. Карл Рохтмаль. М. Наш город, 2001 г., 416 с.	34,00
Практические конструкции антенн. Тригоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с.	26,00

Спутниковое телевидение в вашем доме. "Полигон" С-П. 1998 г., 292 с.	16,80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Толпыга" Минск 1999 г. 256 с.	17,40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. - К. "Радиоаматор" 1999 г. 320с.	19,00
Радиолобительский High-End. "Радиоаматор", 1999. - 120с.	8,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники. Схемы и ремонт. 2000 г. 212с. А4.	37,60
Радиолобителям полезные схемы. Кн. 2. Схемат. на МОП микр. прист. к тел. и др. М. Солон, 224 с.	17,50
Радиолобителям полезные схемы. Кн. 3. Дом. авт. прист. к телеф. охр. ус.-. М. Солон, 2000. 240 с.	18,50
Радиолобителям полезные схемы. Кн. 4. Электр. в быту, internet для радиолобл. и др. 2001г. 240с.	18,00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз, 236 с.	35,00
АТМ: технические решения создания сетей. Назаров А. Н. - М. Г. Л. Телеком, 2001г. 376 с.	52,00
IP-Телефония. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Сухоцкий А.Л. - М.: РиС, 2001 г.	69,00
ISDN И FRAME RELAY: технология и практика измерений. И.Г. Бакланов. - М.: Эко-Трендз, 1999	43,00
Frame Relay. Межсетевое взаимодействие. Телеком, 320с. 2000г.	38,00
Корпоративные сети связи. Иванова Т. - М. Эко-Трендз, 284с., 2001г.	38,00
Системы спутниковой навигации. Соловьев А.А. - М. Эко-Трендз, 2000 г. - 270 с.	44,50
Технологии измерения первич. сети Ч. 1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г. Бакланов. М.: Э-Т.	39,50
Технологии измер. первич. сети. Ч. 2. Системы синхронизации. В-ISDN. АТМ, Бакланов. М.: Э-Т.	39,50
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. - М.: Эко-Трендз, 1999. - 272.	44,50
Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. А.Б. Иванов. - М.: СС, 99. - 672 с.	98,00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б. Семенов. М.: Э-Т, 304 с.	45,50
Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы. Склераев О.К. 2001г., 240с.	20,00
Интеллектуальные сети. Б. Гольдштейн и др. М. РиС, 2000г. 500 с.	93,00
Методы измерений в системах связи. И.Г. Бакланов. - М.: Эко-Трендз, 1999.	42,50
Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи. Иванов А. Саир. - Системз, 2000 г. 375 с.	72,00
Мобильная связь 3-го поколения. Л.М. Невдяев. - Мобильные коммуникации, 208 с. 2000г.	31,00
Мобильная связь и телекоммуникации. Словарь-справочник. Гепко А.И. "Марко Пак" 2001г., 196 с.	22,00
Успешная связь А. Соловьев. Эко-Трендз, 288с., 2000г.	37,00
Перспективные рынки мобильной связи. Ю.М. Горюнов. М. Связь и бизнес, 2000г. 214с. А4.	39,00
Энциклопедия мобильной связи. А.М. Мухин. С.-П. НИТ, 2001г. 240 с.	28,00
Сети подвижной связи. В.Т. Корташевский. М. Эко-Трендз, 2001г. 302 с.	38,00
Средства связи для "последней мили". О.Денисьева. - Эко-Трендз, 2000г. 137с. А4.	36,80
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. М.: Эко-Трендз, 1999.	43,00
Открытые стандарты цифровой транковой связи А.М. Овчинников. М. Св и Б, 2000г.	38,50
Электротехника. Основные положения. Примеры. Задачи. Иванов И. - М. Лань, 1999 г.	14,00
Компьютер. ТВ и здоровье. Павленко А.Р. - 152 с.	13,70
Современные микропроцессоры. В.В. Корнеев. Изд. 2-е. М. Нилдоп, 2000 г. 320 с.	34,00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста. М.: ДОДЭКА.	19,80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М. Биним, 590с.	22,80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л.М. ДиаСофт, 352с.	28,90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0. М. КУБК, 420с.	28,80
Практический курс Adobe Illustrator 7.0. М. КУБК, 420с.	28,80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5. М. КУБК, 420с.	28,80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0. М. КУБК, 280с.	28,80
Adobe. Вопросы и ответы. М. КУБК, 1998. - 704.	38,00
QuarkXPress 4. Полнотекст. М. "Радиософт", 1998 г. 712 с.	39,40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамсак К. Мн. Попурри, 631с.	39,80
Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. Леонтьев В. 192 с.	19,50
Частоты для любительской радиосвязи. Блокнот. К. "Радиоаматор".	2,00
Кабельное телевидение 2001. Справочник. ООО "Телеспутник" 2001г. 170с. А4.	38,00
Спутниковое телевидение 2001. Справочник. ООО "Телеспутник" 2001г., 138с. А4.	23,00
"Электроника: НТБ" журнал №1 2,3,4,5,2000г.	по 5,00
"Радиокомпоненты" журнал №1/2001	5,00
"Измерительные приборы". Каталог 2001 г.	5,00
"Пальное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	4,00
"Электронные компоненты" М. "Компэл" 2000 г.	8,00
CD-R "Радиоаматор" 1999г. №1-12	20,00
CD-R "Радиоаматор" 2000г. №1-12	25,00
CD-R "Электрик" 2000г. №1-12	20,00
CD-R "Конструктор" 2000г. №1-12	20,00
CD-R "2 в 1" (по выбору)	30,00
CD-R "3 в 1" ("РА" + "Электрик" + "Конструктор") 2000г.	37,50
CD-R "4 в 1" ("РА" + "Электрик" + "Конструктор") 2000г. + "РА" 1999г.	45,00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов "Радиоаматор-Конструктор" (подписной индекс 22898) и "Радиоаматор-Электрик" (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине - 5 грн., другие страны СНГ - 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.07.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков: "Электрик" №8,9 за 2000 г., №1,3,4,5,6 за 2001 г.

"Конструктор" №2,3,4,5,6,7,8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4,5,6 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радиоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1994-1998 гг. - 3 грн., 1999, 2000 г. - 5 грн., 2001 г. - 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994-1998 гг. - 1 у.е., 1999, 2000 г. - 1 у.е., 2001 г. - 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложным платежом редакция журналы и книги не высылает! **Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 августа 2001 г.**

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.07.2001 г. имеются в наличии журналы "Радиоаматор" прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3,4,5,6 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогу агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость - ниже пересылочной!** При отравлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство "Радиоаматор", т.276-11-26.
2. Москва, ул. Профсоюзная, д.83, корп.3, оф.311. Фирма "СЭА-Электроникс", т.334-71-36
3. Киев, ул. Ушинского, 4, "Радиорынок", торговое место 52, 53.
4. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелячук И. И.
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом.
8. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53.