

Читайте в следующих номерах

- Строительство погребов
- Маслобойня на селе
- Скользун пневматический - домашний Геракл

КОНСТРУКТОР

№8 (17) август 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 Зализничном

отд. Укрпромбанки г. Киева,

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 Реверсивный широкополосный усилитель ВЧ В.А.Артеменко

5 Хроника развития техники

Актуальный репортаж

6 АПЛ К-141 "Курск" - "титаник" морского флота? А.Ю.Чунихин

Секреты технологии

8 Доработка цветных телевизоров под кинескоп с прямоканальными металлосплавными катодами Н.Осауленко

10 Операционный усилитель - "дитя огня" А.Леонидов

11 В помощь конструктору-любителю О.Г.Рашитов

Твое поместье

13 Как отремонтировать настенные электронно-механические часы Н.П.Власюк

14 Устройство для отпугивания кротов А.А.Татаренко

15 Шезлонг Ю.Бородатый

15 Сушка плодов: вместо газа и электричества - Солнце Ю.Бородатый

16 Дайджест

Конкурс

18 Цветомузыкальные прожекторы Я.Г.Гордей

Секреты творчества

19 Дверь в четвертое измерение Н.П.Туров

Авиаклуб

20 Азбука самодеятельного авиаконструктора И.В.Стаховский

Полезные патенты

22 Интересные устройства из мирового патентного фонда

Альтернатива

24 Как совершенствовался "вчерашний день" В.Ю.Солонин

Конструкции для повторения

27 Миниатюрная дрель для сверления отверстий в печатных платах В.Б.Ефименко

Литературная страничка

30 "Страшилки" от Сан-Саныча

32 Книга-почтой

ВНИМАНИЕ! ДП Издательство «Радиоаматор» проводит осеннюю акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на книги снижены на 5-30%. Спешите оформить заказ. Прайс-лист магазина «Книга-почтой» - на с.32.

Подписано к печати 28.08.2001 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная. Зак.0171108 Цена дог. Тираж 1500 экз. Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

За содержание рекламы и объявлений редакция ответственности не несет. Ответственность за содержание статьи, правильность выбора и обоснованность технических решений несет автор. Для получения совета редакции по интересующему вопросу вкладывайте оплаченный конверт с обратным адресом.

Уважаемые читатели!

Жаркий август прошел под знаком подготовки и празднования 10-й годовщины независимости Украины. Преобразилась обновленная столица, в рекордно короткие сроки построен железнодорожный вокзал европейского уровня.

Военный парад, в котором приняли участие не только пешие подразделения, но и бронетанковая техника, ракетно-артиллерийские установки различного назначения, а также авиация всех видов, продемонстрировал всему миру уровень оснащенности Вооруженных сил Украины. Однако людям больше нужны мирные технические достижения.

Техническую обкатку на столичных маршрутах начал первый полностью украинский (т.е. собранный из узлов и материалов, изготовленных на заводах Украины) трамвай «Киев». Он выпущен совместным предприятием «Татра-Юг», учредителями которого являются чешский концерн «Татра» и «Южный машиностроительный завод». Для нового поколения трамваев, к которому принадлежит «Киев», характерны бесшумность, надежность ходовой части, электронное управление, уютный салон. Харьковский вагоностроительный завод порадовал первыми отечественными вагонами.

Вместе с тем, август -- пора уборки урожая, обработки продуктов, заготовок на зиму. Журнал «Конструктор» не мог обойти стороной эту страдную для селян и дачников-горожан пору. В текущем номере мы намеренно увеличили объем рубрики «Твое поместье» за счет публикации работ народных умельцев, призванных облегчить и усовершенствовать нелегкий труд на селе, сэкономить газ и электроэнергию. Данная направленность сохранится и в последующих выпусках.

Желаем Вам благополучия и творческих успехов!

Главный редактор журнала «Конструктор» А.Ю. Чунихин

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

Данко І. М.	Ярмічук М. Є.	Жеребецький А. Й.
Усманов З. Н.	Зелинський В.	Пашенко С. В.
Андрущак О. І.	Данилов І. І.	Лысак В. Я.
Максимів Ю. Б.	Довганюк А. В.	Селезнев Н. І.
Манчул В. М.	Хохлюк С. М.	

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 тити. 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 экраным разрешением в масштабе 4:1).

Реверсивный широкополосный ВЧ-усилитель

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В. А. Артеменко, UT5UDJ, г. Киев

Схема устойчивого в работе высокодинамичного усилителя ВЧ на биполярном транзисторе, включенном по схеме с ОБ, рассмотрена в [1]. В усилителе использовалась Х-ООС по ВЧ. В данной статье рассмотрим схему и особенности работы реверсивного усилителя, построенного на основе схемы [1].

Предлагаемый реверсивный усилитель имеет параметры, аналогичные параметрам его неререверсивного прототипа [1]. Такой усилитель содержит два неререверсивных усилителя У1 и У2 (рис. 1). При этом каждый неререверсивный усилитель работает только для своего направления прохождения сигналов ВЧ. Так, например, при работе усилителя У1 (для этого на его порт питания С подаются +12 В) усиление сигналов ВЧ происходит в направлении от порта А к порту В (А → В).

В описываемом реверсивном усилителе (как при А → В, так и при В → А) применена схема с ОБ и Х-ООС. Этим он отличается от реверсивных усилителей трансиверов "Роса" и "Урал-84", которые относятся к другому классу. Данный реверсивный усилитель практически не склонен к самовозбуждению даже при подключении к портам А и В блоков трансивера с входными сопротивлениями, значительно отличающимися от 50 Ом. При разработке данного реверсивного усилителя автор руководствовался следующими соображениями:

при реверсе такого усилителя не должна изменяться схема включения усилительного элемента;

каждый усилительный элемент схемы вместе со своей ООС должен служить для усиления сигналов только в одном направлении;

должна соблюдаться высокая степень симметрии схемы реверсивного усилителя.

Такой подход был практически использован в конструкциях реверсивных усилителей [2-4].

Особенности конструкции

В рассматриваемом реверсивном усилителе неререверсивные

усилители У1 и У2 соединены короткими отрезками коаксиальных кабелей α и β. Подключение других узлов трансивера к портам А и В также выполняется с помощью возможно более коротких отрезков коаксиального кабеля.

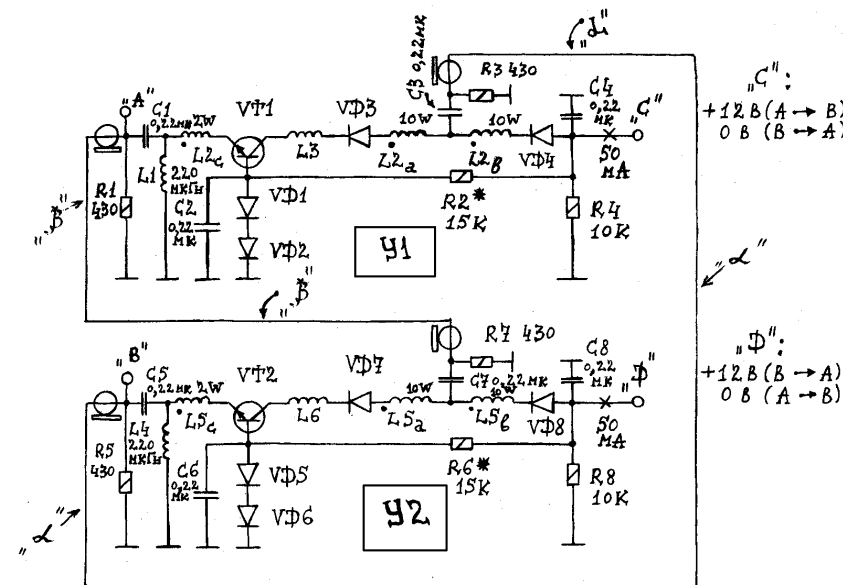
Дроссель L3 предназначен для устранения возможного самовозбуждения усилителя У1 при подаче на его порт С напряжения питания +12 В. Аналогичную функцию в У2 выполняет дроссель L6.

Для исключения влияния неработающего усилителя на работающий и тем самым устранения возможности самовозбуждения реверсивного усилителя в целом используются ключевые диоды VD3, VD4 и VD7, VD8.

Диоды VD1, VD2 и резистор R2* служат для установки тока потребления У1 на уровне 45...50 мА при подаче на порт С напряжения +12 В. Для этой же цели в У2 установлены диоды VD5, VD6 и резистор R6*. Резисторы R1, R3, R5 и R7 повышают устойчивость реверсивного усилителя.

Транзисторы VT1 и VT2 снабжены небольшими радиаторами, корпус которых следует заземлить. Радиаторы должны иметь такую площадь, чтобы транзисторы при температуре окружающей среды 20...25°C даже при длительной работе не нагревались более, чем до 30...35°C.

Одинаковые дроссели L1 и L4 должны иметь индуктивность не менее 100...220 мкГн. Их можно изготовить самостоятельно. Для этого на ферритовое кольцо К10х6х4 (600...2000НН) наматывают в один слой до заполнения (виток к витку) изолированный провод диаметром 0,15...0,25 мм. Идентичные ВЧ трансформаторы L2 и L5 наматывают на ферритовое кольцо К16х10х4,5 из феррита М2000НМ-А. Начальная магнитная проницаемость ферритового кольца также может лежать в пределах 600...2000, а для подъема АЧХ усилителя в области ВЧ можно использовать кольца с проницаемостью 20...50. Материал ферритового кольца может быть как токопроводящим (НМ), так и непроводящим (НН) ВЧ.



VD1... VD8: КД522А VT1... VT2: КТ606А

Рис. 1

Предварительно с помощью надфиля стачивают острые края кольца снаружи и внутри, приближая его форму к тороидальной. При изготовлении обмоток ВЧ трансформатора автор использовал собственную методику, которая несколько отличается от принятой в [5,6]. Подробное описание изготовления ВЧ трансформатора приведено в [1].

Дроссели L3 и L6 идентичны. Они крайне важны для работы У1 и У2 без самовозбуждений. Дроссели можно изготовить, намотав изолированным проводом диаметром 0,20...0,25 мм 1...2 полных витка (с натягом) на кольцо из феррита 1000 НН(НМ) типоразмера К7х4х2.

АЧХ усилителей У1 и У2 во многом зависит от параметров L3 и L6: при слишком большой индуктивности происходит "завал" усиления в области ВЧ, при очень малой индуктивности усилители возбуждаются. При правильном подборе элементов возможно получение достаточно равномерной АЧХ в области частот 1...32 МГц с

E-mail: go@sea.com.ua

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

неравномерностью 1...3 дБ.

Конструктивно реверсивный усилитель выполнен на двух печатных платах (для У1 и У2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. При этом каждая из плат экранирована с четырех сторон тонкой луженой жести (не экранировали только верх и низ печатной платы, где находятся радиодетали и печатные проводники). Следует предусмотреть максимальную возможную площадь "земляной" дорожки на плате, так как при очень тонких "земляных" дорожках реверсивный усилитель склонен к самовозбуждению.

Принцип работы и возможности усилителя

Для облегчения понимания работы реверсивного усилителя все его возможные состояния сведены в **таблицу**. Например, предположим, что порт А реверсивного усилителя соединен с

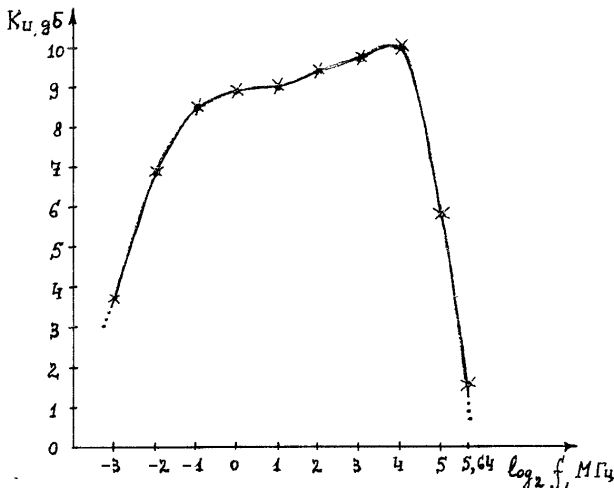


Рис.2

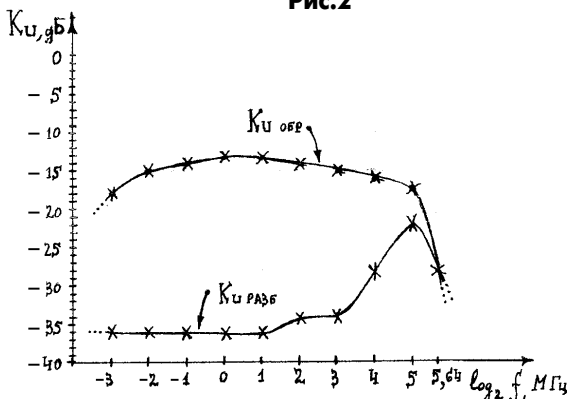


Рис.3

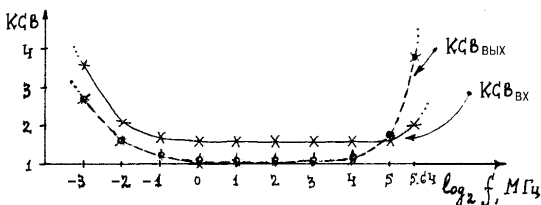


Рис.4

Номер состояния	Описание состояния	Состояние	Напряжение на порте С, В	Напряжение на порте D, В
1	Сигнал от А к В усиливается, от В к А ослабляется	Разрешенное	+12	0
2	Сигнал от В к А усиливается, от А к В ослабляется	Разрешенное	0	+12
3	Сигналы от А к В и от В к А ослабляются	Не запрещенное	0	0
4	Сильное самовозбуждение усилителя (возможен выход из строя кварцевого фильтра трансивера)	Запрещенное	+12	+12

ПЧ портом двойного балансного смесителя СМ1 (непосредственно или через реверсивный диплексер [7]). При этом подразумевается, что СМ1 трансивера также должен быть реверсивным: обычно это диодный двойной балансный (лучше дуальный) смеситель. Порт В реверсивного усилителя соединен с кварцевым фильтром (также реверсивный блок).

Состояние 1 реализуется только в режиме работы RX (прием), а состояние 2 - в режиме TX (передача). При этом режимы 3 и 4, естественно, не реализуются. Однако данный реверсивный усилитель обладает и более широкими возможностями. Если присоединение портов А и В реверсивного усилителя выполнено, как указано выше, то, по крайней мере, для режима работы RX трансивера оказывается возможной реализация кроме состояния 1 еще и состояний 2 и 3.

В состоянии 2 для режима RX реверсивный усилитель работает в качестве аттенюатора, т.е. ослабляет сигнал ПЧ, идущий в этом режиме от СМ1 (например, если частота ПЧ составляет 8 МГц, то ослабление в режиме RX в состоянии 2 составит около 15 дБ). В состоянии 3 для режима RX реверсивный усилитель также работает в качестве аттенюатора. Но для частоты ПЧ, равной 8 МГц, ослабление в режиме RX в состоянии 3 составит уже около 35 дБ, т.е. значительно больше, чем для состояния 2 в этом же режиме. Состояния 1...3 могут также реализовываться и в режиме работы TX (передачи) трансивера: состояния 1 и 3 - аттенюаторы, состояние 2 - собственно усилитель. Однако на практике для режима работы TX состояния 1 и 3 обычно не представляются полезными.

Здесь следует отметить, что реверсивные усилители автора с ОЭ и R-ООС [2,3] имеют, в принципе, такие же дополнительные возможности, что и рассматриваемый реверсивный усилитель с ОБ и X-ООС.

Методика настройки

Вначале настраивают усилители У1 и У2. Методика настройки У1 и У2 описана в [1]. Затем объединяют их с помощью соединительных кабелей α и β в реверсивный усилитель. Параметры усилителей У1 и У2 (в особенности их АЧХ) должны быть по возможности одинаковыми при различных направлениях прохождения сигналов для получения "идеального" реверсивного усилителя.

Перед установкой реверсивного усилителя в трансивер желательно снять АЧХ. При необходимости получить усиление большее, чем дает один усилитель, возможно последовательное включение двух реверсивных усилителей. Этот вариант включения успешно опробован в трансивере автора с кварцевым фильтром. При этом не было отмечено самовозбуждения как в режиме RX, так и в режиме TX.

Основные характеристики

На **рис.2** показана АЧХ реверсивного усилителя в области частот 0,125...50 МГц для "линейной" работы (нет ограничения усиливаемых сигналов в самом усилителе). АЧХ для состояний 1 и 2 практически не отличаются. Уровень компрессии по входу составляет около 1,5 В на частоте 8 МГц (понимая в данном случае под компрессией компрессию по уровню -1дБ).

На **рис.3** изображены две кривые. Одна из них показывает зависимость от частоты "обратного" усиления $K_{U \text{обр}}$, вторая - развязку между портами $K_{CB \text{обр}}$ в зависимости от частоты.

На **рис.4** показаны две кривые, характеризующие КСВ "по входу" и "по выходу" реверсивного усилителя в зависимости от частоты ($K_{CB \text{вх}}$ и $K_{CB \text{вых}}$). При этом использованы схема КСВ-метра и методика измерений [8].

В данной статье рассмотрена схема реверсивного усилителя, имеющего одинаковые значения коэффициента усиления для различных направлений прохода сигналов. Вместе с тем желательно иметь в режиме приема усиление большее, чем в режи-

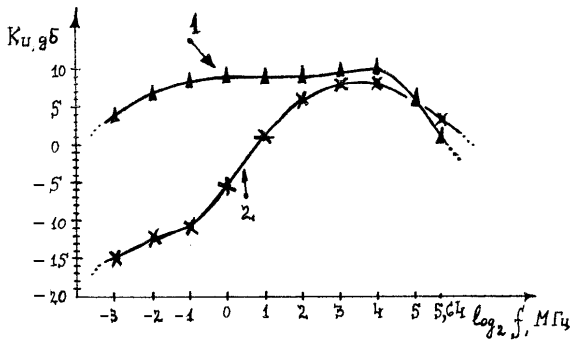


Рис.5

ме передачи, поскольку в трансивере в режиме передачи уже присутствуют достаточно мощные сигналы ВЧ [9]. Схема данного реверсивного усилителя позволяет реализовать различные коэффициенты усиления для различных направлений прохождения сигналов, что достигается подбором количества витков обмотки обратной связи ВЧ трансформатора.

По мере увеличения числа витков обмотки L2с при неизменном числе витков обмоток L2а и L2в коэффициент усиления Y1 падает вследствие увеличения глубины ООС по ВЧ. Аналогичные процессы происходят в Y2 при таких же изменениях количества витков L5с. Требуемые коэффициенты усиления Y1 и Y2 устанавливаются опытным путем, подбирая число витков обмоток X-ООС.

Влияние конструктивных особенностей трансформатора ВЧ на усиление в широкой полосе частот для неревверсивного усилителя Y1 (Y2) показано на рис.5, где кривая 1 представляет собой АЧХ усилителя с рассмотренным выше ВЧ трансформатором. Со-

ответственно кривая 2 - АЧХ другого усилителя с ВЧ трансформатором на основе двухдырочного феррита ($\mu \approx 20$). Обычно такие ферриты широко используют для симметрирования комнатных телевизионных антенн. Обмотки "а" и "в" ВЧ трансформатора второго усилителя содержали по 5 витков, а обмотка "с" (X-ООС) - 1 виток провода $\varnothing 0,2$ мм. Намотка производилась через два отверстия. Как видно из рис.5, правильный подбор элементов ВЧ трансформатора позволяет получить лучшую равномерность усиления в широкой полосе частот (кривая 1).

Длительные испытания данного реверсивного усилителя позволяют говорить о его высокой эксплуатационной надежности.

Литература

1. Артеменко В. Сверхдинамичный широкополосный усилитель высокой частоты//Радиоаматор-конструктор.- 2000.- №11-12.- С. 4-11.
2. Артеменко В.А. Универсальный реверсивный усилитель высокой частоты//Радиоаматор.- 1998.- №8.- С.20-21.
3. Артеменко В.А. Широкополосный мощный реверсивный усилитель//Радиоаматор.- 2000.- №3.- С.19-20.
4. Артеменко В.А. Реверсивный ШПУ на полевых транзисторах//Радиоаматор.-2001.- №1.- С.47.
5. Ред Э.Т. Схемотехника радиоприемников.-М.: Мир, 1989.- 152 с.
6. Ред Э. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике.-М.: Мир, 1990.-256 с.
7. Артеменко В. Регулируемый диплексор// Радиолюбитель.- 1999.- №4.- С.30.
8. Измерение КСВ на коротких волнах//Радиолюбитель.- 1983.-М.: Изд-во ДОСААФ СССР.-1983.-С.73-79.
9. Артеменко В.А. Простой реверсивный усилитель трансивера с разным усилением в режимах приема и передачи//Радиоаматор.- 2000.- №11.- С.49.

Хроника развития техники

1000 лет назад

На побережье Голландии впервые принимают водяные колеса мельниц с приводом от течения морской воды во время приливов и отливов.

В сельском хозяйстве начинают применять железные орудия труда, в частности, пахоту проводят с помощью железного колесного плуга с несимметричным лемехом. Для того чтобы протянуть это тяжелое орудие по полю, изобрели упряжку, в которую можно было впрячь несколько лошадей.

500 лет назад

В Германии началось составление первого атласа мира М. Вальдемуллером, который он назвал «Универсальная космогония».

Немецкий резчик Юргенс изобрел педальную челночную прялку, которая совершала около 5000 об/мин. Педальная прялка освободила пряжу обе руки, поэтому стало возможным вытягивать более тонкую и прочную нить.

400 лет назад

Итальянец Г. Галилей начинает работу над своим главным изобретением – телескопом с трехкратным увеличением. Этот инструмент позволил ученым уже в течение первой половины XVII в. полностью пере-

вернуть представления о строении Вселенной, высказанные древними греками.

Голландец В. Снеллиус предложил метод триангуляции для измерения земельных участков, который используется в землеустройстве и картографии до сих пор.

300 лет назад

Французский стекловуд Лука де Неон изобрел способ отливки зеркальных пластин. До него эти стекла выдували, поэтому нельзя было получить идеально ровной поверхности, особенно ценной для зеркал.

Швейцарский часовщик Н. Ф. Де Дюилье изобрел способ производства подшипников со сквозными отверстиями из драгоценных камней (рубин, сапфир, корунд, алмаз), которые по сей день являются основой точных часовых механизмов.

200 лет назад

Англичанин Дж. Уилкинсон изобрел вагранку – печь особой формы для выплавки высококачественного чугуна из чугунных чушек.

Инженер-механик Р. Фултон предложил Наполеону построенную им подводную лодку «Наутилус» для борьбы с флотом Великобритании. Лодка приводилась в движение вращением гребного винта вручную, имела торпедное вооружение и прошла успешное испытание на р. Сене, однако не была принята Наполеоном из-за его приверженности парусному флоту.

150 лет назад

Англичанин Ф. Скотт, Г. Ле Грейм и В.

Фрейм внедрили в фотографию мокрый коллоидный процесс, который заключался в нанесении на стеклянные фотопластинки коллоидного и йодистого серебра, экспонирования и последующего проявления и закрепления в водных растворах. Способ с небольшими усовершенствованиями существует и в наше время.

Русский химик Н. Зинин начал работу по применению в качестве заряда для артиллерийских снарядов нитроглицерина. Царское правительство не стало финансировать эту работу, а продолжил их... изобретатель динамита А. Нобель из Швеции.

100 лет назад

Немецкий конструктор Ф. Цепелин разработал конструкцию дирижабля с металлическим каркасом, обтянутым тканью. «Цепелины» в течение почти 40 лет широко использовали в военных целях и для перевозки пассажиров.

В металлообработке внедрена быстрорежущая (легированная) сталь с содержанием вольфрама 18% и хрома 4%. Способ ее закалки предложили М. Уайт и Ф. Тейлор.

50 лет назад

В лаборатории фирмы «Белл» в США впервые осуществлено превращение солнечной энергии в электрическую с помощью кремниевой батареи с КПД 11%.

В США впервые предпринята попытка машинного перевода с русского языка на английский с помощью ЭВМ IBM-701.

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

Атомный подводный ракетоносец К-141 "Курск" затонул 12 августа 2000 г. во время учений Северного флота в Баренцевом море. Все 118 подводников, находившихся на борту судна, погибли. Это далеко не первая подводная лодка, уносящая на дно тайну своей гибели и десятки человеческих жизней. Но, пожалуй, впервые в истории подводного флота это событие получило столь значительный международный резонанс, породило невиданное ранее количество версий, гипотез, догадок...

АПЛ К-141 "Курск" – "титаник" морского флота?

А.Ю. Чунихин, г. Киев



Поисковые работы по созданию подводного ракетоносца нового поколения начались в СССР в 1967 г., а в 1969 г. ВМФ было выдано официальное тактико-техническое задание на создание "тяжелого подводного ракетного крейсера", оснащенного ракетным комплексом оперативного назначения. Проект, получивший индекс "949" и шифр "Гранит", разрабатывался в ЦКБ "Рубин" под руководством главного конструктора П.П. Пустынцева. При разработке нового ракетоносца предполагалось широко использовать научно-технический задел и отдельные конструкторские решения, полученные при создании самой скоростной в мире подводной лодки проекта 661.

Ракетный комплекс "Гранит", создававшийся ОКБ-52 (ныне НПО Машиностроения), должен был отвечать чрезвычайно высоким требованиям: максимальная дальность не менее 500 км, максимальная скорость не менее 2500 км/ч. От предшествующих комплексов аналогичного назначения "Гранит" отличали гибкие адаптивные траектории, универсальность по старту (подводный и надводный), а также носители (подводные лодки и надводные корабли), залповая стрельба с рациональным пространственным распределением ракет, помехозащищенная селективная система управления. Допускалась стрельба по целям, координаты которых известны с большими погрешностями, и при большом времени устаревания данных. Все операции по повседневному и стартовому обслуживанию ракет автоматизировали.

Однако эффективность противокорабельного ракетного комплекса большой дальности в значительной степени определялась возможностями средств разведки и целеуказания. В начале 60-х годов перед отраслевой наукой и промышленностью была поставлена задача создания первой в мире космической всепогодной системы наблюдения за подводными целями на всей акватории мирового океана и выдачи целеуказания с передачей данных непосредственно на носители оружия или наземные (корабельные) командные пункты. Первое правительственное постановление о развертывании опытно-конструкторских работ по созданию системы морской космической разведки и целеуказания (МКРЦ) вышло в марте 1961 г.

В ноябре 1975 г. начались испытания ракетного комплекса "Гранит", завершившиеся в августе 1983 г. Еще до их окончания, в апреле 1980 г., в состав Северного флота вошел головной подводный крейсер К-525. В общей сложности предполагалось построить 20 атомных подводных лодок (АПЛ) данного типа. После первых двух кораблей, построенных по проекту 949, началось строительство подводных крейсеров по усовершенствованному проекту 949А (шифр "Антей") (рис.1). В результате модернизации лодка получила дополнительный отсек, позволивший улучшить внутреннюю компоновку средств вооружения и бортового оборудования. Несколько выросло водоизмещение корабля, в то же время удалось уменьшить уровень демаскирующих полей и установить усовершенствованное оборудование. По оценкам специалистов, по критерию "эффективность/стоимость" АПЛ 949-го проекта является наиболее предпочтительным средством борьбы с авианосцами противника. По состоянию на середину 80-х годов стоимость одной лодки проекта 949А составляла 226 млн. руб., что по номиналу равнялось лишь 10% стоимости многоцелевого авианосца "Рузвельт" (2,3 млрд. долл. без учета стоимости его авиационного крыла). В то же время, по расчетам экспертов ВМФ и про-

мышленности, один подводный атомход мог с высокой вероятностью вывести из строя авианосец и ряд кораблей его охранения.

В настоящее время группировка подводных лодок проекта 949А является, наряду с самолетами морской ракетноносной и дальней авиации Ту-



Рис.1

22М3, фактически единственным средством, способным эффективно противостоять ударным авианосным соединениям США. Наряду с этим боевые единицы группировки могут успешно действовать против кораблей всех классов в ходе конфликтов любой интенсивности.

Характеристики АПЛ проекта 949А (рис.2)

Надводное водоизмещение	14700 т
Подводное водоизмещение	23860 т
Длина	154,0 м
Ширина	18,2 м
Осадка	9,0 м
Высота	19,0 м
Максимальная скорость	33 уз.
Рабочая глубина погружения	500-600 м
Автономность	120 сут.
Экипаж	130 чел.



Рис.2

Прочный корпус двухкорпусной подводной лодки, выполненный из стали, разделен на 10 отсеков (рис.3): 1 - торпедный отсек, аккумуляторная, гидроакустическая станция; 2 - центральный пост; 3 - штурманская рубка, пост химического контроля, стойки систем автоматики; 4 - каюты, камбуз, пульт управления реактором; 5 и 5-bis - реакторы; 6 - отсек вспомогательных механизмов; 7 и 8 - турбинные отсеки; 9 - приводы горизонтального и вертикального рулей. По бокам рубки, имеющей относительно большую протяженность, вне прочного корпуса расположено 24 спаренных бортовых ракетных контейнера, наклоненных под углом 40°.

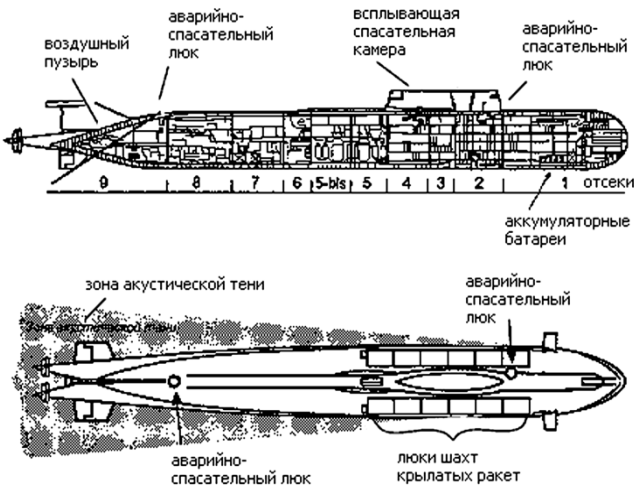


Рис.3

Энергетическая установка корабля имеет блочное исполнение и включает два ядерных реактора водо-водяного типа ОК-650Б (мощностью по 190 МВт) и две паровые турбины (по 98000 л.с.), работающие на два гребных вала через редукторы, снижающие частоту вращения семиплостных гребных винтов. Паротурбинная установка расположена в двух разных отсеках. Имеется два турбогенератора ДГ-190 (2x3200 кВт), два подруливающих устройства.

Лодка оснащена гидроакустическим комплексом МГК-540 "Скат-3", а также системой радиосвязи, боевого управления, космической разведки и целеуказания. Прием разведанных от космических аппаратов или самолетов осуществляется в подводном положении на специальные антенны. После обработки полученная информация вводится в корабельную бортовую информационно-управляющую систему (БИУС). Корабль оснащен автоматизированным навигационным комплексом "Симфония-У", имеющим повышенную точность, увеличенный радиус действия и большой объем обрабатываемой информации. Автоматизированный торпедно-ракетный комплекс подводной лодки позволяет применять торпеды, а также ракетно-торпеды "Водопад" и "Ветер" на всех глубинах погружения. Он включает четыре 533-мм и четыре 650-мм торпедных аппарата, расположенных в носовой части корпуса.

Основное вооружение ракетного крейсера - 24 сверхзвуковые крылатые ракеты комплекса П-700 "Гранит". Ракета ЗМ-45, снаряжаемая как ядерной (500 кт), так и фугасной боевыми частями массой 750 кг, оснащена маршевым турбореактивным двигателем КР-93 с кольцевым твердотопливным ракетным ускорителем. Максимальная дальность стрельбы 550 км, максимальная скорость соответствует $M=2,5$ на большой высоте и $M=1,5$ - на малой. Стартовая масса ракеты - 7000 кг, длина - 10,5 м, диаметр корпуса - 0,88 м, размах крыла - 2,6 м.

Ракеты можно выстреливать как одиночно, так и залпом (в высоком темпе). В последнем случае осуществляется целераспределение в залпе. Обеспечивается создание плотной группировки ракет, что облегчает преодоление средств противоракетной обороны (ПРО) противника. В процессе полета ракет осуществляется оптимальное распределение между ними целей внутри ордера кораблей противника. Сверхзвуковая скорость и сложная траектория полета, высокая помехозащищенность радиолокационных средств и наличие специальной системы отвода зенитных и авиационных ракет противника обеспечивают "Граниту" при стрельбе полным залпом относительно высокую вероятность преодоления систем ПВО и ПРО авианосного соединения.

Многоцелевая атомная подводная лодка К-141 "Курск" была заложена в 1992 г., спущена на воду в мае 1994 г. В боевой состав Северного флота России включена в 1995 г.

12 августа 2000 г. во время плановых учений АПЛ "Курск" не вышла на связь в заданное время. Поисковая группа кораблей во главе с флагманом "Петр Великий" устремилась к месту предполагаемого нахождения лодки. Утром 13 августа на глубине около 100 м была обнаружена

магнитная аномалия, которая впоследствии (после спуска глубоководных спасательных аппаратов) была опознана как К-141. Попытки спасти экипаж с помощью этих аппаратов успеха не принесли...

В первые месяцы после катастрофы следственной группой ГВП России отработывалось около 20 версий, включая самые фантастические. Наиболее вероятными считали следующие причины катастрофы.

1. Столкновение с большим надводным кораблем.
2. Столкновение с другой подводной лодкой.
3. Поражение ракетой "Гранит", пущенной с крейсера "Петр Великий".
4. Взрыв водорода в аккумуляторной батарее.
5. Подрыв на mine, оставшейся со времен второй мировой войны.
6. Взрыв сверхмощной торпеды при испытательной стрельбе.
7. Нештатное срабатывание стартового порохового заряда с последующей детонацией боезапаса.
8. Террористический акт двух смертников-дагестанцев, входивших в состав экипажа.
9. Детонация торпеды в результате падения подлодки на грунт после первичных повреждений в результате столкновения.
10. Заклинивание в полном ходу рулей глубины и утыкание атомного двигателя в скалистый грунт.

В ходе расследования большинство приведенных версий были признаны недостоверными, но не голословно, а на основе огромной работы специалистов и следователей. Так, например, была проведена полная инвентаризация всех боеприпасов кораблей-участников учений, чтобы исключить версию поражения К-141 "своими".

В настоящее время "рабочими" остались три версии: столкновение с подводным объектом, подрыв на mine, взрыв в первом (торпедном) отсеке. Последняя версия признана наиболее вероятной. Скорее всего, события на "Курске" происходили так.

Заняв назначенный район и доложив о готовности к проведению торпедных стрельб, командир АПЛ решил провести доразведку сил "противника". Лодка всплыла на перископную глубину (≈ 19 м) и двигалась со скоростью около 8 узлов. В это время на борту возникла нештатная ситуация в 1-м отсеке (вероятнее всего с боевой торпедой УСЭТ-80, заряженной в торпедный аппарат). По невыясненным пока причинам произошел взрыв (эквивалентный 100 кг тротила) ракетного двигателя торпеды. В образовавшуюся пробоину хлынула вода, вызвав короткое замыкание в бортовой электросети, пожар и последующее "падение" лодки на грунт через 135 с после взрыва. Столкновение многотонной АПЛ со скальным грунтом привело к детонации основного торпедного боезапаса (стеллажных торпед). Мощность второго взрыва оценена примерно в 5-7 т тротила. От ударной волны такой силы разрушаются первые три-четыре отсека и погибает большая часть экипажа. Оставшиеся в живых моряки пробирются в темноте через хаотическое нагромождение оборудования и искоруженного металла к спасительному 9-му отсеку...

В результате первой эвакуационной операции, которая проводилась с 21 октября по 8 ноября 2000 г., с "Курска" были подняты тела 12 подводников.

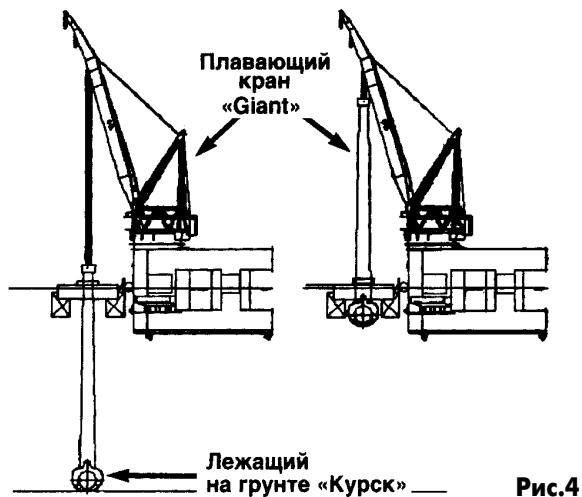


Рис.4

В июле 2001 г. началась ширококомасштабная операция по подъему затонувшей лодки с глубины 110 м. В течение более чем одного месяца водолазам необходимо проделать в корпусе лодки порядка 40 отверстий, в которых затем будут закреплены стальные тросы. Именно с их помощью самый большой в мире плавающий кран "Giant" поднимет лодку и заведет ее в гигантскую баржу-катамаран (рис.4). Это должно произойти 20 сентября. Затем всю конструкцию отбуксируют в док.

Узнаем ли мы правду о причинах гибели К-141 "Курск"?

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Доработка цветных телевизоров под кинескоп с прямонакальными металлосплавными катодами

Н. Осауленко, г. Киев

Статья под таким названием была опубликована в журнале "Радиоаматор" (см. РА4/2001, с.14). Она вызвала большой интерес, и мы повторяем в "Конструкторе" эту публикацию.

Преимущества кинескопов с прямонакальными металлосплавными катодами, разработанными в ООО "НИКОС ЭКО" (г. Киев), рассмотрены в [3, 4]. Напомним. Напряжение на втором аноде такого кинескопа не превышает 20 кВ, благодаря этому снижена интенсивность рентгеновского излучения и, самое главное, не возникает жесткого излучения с большой проникающей способностью. Снижаются уровни и других вредных излучений: ВЧ электромагнитных полей, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, электростатических полей и др. Металлосплавный катод обладает, по крайней мере, на порядок большей, чем оксидный, удельной плотностью эмиссии, а площадь его рабочей поверхности мала. Поэтому качество изображения такого кинескопа не хуже, чем у традиционного. Потребляемая мощность телевизора с таким кинескопом снижена на 10-15% против традиционных, а время готовности уменьшено до 1 с (при включении

телевизора изображение появляется практически одновременно со звуком).

Кинескопы с прямонакальными металлосплавными катодами, разработанными в Украине, уже выпускает завод в г. Паневежисе (Литва). Интересно, почему не отечественный производитель кинескопов? Предприятие "НИКОС ЭКО" восстанавливает "севшие" кинескопы, оснащая их новыми оптическими системами с прямонакальными катодами.

В настоящей статье рассказывается о том, как доработать серийный цветной телевизор под кинескоп с металлосплавными катодами.

При установке в серийный цветной телевизор кинескопа с прямонакальными катодами необходимо выполнить следующие доработки.

1. Доработать пластмассовый хвостовик для обычного кинескопа под вывод 4 цоколя, просверлив в хвостовике отверстие.

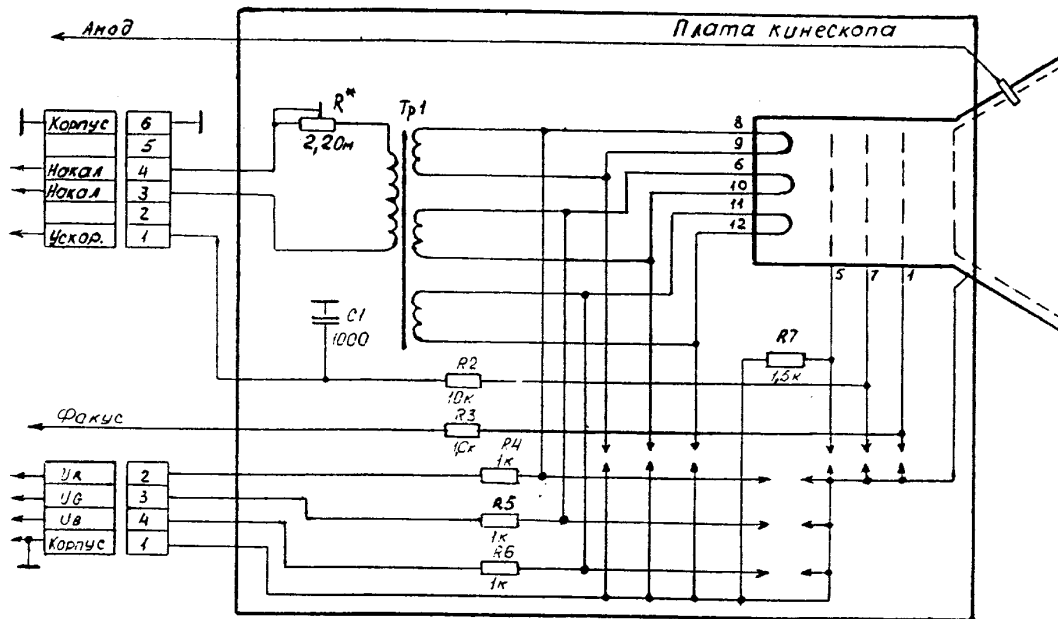
2. Изготовить переходный накальный трансформатор для питания прямонакальных катодов. Для этого на ферритовое кольцо типа М2000 НМ1-1 (20-10/5 мм) наматывают первичную и три вторичных обмотки. Первичную обмотку наматывают проводом ПЭЛШО диаметром

0,5-0,6 мм равномерно по всему периметру кольца ($w=30...42$ витков). Вторичные обмотки наматывают тем же проводом, но сосредоточенно-посекционно таким образом, чтобы углы между серединами секций составляли примерно 120° . Это необходимо для уменьшения емкости между выходными обмотками, которая не должна превышать 2,5-3 пФ. Число витков вторичных обмоток должно быть 6-8 ($K_{тр}=6$). Сердечник трансформатора, а также первичную обмотку от вторичных изолируют тонкой изоляционной лентой (лакоткань, фторопласт или др.).

3. Доработать плату кинескопа для подключения кинескопа согласно рисунку (независимо от ее типа) для этого:

разрезать дорожки цепи накала 6,3 В; подпаять первичную обмотку накального трансформатора к контактам подвода напряжения накала от ТВС (ТДКС), а выходные обмотки - к контактам 4, 6 ("G"), 8, 9 ("R") и 10, 11 ("B"). К выводу 4 цоколя подключаются с помощью одиночного гнезда, подпаянного к соответствующему выводу вторичной обмотки (рекомендуется использовать подпружиненное гнездо от разъема типа ШР).

Первичную обмотку трансформатора первоначально следует подключать через ограничивающий резистор R^* , который необходим только для предохранения катодов от перегорания в процессе настройки и регулировки телевизора. В дальнейшем его можно изъять или при не-



обходимости заменить на резистор требуемого номинала (1,2-3,6 Ом).

4. Доработать блок строчной развертки для понижения напряжения на втором аноде кинескопа с 25 до 20 кВ путем увеличения подстроечной емкости в цепи коллектора выходного транзистора строчной развертки на 20-30% (параллельно конденсатору С5 подключают конденсатор емкостью 1000 пФ, рассчитанный на напряжение 1000 В).

Настройка и регулировки телевизора

1. Включают телевизор. Подбором сопротивления ограничивающего резистора на плате кинескопа устанавливают напряжение на выходных обмотках накального трансформатора, равным 1,2 В, контролируя его милливольтамперметром типа Ф5263.

2. С помощью соответствующих регулировок устанавливают размеры кадра, делают его коррекцию, устанавливают чистоту цвета, баланс белого, регулируют сведения и т.д.

3. Выставляют ускоряющее напряжение соответствующим резистором на плате кинескопа.

4. Подстраивают под кинескоп режимы работы модуля цветности. Если используется модуль цветности нового поколения (МЦ-97 или другой), то его подстраивают по инструкции.

Таким образом, установив новый кинескоп и выполнив приведенные выше не сложные доработки и регулировки, Вы получите экологически чистый телевизор, затратив на это минимум сил и средств. Предприятие устанавливает гарантию на прямонаканальный кинескоп 36 мес со дня установки его в телевизор.

Литература

1. Осауленко М. Ф. Про деякі особливості розробки телевізорів нового покоління//Трибуна.-1993.-№3.
2. Осауленко М. Ф. Нові екологічні телевізори і дисплейні монітори: переваги перед існуючими//Відео Квадрат.-1998.-№5 (6).
3. Осауленко Н. Ф. Широкоформатное устройство отображения информации без вредных излучений//Радиоаматор-конструктор.-2000.-№3.
4. Осауленко Н. Ф. Новое в устройствах отображения информации//Радиоаматор.-2000.-№4.

Проверка телевизора после доработки

В ООО "НИКОС ЭКО" на регенерацию (восстановление) был передан полностью "севший" кинескоп (ни одна электронная пушка "не подавала признаков жизни") производства львовского завода с размером экрана по диагонали 61 см

типа 61ЛК5Ц, установленный в телевизоре ЭЛЕКТРОН Ц-380Д 1987 г. выпуска. В кинескоп была встроена новая оптика с прямонакальными металлотплавными катодами, и он вновь установлен в телевизор. Инженеры Лаборатории дистанционных систем (ЛДС) **ND Corp.** при Киевском политехническом институте (тел. 236-95-09, E-mail: nd_corp@profit.net.ua, http://www.profit.net.ua/~nd_corp) проверили и настроили телевизор после доработки. Вместе с сотрудниками редакции специалисты ЛДС сравнили этот телевизор с телевизором, в котором установлен кинескоп такого же типа (тоже производства львовского завода), регенерированный по традиционной технологии. До регенерации этот кинескоп выработал примерно такой же ресурс, что и первый, и тоже был полностью "севший". Оценивалось качество изображения визуально и по тестам генератора телевизионных сигналов типа ЛАСПИ.

Результаты теста. Сведение лучей у обоих кинескопов практически одинаково и находится примерно в норме. Качество изображения по таким параметрам, как цветопередача, контрастность и яркость тоже примерно одинаково. Таким образом, доработанный телевизор с бывшим в эксплуатации серийный кинескопом, оснащенным при регенерации металлотплавными прямонакальными катодами, не уступает по яркости изображения телевизору с кинескопом, восстановленным традиционным способом (с обычным катодным узлом), хотя напряжение на втором аноде его и снижено до 20 кВ. Однако отмечено, что по возможности регулировки фокуса (по всей площади экрана) телевизора с кинескопом, оснащенным металлотплавными катодами, уступает телевизору с обычным кинескопом. По-видимому, это результат увеличения суммарного тока луча для компенсации потери яркости при понижении напряжения на втором аноде [3, 4]. На наш взгляд, на

плате кинескопа, доработанной под модернизированный кинескоп, не хватает переменного резистора неоперативной регулировки фокуса. Насколько можно судить по информации в [3], при использовании новых серийных кинескопов с металлотплавными катодами такой проблемы не должно быть.

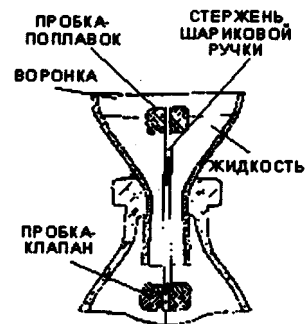
Время готовности телевизора с модернизированным кинескопом действительно на порядок меньше, чем телевизора с традиционным кинескопом (изображение появляется практически одновременно со звуком). Это, разумеется, большое удобство для пользователя, особенно если учесть, что по мере старения традиционного кинескопа время готовности его становится, как известно, все больше. А время готовности кинескопа с металлотплавными катодами (как утверждают разработчики из "НИКОС ЭКО") практически не меняется в процессе эксплуатации. Было проверено включение телевизоров как со стандартным ("родным") модулем цветности, так и с МЦ-97 (от ЛДС ND Corp.), реализующим тест токов катодов кинескопа при включении телевизора. Проверка показала, что кинескопу с прямонакальными катодами тест не нужен, хотя и используется, а кинескопу с традиционными катодами тест необходим и занимает несколько секунд.

Разумеется, главное достоинство модернизированного кинескопа - снижение уровня вредных излучений. Кроме того, кинескоп с напряжением на втором аноде 20 кВ не собирает пыль на экране.

Кинескопы с размером экрана по диагонали 61 см промышленностью **уже не выпускаются**. Поэтому, если качество изображения Вашего телевизора совсем плохое (появления которого на экране еще надо дождаться), стоит доверить его специалистам из "НИКОС ЭКО", которые вернут Вам доработанный экологически чистый кинескоп с перечисленными выше достоинствами.

ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ

Заливать жидкость в непрозрачную емкость сложно: того и гляди перельешь. Воронка с предохранительным клапаном позволит упростить процедуру. В горлышко воронки нужно вложить тонкую трубку (например, использованный стержень от шариковой ручки), а на его концы насадить кусочки пробки так, чтобы они не закрывали отверстия в трубке. Трубка не только связывает верхнюю и нижнюю пробки, но и служит каналом для выхода воздуха из емкости. Когда емкость заполнится, нижняя пробка всплывет и перекроет выход из воронки, а верхняя, как рыбацкий поплавок, просигнализирует, что емкость полна.



E-mail: ro@sea.com.ua

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

Операционный усилитель - "дитя огня"

А.Леонидов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК 3-12/2000; 1-7/2001)

Операционные усилители, сочетающие в себе высокие параметры по постоянному току с высокой скоростью нарастания выходного напряжения порядка 100 В/мкс, позволили "захватить" область стандартной ПЧ (465 кГц) и реализовать на своей основе, в частности, схемы синхронного детектирования.

Однако потребности техники связи, высокочастотных измерений и компьютерных приложений ни в коей мере не ограничивались указанной частотой. Но продвижение в более высокочастотную область сдерживалось отсутствием достаточно высококачественных ОУ, скорость нарастания выходного сигнала которых достигала бы нового, очень важного для схемотехники рубежа - 250 В/мкс. Требовалась новая технология и новые идеи.

В этом смысле очень показателен прибор AD845, представляющий собой многофункциональный "быстрый" Rail-to-Rail монолитный ОУ, который с полным основанием можно отнести к классу прецизионных.

Этот ОУ интересен также построением входного каскада, сочетающего в себе согласованную пару N-канальных высокочастотных полевых транзисторов, а также новой технологией производства. На **рис.41** показана упрощенная схема входного каскада AD845, в котором реализован принцип токозадающей цепи, использующейся для перезаряда конденсатор. При этом величина тока получается незначительной и пропорциональной скорости нарастания входного сигнала. Потенциал баз VT3 и VT4 оказывается строго фиксированным. Поэтому в зависимости от потенциала на затворах VT1 и VT2 происходит перераспределение коллекторных токов VT3 и VT4. Режимы стабилизаторов тока подобраны так, что $I_{c2} = I_{c1} / 2$.

С другой стороны, максимальный ток через конденсатор С на предельной рабочей частоте тоже равен I_{c2} . Вот почему вся пере-

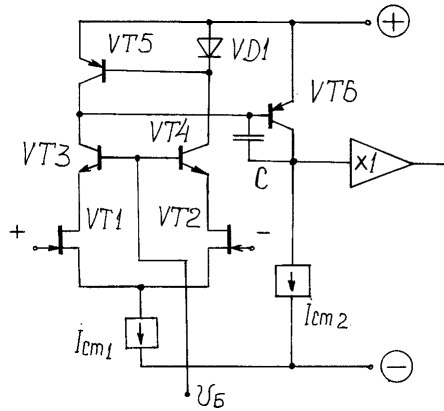


Рис.41

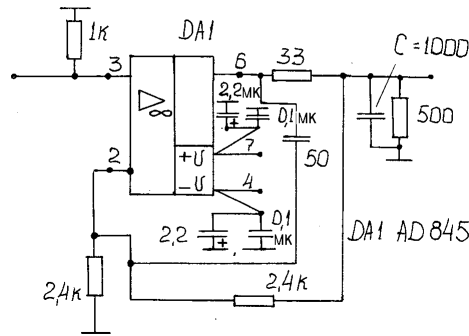


Рис.42

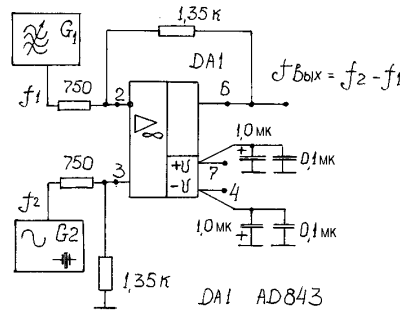


Рис.43

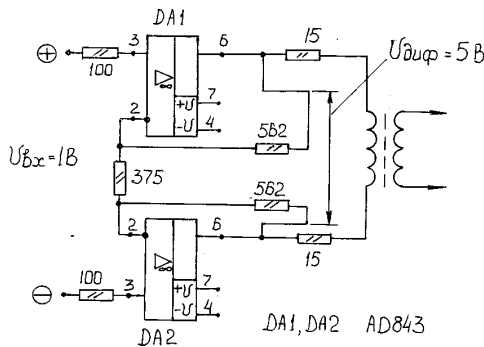


Рис.44

менная составляющая с коллектора VT3 проходит на вход буфера только через конденсатор С.

Время перезаряда при этом получается очень малым, что и позволяет использовать подобные входные каскады в "быстрых" ОУ. Что касается низкого напряжения смещения AD845, то решающую роль сыграла автоматическая индивидуальная лазерная подгонка, симметрирующая входной каскад.

На **рис.42** изображена рекомендованная разработчиками фирмы Analog Devices схема построения неинвертирующего усилителя на AD845, имеющего коэффициент передачи, равный 2 в полосе частот до 8 МГц. Особо следует отметить, что этот ОУ работоспособен при емкостном характере выходной нагрузки. Вот почему AD845 так предпочтителен для построения достаточно быстродействующих устройств оптоэлектроники. На основе данного ОУ можно строить схемы высококачественных генераторов с рабочей частотой до 6 МГц.

Примером более быстродействующего ОУ является AD843, который характеризуется частотой единичного усиления 34 МГц и скоростью нарастания выходного напряжения, равной 250 В/мкс.

Это изделие вполне можно использовать в качестве высокочастотного смесителя (**рис.43**). При этом f_2 может доходить до 25 МГц, т.е. практически перекрывать область коротких радиоволн.

Еще одной важнейшей областью применения быстродействующих ОУ (в частности, AD843) можно считать линейные дифференциальные широкополосные усилители (LINE DRIVER), которые характеризуются очень малым коэффициентом гармоник. Схема подобного усилителя (**рис.44**) имеет коэффициент передачи 5. Дополнительным удобством таких усилителей (их еще называют драйверы) является то, что, имея на выходе широкополосный трансформатор, они хорошо работают на "длинную линию", т.е. на достаточно удаленную нагрузку.

(Продолжение следует)

В помощь конструктору – любителю

О. Г. Рашитов, г. Киев

От редакции

В любительских изделиях большинство несущих конструкций, деталей, почти весь крепежный материал, все проводники и магнитопроводы изготавливают из металлов. Поэтому необходимо знать, как обработать быстрее и чище тот или иной металл, из какого металла лучше сделать инструмент или корпус, как окрасить, например, химическим путем или отнικелировать деталь?

Основные металлы, применяемые в практике конструкторами-любителями, следующие: сталь, медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы.

Сталь

В практике сталь используется как основной материал. Инструмент, многие конструкции, механические устройства, сердечники трансформаторов и многое другое изготавливают из стали. От правильного выбора марки стали зависит качество работы детали или инструмента, а часто и всей конструкции в целом. Внешний вид конструкции также зависит от качества обработки. Конструкцию можно покрасить, фосфатировать, оксидировать, никелировать и т.д. Эти способы являются также борьбой с коррозией (ржавлением) стали. Некоторые антикоррозионные покрытия можно выполнить и в домашних условиях, применяя простую аппаратуру и недорогие химикаты.

Сталь - деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2%) и другими элементами. По химическому составу стали подразделяют на углеродистые и легированные. Углеродистая сталь наряду с железом и углеродом содержит марганец (до 1%) и кремний (до 0,4%), а также вредные примеси - серу и фосфор. В состав легированной стали кроме указанных компонентов входят и легирующие элементы (хром, никель, молибден, вольфрам, ванадий, титан и др.), которые повышают качество стали и придают ей особые свойства.

Главной составляющей, определяющей свойства стали, является углерод. С увеличением процентного содержания углерода прочность стали повышается, а способность к пластической деформации понижается.

По назначению стали делят на конструкционные и инструментальные. Конструкционные стали идут на изготовление

деталей машин и конструкций, а инструментальные для изготовления инструментов.

Основные группы и марки сталей и твердых сплавов приведены в **таблице**.

Очень важно знать марки сталей, идущих на изготовление наиболее распространенного инструмента. На практике возможно из негодного инструмента сделать новый, нужный.

Если марка стали неизвестна, можно

приблизительно определить качество стали по излому или методом пробных замеров.

По кристаллической структуре в месте излома стали можно судить о ее крепости: чем тоньше кристаллическая структура, тем сталь более высокого качества.

При пробных загибах сталь низкой твердости загибается любым напильником (в том числе и драчовым), сталь средней твердости - личным и бархатным,

Группа стали	Марка	Применение	Что означают	
			цифры	буквы
Углеродистая обыкновенного качества	Ст0; Ст1; Ст2; Ст3; Ст4; Ст5; Ст6	Строительные конструкции, крепежные детали, листовой прокат, заклепки, провод и т.д.	Порядковый номер марки стали	
Углеродистая качественная	20; 25; 30; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 60Г; 65Г; 70Г	Шатуны, шпиндели, зубчатые колеса, валы, оси и т.п.	Содержание углерода в сотых долях процента	Г - повышенное содержание марганца (≈1%)
Легированная конструкционная	15Х; 20Х; 38ХА; 40Х; 45Х; 40ХФА; 18ХГ; 18ХГТ; 30ХГТ	Валы, кулачки, зубчатые колеса, болты, шпильки, рессоры, пружины, пальцы, втулки, шестерни	Первые две цифры - содержание углерода в сотых долях процента, цифры после буквы - содержание элемента в % (если нет - 1%)	Легирующие элементы: Х - хром; Д - медь; Е - селен; Н - никель; Ба - барий; Г - марганец; В - вольфрам; С - кремний; Ф - ванадий; М - молибден; Ю - алюминий; Т - титан; Ц - цирконий; Б - ниобий; А - (на конце) - высококачественная; У - углеродистая инструментальная; Г - с повышенным содержанием марганца
Инструментальная углеродистая	У10; У11; У12; У13; У10А; У11А; У12А; У13А	Зубила, молотки, ножи, ножницы по металлу, отвертки, ножовочные полотна, напильники, шаберы		
Инструментальная легированная	9ХС; ХВСГ; ХВ5; 11ХФ	Фрезы, зенкеры, развертки, напильники	Цифра впереди - содержание углерода в десятых долях процента (если цифры нет ≈1%), цифры после буквы - содержание легирующего элемента в %	Легирующие элементы: Х - хром; В - вольфрам; Г - марганец; Ф - ванадий; М - молибден; С - кремний
Быстрорежущая сталь	Р6М5; Р12; Р12Ф3; Р6М5К5; Р12Ф2КФ М3	Резцы, фрезы, долбяки, протяжки	Цифры после буквы Р - содержание вольфрама в %, после других букв - содержание других элементов	Р - быстрорежущая сталь, К - кобальт; Ф - ванадий; М - молибден
Твердые сплавы	ВК3; ВК4; ВК6; ВК8	Резущий инструмент для обработки чугуна, цветных металлов	Цифры после второй цифры - процент содержания кобальта, остальное - процент содержания карбида вольфрама	В - карбид вольфрама; К - кобальт
	Т5К10; Т15К6; Т30К4; ТТ7К12	Резущий инструмент для обработки стали	Цифры после первой буквы - процент содержания карбида титана, цифры после второй буквы - кобальта, остальное - карбида вольфрама	

E-mail: ro@sea.com.ua

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

сталь высокой твердости - только бархатным напильником.

Определить более точно марку стали можно по образуемому на наждачном круге пучку искр. Форма и длина нитей искр, цвет искр и их количество, ширина пучка различны для различных марок стали. Испытывая на искру эталонные образцы стали, можно легко научиться распознавать марки стали. На **рис.1** приведены формы пучков искр различных марок стали:

малоуглеродистая сталь - однородные непрерывные соломенно-желтые нити искр с небольшим количеством звездочек (**рис.1,а**);

углеродистая сталь с содержанием углерода около 0,5% - пучок светло-желтых нитей искр со звездочками на конце (**рис.1,б**);

инструментальная сталь У7-У10 - расходящийся пучок светло-желтых нитей искр с повышенным количеством звездочек на конце (**рис.1,в**);

инструментальная сталь У12, У13 -

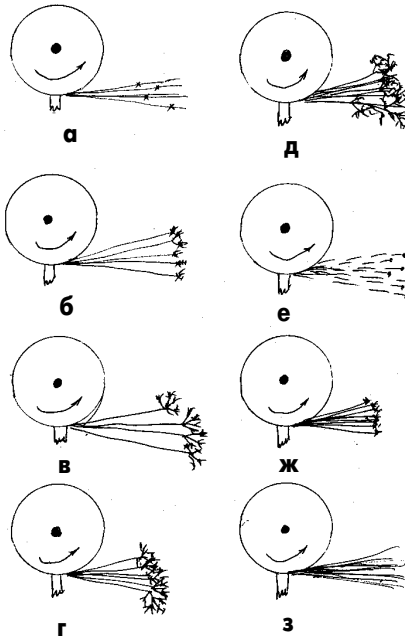


Рис.1

плотный и короткий пучок светлых нитей искр с очень большим количеством звездочек на концах нитей, при этом звездочки более разветвленные (**рис.1,г**);

сталь с содержанием хрома - плотный пучок темно-красных нитей, искр с большим количеством желтых звездочек на концах нитей, звездочки сильно разветвленные (**рис.1,д**);

быстрорежущая сталь с содержанием хрома и вольфрама - пучок прерывистых темно-красных нитей искр, на концах которых имеются более светлые звездочки каплеобразной формы (**рис.1,е**);

пружинная сталь с содержанием кремния - широкий пучок темно-желтых нитей искр, на концах которых образуются небольшие звездочки более светлого цвета (**рис.1,ж**);

быстрорежущая сталь с присадкой кобальта - широкий пучок темно-желтых нитей искр без звездочек на конце (**рис.1,з**).

(Продолжение следует)

Новинки техники

Английская компания Electro Textiles разработала клавиатуру для мобильных телефонов и карманных компьютеров из водонепроницаемой электропроводной ткани, которая настолько эластична, что ее можно легко свернуть в рулон. Разработчики утверждают, что тканевая клавиатура к тому же очень долговечна. Версия клавиатуры для карманных компьютеров должна появиться в продаже к концу 2001 года, а версия для мобильных телефонов - в 2002 г. В планах фирмы - выпуск гибкого и мягкого мобильного телефона, который не страшно ронять на асфальт, а также сиденья для автомобиля, автоматически принимающего форму тела его владельца.

На Тайване разработана технология, позволяющая шпионить за владельцем мобильного телефона. Телефон с "жучком" можно купить в готовом виде или приобрести специальный чип и вставить в уже имеющуюся трубку. Если позвонить на такой телефон и набрать специальный код, мобильник сам незаметно включится и будет усиливать и передавать все окружающие звуки. Стоимость готовой шпионской трубки около \$1000, что существенно ниже услуг частных детективов.

Компания Finger Works объявила о начале продаж принципиально нового устройства, получившего название FingerBoard, которое призвано заменить стандартную клавиатуру и мышь. FingerBoard представляет собой планшет, на котором помещены изображения клавиш стандартной QWERTY-клавиатуры и поле для управления мышью. И клавиши, и мышь управляются исключительно кончиками пальцев на основе Touch-технологии. Устройство крайне неприхотливо к аппаратным характеристикам ПК. Для его использования требуются только операционные системы Windows/Linux и возможность подсоединения через порты USB и PS/2. Важно заметить, что установка устройства

осуществляется полностью программно и незаметно для пользователя, при этом не требуется никаких драйверов. Среди других преимуществ FingerBoard, как заявляют разработчики, является эргономичность устройства, призванная защитить руки пользователей от излишнего напряжения, и обеспечиваемая Touch-технологией возможность более высокой скорости ввода данных.

Хорватские инженеры Б.Франкович и И.Врслович из университета г. Риека разработали и испытали прототип ветряной турбины, вырабатывающей в три раза больше электроэнергии, чем обычная ветроэлектростанция. Секрет новинки - в специальном колпаке, закрывающем лопасти. Колпак имеет профиль самолетного крыла. Благодаря этому внутри колпака возникает обтекание воздуха, способствующее увеличению скорости обтекания лопастей турбины. Новая турбина может работать даже в районах, где скорость ветра не превышает 2 м/с, что невозможно для обычных ветрогенераторов.

Группа российских ученых под руководством В. Соболева открыла явление, с помощью которого возможно будут созданы принципиально новые автономные источники энергии. Новые нехимические "батареи" будут состоять из песка и использовать энергию магнитного поля Земли. По утверждениям авторов открытия, им удалось получить магнитный заряд. Научный мир не отрицал теоретической возможности получения такого заряда, но до сих пор это не удавалось никому. Материалы, содержащие магнитный заряд, являются новым источником энергии и, излучая магнитный поток, создают ЭДС в проводящих контурах, входящих в состав нового, физического, источника тока. Такое название авторы дали этому источнику, чтобы подчеркнуть его принципиальное отличие от традиционных химических батареек. Физический источник тока будет черпать энергию из естественных магнитных полей, что гарантирует его долговечность и дешевизну.

Как отремонтировать настенные электронно-механические часы

Н. П. Власюк, г. Киев

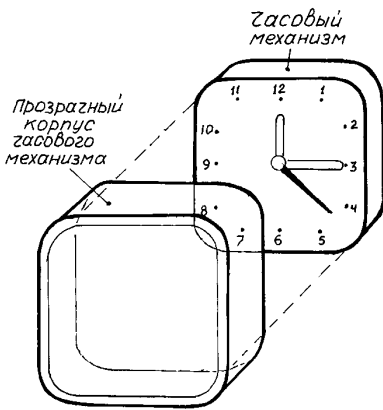


Рис.1

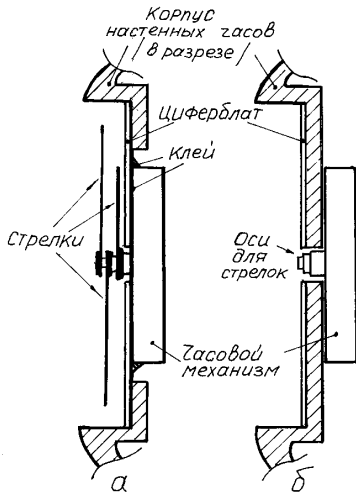


Рис.2

Настенные, электронно-механические часы сейчас в моде. Во многих домах и квартирах они висят в каждой комнате. Такие часы удобны в пользовании, так как имеют большой циферблат, питаются от батарейки 1,5 В (энергии ее хватает примерно на год непрерывной работы), имеют большую точность хода и стоят недорого.

Часы выпускают многие фирмы как в настенном, так и настольном вариантах, но размеры часовых механизмов у них приблизительно равны, и работают они по единому принципу. Электронный блок с кварцевым генератором выдает импульсы на шаговый электродвигатель, тот через пластмассовые шестерни вращает секундную, минутную и часовую стрелки. В зависимости от фирмы изготовителя такие часы работают без крупных повреждений от 2 до 10 лет.

Типичные мелкие неисправности в них: истощение батарейки. При ремонте - установить новую; потеря контакта батарейки с токосъемными пластинами (иногда из-за коррозии). Ржавчину необходимо удалить, а пластины смазать машинным маслом или тонким слоем солидола; попадание пыли и ворса в шаговый двигатель или на пластмассовые шестерни. В таком случае необходимо осмотреть часовой механизм через оптическую линзу и убрать пыль и ворс;

трение (касание) стрелок друг с другом или с корпусом. Убрать касание подгибанием стрелок.

мальных размеров большого циферблата; собрать настенные часы.

Купить новые настольные часы-будильник не проблема, стоят они 4-6 грн. Подойдут часы SATELLITE или SUNNY. Они имеют часовой механизм, схожий с настенными часами по размерам и принципу действия. Следует вынуть механизм (рис.1) из прозрачного корпуса отверткой, после чего пинцетом снять все стрелки, изготовленные из цветной пластмассы. Каждая стрелка имеет внизу отверстие, которым она (с трением) надевается на свою ось. Желтую стрелку часов, предназначенную для индикации включения будильника, удалить. В часах фирмы CASIO все составные части (часовой механизм, стекло, крышка) скреплены пластмассовыми защелками, освободить которые, все части легко вынуть. Пинцетом снять все три стрелки, которые сделаны из металла. А вот часы российского производства КВАРЦ можно разобрать после вывинчивания шурупов. Часовой механизм у них прикреплен к циферблату гайкой, поэтому после снятия стрелок эту гайку вывинтить и снять часовой механизм. Снятый старый часовой механизм вам уже не понадобится.

Установить купленный новый часовой механизм в корпус настенных часов без проблем не получится. Из-за малой длины выступов осей стрелок и большой толщины корпуса настенных часов. На рис.2,6 это хорошо видно, оси часовой механизма почти не выглядывают за циферблат, а ведь на них надо надевать стрелки. Выход из положения есть.

Вначале необходимо в корпусе настенных часов лобзиком вырезать прямоугольное отверстие размером 80 x 80 мм (рис.3,а). К тыльной стороне циферблата настенных часов приклеить часовой механизм (рис.3,б). В качестве клея можно использовать НИРИ или молекулярный клей (плавится паяльником). Перед склеиванием с часовой механизма необходимо снять (удалить) его "родной" бумажный циферблат.

Следующий этап - установка стрелок. Из стрелок, снятых из настенных часов, непосредственно подходит только секундная. У нее крепление стыкуется с секундной осью нового часовой механизма. Минутную и часовую пластмассовые стрелки, снятые от купленного часовой механизма, необходимо нарастить, так как они имеют малую длину. Для наращивания можно использовать верхнюю часть стрелок из настенных часов, для этого нижние кольца удаляют (отрезают), а соединение производят так, как показано на рис.4. Для склеивания стрелок лучше всего применить "суперклей", который проявляет свои клеящие свойства при сжатии склеиваемых поверхностей. После склеивания каждую из стрелок надевают на свою ось. Важно проследить, чтобы стрелки не касались друг друга. После всех вышеописанных работ настенные часы собирают, в них устанавливают новую батарейку, и они еще долго вам послужат.

Описанный способ замены часовой механизма обойдется вам в 4-6 грн., тогда как покупка новых часов стоит в 6-20 раз дороже, в зависимости от фирмы-изготовителя.

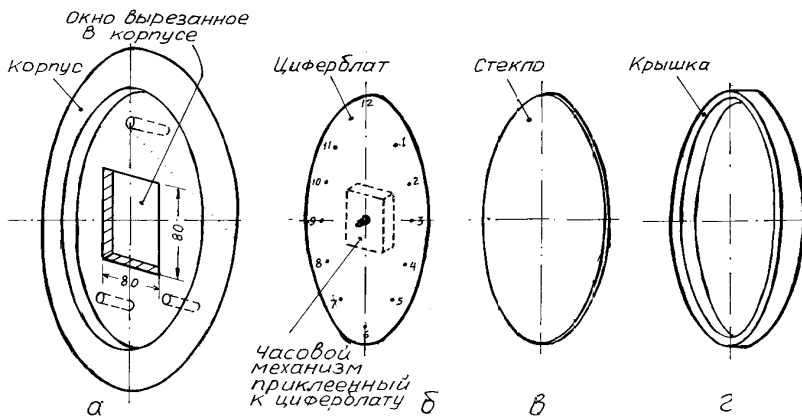


Рис.3

А что же делать, если остановка часов вызвана отказом электронного блока, который ремонту, как правило, не поддается. Выход есть - заменить часовой механизм на новый, при этом из старых настенных часов оставить корпус, циферблат и стрелки.

Замену необходимо выполнить в следующей последовательности: из новых настольных часов вынуть часовой механизм из прозрачного корпуса; разобрать старые настольные часы; закрепить новый часовой механизм на циферблате настенных часов; удлинить стрелки купленных часов до опти-

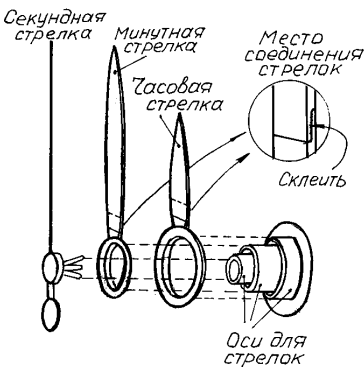


Рис.4

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Устройство для отпугивания кротов

А.А. Татаренко, г. Киев

Владельцы дачных и приусадебных участков знают, сколько вреда приносят кроты, и как тяжело с ними бороться. Мои наблюдения показали, что "работают" кроты в основном в ночное время и на рассвете. Крот чувствует приближающегося к нему человека на расстоянии нескольких метров, очевидно, его отпугивает вибрация почвы. Дачники придумали несложный и эффективный способ борьбы с кротом. На металлические стержни, воткнутые в землю, из арматуры длиной около 1 м надевают пластиковые бутылки с обрезанными горлышками. Под действием ветра бутылка

лет по стенке объемного резонатора, передавая почве инфранизкочастотные колебания, которые и отпугивают кротов. Печатная плата устройства показана на **рис.2**.

Детали. Резисторы типа МЛТ-0,125, 0,25, конденсатор типа КМ, транзистор КТ815, КТ817 с любым буквенным индексом, диоды VD1, VD2 типа КД522, КД509, микросхему К561ЛА7 можно заменить на К561ЛЕ5 и на такие же микросхемы серии К176. Вибратор Y1 (**рис.3**) изготавливают из реле типа РП-24-УХЛ4. Реле осторожно разбирают, старую обмотку 3 сматывают и на каркас наматывают провод

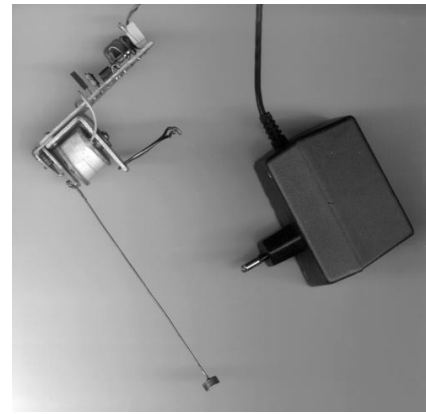


Рис.4

ПЭВ-0,25 мм до заполнения каркаса. Сопротивление обмотки $\approx 30\text{--}40$ Ом. Контактную группу удаляют с якоря 2, вместо нее прикрепляют стальную проволоку диаметром 1,2-1,5 мм, длиной 100-120 мм (4), на конец которой напаивают боек 6. Устройство закрепляют на любом предмете, способном выполнять роль объемного резонатора (стеклянная бутылка, стальная труба) (5).

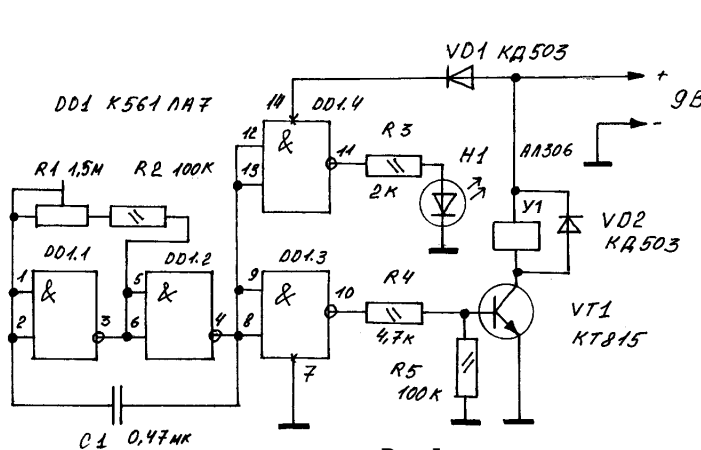


Рис.1

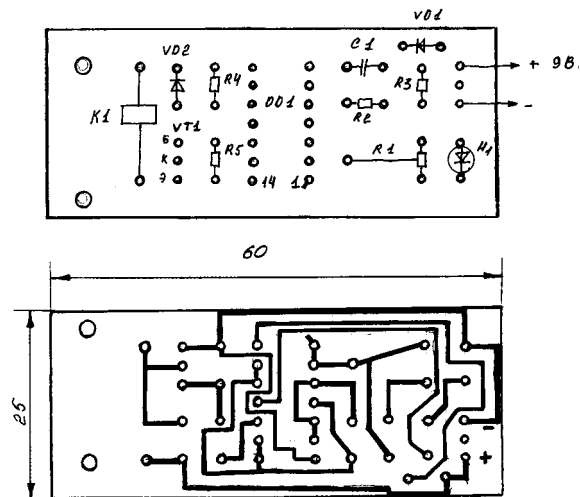


Рис.2

вырабатывает низкочастотные колебания, которые через стержень передаются на почву, что и отпугивает животных. Они также создают шумовой эффект. Эффективность работы такого устройства зависит от наличия и силы ветра.

Предлагаю вниманию читателя электромеханический "вибратор" для отпугивания кротов. Конструкция "вибратора" состоит из простейших деталей, начинающий радиолюбитель может собрать его за несколько часов. Устройство (**рис.1**) состоит из генератора низкой частоты (0,5-5 Гц), собранного на элементах микросхемы DD1. Резисторы R1, R2 и конденсатор C1 определяют частоту колебаний генератора. Нагрузкой генератора является электромагнит Y1, который и создает низкочастотные колебания. Светодиод H1 является индикатором работы генератора, но он может и отсутствовать. Электромагнит приводит в движение боек, который ударя-

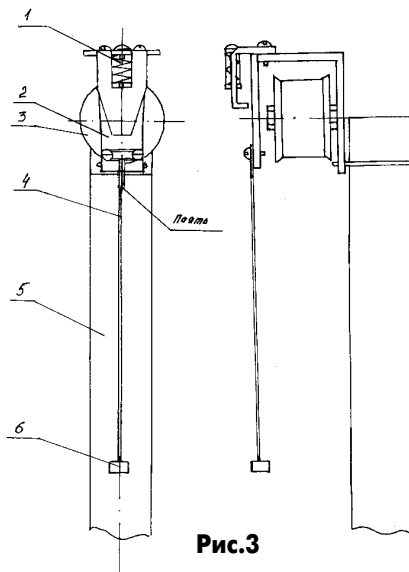


Рис.3

Наладка. Правильно собранная схема наладки не требует. Резистором R1 выставляют частоту генератора примерно 1 Гц. Ослабляя пружину 1 вибратора, добиваются его устойчивой работы. Питается устройство от любого источника напряжением 9 В, ток потребления в момент срабатывания электромагнита составляет 130 мА. Электромагнит должен устойчиво срабатывать при напряжении 6-7 В. При необходимости экспериментально подбирают количество витков обмотки. Полностью собранное устройство (**рис.4**) вкапывают в землю в месте наибольшей "деятельности" кротов и проверяют его работу.

Литература

1. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя /В. П. Боровский и др.-К.:Техника, 1987.

Шезлонг

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Многие знают, как неудобно загорать на влажном песке или мокрой траве. Как тут не вспомнить о шезлонгах - раскладывающихся креслах-кроватях для отдыха под открытым небом.

Изготовить такой шезлонг очень легко, легче, чем другую мебель аналогичного назначения. Кроме того, дерева на шезлонг идет почти в пять раз меньше, чем на деревянный пляжный топчан. И хотя предлагаемый вариант шезлонга не складывается в отрезок как в [1] и не годится для любого возраста как в [2], он очень удобен для отдыха на даче, дачной усадьбе, пляже, пикнике и т.д.

Свой шезлонг (рис.1) я изготовил из еловых реек и ореховых палок (веток). Он имеет три рабочих положения: "кресло", "кресло-полукровать" и "почти кровать". Длина ткани должна превышать расстояние между поперечными перекладинами (в сложенном, нерабочем положении) на 10%.

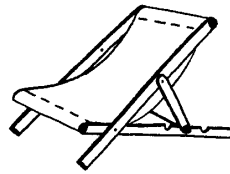


Рис.1

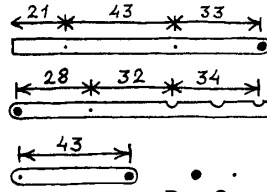


Рис.2

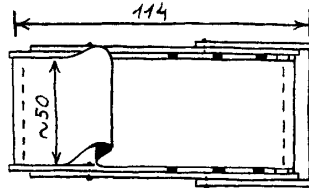


Рис.3

Для детского варианта шезлонга все размеры рекомендуется уменьшить в 1,5 раза. Рейки "взрослого" шезлонга (рис.2) соединяют четырьмя мебельными болтами, "детского" - шурупами. Поперечины вклеивают в просверленные отверстия клеем ПВА. На рис.2, 3 указаны основные размеры (в см), все остальные зависят от толщины реек, диаметра поперечин.

Литература

1. Мебель "каменного века" // Конструктор.- 2000.- №4.- С.56.
2. Бородатый Ю. Рабочее место для всех // Конструктор.- 2000.- №5.- С.57.

Сушка плодов:

Вместо газа и электричества -

Солнце

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Каждый год перед селянами и дачниками встает проблема сохранения собранного урожая. Особенно много хлопот доставляют скоропортящиеся ягоды, фрукты, грибы и т.п. Существует простой способ консервации (сохранения) плодов без использования сахара, соли и уксуса - это сушка. Плоды, высушенные с помощью солнечных сушилок, содержат витамина С больше, чем высушенные с помощью газа или электричества!

Но извлечение влаги из продуктов требует значительного расхода газа или электроэнергии. Поздней пасмурной осенью, когда все равно нужно отапливать помещение, тепло от сушилок помогает обогреву жилья. Но что делать жарким летом или ранней осенью?

Что я предлагаю?

Для сохранения тепла зимой многие делают внутренние вставные окна. Это простые застекленные деревянные рамы, не содержащие подвижных частей. С наступлением тепла надобность в таких дополнительных окнах отпадает, их выносят на чердак или в кладовую до следующих холодов. А между тем такие рамы могут прекрасно послужить и в теплое время в качестве составной части теплоколлектора [1] или сушилки. Для такой универсальной рамы не жаль приобрести дорогостоящее стекло-эконом, способное хорошо пропускать ультрафиолет и плохо выпускать тепло.

Солнце посылает нам свою энергию даром: почти 1 кВт на квадратный метр прямо повернутой к нему поверхности, и жаль не воспользоваться этим.

Для солнечной сушилки потребуется изготовить емкости, размеры которых совпадают с размерами дополнительных оконных рам. Емкость состоит из деревянной рамы и дна, изготовленного из фанеры или ДВП. Для предотвращения сползания обрабатываемого продукта на дно емкости необходимо приклеить го-

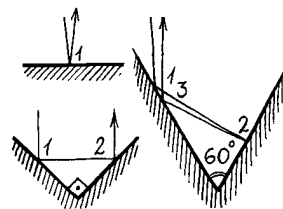


Рис.1

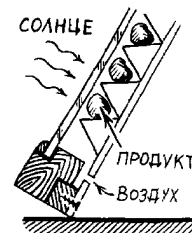


Рис.2

ризональные полки из деревянных реек треугольного сечения. По сравнению с плоской поверхностью "оробренная" дает больше касаний солнечного луча (рис.1), где цифры 1-3 обозначают количество отражений луча. Стороны реек, обращенные к стеклу, желательно зачернить натуральной морилкой или обжечь до обугливания для придания дереву темно-коричневого или черного цвета.

В нижней и верхней частях емкости необходимо просверлить отверстия для выхода образующегося в процессе сушки пара и подачи сухого наружного воздуха (рис.2). Закрывая (затыкая) часть этих отверстий, можно регулировать газообмен внутри сушилки в зависимости от количества и влажности обрабатываемого продукта. Пар имеет большую теплопроводность, чем обычный воздух, поэтому не усердствуйте чрезмерно в вентиляции сушилки. И не забудьте повернуть сушилку к нашему Светилу - источнику практически всей энергии на Земле...

Литература

1. Бородатый Ю. Солнечный коллектор // Конструктор.- 2001.- №3.- С.16.

Дайджест

(по материалам периодической печати)

“Своими руками” Зернодробилка

Я механизировал старую ручную зернодробилку. Взял старую ручную дрель, заменил один из валов, на который насаживается рукоятка, просверлил в нем отверстие. Отрезал поддюймовую трубку длиной 5 см и просверлил на краях ее два отверстия (рис. 1). Стальной полоской толщиной 3 мм обжал упор дрели для крепления. Еще две стальные полоски загнул под углом 90° для крепления дрели около патрона. Насадил трубку на жернова, установил болты, отцентрировал дрель и закрепил ее. Нашел

два шкива, один из которых закрепил на валу двигателя от стиральной машины. Другой шкив зажал в патрон дрели, предварительно насадив его на шпильку, на которую одел подшипник, сделал крепление и закрепил. Надел ремень, закрепил болты крепления двигателя. Зернодробилка готова! Я пользуюсь ею уже второй год.

А. Подплетный

Мини-маслобойня

Главным устройством для вдавливания масла является пресс. Он состоит из трех основных частей (рис. 2): рамы

трубы диаметром 300 мм, желательнее из нержавеющей стали или бронзы. Если сделать его из углеродистой стали, то необходимо изнутри облудить оловом, чтобы избежать окисления. Для бачка еще нужно сделать круг-пресс 4 и круг-подпятник 5 из сухой древесины твердой породы (дуба, бука, ясеня, акации). Для пресса подойдет обыкновенный гидравлический или механический автомобильный домкрат грузоподъемностью 3–5 т (его можно снимать и использовать по назначению).

Главная особенность такой маслобойни – размещение сливного отверстия для отбора масла. В отличие от прессов промышленного производства, в этой конструкции оно расположено не в придонной части, а в верхней. Под давлением домкрата масло поднимается вверх, и его легко отбирать чистым. Выход готовой продукции значительно больше, чем на ручных винтовых прессах. В зависимости от маслянистости семян выход масла составляет 40–45% против 25–27%, если его перерабатывать на предприятии.

Процедура получения масла складывается из таких этапов. Первый – подготовка. Подсолнечные семечки сначала слегка мнут на вальцах или в ступе. Потом массу закладывают в бачок. В наполненный бачок ставят круг-пресс и круг-подпятник, на них – домкрат с упором в верхнюю перекладную пресса и пользуются им, как при подъеме автомобиля. Под давлением домкрата масло по-

ступает в сливное отверстие и через трубку 6 вытекает из бачка. Когда масло перестает выделяться, установку наклоняют и сливают остатки его через трубку. На дне бачка остается только макуха.

Но это не все возможности мини-маслобойни. Кроме подсолнечного на таком прессе можно получать масло из семян льна, конопли, гороха и другого сырья, а также использовать его как соковыжималку. Процесс получения соков очень прост и подобен описанному.

Б. Березюк

“Хозяин” Крышка для консервирования мяса

Крышку выточивают на станке из круглой заготовки диаметром 100 мм. Лучше всего подойдут алюминий, дюраль, бронза, но если этих материалов нет, можно использовать и сталь. Готовую крышку разрезают пополам.

Мясо плотно укладывают в банку и закатывают обычной металлической крышкой для консервирования. На нее накладывают разрезанную крышку, закрепив ее по проточке резиновым (или металлическим из пружинной проволоки) кольцом (рис. 3).

Банки ставят в кастрюлю (емкостью до 7 л) и заливают холодной водой. Уровень воды должен быть на 3 см выше крышек. Консервы варят от 3 до 5 ч в зависимости от вида мяса и рецепта. Снимать верхнюю разрезанную крышку нужно только после того, как остынет все содержимое кастрюли.

Такой способ консервирования очень прост. Можно обойтись без больших емкостей, не нужны металлические диски, болты и гайки. Достаточно определить, сколько понадобится разрезанных крышек.

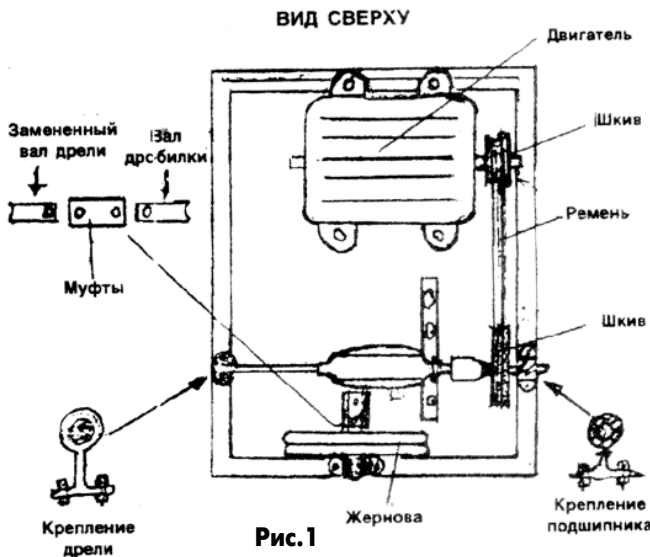


Рис. 1

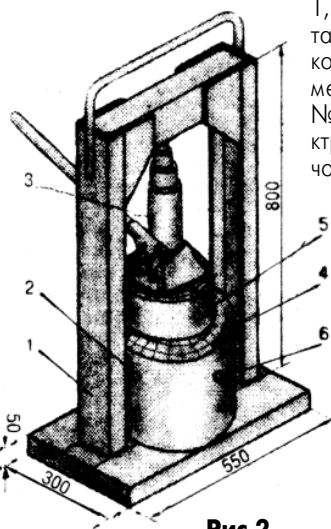


Рис. 2

1, бачка для сырья 2, домкрата 3. Раму (основную силовую конструкцию) изготавливают из металлических швеллеров №10, которые соединяют электросваркой или винтами. Бачок делают из металлической

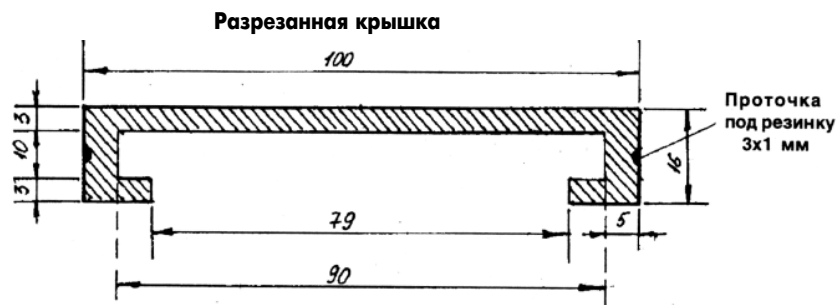


Рис. 3

Б. И. Кисель
Веялка

Такой веялкой можно обработать за один вечер до 70 ведер сухих подсолнечных семечек (сырых – немного меньше). Главное ее достоинство – возможность работать при любой погоде: было бы сверху укрытие.

Для ее изготовления используют конденсаторный электродвигатель от стиральной машины мощностью 180 Вт (1450 об/мин) со шкивом. Из листового алюминия толщиной до 2,5–3 мм изготавливают крыльчатку, состоящую из сердцевины и шести лопастей (рис.4). По размеченной окружности диаметром 84 мм сверлят двенадцать отверстий диаметром 14 мм. Потом этот шестиугольник распиливают. Получается шесть секторов, на которых после разметки сверлят отверстия для заклепок. Зажав шестиугольник в тисках так, чтобы его не деформировать, поочередно поворачивают сектора под углом 20–30° с помощью разводного ключа так, чтобы плоскости прилегания были ровными (в этом можно убедиться, положив изделие плашмя на ровную поверхность). Аккуратно приклепывают алюминиевые лопасти и обрезают их по радиусу 190 мм. Крепят готовую крыльчатку к шкиву двигателя тремя болтами диаметром 6 мм. Шкив зажимают между сердцевиной крыльчатки и шайбой.

Для безопасности крыльчатку ограждают металлическим кожухом диаметром 400 мм, высотой 200 мм с отбортованными краями, который является основой всей конструкции (рис.5). На рисунке обозначены: 1 – защитное кольцо; 2 – вентилятор; 3 – электродвигатель; 4 – конденсатор; 5 – крепежные скобы; 6 – переносная ручка; 7 – подставка; 8 – лапа. Двигатель крепят к кожуху фигурно изогнутыми скобами.

Е. М. Негрбов

Простые точные весы

Если Вы составляете сбор трав для настойки или отвара, то никак не обойтись без точного (до граммов) взвешивания. Использование таких грубых мер веса, как столовая или чайная ложка – способ очень ненадежный. Между тем сделать самому точные весы совсем не трудно.

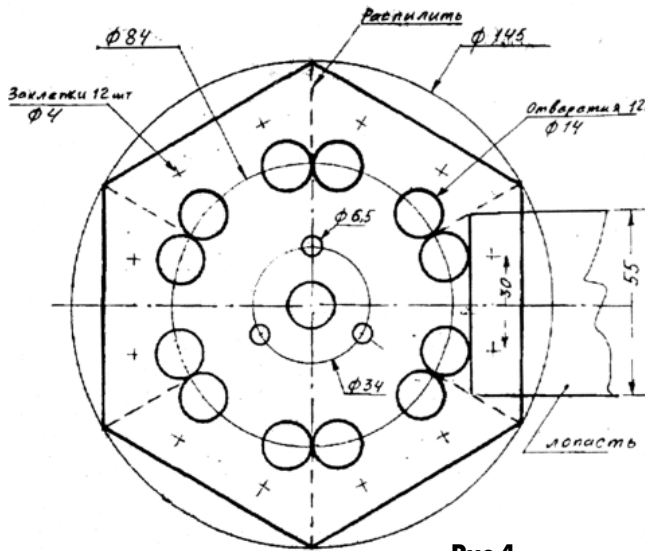


Рис.4

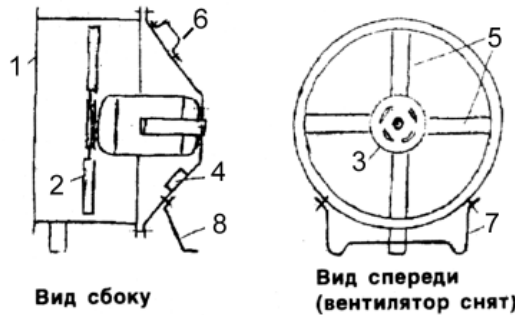


Рис.5

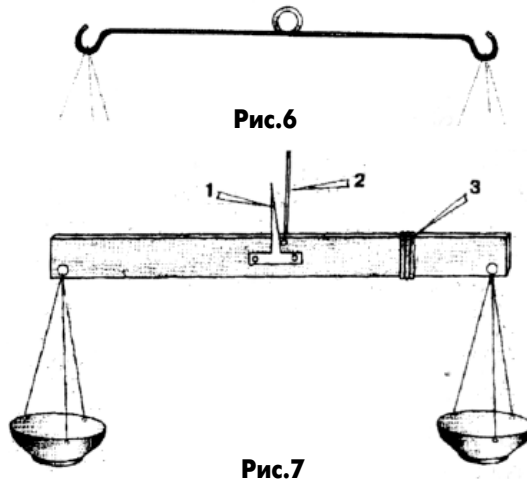


Рис.7

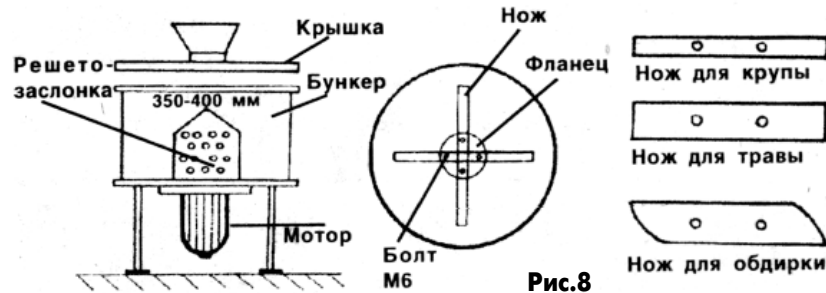


Рис.8

Проволочное коромысло (рис.6) подвешивают на гвоздь, а еще лучше использовать остро заточенный сверху кусок металла, вбитый в прочно закрепленную деревянную плашку.

В другом варианте в качестве коромысла применена обычная школьная линейка длиной 50 см (рис.7). Для определения равновесия в центре укрепляют стрелку 1 из плотного картона. Линейку подвешивают на подвеске 2. Наматывают на более легкое плечо коромысла несколько витков проволоки 3, передвигая которую, можно добиться точного равновесия. Чтобы обеспечить "вертикальность" линейки, среднее отверстие (под опорой) делают ближе к верхнему краю линейки, а отверстия для подвешивания чашек – ближе к нижнему краю. В качестве чашек подойдут небольшие пластмассовые крышечки, подвешенные на нитях.

Если нет гирек заводского изготовления, то можно использовать монеты советской чеканки достоинством в 1, 2, 3 и 5 коп., которые весят соответственно 1, 2, 3 и 5 граммов. Чтобы получить вес менее 1 г, берут отрезок проволоки весом 1 г (взвешивают) и разрезают его на 10 равных частей. Каждая часть – 100 миллиграммов.

Д. Е. Семиков.

Машинка для очистки семечек

Эта машинка (рис.8) универсальна. Она обдирает ячмень на крупу, просо – на пшено, очищает подсолнечник от шелухи, измельчает траву, капусту и молодую кукурузу. Из зрелых початков вместе с зерном можно приготовить кормовую смесь. Для каждой операции – своя технология и свои рабочие органы.

Для проса ставят нож с овальными краями и решето, чтобы пшено не просыпалось. Шелуха же отходит. 1 кг проса обрабатывается примерно за

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Дверь в четвертое измерение

Н. П. Туров, г. Киев

Мы с вами, дорогие читатели, постепенно входим в мир творчества. Первый шаг - выявление потребности, т.е. результата, нужного потребителю. Второй шаг - выявление технических средств, которые смогут обеспечить такой результат в силу своих свойств. Третий шаг - поиск новых свойств, нужных техническим системам. Это тогда, когда непонятно, а какие же свойства нам все-таки нужны для получения результатов, ценных либо для потенциального потребителя (покупателя, производства), либо для нас с вами лично. Для себя ведь тоже надо что-нибудь изобрести или улучшить.

Поиск новых свойств обеспечивают метод фокальных объектов, морфологический анализ и теория решения изобретательских задач. К ним примыкают и некоторые методы функционально-стоимостного анализа.

Начнем с метода фокальных объектов. Он - и самый простой, и самый загадочный одновременно. Казалось бы, что может быть проще: взять книжку, закрыть глаза, наугад ткнуть пальцем на любой открытой странице, прочитать оказавшуюся там фразу или даже одно слово и получить свойство или образ, которые помогут решить техническую задачу. Мастерство творца будет состоять в том, чтобы с помощью этого ключа открыть дверь в будущее техники.

Я, например, часто перед экзаменами в институте наугад открывал учебник и читал параграф. Именно он и попался мне на экзамене. Почему? Возможно, интуиция - (это шестое чувство) способна проникнуть в некое четвертое измерение, где одновременно существуют настоящее, прошлое и будущее.

В прошлом году мы вместе со студентами Киевского политехнического института решали задачу - как сделать коробку передач в танке такой, чтобы она могла мгновенно изменять скорость в любом диапазоне. Решали, последовательно используя все методы технического творчества. На занятия по методу фокальных объектов я принес томик стихов Цветаевой. Выбор на Цветаеву пал только потому, что в этот период жизни я читал на ночь именно ее стихи. И интересно было, сработает метод, который относится к интуитивно-логическим, или нет. Сработал!!!

Один из студентов наугад открыл сборник стихов, не глядя, ткнул пальцем и прочел: "Возбуждающаяся плоть". Это был ответ, который я увидел еще на первом занятии - чтобы в одной и той же паре зубчатых колес можно было значительно менять передаточное отношение, надо чтобы диаметр колес (одного и другого) значительно изменялся. Через несколько занятий и ребята увидели решение - применить принцип, используемый в гидромуфтах, можно также использовать магнитные и реологические жидкости. Мы нашли природное явление, в котором был указан путь решения проблемы, оставалось найти физическое явление и создать конструкцию, которая бы его реализовала. Фактически здесь имел место прямой перенос пути решения проблемы.

Еще один пример. Этот же метод мы изучали с юными техниками Киевского завода станков-автоматов. Я спросил у ребят: "Что будем изобретать?" Они предложили: "Подводную лодку". Книжки под рукой у меня не оказалось

- была закрыта библиотека. Но я не растерялся и задал им вопрос: "Что есть вокруг нас?" Среди перечисленных предметов оказался шкаф. Руслан Бойко сказал: "А в шкафу есть моль. Моль ест одежду. Значит, пусть моль ест торпеду. Понятно, что вражескую". Я как ведущий, задаю вопрос: "А как лодка захватит торпеду?" Мальчишки, которые ходили в несколько технических кружков: авиа, судомодельный, радио, картинга, компьютерный и ко мне на кружок изобретательства, не замедлили с ответом: "Магнитным полем". Я вспомнил документацию на кольцевой магнитный улавливатель, который применялся на ленточных транспортерах в конвейерах коксохимических заводов и пришел к выводу, что такая система будет работать. Попросил ребят пояснить мне, как будет выглядеть этот магнит. Они решили, что он должен быть в виде солонюка. А когда торпеда будет захвачена, то ее обезвредят. Как видите, и в этом случае было найдено действие, причем вредное. Мысленно присоединив его к понятию о подводной лодке, мы получили идею поглотителя торпед, т.е. снова нашли явление, чисто природное, и нашли технические средства, которые могут его использовать в конкретной ситуации.

Данным методом можно специально проводить поиск решения конкретной задачи, а можно поставить общую цель - найти принципы улучшения технической системы, средства, технологии и т.д. Кстати, все мои юные изобретатели успешно закончили институты, стали квалифицированными специалистами.

Ну а теперь - учебный пример решения задачи улучшения финансового положения мебельного комбината. Продукция его залеживается годами на складах, что означает в наше время отсутствие заработной платы, постепенный распад коллектива и т.д. Стоит так называемая административная задача: делать такую продукцию, которая сразу же будет раскуплена ввиду новизны, полезности и оригинальности.

Допустим, несколько раз наугад открыв любую книгу, вы получите слова: лампа, рыба, машина, стол. Сначала надо написать параллельно эти слова, потом под каждым словом написать перечень составных элементов, действий, качеств, свойств, материалов и т.д. Название объекта, которое мы берем в фокус, в центр внимания.

Стул

Лампа	Рыба	Машина	Стол
прозрачная хрупкая стеклянная светящаяся круглая грушевидная	чешуйчатая имеет скелет плавает	на колесах ездит	

Понятно, что в примере мы взяли совсем немного возможных признаков этих объектов, существ, средств.

Теперь надо составить список объектов и их свойств, которые можно получить от соединения базового слова и полученных признаков. После этого определить все свойства новых вариантов стула. И составить еще один список.

Теперь проанализировать, какими полезными и какими вредными свойствами будут обладать полученные стулья и попробовать устранить вредные свойства или попытаться обратить вред в пользу. Рассмотрим все возможные варианты.

1. Лампа + стул = стул с лампой или лампа над стулом. Предположим, что на спинке стула можно установить "гусак" с лампочками (не очень яркими) и можно удобно читать. А чтобы не устать, преобразовать стул в кресло с лампочками.

1а. Прозрачный + стул = прозрачный стул. Через такой стул можно видеть сидящего. Большой с травмированным позвоночником мог бы полулежать в таком кресле, а врач мог осматривать повреждения, не тревожа больного. При съемках детских фильмов стеклянный трон вполне заменит ледяной.

1б. Стул + светящийся = светящийся стул. Если его соединить с предыдущим стеклянным креслом, то чем это не новогодний переливающийся огнями трон Деда Мороза. В обыденной жизни - кресло диск-жокея, цветомузыкальный стул для любителя современной музыки.

1в. Стул + круглый = круглый стул. Всем известный стул пианистов и радиомонтажников.

1г. Стул + грушевидный = грушевидный стул. В грушевидном кресле хорошо отдыхать - совмещается с телом. Только надо сделать его мягким. Надувные кресла такого типа будут хороши для дачников и туристов.

1д. Хрупкий + стул = хрупкий стул. В детских кинофильмах такой стул выдает злодея - рассыпается под ним.

2. Стул + рыба = ? Рыба съедобна. Сухой паек в кресле пилота или на корабле, или для домашнего лентяя. В стоматологическом кабинете дети, привлеченные чешуйчатой окраской кресла и бормашины, забудут о боли. Да и форму кресла можно сделать в виде рыбы, лежащей хвостом вниз.

2а. Детская коляска в виде рыбы будет очень привлекательной.

2б. Стул + плавающий = плавающий стул. Надувной плавучий стул типа плавающего матраца, но с устойчивым основанием.

2в. Стул + чешуйчатый = чешуйчатый стул. Раскраска мягкой мебели "под рыбью чешую", наверное, будет оригинальной.

3. Стул + машина = стул со средствами перемещения. Более всего похож на кресло на колесах для инвалида, имеющее мотор и средства управления.

3а. Стул + колеса = медицинский стул на колесах.

4. Стул + стол = кресло, к ручке которого приделана дощечка для письма.

Как видим, этот метод будит нашу фантазию, направляет творческий процесс на поиск применения для новых свойств и возможностей.

В качестве домашнего задания для читателей мы можем предложить создать с помощью метода фокальных объектов новый автомобиль, телевизор и т.д. Интересно было бы прочитать и полный протокол хода решения изобретательских задач наших читателей.

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М.: Московский рабочий, 1973.
2. Альтшуллер Г.С. Основы изобретательства. - Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1964.
3. Селюцкий А.Б., Слугин Г.И. Вдохновение по заказу. - Петрозаводск: Карелия, 1977.

Азбука самодеятельного авиаконструктора

(Продолжение. Начало см. в РК 7/2001)

И. В. Стаховский, г. Киев

Имея чертеж общего вида и схему кабины пилотов и зная габаритные размеры двигателя и агрегатов силовой установки, можно приступить к выполнению компоновочной схемы фюзеляжа, на которой необходимо разместить основные агрегаты системы управления, электрической и топливной системы, приборы, радиооборудование и пр. В дальнейшем данная схема будет необходима при расчете центровки самолета.

Далее переходим к расчету массы самолета - взлетной и пустого. Взлетную массу самолета M_0 определяют путем анализа статистических данных самолетов-аналогов. Она складывается из масс пустого самолета M_c -та, топлива M_t , экипажа $M_{эк}$ и груза $M_{гр}$:

$$M_0 = M_c\text{-та} + M_t + M_{эк} + M_{гр}.$$

Масса пустого самолета включает массу крыла $M_{кр}$, оперения $M_{оп}$, фюзеляжа M_f , управления $M_{упр}$, силовой установки $M_{с.у}$ и оборудования $M_{об}$. Массу названных агрегатов в первом приближении удобно определять с помощью номограмм (рис.6). Удельную массу крыла (массы 1 м^2 крыла) найдем, используя зависимость

$$M_{кр} = n^3_{\text{max}} M_0 / 1000 V_{сax},$$

где n^3_{max} - максимальная эксплуатационная перегрузка; M_0 - взлетная масса, кг; $V_{сax}$ - средняя аэродинамическая хорда, м. Массу крыла получим, умножив $M_{кр}$ на его площадь S .

Массы остальных агрегатов определим по номограмме на рис.6,б в зависимости от взлетной массы самолета M_0 .

Во втором приближении массы частей самолета рассчитаем по формулам.

Масса фюзеляжа

$$M_f = 2,5 S_{п.ф} + 4S_{фон} + 20,$$

где $S_{п.ф}$ - площадь поверхности фюзеляжа, м^2 ; $S_{фон}$ - площадь фонаря, м^2 .

Применение в конструкции элементов из полимерных композиционных материалов позволит снизить массу на 15-20%.

Массу свободносущего (без подкосов) крыла сверхлегкого самолета получим как среднее арифметическое результатов расчета по двум формулам:

$$M_{кр} = 0,002 k_M M_0 n_p (0,6 l_{кр}/2 + 1) + 3S;$$

$$M_{кр} = 0,0001 k_M M_0 n_p [L(n+3)S^{1/2}/n C^{1/2}],$$

где k_M - коэффициент, учитывающий марку основного конструктивного материала (1,0 - для дерева; 0,8 - для Д-16Т; 0,7 - для композиционных материалов); n_p - расчетная перегрузка; L - удлинение крыла; n - сужение крыла; C - относительная толщина профиля в корневой части крыла. Применение подкоса дополнительно снижает массу крыла на 20-25%.

Масса оперения, кг

$$M_{оп} = M_{го} + M_{во} = g_{оп} S_{оп},$$

где $M_{го}$ - масса горизонтального оперения; $M_{во}$ - масса вертикального оперения; $g_{оп}$ - поверхностная плотность оперения;

$S_{оп}$ - площадь оперения, м^2 ; $g_{оп} = k_V k_M (4,4 + 0,8 \times 10^{-3} M_0)$.

Коэффициент k_V учитывает скорость полета

$$k_V = 0,643 + 1,02 \times 10^{-3} V_{крейс},$$

где $V_{крейс}$ - крейсерская скорость полета, км/ч.

Коэффициент k_M учитывает маневренность самолета: 1,0 - для неманевренных самолетов; 1,5 - для маневренных самолетов.

Применение композиционных материалов в конструкции оперения позволит снизить его массу на 20-25%.

Масса шасси зависит, в первую очередь, от взлетной массы самолета, схемы шасси (с носовой или хвостовой опорой), типа амортизационных стоек, типа применяемых пневматиков, шири-

ны колеи, наличия тормозов. Как правило, на сверхлегких самолетах применяют пневматики низкого давления размерами от $200 \times 80 \text{ мм}$ до $400 \times 150 \text{ мм}$, как авиационные, так и абсолютно "земного" происхождения, например, от карта. Массу пневматиков проще всего определить по факту взвешивания. Ориентировочная масса амортизационных стоек для сверхлегких самолетов приведена в табл.2.

Массу системы управления самолетом можно определить по формуле

$$M_{упр} = 0,75 M_{п.м}(l + L) + 3n_{кр},$$

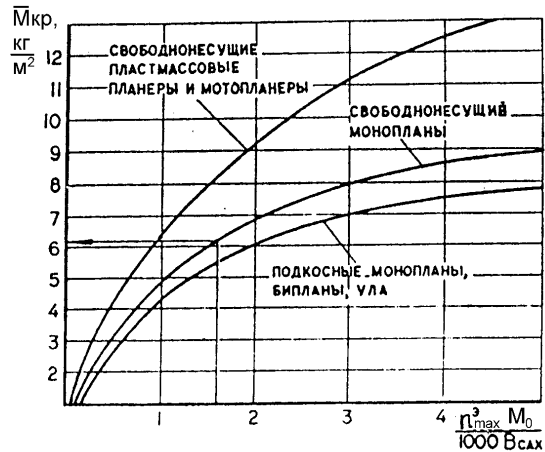
где $M_{п.м}$ - масса одного погонного метра проводки управления (0,25 кг/м для тросовой и 0,4 кг/м для жесткой проводки); l - размах крыла, м; L - длина фюзеляжа, м; $n_{кр}$ - число мест, оборудованных командными рычагами (1 или 2).

Оборудование сверхлегкого самолета включает электрооборудование, радиооборудование, приборы.

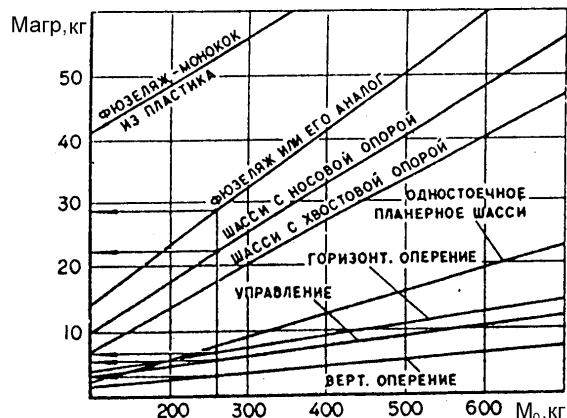
Общая масса агрегатов от 5 до 10 кг.

Радиооборудование сверхлегкого самолета можно ограничить командной МВ радиостанцией отечественного производства типа "Баклан" или "Бриз" либо западной, например ICOM, а также гарнитурой пилота (-ов) и самолетным переговорным устройством (СПУ) в случае двух и более членов экипажа. Общая масса радиооборудования одноместного самолета 3-4 кг, многоместного 4-5 кг.

Приборное оборудование должно включать минимально необходимый комплект:



а



б

Рис.6

Таблица 2

Взлетная масса самолета, кг	Рессора основного шасси, кг	Пирамидальные стойки с резиновой амортизацией, кг	Носовая стойка, кг	Хвостовая опора, кг
До 300	6,5 - 7	5,5 - 6	3,5 - 4	1,5 - 2
До 450	8 - 9	6 - 7	4 - 5	2 - 3
До 750	9 - 10	7 - 8	5 - 6	3 - 4

пилотажно-навигационные приборы (указатель скорости, выотомер, вариометр и магнитный компас);

приборы контроля работы двигателя (тахометр, указатель температуры головок цилиндров или электронный комплексный прибор - т.наз. FLYdat).

Суммарная масса приборов вместе с приборной доской, а также датчиков, в том числе и приемника воздушного давления (ПВД), составит 4-5 кг.

В состав силовой установки входят двигатель с воздушным винтом, моторама, капоты, маслбак и маслорадиатор с трубопроводами (для четырехтактного двигателя). Массу двигателя можно определить путем взвешивания либо по паспортным данным. Общая масса силовой установки $M_{с.у}$ составит

$$M_{с.у} = (1,25...1,4) M_{двиг},$$

где больший коэффициент 1,4 соответствует двигателям с редуктором и наддувом.

Топливная система сверхлегкого самолета включает 1-2 бензобака (в качестве которых иногда используют обыкновенную 20-30-литровую канистру), топливопроводы, краны, датчик и указатель уровня топлива в баке, дренажные трубопроводы и топливный насос. Последний в случае подачи топлива самотеком отсутствует. Суммарная масса агрегатов топливной системы составляет 4-5 кг.

Определив массу основных элементов самолета, систем и оборудования, просуммировав их, и получив массу пустого самолета, можно вычислить взлетную массу:

$$M_{взл} = M_{п} + n_{эк} \cdot m_{п},$$

где $n_{эк}$ - число членов экипажа (и пассажиров).

Массу груза конструктор должен определить исходя из назначения самолета. Для частного самолета она составит в среднем по 10 кг на каждого члена экипажа или пассажира.

Массу топлива можно определить путем умножения среднего расхода топлива j_T на заданное время полета t

$$M_T = j_T \cdot t, \text{ кг.}$$

Для самолетов, которые планируют использовать на перелетах на длинные дистанции, не забыть включить в общую массу топлива аэронавигационный запас для полета в течение 0,5 часа.

Таким образом, имея чертеж общего вида самолета, предварительную компоновочную схему размещения основного оборудования, а также массы частей самолета и грузов, можно приступить к расчету центровки.

(Продолжение следует)

Литература

1. Бадягин А. А. Проектирование легких самолетов. - М.: Машиностроение, 1978.
2. Кондратьев В.П. Самолет своими руками. - М.: Патриот, 1993.
3. Чумак П.И. Расчет, проектирование и постройка сверхлегких самолетов. - М.: Патриот, 1991.
4. Моделист-конструктор. - 1985. - №3.
5. Крылья Родины. - 1988. - №6.

Новинки техники

Израильская компания Power Paper разработала новую технологию, позволяющую создавать сверхтонкие бескорпусные батареи, которые можно просто "печатать" на бумаге. Фирменный химический состав, нанесенный на бумагу, превращается в электрический источник емкостью 20 мА•ч и напряжением 1,5 В/см². Толщина такого "батарейного" слоя 0,5 мм. При массовом производстве стоимость одного квадратного сантиметра составит лишь несколько центов. Батарея состоит из трех слоев: анода из обычного цинка, катода из двуокиси марганца и находящегося между ними электролита засекреченного состава. Получается тонкий и гибкий источник питания, к тому же нетоксичный и экологически безопасный. Такую батарейку можно сворачивать, вырезать под любую форму и размер. Диапазон применения "бумажных" батареек весьма широк. В настоящее время филиал компании в Гонконге приступил к производству "печатных" батареек для поздравительных открыток и ковриков для компьютерных мышек. Можно ожидать, что новые источники питания будут использовать в смарт-картах, одноразовых и обычных мобильных телефонах, игрушках, упаковках и этикетках нового поколения.

Специалисты шведской компании Autoliv разрабатывают устройства, предназначенные для спасения жизни пешеходов в дорожно-транспортных происшествиях. В результате моделирования они установили, что при скорости 40 км/ч голова пострадавшего оказывается под днищем автомобиля через 150 мс. Для уменьшения последствий столкновения шведские инженеры предложили использовать специальный сильфон, устанавливаемый под днищем, который надуваясь за 70 мс "подбрасывает" переднюю часть автомобиля примерно на 10 см, что значительно снижает вероятность получения пешеходом смертельных травм. До-

полнительную защиту обеспечивают внешние надувные подушки безопасности. Разработчики надеются, что уже через 4 года их устройства защиты будут готовы к установке на серийные автомобили.

Японские фирмы Matsushita и Panasonic "выбросили" на рынок бытовых товаров новинку - зубную щетку со встроенной видеокамерой. Чистя зубы, мы все смотрим время от времени в зеркало, однако много там не разглядишь. А теперь зеркало и вовсе окажется ненужным: включаешь видеокамеру - и чисти зубы себе на здоровье.

Компания APA Optics of Blaine (Миннесота, США) разработала часы SunUVWatch, способные показывать не только время, но и дозу ультрафиолета, полученную их владельцем. То, что делает это устройство действительно полезным, так это подсчет максимального времени, которое вы можете проводить на солнце, после ввода информации о типе вашей кожи (насколько быстро она загорает) и защитном факторе используемого лосьона. Звончок продолжительностью 1 мин напомнит о необходимости найти укрытие.

Компания из английского графства Чешир создала говорящий унитаз, который может диагностировать беременность и такие болезни, как диабет. Новинка называется Versatile Interactive Pan, что можно перевести как "многоцелевой интерактивный унитаз". Изобретение оснащено встроенным анализатором содержания, а также электронной почтой, в случае возникновения проблем извещающей врача. Также в новинку встроена система распознавания голоса, а сам унитаз может наклоняться, превращаясь в писсуар. Создатели нарекли свое детище "Туалет будущего" и собираются продавать это чудо по 5000 фунтов. Ожидаемое время появления новинки на рынке - 2006 г.

E-mail: ra@sea.com.ua

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

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

Устройство мотодельтаплана описано в патенте Франции 2625070 "**Движитель для летательных аппаратов типа "свободного крыла"**". Пилот опирается руками на трапецию 1 и туловищем - на подвеску 2 (рис.1). Силовая установка 3 (мотор) подвешена под килем крыла 6 так, что она располагается сзади пилота. От силовой установки на длинном валу 4, закрепленном на конце киля, расположен винт 5. Отличием данной конструкции от других является то, что воздействуем на трапецию пилот может изменять положение центра тяжести системы пилот - силовая установка относительно центра приложения аэродинамических сил к несущей поверхности летательного аппарата.

Система заперения входных дверей летательного аппарата описана в патенте ЕПВ 0321994. На рис.2 показана логическая схема системы заперения, где А - данные от инерционного датчика самолета; В - решение пилота; С - данные датчика земля-воздух (т.е. датчика, который сообщает, находится летательный аппарат на земле или в воздухе). Логика работы системы такова: по первому (верхнему) элементу И-НЕ инерционный датчик выдает лог. "1", когда самолет стоит или движется без ускорения. В этом случае пилот может открыть двери. Если самолет движется с ускорением (безразлично на земле или в воздухе) двери открыть нельзя. По второму (среднему) элементу И-НЕ пилот может открыть двери, если самолет находится на земле (тогда датчик земля - воздух выдает лог. "1"). Наконец, по нижнему элементу И-НЕ двери открываются автоматически, когда самолет находится на земле и стоит на месте. Все эти возможности объединяются выходным элементом И-НЕ, который работает, как элемент ИЛИ.

Кулачковый вал с компенсацией импульсов крутящего момента описан в патенте ЕПВ 0469702. На валу 2 (рис.3), который связан с зубчатым колесом 1, установлены кулачки 3 - 5. Каждый раз, когда кулачок опирается на толкатель, образуется крутящий момент, мешающий работе устройства. Для компенсации крутящего момента для всех кулачков на валу устанавливают специальный многопозиционный кулачок 6, в котором для любого из кулачков системы 3 - 5 имеется противоположный кулачок, создающий компенсирующий крутящий момент.

В патенте Германии 4029799 описана

трубчатая башня для ветродвигателя. Башня (рис.4) представляет собой основание 1, на котором установлены несколько трубчатых колен 2, 3, 4, которые могут складываться (уходить друг в друга подобно телескопической трубе). На верхней трубе размещается ветродвигатель 5 с винтом 6. Удобство работы с такой башней заключается в том, что при сильном ветре ее можно опускать. Более того, для ремонтных работ ее можно, вообще, сложить до минимальной высоты, чтобы получить легкий доступ к ветродвигателю и винту.

В патенте Великобритании 2246173 описан **электрический светильник с приводом от ветродвигателя**. На оси светильника 1 (рис.5) подвешена роторная турбина с крыльями 2. В основании светильника 3 размещен электрогенератор 4, ток которого питает лампочку 5. При отсутствии ветра в корпус можно вмонтировать аккумулятор, который автоматически включается, если напряжение электрогенератора падает ниже нормы. Кроме того, в светильник необходимо установить устройство, которое автоматически выключает его в дневное время.

Тренажер типа бегущей дорожки описан в патенте ЕПВ 0417970. Отличие тренажера (рис.6) от существующих заключается в наличии двух бегущих дорожек 1 и 2 с независимым приводом. Изобретатели считают, что такая дорожка дает дополнительные возможности, например, можно одной ногой стоять на неподвижной дорожке и тренировать вторую ногу, затем переключать дорожки для тренировки второй ноги.

Пюпитр для чтения описан в патенте Германии 3939130. Его особенность (рис.7) заключается в том, что пюпитр можно закрепить на шкафчике 2, висящем на стене 1 в его нижней части. Собственно пюпитр или площадка для размещения книги 3 вращается на оси 5, с которой связана пружина. Под действием пружины пюпитр 3 разворачивается на угол $\phi > 100^\circ$ до тех пор, пока упор 4 не остановит разворот. На пюпитр 3 ставится книга. Когда чтение прекращается, пюпитр разворачивают рукой и помещают в захват 6. При этом пюпитр хранится так, что не занимает места.

В патенте ЕПВ 0416449 описан **шариковый винтовой механизм**. Как известно, винтовой механизм используется для преобразования вращательного движения в поступательное. Но из-за большого коэффициента трения КПД такого

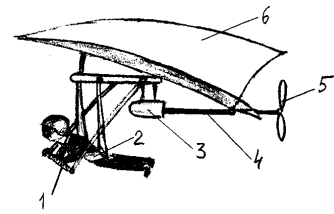


Рис.1

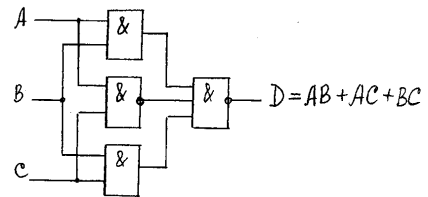


Рис.2

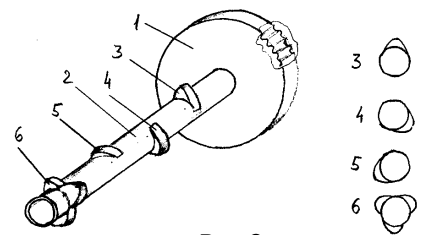


Рис.3

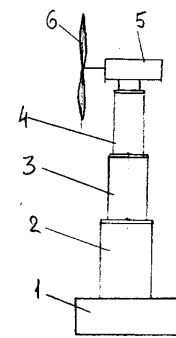


Рис.4

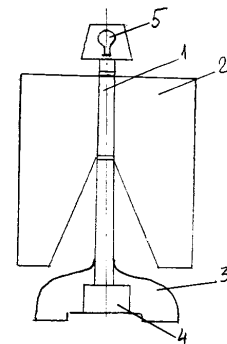


Рис.5

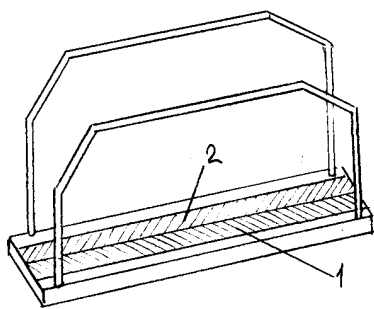


Рис.6

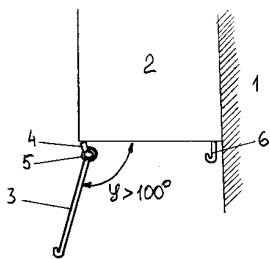


Рис.7

механизма невелик. Вал 1 винтового механизма (рис.8) выполняют с винтовой нарезкой прямоугольного сечения. Такую же нарезку выполняют в гайке 2. Пространство между вырезами винта и гайки заполняют шариками 3. Благодаря этому трение скольжения заменяется трением качения, силы трения резко уменьшаются, и КПД возрастает.

В патенте Великобритании 2231371 описан узел качения для портативного багажа (рис.9) крепят обойму 2, в которую вставляют шар 4, фиксируемый установочной чашкой 3. Между шаром 4 и обоймой 2 устанавливают небольшие шарики 5, которые не выпадают благодаря наличию ограничителей в обойме 2. На днище багажа устанавливают три или четыре описанных выше узла, благодаря чему багаж можно катить по полу в любом направлении.

Оптический датчик состава топлива описан в патенте ЕПВ 0441056. Он предназначен для определения двух компонент в жидкой смеси, причем каждая из компонент должна иметь отличный от другой компоненты коэффициент преломления. На рис.10 топливо 2 заливается в бак 1, имеющий входной и выходной фланцы. В баке размещена шаровая стеклянная линза 4, в глубине которой размещены излучатель света 5 с генератором сигнала 6 и фотоприемник 7 с приемником сигнала 8. Фотоприемник воспринимает свет, отраженный всей полусферической поверхностью линзы 4, и поэтому имеет апертуру 2π стерадиан. Уровень сигнала фотоприемника пропорционален соотношению компонент жидкой смеси.

В авторском свидетельстве СССР 1748062 описан способ определения температуры прилипания стекла к

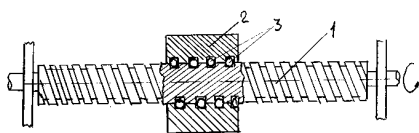


Рис.8

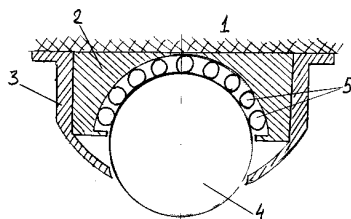


Рис.9

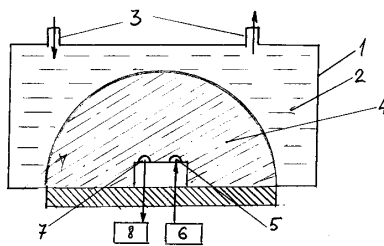


Рис.10

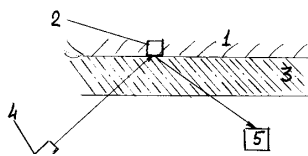


Рис.11

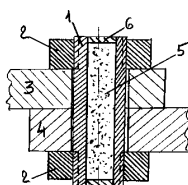


Рис.12

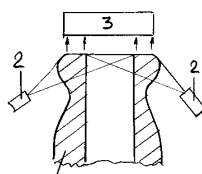


Рис.13

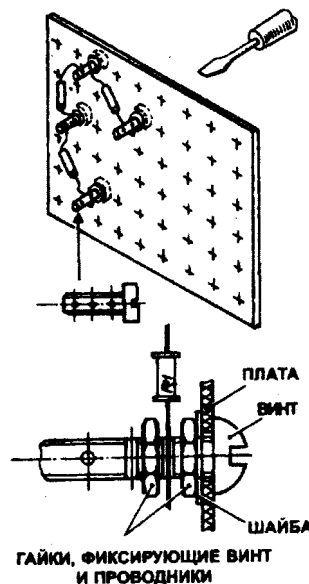
твердому материалу. Это параметр нужен в технологиях покрытия стеклом различных предметов, например, резисторов. В твердый материал 1 (рис.11) устанавливают датчик измерителя температуры 2. К материалу прикладывают лист стекла 3. На поверхность материала через стекло в зоне расположения датчика направляют луч лазера 4, который нагревает поверхность материала 1. В момент резкого падения напряжения на фотодиоде 5, который принимает отраженный луч лазера, фиксируют температуру поверхности, которую и принимают за температуру прилипания.

Демпфирующий стальной болт описан в патенте Японии 3-14902. На рис.12 показан стальной болт 1, который с помощью гаек 2 стягивает два металлических предмета 3 и 4. Отличие этой конструкции от обычной заключается в том, что болт выполнен полым. Полость болта заполняют твердым, жидким или порошкообразным веществом 5, которое фиксируется в полости болта крышками 6. При ударе по конструкции болт деформируется и поглощает энергию удара, что предохраняет конструкцию от разрушения.

В патенте Японии 3-43582 описан способ контроля качества горловой части бутылки. У горлышка бутылки 1 размещают источники света 2, которые полностью освещают всю верхнюю кайму бутылки. Над бутылкой размещают сканирующую камеру 3. По оптическим данным камеры строят диаграмму состояния поверхности горлышка бутылки. Эту диаграмму сравнивают с образцовой, снятой с заведомо качественной бутылки. При наличии дефектов типа трещин диаграммы резко различаются, что позволяет автоматически отбраковывать некачественные бутылки.

ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ

Для сборки "экспериментальных" электронных схем не всегда имеет смысл изготавливать печатные платы. Опытный экземпляр можно собрать на гетинаксовой пластине при помощи обычных винтов с просверленными в них отверстиями. Сами винты и проводники радиодеталей крепят при гайками.



E-mail: ro@sea.com.ua

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

Как совершенствовался “вчерашний день”

В. Ю. Солонин, г. Конотоп

От редакции. Не всегда то, что уходит в прошлое, безоговорочно хуже нового, более совершенного. Общество, технические системы, научные теории развиваются по спирали с неизбежным возвратом к прежним идеям, конструкциям, формам. И хотя мы не можем согласиться с позицией автора, что “Все забытое искусственным путем должно возродиться”, журнал “Конструктор” будет и далее публиковать технически грамотные материалы об оригинальных устройствах и системах прошлого. На наш взгляд, это необходимо по двум причинам. Во-первых, мы будем лучше знать историю развития техники, а во-вторых, хорошая идея - да в мыслящую голову!..

В настоящее время, когда созданы микросхемы ОЗУ емкостью, исчисляемой мегабайтами, трудно представить, что совсем недавно - в начале 80-х годов еще изготавливали устройства, хранящие цифровую информацию звуком. Сейчас это выглядит архаичным, и многие о таких ОЗУ ничего не слышали и не знают, как они устроены и работают, поэтому им будет интересна экскурсия в прошлое, а может, и в будущее, ведь новое - это хорошо забытое старое, а такое ОЗУ уже хорошо забыто. Теперь конструкцию магнитострикционной линии задержки рассматривают как интересный музейный экспонат. Описанная схема интересна и тем, что ее приемную часть можно эффективно использовать для приема импульсной информации с проводной линии связи или тюнера, для чтения компьютерных программ с магнитофонной ленты, подключив ее непосредственно к читающей головке магнитофона. Однако в последнем случае нужно увеличить емкости конденсаторов, поскольку с магнитофонной ленты читаются такие же импульсы и помехи, как и с магнитострикционной линии задержки, только их длительность больше.

Все забытое искусственным путем должно возродиться, поскольку оно имеет какие-то преимущества, которые не давали ему быть забытым естественно. Вполне возможно, что забытые магнитострикционные линии задержки возродятся не только как элемент памяти, но и в виде устройств, записывающих и читающих информацию на

магнитном носителе. Носитель информации - звук, конечно, лежать на месте не может, он все время в движении, и какая бы высокая скорость его в металлах и кристаллах ни была, на преодоление длины звукопровода требуется время. Поэтому если выход звукопровода соединить с его входом через усилитель, компенсирующий потери мощности акустических волн в звукопроводе, и подавитель возникающих помех, то движение звука по бесконечно длинному замкнутому пути будет бесконечно долгим, что позволит как угодно долго хранить информацию в линии задержки. Этот бесконечно длинный для акустических волн путь “помещается” в небольшом корпусе.

Для того, кто такую деталь использует, совершенно безразлично, что в ней внутри несет информация - статические триггеры или акустические волны, если все функции ОЗУ выполняются. Конечно, линии задержки уступали полупроводниковым ОЗУ по размерам и информационной емкости. Но ведь “соревнование” двух ОЗУ было несправедливым. Полупроводниковые ОЗУ развивали и совершенствовались, а про линии задержки забывали. До настоящего времени линии задержки превосходят полупроводниковые ОЗУ по частоте.

Еще в 1970 г. в патенте США №3511987 указано на существование ультразвуковых линий задержки, работающих на частоте 50 ГГц. Ультразвуковые линии имеют малую длительность задержки. Поэтому в качестве ОЗУ применяли, как правило, магнитострикционные линии задержки (МЛЗ), которые имели рабочую частоту до 1 МГц. Частота связана с длиной катушки магнитострикционного преобразователя, так как под катушкой на всей ее длине возникает акустическая волна и при увеличении частоты акустические волны сливаются друг с другом. Невозможность бесконечного уменьшения длины катушки ограничивала рост частоты. Необходимы были изобретения, устраняющие эту зависимость. Нужно было забывать о магнитострикционных линиях задержки, а не их совершенствовать так же, как в свое время забыли и разрушили ветряные мельницы, а теперь возрождаются под названием “Альтернативные источники энергии”. Может и ОЗУ на линиях задержки и сейчас еще использовали бы как сверхбыстродействующее, и были бы разработаны видеоманитроны и накопители на маг-

нитных дисках без перемещающихся головок, если бы работали над совершенствованием магнитострикционных линий задержки, а результаты публиковали.

Проще обстояло дело с подавлением помех, возникающих в звукопроводе при отражении акустических волн от разнообразных его неоднородностей. Помехи возникают не только в линиях задержки, поэтому их подавление всегда считалось актуальным.

Использование изобретения [1] привело к уменьшению вероятности сбоев информации и увеличению длительности задержки магнитострикционных линий, которые в начале 80-х годов использовали на многих гражданских предприятиях СССР в регистраторах информации РИ7501 и РИ7701 для автоматизированных систем управления производством.

На временной диаграмме (рис. 1) приведен сопоставительный анализ работы имевшегося в МЛЗ подавителя помех (порог 1) и изобретенного (порог 2). Инерционное изменение амплитуды полезного сигнала (импульсы 3-8, 12), возникающее в длинном звукопроводе, порог 1 прежнего подавителя помех отслеживает плохо, помеха 9 не подавлена из-за его высокой крутизны самопроизвольного снижения, зато подавлен полезный импульс 6 из-за его недостаточной крутизны самопроизвольного снижения.

Изобретенный подавитель помех решил проблему. Благодаря порогу 2, корректируемому каждым полезным импульсом 12, 3-8, удалось подавить все помехи 9-11 и пропустить на выход весь полезный сигнал. Предложенный метод селекции импульсом полезного сигнала заключается в выделении каждого импульса, амплитуда которого больше порогового напряжения, сформированного во время следования предыдущего полезного импульса пропорционально его амплитуде. Таким образом, выделяются только те импульсы, амплитуда которых изменяется инерционно (когда каждый импульс отличается по амплитуде от соседних в пределах допуска). При большем отличии - это помеха.

На рис. 2 показана принципиальная схема разработанной МЛЗ. Пороговое напряжение формируется на запоминающем конденсаторе С23. Транзистор V16 корректирует его в начале каждого полезного импульса благодаря дифференцирующему конденсатору С22 и диоду V15, подпираемому пороговым напряжением через резистор R35. Транзистор V19 сравнивает амплитуду импульса, поступившего на его базу, с пороговым напряжением. Транзисторы V20, V22, V23 придают импульсам, прошедшим через подавитель помех, ТТЛ уровни напряжения и длительность 0,5 мкс, т.е. такие по параметрам, как и поступали на вход линии задержки, где они усиливались по мощно-

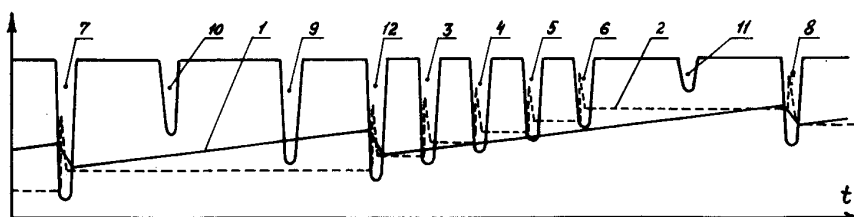


Рис. 1

сти транзисторами V1-V5 перед поступлением в катушки L1, L2 магнитоотрицательного преобразователя, формирующего акустические волны в звукопроводе E1-E5. Импульсный ток в этих катушках, показанных на **рис. 3**, 200 мА.

На другом конце звукопровода в таких же по размерам катушках L3, L4 приемного магнитоотрицательного преобразователя акустические волны заводят электрические импульсы, которые усиливаются транзисторами V6-V9, V11. Их амплитуда на входе подавителя помех может изменяться в пределах от 2 до 10 В. При этом максимальная амплитуда подавляемой помехи составляет 80% от амплитуды предыдущего прошедшего полезного импульса независимо от ее расположения между полезными импульсами и частоты следования полезных импульсов. Изменилась только электрическая схема, и в результате появилась возможность увеличить длину звукопровода до 64 м, т.е. в 4 раза, создав длительность задержки 20 мс.

Изобретение [2] позволит еще увеличить длительность задержки, потому что подавляются помехи с амплитудой как меньше, так и больше полезного сигнала, инерционно изменяющегося по амплитуде. Конструкция акустики и технология ее изготовления остались прежними, только увеличилось размеры укладки звукопровода и изменилась печатная плата. На ней, как и раньше, расположены элементы схемы, акустики и влагопоглотитель. Она помещена во влагопроницаемый алюминиевый корпус размером 268 x 230 x 40 мм. Что получилось [3] показано на фотографии (**рис. 4**, на переднем плане фотографии виден влагопоглотитель в квадратной металлической коробке).

Балансные магнитоотрицательные преобразователи записи и считывания, показанные на **рис.5**, создают в звукопроводе 1 и считывают с него акустические волны кручения. Они представляют собой четыре пермендюрорые ленты 2 (магнитоотрицательный материал - сплав 49 КФ-2-ВН) шириной 0,25 мм и толщиной 0,05 мм. Ленты предварительно отожжены при температуре 670°C и давлении 0,001 мм рт.ст. в течение 1 ч.

Они свободно пропущены через две катушки L1, L2 магнитоотрицательного преобразователя, формирующего акустические волны в звукопроводе E1-E5. Импульсный ток в этих катушках, показанных на **рис. 3**, 200 мА.

При подаче импульса тока в катушки записи 3 поле одной катушки складывается с полем магнита 5, а поле другой вычитается. В результате одна пара лент 2 внутри катушки удлиняется, а другая укорачивается, формируя в лентах противофазные продольные акустические волны. Одновременно дойдя до звукопровода 1, они создают в нем волну кручения, распространяющуюся по звукопроводу со скоростью 3,2 км/с - медленнее продольных волн. Волны, распространяющиеся в другую сторону от катушек 3, гасятся проглотителем 8 (герметик КЛТ-30), чтобы не было отражения от концов лент 2, создающего помехи. Размеры катушек так малы, что при частоте импульсов 0,5 МГц акустические волны успевают выйти из-под катушки и не сливаются друг с другом.

В преобразователе считывания происходит обратное преобразование: вначале - в две продольные противофазные волны, а затем в катушках считывания - в электрические импульсы. Звукопровод 1 представляет собой проволоку 40 КХНМ-0,5-ВН, предварительно отожженную после пропускания через нее тока 8 А в течение 3-4 с и уложенную в многорядную спираль в пазы держателей 9 (**рис. 6**), изготовленных из полимеризованного герметика КЛТ-30 и в держатели 10 (см. рис.5) из полиэтилена. Держатели 9, 10 и ванночки 11 для поглотителя 8 прикреплены с помощью заклепок 12 к печатной плате 13, помещенной в корпус. Ленты 2, а следовательно, и звукопровод 1 электрически соединены с общим проводом пайкой. Держатели 9 (см. рис.6) закреплены на алюминиевых каркасах 15.

Витки звукопровода не должны ка-

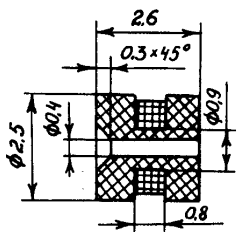


Рис.3



Рис.4

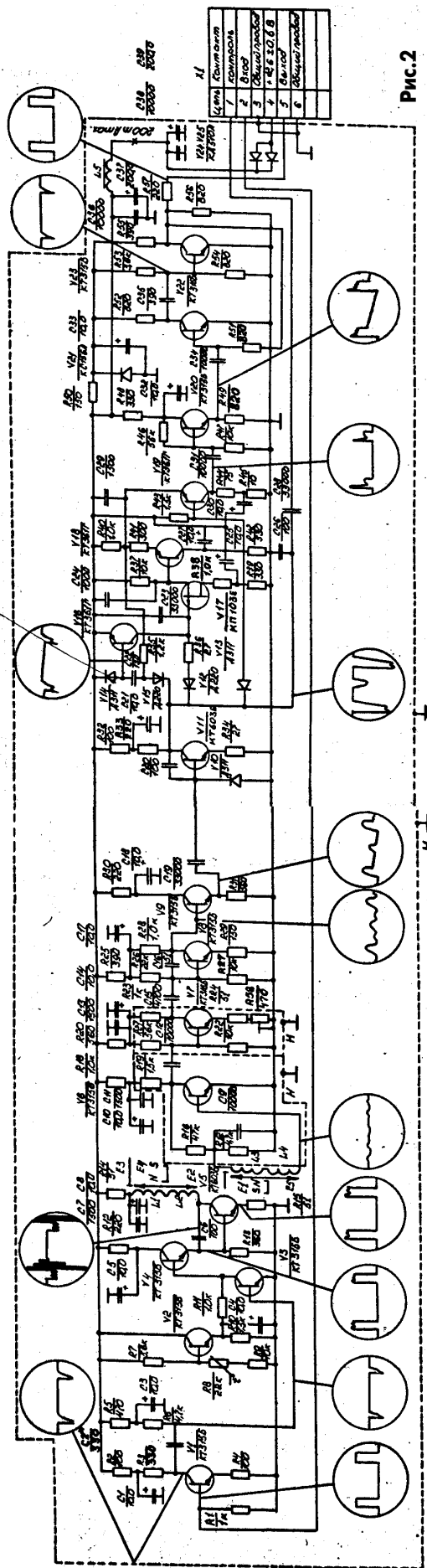


Рис.2

саться друг друга и твердых предметов, иначе возникнут помехи. Помехи возникают и от разнообразных дефектов на звукопроводе, в том числе и от прилипших крупинок твердого материала, которые часто появляются возле места сварки 4 ленточек 2 со звукопроводом 1. Мягкие эластичные держатели звукопровода вызывают только небольшое затуханием акустических волн. На рис. 6 номерами показан порядок укладки звукопровода в держатели 9. Катушки записи содержат по 50 витков провода ПЭВТЛ-1-0,03 мм, а катушки чтения - по 250 витков провода ПЭВТЛ-1-0,02.

Чтобы сформировать в звукопроводе акустическую волну с длиной, меньше длины катушки преобразователя, изобретено устройство [4], подающее на преобразователь записи двуполярный импульс. В результате формируются две противофазные акустические волны, что приводит к нейтрализации участков волн, сформировавшихся внутри катушки.

Движение акустической волны 16 (рис. 7) на магнитострикционном звукопроводе 1 в постоянном подмагничивающем поле, создаваемом магнитом 5, можно представить движением магнита, имеющего по одному или несколько северных и южных полюсов (в зависимости от формы акустической волны 16) и длину, равную длине акустической волны 16. Такой магнит наводит ЭДС в катушке 3 только при входе в нее и при выходе из нее, а при движении внутри катушки наведенные положительные и отрицательные ЭДС от северных и южных полюсов взаимно нейтрализуются, поэтому результирующая ЭДС на выходе катушки в это время отсутствует. Акустическая волна 16 только входит в катушку 3, наводя в ней ЭДС, но из нее не выходит, затухая в поглотителе 8. Поэтому длительность импульса ЭДС, наведенного в катушке 3, определяется только длиной акустической волны 16 и не зависит от длины катушки 3. Вместо пропитки катушки 3 поглотителем 8 можно ее приклеить поглотителем 8 к звукопроводу 1 (рис. 8). Можно поглощение мешающего сигнала осуществлять на следующем этапе: после появления электрического импульса, наведенного при выходе акустической волны с другой стороны катушки, свободно надетой на звукопровод. Если его сложить с таким же, но противофазным импульсом, полученным с другой катушки 17, то он исчезнет. Для этого указанные импульсы с двух катушек 3, 17 должны поступать на сумматор одновременно. Однако импульсы, наводимые при входе акустических волн в катушки, не должны поступать одновременно, чтобы не скомпенсировать друг друга. Для этого противофазные катушки должны иметь разную длину. Оптимальным является разница длин катушек 3 и 17 на половину длины акустической волны. Катушки можно поместить на двух ветвях 18, 19 разветвленного звукопровода 1 (рис. 9) или на двух плечах 20, 21 балансного преобразователя (рис. 10). Катушки всех преобразователей должны находиться в постоянном подмагничивающем поле.

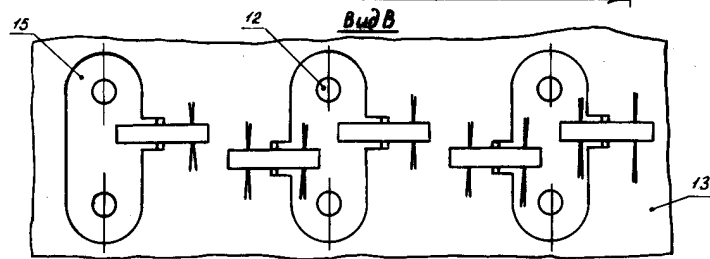
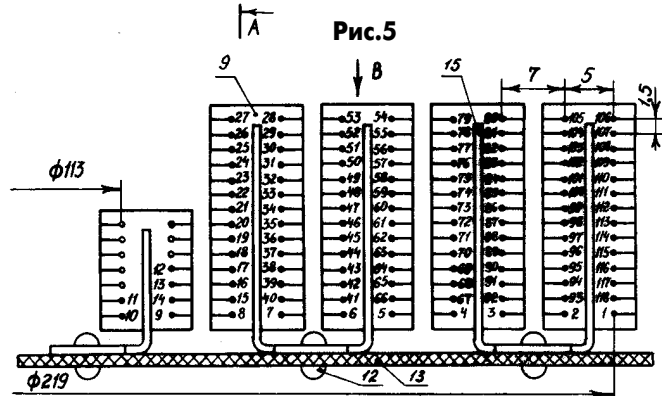
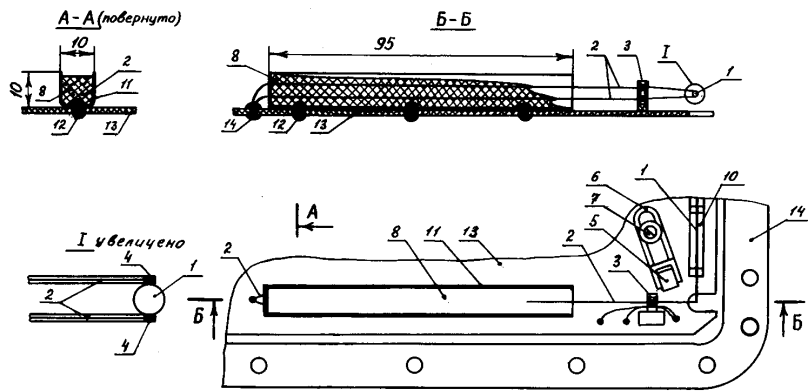


Рис. 6

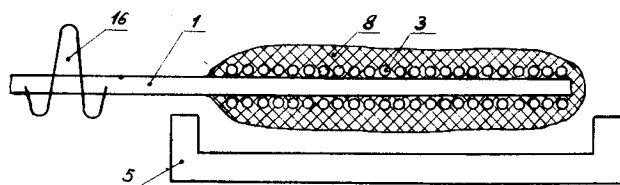


Рис. 7

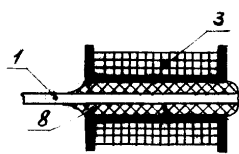


Рис. 8

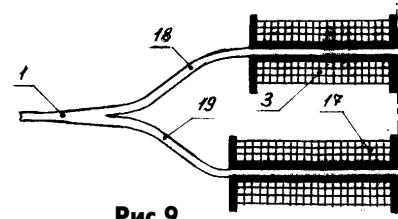


Рис. 9

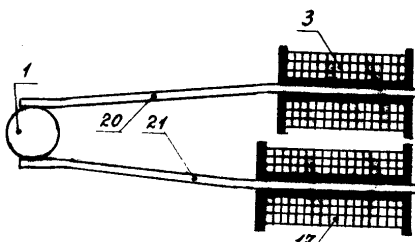


Рис. 10

Литература

1. А.с. 653754 СССР, МКИ Н 04 В 15/00. Солонин В. Ю. Устройство для подавления импульсных помех.
2. А.с. 978366 СССР, МКИ Н 04 в 1/10. Солонин В.Ю. Устройство для подавления импульсных помех.
3. А.с. 1205283 СССР, МКИ Н 03 К5/159. Солонин В. Ю. Магнитострикционная линия задержки.
4. А.с. 780176 СССР, МКИ Н 03 К 5/159. Солонин В.Ю. Магнитострикционная линия задержки.

Миниатюрная дрель для сверления отверстий в печатных платах

В. Б. Ефименко, г. Киев

Предлагаю описание дрели, которую сделал для себя и с успехом использую несколько лет. Возможно, на первый взгляд, эта конструкция и не покажется вам простой, но качество и удобство того стоят. Сконструирована она таким образом, что держать и управлять ею можно одной рукой. При использовании в конструкции двигателей типа ДПМ-20, ДП-1-13 или аналогичных по габаритам вы имеете возможность хорошо фиксировать дрель, опираясь запястьем руки, например, в стол. Это позволяет сверлить точно и быстро, а главное, с высоким качеством.

Кнопка включения и светодиоды индикации расположены на торцевой стенке корпуса (рис.1). Это позволяет включать дрель указательным или средним пальцем, удерживая ее другими пальцами в нужном положении. Корпусом служит отрезок толсто-стенной алюминиевой, а лучше дюралевого трубы. Одновременно он служит радиатором для транзистора выходного каскада отсекающего стабилизатора.

Два варианта крепления двигателя внутри корпуса показаны на рис.2. Это обусловлено различным конструктивным исполнением корпусов двигателей. Двигатель типа ДП-1-13 имеет фланцевое крепление, поэтому стягивается с торцевой стенкой (дном) двумя длинными шпильками М3. Таким образом фиксируется вся конструкция. Двигатели типа ДПМ-20 имеют цилиндрическую форму, поэтому самое простое и надежное крепление можно обеспечить шестью стопорами М3 или М4, в которых двигатель и зажимается. Вместо стопоров можно применить винты, желательно с контргайкой. Шесть стопоров необходимы для того, чтобы убрать поперечный осевой люфт, который может возникнуть при использовании только трех стопоров, находящихся в одной плоскости. При варианте со стопорами заднюю (торцевую) крышку крепят к корпусу посредством двух миниатюрных уголков на винтах.

Я снабдил прибор отсекающим стабилизатором, позволяющим питать электродвигатель в более широком диапазоне напряжений. Кроме того, стабилизатор имеет цепь защиты от перегрузок по току. Его можно использовать для снижения протекающего через обмотки двигателя тока в режиме перегрузки или остановки вала электродвигателя. Как уже было замечено ранее, корпус дрели выполняет еще и функцию радиатора для транзистора выходного каскада стабилизатора. Местоположение транзистора внутри корпуса дрели показано на рис.1, а крепление транзистора к корпусу с сохранением хорошего теплового контакта показана на рис.3. Нестандартной деталью, которую почти наверняка вам придется пилить вручную, является шайба теплоэмиссии, изготовленная из алюминия (рис.4,а). Сразу хочу заметить, что я использовал винт стяжки М2,5х6, при этом отверстие в корпусе дрели просверлено диаметром 2,5 мм, а

во всех остальных деталях стяжки оно имеет диаметр примерно 3,5 мм. Это позволяет беспрепятственно продеть в них винт с натянутым на него кембриком соответствующего диаметра.

Для электрической изоляции коллектора транзистора от корпуса прибора используем текстолитовую шайбу и небольшой кусочек фторопласта толщиной 0,05-0,5 мм.

Фторопласт прокладываем между транзистором и шайбой теплоэмиссии. При этом все стыкующиеся плоскости смазываем теплопроводящей пастой типа КПТ-8. К схеме стабилизатора транзистор подключен тремя гибкими многожильными проводами во фторопластовой изоляции. Такое

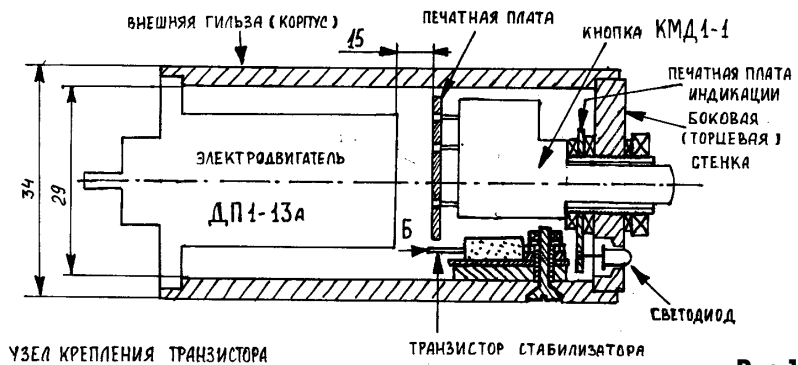


Рис.1

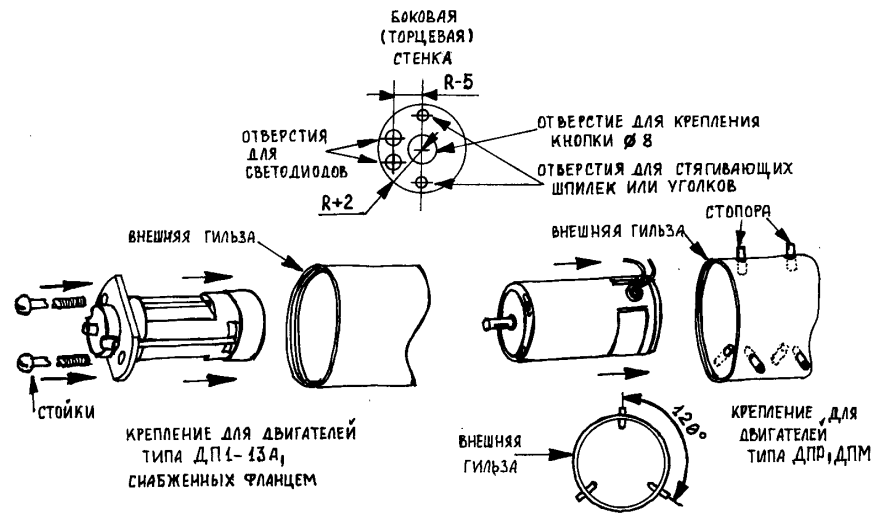


Рис.2

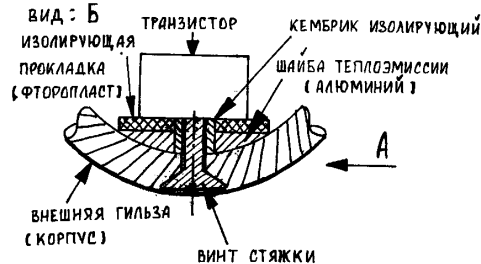


Рис.3

соединение позволяет почти свободно вынимать из корпуса двигатель и дно с узлом крепления кнопки.

Узел крепления кнопки представлен на **рис.5** и достоин особого внимания. Будучи ограниченным в пространстве и с целью максимально упростить конструкцию я использовал кнопку для крепления миниатюрной платы, несущей на себе светодиоды индикации. Чертеж этой платы представлен на **рис.4.б**.

Конструкция имеет два замечания. Первое касается пистонирования отверстий под выводы светодиодов, второе - типа самих светодиодов. Полагаю, что объяснять причину, по которой необходимо пистонировать отверстия под выводы светодиодов, нет необходимости. Можно порекомендовать светодиоды типа АЛ310А. Они обладают высокой мощностью светового потока, крутой переходной характеристикой из состояния несвечения в состояние свечения и (что весьма важно в нашем случае) гибкими проволочными выводами. Интервал между платой и торцевой крышкой выдерживается посредством гайки или шайбы, проложенной между ними. Самая левая, согласно рисунку, гайка служит для предотвращения возможности выдавливания резьбовой трубки кнопки из пластинчатого основания кнопки. Как видно, они закреплены лишь вальцовкой края резьбовой трубки. Также не забывайте и о том, что светодиоды типа АЛ310 имеют электрическое соединение одного из выводов с металлическим основанием собственного корпуса. Поэтому предусмотрите меры по электроизоляции их от металлического корпуса дрели во избежание замыкания и выхода светодиодов из строя. Соединяют светодиоды с основной платой посредством гибких проводников.

Принципиальная схема отсекающего стабилизатора показана на **рис.6**. Стабилизатор называется отсекающим потому, что выдает выходное напряжение около 15 В, когда входное находится в пределах, определяемых стабилитронами VD1 и VD3. Диод VD1 определяет нижний порог, при котором открыт VT5, а VD3 - верхний порог. Сопротивление гасящих резисторов, установленных последовательно со стабилитроном, рассчитывают по формуле:

$$R = \frac{U_{\max} - U_{\text{ст}}}{I_{\max} \text{ ст}}$$

где U_{\max} - максимальное прилагаемое к данной цепи напряжение; $U_{\text{ст}}$ - напряжение стабилизации стабилитрона; $I_{\max} \text{ ст}$ - максимальный ток стабилизации стабилитрона.

Не забывайте и о мощности выделяемой на резисторе. Сопротивления опорных резисторов R1 и R5 можно увеличить до 30-50 кОм без особых последствий. VT1 открывается тогда, когда напряжение питания превысит напряжение стабилизации VD1. О прохождении нижнего разрешающего порога напряжения свидетельствует свечение VD2. VT2 откроется, когда открыт VT1, и напряжение на его коллекторе боль-

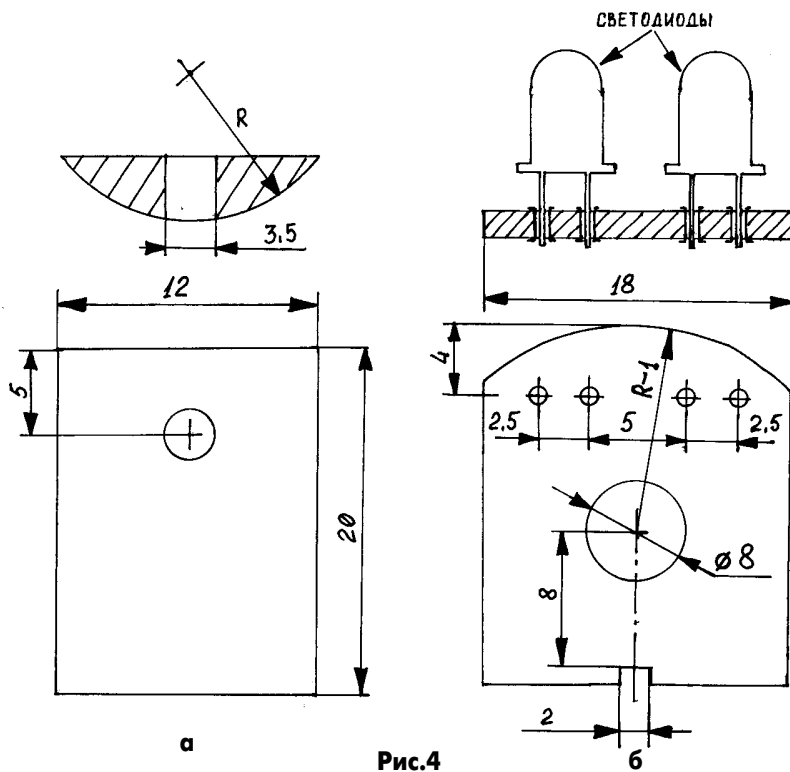


Рис.4

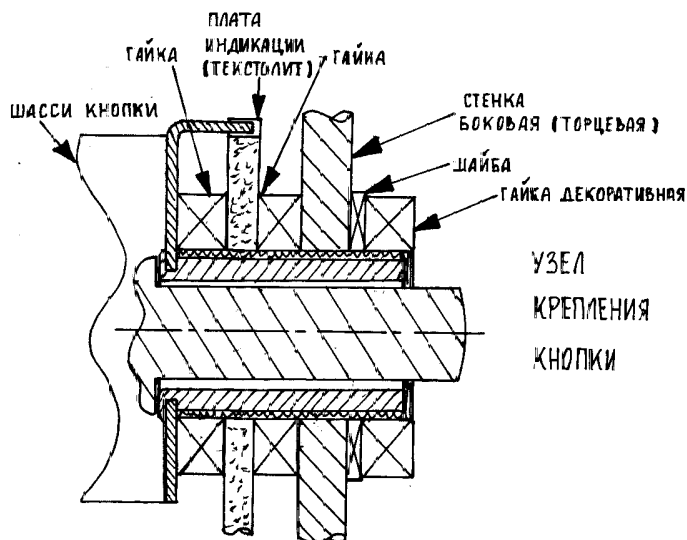
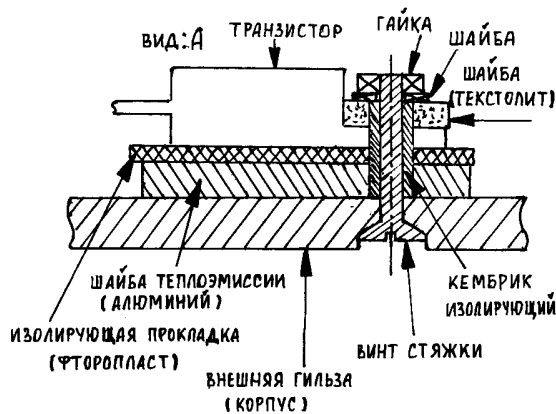


Рис.5

ше напряжения стабилизации VD3. Открываясь, VT2 закрывает эмиттерный повторитель, о чем свидетельствует свечение VD4. Диоды VD5, VD6 установлены для развязки цепей управления эмиттерным повторителем и цепи индикации. Свечение VD4 говорит о превышении максимально допустимого входного напряжения или о режиме стабилизации тока при перегрузке. За контроль тока отвечают VT3 и R7.

Работает система таким образом: когда напряжение на переходе база-эмиттер достигнет 0,6 В, VT3 начинает открываться, тем самым закрывая эмиттерный повторитель. Поэтому подбирайте сопротивление R7 согласно максимальному току нагрузки.

Для большей точности стабилизации напряжения катод VD7 можно соединить с эмиттером VT3. С1 и R10 создают минимальную нагрузку и фильтруют переменную составляющую напряжения питания. Кнопка включения нагрузки на схеме не показана. Она включается в разрыв цепи нагрузки для удобства и упрощения платы в минусовой линии питания.

Основная плата, на которой и собрана большая часть отсекающего стабилизатора, изображена на рис.7. За неимением места для крепежа она крепится пайкой за жесткие выводы кнопки типа КМД1-1 включения электродвигателя. На рис.7 показано расположение элементов. Опять же по причине ограниченности пространства почти все резисторы схемы имеют планарное или, как сейчас модно говорить, SMD исполнение и устанавливаются с обратной стороны платы (со стороны печатных проводников). Пистонировать рекомендую все отверстия, если такой возможности нет, то пистонируйте хотя бы силовые и отверстия внешних вводов, а также отверстие под стабилитрон, отвечающий за уровень выходного напряжения, и резистор - датчик тока нагрузки.

Плата сделана максимально универсальной. Согласно схеме перед транзистором выходного каскада установлен буферный эмиттерный повторитель. В этом случае напряжение на выходе схемы будет еще на 0,7 В ниже. Чтобы избежать такой потери на ровном месте, стабилитрон типа КС515А паяйте одним выводом на место эмиттера VT4, исключив при этом VT4 из схемы. Замкните на плате каплей припоя базу и эмиттер VT4, для чего на плате специально оставлен хвостик. Теперь R8 должен иметь минимальное сопротивление 7,5 кОм и мощность около 1 Вт. Кроме этого, транзистор выходного каскада VT5 необходимо выбрать с большим коэффициентом передачи тока, например, КТ829А, также подходящий по максимальному обратному напряжению.

Со стороны печатных проводников расположены два высоковольтных диода VD5, VD6 типа КД102А. Они наиболее подходят в данную конструкцию по габаритам,

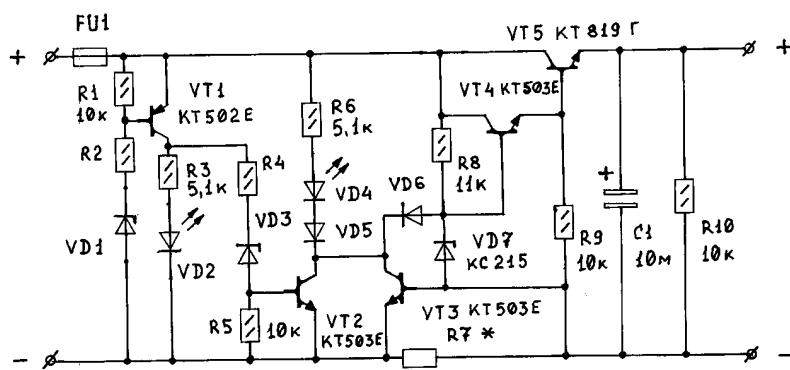


Рис.6

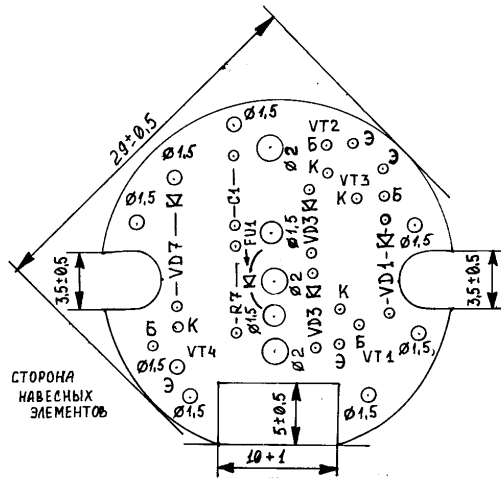


Рис.7

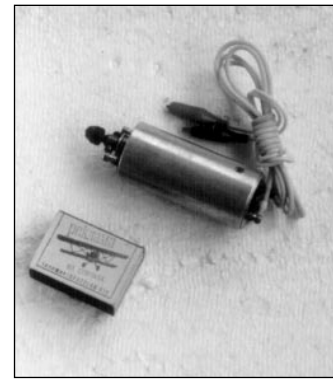


Рис.8

току и напряжению. Транзисторы, стабилитроны и резистор R7 расположены с другой стороны платы, их выводы подводятся к печатным проводникам через отверстия. Элемент, обозначенный на схеме как FU1, я заменил на диод в прямом включении с предельным паспортным током 0,5...1 А и минимальным обратным напряжением 100 В. Подойдет КД209 с любой буквой. Таким образом, удалось решить сразу две проблемы - правильной коммутации питания и односторонней защиты от перегрузки по току.

Плату припаивают к кнопке через пистонированные отверстия стороной печатных проводников. После окончания монтажа настоятельно рекомендую покрыть плату и все электрические соединения лаком УР, чем-нибудь аналогичным или концентрированным раствором канифоли в спирте, если ничего другого найти не удалось. Это надо обязательно делать по причине негерметичности корпуса дрели и наличия металлической стружки в ближайшем окружающем пространстве. Кабель питания я изготовил, протавив в кембрике два провода МТФ. На расстоянии 10-20 см от окончания кабеля делаем развилку. Каждый провод продевается в свой кембрик, в основной кембрик на глубину 10-20 мм погружаем пинцет или зажим и разжимаем основной кембрик. После это-

го под разжатый кембрик заталкиваем два меньших, на максимально возможную глубину и пинцет аккуратно вынимается. Конструкция (рис.8) получается достаточно надежной.

Внешние концы проводников снабжаем зажимами типа крокодил или любыми другими. Со стороны электродрели у самого края кембрика вяжем узел, предохраняющий кабель от выдергивания. На корпусе, прямо над транзистором ключа, пропиливаем небольшой паз, в который и вставляем кабель питания и прижимаем торцевой крышкой.

Цанги я использовал покупные, но могу порекомендовать поискать в журналах "Радио" за девяностые годы статью "Самодельный патрон для тонкого сверла". Эту цангу можно собрать из нескольких деталей, использующихся в серийной аппаратуре. Суть идеи в том, чтобы зажать резиновый цилиндр, в который воткнуто тонкое сверло, между гайкой в виде колпачка с одним узким концом, через который выходит сверло, и резьбовым глухим основанием, на которое этот колпачок накручивается. Само основание имеет по оси несквозное отверстие, которым и садится на вал двигателя. Его желательнее застопорить винтами с торцов.

Остается только пожелать вам с успехом попользоваться этими идеями.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

“Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы видавшего виды конструктора)

...Когда Алексей Петрович Стабилитронов (он же “Старичок-ламповичок”) переступил порог своей лаборатории, он испытал ощущение, казалось, давным-давно забытое. Будто он случайно попал в театр, причем аккурат на выступление чтеца-декламатора. И то сказать - Жора Верхоглядкин, эффектно держа в вытянутой руке пачку стандартных листов бумаги, на которых был напечатан какой-то текст, старательно и не без выражения озвучивал его.

В другой руке практиканта находился обломок старой телескопической антенны, каковой обычно исполнял в лаборатории роль указки. Сан-Саныч, Ниночка Циркулева, Вася Ка-Зе и Федя Медяшкин, сидя на стульях, расставленных полукругом, молча и сосредоточенно внимали исполнителю.

-Готовимся к смотру художественной самодеятельности? - улыбнувшись, спросил “Старичок-ламповичок”.

-Почти что, “обкатываем” дипломную речь будущего светила от электроники! - отозвался Сан-Саныч.

-Вот это дело! - одобрил Стабилитронов. - Не будете возражать, если и я пополнию ряды слушателей?

Никаких возражений от народа не последовало, и Жора, слегка прокашлявшись, продолжал медовым голосом.

“...Таким образом, благодаря тому, что выходные характеристики современных транзисторов имеют “пентодный” характер, они (транзисторы) эффективно работают не только в ключевом, но и в линейном режиме...”.

Этот обычай - “обкатывать” будущих дипломников перед предварительной защитой - являлся одной из незбываемых традиций Института. Поскольку считалось, что если выпускник произнесет на защите невыразительную, слабую речь - это автоматом не прибавит славы той лаборатории, где он практиковался. Вот почему “Старичок-ламповичок”, прервав словоизлияние Верхоглядкина, задал вопрос.

-А как наш уважаемый дипломант понимает термин “пентодные” характеристики? Почему именно “пентодные”, а не “триодные”, скажем?

Жора Верхоглядкин на какое-то время (очевидно, от неожиданности) потерял дар речи. Действительно, он неоднократно встречался с этим термином, но никогда не задумывался над подобным моментом. И по таковой причине сколько-нибудь обоснованного ответа на этот вопрос Стабилитронова не имел.

В лаборатории воцарилась неестественная тишина, принявшая вскоре для Жоры гнетущий характер. Наконец Сан-Саныч нарушил молчание.

-Разлюбезный Жора! Вот убедительный пример того, что даже самая блестящая

речь может оказаться роковой для оратора. Между тем налицо некий парадокс. Транзисторы, в том числе и современнейшие, почему-то характеризуются термином, явно заимствованным из ламповой электроники! А ты даже не поинтересовался почему!

Верхоглядкин, гармонично сочетая в себе поверхностность и пылливость, решил попытаться извлечь из данной ситуации максимум пользы, а потому ответил так.

-Нам этого в колледже не рассказывали. Но Вы меня явно заинтриговали. И если старшие товарищи не будут против разъяснить мне сей парадокс, то я был бы крайне признателен...

Закручена фраза была неплохо. Да и Федя Медяшкин тут же горячо поддержал Жору, поскольку данный вопрос для него лично был также “белым пятном”. В чем, однако, он признаться совершенно не желал. “Старичок-ламповичок”, оценив по-смотрев на Жору и на “дядю Федора”, сказал.

-Быть по сему! И поскольку “старшие товарищи” не против - давайте совершим небольшой экскурс в историю ламповой техники. Тем более (вы все еще не раз в жизни вспомните мои слова) что в электронике лишнего знания не бывает. Итак, электронные лампы потому так и называются, что в основе их функционирования лежит принцип управления интенсивностью потока электронов в вакууме. Этот поток, как правило, исходит из некоего “электронного облака”, и притягиваемый положительно заряженным электродом - анодом обеспечивает транспортировку электронов через вакуум.

-А само “электронное облако” формируется вблизи катода - добавил свои пять копеек Федя Медяшкин.

-Твоими устами глаголет самое Истина! - улыбнулся Стабилитронов. -Катод, который нагревают до температуры порядка 800 градусов Цельсия, обеспечивает выход электронов за пределы физического объема катода, иначе говоря - термоэлектронную эмиссию. Технически это обеспечивается нитью накала, играющей вспомогательную роль нагревателя.

В приемно-усилительных лампах (ПУЛах) нить накала помещается в фарфоровый цилиндр, через который тепло передается никелевой трубке, поверхность которой, в свою очередь, покрыта оксидным слоем, обеспечивающим достаточно интенсивное эмитирование электронов.

-Если электронная лампа содержит катод и анод, то она именуется диодом, - повернувшись к Жоре, скучным голосом поведал достаточно прописную истину Вася Ка-Зе.

-Верно подмечено! - заметил Сан-Саныч. -Но хочу обратить внимание на тот факт, что интенсивность потока электронов от катода

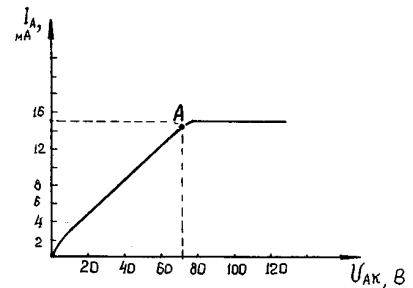


Рис.1

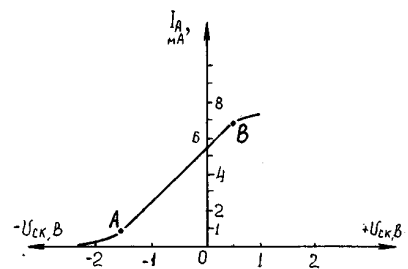


Рис.2

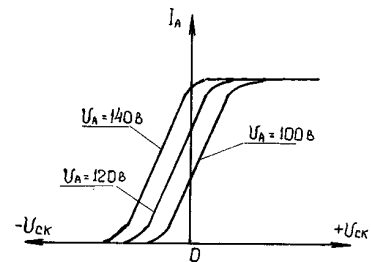


Рис.3

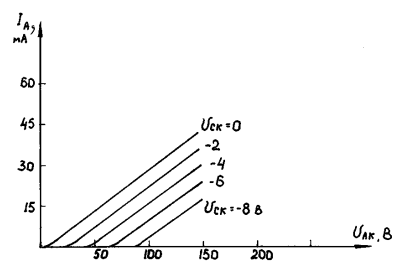


Рис.4

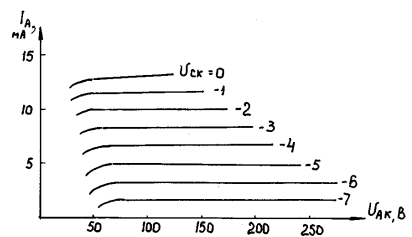


Рис.5

к аноду (при данной температуре катода) зависит от величины положительного потенциала анода. Чем потенциал выше, тем эта интенсивность (ее принято называть анодным током) больше.

-Но ведь эта зависимость не носит абсолютного характера? - приняла участие в беседе и Ниночка Циркулева.

-Конечно же, нет! - заверил ее "Старичок-ламповичок". -Да вот, к примеру, взгляните на **рис.1**. Как видим, правее точки "А", несмотря на увеличение анодного напряжения, ток анода не возрастает. Физически это означает, что все электроны, которые эмитирует данный катод при данной температуре, приняли участие в формировании анодного тока. Следовательно, согласно графику, ток насыщения нашего диода равен 15,2 мА.

-Но это все еще диод, а как насчет лампового триода? - решил быть поближе к теме Верхоглядкин.

-Жора, народная мудрость утверждает, что "поспешность есть свойство дьявола!" - со значением произнес Вася Ка-Зе.

-И нужна только при ловле блохи! - проявил дружескую солидарность с приятелем Федя Медяшкин.

-Ну что же, теперь можно перейти и к триоду - сказал "Старичок-ламповичок". -Он отличается от диода наличием третьего электрода - сетки. Вообще-то в реальных лампах сетка выполняется в виде спирали, конструктивной основой для которой служат две траверсы. Размещается такая сетка между катодом и анодом. А поскольку в триоде обычно сетка находится существенно ближе к катоду, то тем самым ее влияние на поток электронов значительно больше, чем у анода.

-Но ведь на сетку подается какой-то потенциал? - решил уточнить вопрос Жора Верхоглядкин.

-Само-собой! Именно потенциал сетки и влияет на анодный ток - развеял сомнения Жоры Сан-Саньч.

-И чтобы с этим вопросом не было проблем, на **рис.2** изображена сеточная характеристика триода - не стал понапрасну отвлекаться Стабилитронов. -Эта характеристика является одной из главнейших характеристик триода. Мы можем говорить о трех ее участках. Первый - тот, который расположен слева от точки "А", называется нижним изгибом характеристики.

Затем следует участок "АВ", являющийся, как видим, образцом прямолинейности. Здесь анодный ток возрастает пропорционально уменьшению отрицательного потенциала на сетке триода. Наконец, участок, расположенный справа от точки "В", представляет собой верхний изгиб характеристики.

-Ну а что произойдет, если мы станем менять анодное напряжение? - решил проверить свои догадки Жора Верхоглядкин.

-Тогда, естественно, получим семейство сеточных характеристик, что показано на **рис.3** - успокоил дипломника "Старичок-ламповичок". -И должен заметить, что напряжение на сетке предпочитают поддерживать отрицательным. Чтобы избежать сеточного тока, который появляется, как только на

сетке появляется положительный потенциал.

-Этим и вызваны существенные величины анодного напряжения? - спросила Ниночка Циркулева.

-В основном, хотя и не только. А вот теперь взгляните на **рис.4**, на котором приведены типовые кривые анодного тока триода в зависимости от анодного напряжения. Нужно ли уточнять, что каждая из этих кривых снята при указанном значении сеточного напряжения... - и Стабилитронов загадочно улыбнулся Сан-Саньчу, обменявшись с ним взглядами.

Сан-Саньч, однако, очень внимательно и без улыбки посмотрел на молодежь лаборатории. И в особенности на Васю Ка-Зе, как будто ждал от него чего-то. Вася, уловив флюиды Сан-Саньча, внезапно оторвавшись от созерцания анодно-сеточных зависимостей триода, решил поделиться своими взглядами на мир.

-Но ведь на рис.4 приведены выходные характеристики триода!

-Естественно! А что еще ты можешь сообщить нам по этому поводу?

-Да хотя бы то, что все они не имеют ничего общего с выходными характеристиками транзисторов! - добрался-таки до истины Вася Ка-Зе.

-Вот в том-то и суть дела! - резюмировал "Старичок-ламповичок". -Выходные характеристики триода имеют резкий, нарастающий характер. Они очень зависимы не только от сеточного напряжения, но (что совершенно не желательно) и от анодного напряжения.

-А чем это грозит? - насторожился осторожный Жора.

-Целым рядом нежелательных следствий. Например, малыми величинами коэффициента усиления. А также повышенными значениями паразитных емкостей и еще целым рядом явлений - заметил Сан-Саньч.

-И такие аномальные характеристики присущи всем ПУЛам? -спросил Федя Медяшкин.

-Вовсе нет! Но именно вышеназванные недостатки триодов вынудили в свое время разработчиков электронных ламп пойти на кардинальное изменение конструкции ПУЛов. Прежде всего в состав конструкции электронной лампы была введена вторая сетка. Ее назвали *экранирующей*, а саму электронную лампу (поскольку в ней стало четыре электрода) назвали тетродом. Запомним, что на экранирующей сетке поддерживается достаточно высокое значение положительного потенциала.

В этом случае эмитируемые катодом электроны, пройдя управляющую (первую) сетку, по пути к аноду попадают в зону действия экранирующей (второй) сетки тетрода. Обладающие высокой скоростью электроны бомбардируют поверхность анода, выбивая из него вторичные электроны. Поэтому, хотя паразитные емкости в тетроде существенно меньше, чем в триоде, тем не менее вторичная эмиссия приводит к тому, что когда потенциал экранирующей сетки (пусть даже на короткий промежуток времени) станет более положительным, чем потенциал анода, выбитые из анода вторичные электроны

устремятся к ней! Это послужит причиной появления тока экранирующей сетки, который не только уменьшает, но и искажает анодный ток... - неумолимо продолжал "Старичок-ламповичок".

-Но ведь на этом дело не кончилось? - не захотел принять нежелательную истину Верхоглядкин.

-И не могло закончиться! Электроника, чтоб вы не сомневались, никогда не останавливается на полпути. А возникающие проблемы раньше или позже успешно решает! - внес бодрую струю в беседу Сан-Саньч.

-Как, например, в данном случае -подхватил "Старичок-ламповичок". -Для этого "всего лишь" потребовалось между экранирующей сеткой и анодом ввести еще одну (уже третью по счету) сетку, которая получила наименование *антидинатронной* или защитной. Она представляет очень редкую спираль, которая находится под потенциалом катода. Ее основная задача - отражать вторичные электроны обратно на анод. Саму ПУЛ при этом стали именовать пентодом.

-Но при этом оказалось, что выходные характеристики пентода приняли вид совершенно иной, чем выходные характеристики триода! Да вот и они на **рис.5** - сказал Сан-Саньч.

-Минуточку! Но ведь выходные характеристики пентода и выходные характеристики транзистора похожи друг на друга, как близнецы-братья! - обрадовался Жора Верхоглядкин.

-Исторически более правильным будет обратное утверждение, что выходные характеристики транзистора почти идентичны выходным характеристикам пентода! - уточнил Стабилитронов. -Вот, между прочим, откуда у транзисторов взялись "пентодные характеристики"! Теперь ясно?

-Но не все ясно - заметил упрямый Вася Ка-Зе. -Мне, например, совершенно непонятно, почему некоторые авторы утверждают, что полупроводниковый триод (транзистор) является аналогом лампового триода?

-Ты, дорогой, совершенно прав! Транзистор (особенно биполярный) ни в коем случае не является аналогом триода! Это, прежде всего, совершенно очевидно при сравнении их выходных характеристик. Я уже не говорю о том, что ПУЛ управляется потенциалом, а биполярный транзистор - током. А также что физические процессы в вакууме и в твердом теле очень различаются - поддерживал Васю Ка-Зе Сан-Саньч. -А вообще в электронике следует крайне аккуратно прибегать к аналогиям.

-Ну что, Жора, теперь-то, я надеюсь, вопрос о "пентодных характеристиках" закрыт? -спросил "Старичок-ламповичок". На что Верхоглядкин, тяжело вздохнув, философически ответил.

-Этот вопрос да, закрыт. Но как же много их еще осталось...

-Растет над собой наш выпускник колледжа - со значением произнес Сан-Саньч и в подтверждение своих слов устремил сомкнутые пальцы правой руки по направлению к окну лаборатории навстречу плывущим высоко в небе облакам...

ВНИМАНИЕ! ДП Издательство "Радиоаматор" проводит осеннюю акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на издания снижены на 5-30%. Спешите оформить заказ.

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 оплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП "Издательство "Радиоаматор", р/с 26000301361393 в Залыщанском 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 телевид.	18,00
Входные и выходные параметры бытовой радиотехн. аппар. Штейгер Л.А.-М. Р/С, 80с.	5,00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров. Выноградов В.А. - С.-П. Н/С.	24,00
Источники питания видеомагнитофонов. Энциклоп.Заруб.ВМ. Н/И. 2001г. 254с. А4+сх.	36,00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Ликин Н.В.-М. Солон.-136с.	19,00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.- С.-П. Н/И. 2001 г. 240с.	23,00
Заруб. микросхемы для управл. силовым оборуд. Вып. 15. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,00
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М. Солон.-207с.	24,00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М. Додека.-297с.	23,00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Справочник.-М. Додека, 297с.	24,00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 6. Спр.-М. Додека.-288с.	24,00
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып. 2. Справочник.-М. Додека, 304с.	24,00
Микросхемы для аудио и радиопараметры. Вып. 3. Спр.-М. Додека.-200 г. 288 с.	24,00
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып. 6. Спр.-М. Додека.-288 с.	24,00
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып. 10. Спр.-М. Додека.-1999 г. 288 с.	24,00
Микросхемы для совр. импортной автотелеэлектроники. Вып. 8. Спр.-1999 г.-288 с.	24,00
Микросхемы соврем. заруб. усилители низкой частоты. Вып. 7. Спр.-2000 г.-288 с.	24,00
Микросхемы совр. заруб. усилители низкой частоты-2. Вып. 9. Спр.-2000 г.-288 с.	24,00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М. ДОДЕКА, 1999.-288с.	24,00
Микросхемы для управления электродвигателями-2. М. Додека, 2000 г.-288 с.	24,00
Микросхемы современных телевизоров "Ремонт" №23 М. Солон. 1999 г. 208 с.	19,00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М. Солон.-Р. 1999.-192с.	17,00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н.- Н/И. 2001 г. 400 с.	29,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1.-М. Додека.	7,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 2.-М. Додека.	7,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 3.-М. Додека.	7,00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Тупица. 137с.	7,00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-K599. М. "Радиоусорт", 544 с.	29,50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ144-K1500. М. "Радиоусорт" 512с.	29,50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814. М. "Радиоусорт" 2007. 512 с.	29,50
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Справочник.-М. Радиоусорт 1999 г. 224 с.	14,50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1Н.....6000. Справочник.-К. Н/И. 1999. 644 с.	19,50
Зарубеж. транзисторы, диоды. А.....Z. Справочник.-К. Н/И. 2000. 560 с.	25,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги., Справ. т.1. М. Радиоусорт. 832с.	33,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги., Справ. т.2. М. Радиоусорт. 896с.	34,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги., Справ. т.3. М. Радиоусорт. 832с.	34,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги., Справ. т.4. М. Радиоусорт. 928 с.	35,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги., Справ. т.5. М. Радиоусорт. 768 с.	35,00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М. "Радиоусорт", по 960 с.	по 38,00
Зарубежные микросхемы и их аналоги. Справ. т.1. М. "Радиоусорт", 546 с. 2001 г.	35,00
Справочник по зарубежным диодам. ч.1. М. "Солон", 2000 г. 696 с. А4.	42,00
Справочник по зарубежным диодам. ч. 2. М. "Солон", 2000 г. 696 с. А4.	42,00
Оптоэлектр. приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3. М. Радиоусорт. 512с. 544с. 512с.	по 29,00
Содержание драгметаллов в радиоэлементх. Справочник.-М. Р/Библиот. 156 с.	12,00
Видеокамеры. Партала О.Н., Н/И. 2000 г. 192 с. с схем.	23,00
Видеокамеры. Ремонт и обслуживание. Вып. 13. Корякин А.-М. "ДМК". 2000 г. 248 с. А4.	42,00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып. 14. М. Солон. 240с.	36,00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып. 23. М. Солон. 1998.-212с.	32,00
Импульсные источники питания ВМ. Выноградов В.А. Н/И. 2000 г. -192 с.	22,00
Импульсные блоки питания для IBM PC. v.22. Куликов А.В. ДМК. 2000 г. -120 с. А4.	22,00
300 схем источников питания. Выпрямит.-импульсные лит.-линейные стабилиз. и преобр.	25,00
Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. Н/И. 2000г.-272с. А4+сх.	34,00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.-М. Солон. 2000г.-216 с. А4.	35,00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Белгос. М. "Радиотон". 2000г. 320 с.	26,00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю.М. Солон. 2000 г. 272 с. А4.	37,00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепев 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.	22,00
Энциклопедия радиолобителя. Лесков В.Н.-К. Н/И. 2000 г.-368 с.	32,00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. Н/И. 2000г.-544 с.	37,00
Блоки питания телевизоров. Янковский С.М.-С.-П. Н/И. 2001 г.-224с.	24,00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В.-М. Солон. 2001 г. 216с. А4.	29,00
ГИС - помощник телемастера. Галгичук Л.С.-К. "Радиоаматор" 160 с.	5,00
Приставки PAL в сериных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-Р/С.	7,00
Сервисные режимы телевизоров. Выноградов В.А. - Н/И. 2001 г.	16,00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин.	29,00
Строчные трансформаторы зарубуж. телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М. Солон. 1999	18,00
Телевизионные процессоры управления. Корякин-Черняк С.Л.-С.-П. Н/И. 2001 г. 448 с.	33,00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М. Солон.-180с.	12,00
Усовершенствование телевизоров 3. СУЦП. Рубачик В. Н/И. 2000г.-288с.	23,00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт соврем. ЦТВ ч.1. Выноградов В.-С.-П. Корона. 2000г.-414с.	29,00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ ч.2. Выноградов В.-С.-П.: Корона. 2000г.-400с.	32,00
Цифровая электроника. Партала О.Н., Н/И. 2000 г. 208 с.	21,00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М.Г.П. Телеком. 2000 г. 336 с.	19,00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Хостеренко И.И., Солон. 2001г., 128с.	12,00
Маркировка электронных компонентов. Более 4000 SMD-диодов "Плюска". 160 с.	12,00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мусоев В.В.-М.-П.Г. Телеком. 2001г., 352 с.	23,00
Операционные усилители. Справочник. TURITA. М.-В. Парт. 232 с.	15,00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К. "Радиоаматор. 1998 г. 736с.	19,00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А.-М. Радиоусорт. 1999 г. 320 с.	12,00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI. Суков Н.Е.-К. "Радиоаматор". 256 с.	32,00
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып. 14. Куликов Г.В.-М. ДМК. 2000 г.	4,00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В.-М. ДМК. 2001 г. 184 с. А4.	33,00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 51. Куликов Г.В.-М. ДМК. 2001 г. 224 с. А4.	34,00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб.электроника. Авраменко Ю.Ф. 160с. А4+сх.	23,00
Схематехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф. 1999 г. 128с. + схемы	28,00
Цветомысловые установки. Jeux de l'été. М. ДМК Пресс. 2000 г. 256 с.	19,00
Аоны, приставки, микро-АТС. Средства безопасности. -М. Аким.-125с.	14,00
Заруб. резидентные радиотелефоны. Брускин В.Я.-Изд. 2-е. перер. и доп. 2000 г. 176с. А4+сх.	24,00
Радиотелефоны. Основы схемат. сертифицир. радиотел. Каменецкий М.-Н/И 2000г. 256 с.+сх.	32,00
Практическая телефония. Балахничев И. Н.-М. ДМК. 1999 г.	10,00
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER". Садченков Д.А.-М. Солон. 178 с. А4+сх.	28,00
Схематехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К. Н/И. 176 с. А4+сх.	19,00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л.-К. Н/И. 184 с. А4+сх.	24,00
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К. Н/И. 2000. 448 с.	39,00
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бредва А.М.-К. Н/И. 2000 г.	23,00
Справоч. по устройству и ремонту тел.аппаратов заруб. и отеч. произв.-ва ДМК. 208 с.	15,00
Радиолобит. конструкции в сист. контроля и защиты. Выноградов Ю.СОЛОН. 2001г., 192с.	14,00
Охранные ус-ва для дома и офиса. Андрианов В.-С.-П. "Полigon". 2000г. 312 с.	27,00
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.-320с.	19,00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л.-К. Н/И. 2000 г. 352с.	23,00
СИ-БИ связь. дозиметрия. ИК техника. Электрон. приборы. ср-ва связи. Ю.Выноградов. 2000г.	12,00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв. Антенны. Самод. ус-ва. Спр. информ. М. Солон. 2000г.	14,00
Антенны спутниковые. КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ. Никитин В.А. ДМК 1999. 320 с.	24,00
Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н.-С.-П. "Полigon". 2000 г. 320 с.	16,00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект. и индивид. приема ТВ и РВ.-М. Солон. 256с. 2001г.	16,00
Копировальная техника. Боборов А.В.-М.- ДМК. 2000 г. 184 с. А4+сх.	34,00
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Р/С. 2000 г. 192с.	16,00
Электроника дома и в саду. Сидоров И.Н.-М. "Радиоусорт". 2001 г. 144 с.	19,00
Электронные кодовые замки.-С.-П. "Полigon" 2000г. 296 с. 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. Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с.	26,00
Спутниковое телевидение в вашем доме. "Полigon" С.-П. 1998 г. 292 с.	16,00
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	17,00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И.-К. "Радиоаматор" 1999 г. 320с.	18,00
Радиолобительский High-End. "Радиоаматор". 1999.-120с.	7,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники. Схемы и ремонт. 2000 г. 212с. А4.	34,00
Радиолобителям полезные схемы. Кн.2. Схемат. на МОП микр. прист. к тел. и др. М. Солон. 224 с.	17,00
Радиолобителям полезные схемы. Кн.3. Дом. авт. прист. к телер. охр. ус.-М. Солон. 2000. 240 с.	18,00
Радиолобителям полезные схемы. Кн.4. Электр. в быту, internet для радиолобл. и др. 2001г., 240с.	17,00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз.-236 с.	29,00
АТМ: технические решения создания сетей. Назаров А. Н.-М.-Т.-Л.-Телеком. 2001г. 376 с.	49,00
IP-Телефония. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Сухоцкий И.Г. М.-Р/С. 2001 г.	66,00
SDN и FRAME RELAY технология и практик измерения И.Г. Бакланов.-М.-Эко-Трендз, 1999	41,00
Gate Relay. Механизмы взаимодействия. Телеком. 320с. 2000г.	34,00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.-М. Эко-Трендз. 284с. 2001г.	36,00
Системы спутниковой навигации. Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз. 2000 г.-270 с.	42,00
Технологии измерения первич. сети ч.1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г. Бакланов. М.-Э-Т.	34,00
Технологии измер. первич. сети. Ч.2. Системы синхронизации. В.И.СДН. И.Г. Бакланов. М.-Э-Т.	34,00
Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. А.В. Иванов.-М.-С.С.-99.-672 с.	94,00
Волоконно оптическое связи. Убайдуллаев Р.Р.-М. Эко-Трендз.-270 с. 2000 г.	43,00
Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы. Склпоров О.К. 2001г., 240с.	19,00
Интеллектуальные сети. Б.Гольдштейн и др. М.Р/С. 2000г.-500 с.	93,00
Методы измерений в системах связи. И.Г. Бакланов.-М.-Эко-Трендз. 1999.	41,00
Мобильная связь 3-го поколения. Л.М.Невдяев.-Мобильные коммуникации. 208 с. 2000г.	29,00
Пейджинговая связь. А.Соловьев.-Эко-Трендз. 288с. 2000г.	29,00
Перспективные рынки мобильной связи. Ю.М.Горюхастов.-М.-Связь и бизнес. 2000г. 214с. А4.	34,00
Энциклопедия мобильной связи. А.М.Мухин.-С.-П. Н/И. 2001г., 240 с.	27,00
Сети подвижной связи. В.Г.Корташевский.-М.-Эко-Трендз. 2001г.-302 с.	34,00
Средства связи для "последней мили". О.Денисьева.-Эко-Трендз. 2000г. 137с. А4.	34,00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Ростиков.-М.-Эко-Трендз. 1999.	39,00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи. А.М.Овчинников.-М.-Св и Б. 2000г.	34,00
Электротехника. Основные положения. Примеры. Задачи. Иванов И.-М. "План" 1999 г.	14,00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р.-152 с.	13,00
Современные микропроцессоры. В.В.Корнеев. Изд. 2-е. М. Нилудж. 2000 г. 320 с.	32,00
Микроконтроллеры семейства 826. Руководство программиста.-М.-ДОДЭКА.	17,00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М. Бичном.-590с.	16,00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л.М. Диа.Сорт. 352с.	24,00
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М. КУБК.-420с.	24,00
Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М. КУБК.-420с.	24,00
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М. КУБК.-420с.	24,00
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М. КУБК.-280с.	24,00
Adobe. Вопросы и ответы.-М. КУБК.-704 с.	29,00
QuarkXPress 4.0. Полностью.-М.-Радиоусорт. 1998 г. 712 с.	31,00
Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. Леонтьев Б. 192 с.	18,00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот.-К. "Радиоаматор"	2,00
Кабельное телевидение 2001. Справочник. ООО "Телеспутник" 2001г. 170с. А4.	39,00
Спутниковое телевидение 2001. Справочник. ООО "Телеспутник" 2001г. 138с. А4.	23,00
"Электроника": НТБ журнал №1, 2, 3, 4, 5 2000.	по 5,00
"Радиокомпоненты" журнал № 2/2001	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.	35,00
CD-R "4 в 1" ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	40,00

Внимание 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 01.09.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков: "Электрик" №8,9 за 2000 г., №1,3,4,5,6,7,8 за 2001 г. "Конструктор" №2,3,4,5,6,7,8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4,5,6,7,8 за 2001 г.

В редакции на 01.09.2001 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 за 1998 г. № 3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999 г. № 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г. № 1,2,3,4,5,6,7,8 за 2001 г. Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств "Укрпочта" и "Роспечать" наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость - ниже пересылочной!** При отправки 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. Соломонская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство Радиоаматор", т.276-11-26.
2. Москва, ул. Профсоюзная, д.83, корп.3, оф.311. Фирма "ЭСА-Электроник", 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, Омельчак И. И.
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПЦ "Идея"
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом.
8. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53.

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 наложении литературы, действительны до 1 ноября 2001 г.** Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.