

Дорогой читатель!

К сожалению, прошедший месяц ознаменовался не столько достижениями, сколько рядом тяжелых катастроф. Это и природное бедствие (землетрясение в Индии, унесшее более 50 тыс. человеческих жизней), и техногенные катастрофы: катастрофа самолета Ан-70 (вторая по счету) и грузового судна "Память Меркурия" с грузом и пассажирами на борту.

Неудачи преследуют гордость украинского авиастроения - транспортный самолет Ан-70. Две катастрофы, отказ европейских стран от участия в его серийном производстве могут стать роковыми в судьбе этого уникального самолета. Вместе с тем АНТК им. О.К.Антонова (95-летие со дня рождения которого отмечалось 7 февраля) выдало лицензию на производство в Иране пассажирского самолета для местных авиалиний Ан-140.

Редакция планирует рассказать Вам об этих событиях, дать технический анализ особенностей конструкции новых самолетов "Ан". В дальнейшем также будут рассмотрены проблемы безопасности судоходства и непотопляемости надводных и подводных судов.

Теплая зима в этом году немного отодвинула решение проблем энерго- и теплосбережения, но они не решены. Поэтому в журнале "Конструктор"

открывается актуальная рубрика "Новые энерго-технологии", в которой периодически будем публиковать авторские или обзорные работы (в том числе и дискуссионного характера) упомянутого направления.

Мы продолжаем знакомить Вас с новинками техники. В номере Вы найдете материал по судам на воздушной подушке, микропланам, а также краткие сведения о последних достижениях в мире роботов и информационных устройств.

Не будут забыты и домашние умельцы. В рубрике "Твое поместье" Вам предложены компактный столярный верстак, токарный станок на основе электродрели, а радиолюбителям - мини-дрель для сверления отверстий в платах.

Традиционная рубрика "Конструкции для повторения" представлена подробно разработанными термостатом для самодельного инкубатора и малогабаритным передатчиком - указкой для управления техническими средствами учебной аудитории.

Редакция ждет от Вас писем с отзывами о журнале "Конструктор", предложениями по его совершенствованию, а главное - оригинальных авторских работ по тематике журнала!

Главный редактор 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

Востриков А.	Бурмістренко А. О.	Багмет В. Н.
Аукстерс В. І.	Цецурский Е. В.	Буніченко Р. Б.
Пенколь В. А.	Гомальчук Г.	Брык А. Н.
Скрындца Э. Н.	Климчук М. І.	Пискун П. Н.
Гуцол В. І.	Штанько С. І.	Гавриленко І. Ф.
Исик Н. І.	Івашенко О. І.	Скупейко П. П.
Пінчук Л. О.	Тиводар М. М.	Нагірний Ю. Я.
Бондаренко І. В.	Высочин В. Е.	

Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

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

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

- 1) написанные от руки (разборчиво),
- 2) напечатанные на машинке,
- 3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для

DOS или WINDOWS IBM PC).

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

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

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

Читайте в следующих номерах

- Сигнализатор тревоги для инвалидов
- Антикифирская загадка



№2 (11) февраль 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)
З.В. Божко (зам. гл. редактора)

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. Укрпроминвестбанка 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

© Издательство «Радиоаматор», 2001

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальный репортаж

3 АВП: он же hovercraft, он же GEM Г.А.Ульченко

Новые энерготехнологии

**5 Теплогенератор Потапова - работающий реактор
холодного ядерного синтеза Л.П.Фоминский**

Конструкции для повторения

**8 Термостат для инкубатора
9 Малогабаритный передатчик-указка Ю.М.Быковский**

Твое поместье

**12 Верстачная доска
12 Токарный станок - из дрели
14 Мини-дрель для сверления отверстий в платах. О.Г.Рашитов
15 Тепловой насос. Ю.Бородатый**

Полезные патенты

16 Интересные устройства из мирового патентного фонда

Секреты технологии

**17 Как спать нейлоновую ленту для
матричного принтера А.А.Шелехов
18 Мачты-деревья П.Федоров
19 Несколько советов из практики эксплуатации
антенно-фидерных устройств И.Н.Григоров
20 Лазерные светозффекты В.Н.Рубашка**

Системы управления

21 Операционный усилитель - "дитя огня" А.Леонидов

22 Новинки техники

Интриги нового века

**23 Микроплены: от шедевров конструирования -
к серийным системам В.И.Слюсарь
25 Копирование в домашних условиях Ю.Бородатый**

Из истории науки и техники

26 Пишущие инструменты

Персоналии

28 Архимед Н.В.Михеев

Литературная страничка

**30 "Страшилки" от Сан-Саньча
31 "Конструктивизьмы"
32 Книга-почтой**

Подписано к печати 15.02.2001 г. Формат 60x84/8. Печать
офсетная. Бумага газетная. Зак. Цена дог. Тираж 1800 экз.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати
издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы,
50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обяза-
тельна.

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

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

АВП: он же ховеркрафт, он же СЕМ

Г. А. Ульченко, г. Киев

Аппарат на воздушной подушке (сокращенно АВП) - достаточно широко известное транспортное средство, передвигающееся над поверхностью с помощью воздушной подушки под его днищем, но до сих пор в нашем сознании АВП представляется экзотикой. Англичане называют АВП "кушкрафт" или "судно на подушке", а чаще "ховеркрафт" - "скользящее судно", американцы называют АВП сокращенно СЕМ (Ground Effect Machine) - "аппарат, способный парить над землей".

Нас к этой теме привлекло сообщение прессы о том, что со стапелей производственного объединения "Море" в Феодосии, специализирующегося на изготовлении военных судов, спущен на воду и готов к отправке в Грецию самый большой в мире транспортный АВП (рис.1). При собственном водоизмещении 25 тыс. т он может принять на борт около 2000 десантников с оружием, имеет современное оборонительное вооружение, навигационное оборудование, способен передвигаться с крейсерской скоростью до 45 узлов. Такие высокие показатели суть след-



Рис.1

ствие самого принципа использования воздушной подушки, которая в любых АВП снижает сопротивление от сцепления с поверхностью при движении, позволяет двигаться, не выбирая фарватер на водоемах или дороги на суше, и маневрировать так разнообразно, как позволяют собственные рули и движители, вне зависимости от поверхности, над которой происходит движение.

Однако, отмечая несомненные достоинства такого рода транспортных средств, хотелось бы спросить: почему же на улицах наших городов, да и не наших тоже, на реках и озерах, по морской глади и сельскому бездорожью не скользят АВП разнообразных марок, маленькие и большие, грузовые и легковые..?

Ответ можно найти в истории возникновения и развития этого необычного вида транспорта. Теоретическим источником способа движения на воздушной подушке считают работу русского ученого К. Э. Циолковского, который в 1927 г. опубликовал брошюру под названием "Сопротивление воздуха и скорый поезд". В ней он обосновал свою идею поезда на воздушной подушке, движущегося по специально спроектированному полотну. Практическая работа над созданием АВП началась в 50-х годах прошлого века, а в 1956 - 1958 гг. появились первые работающие аппараты.

Считают, что зачинателем эры АВП является английский инженер Кокерелл, который построил судно на воздушной подушке (СВП) SR.N1 "Ховеркрафт" и 11 сентября 1959 г. совершил переход через Ла-Манш.

На рис.2 показано СВП SR.N1 в разрезе: 1. Основной воздухозаборник. 2. Неподвижные направляющие лопатки. 3. Лопатка нагнетателя. 4. Двигатель. 5. Вертикальный воздушный канал. 6, 7. Радиальные воздухопроводы. 8 и 9. Кольцевые сопла. 10. Струи воздуха, стекающего из сопла. 11. Дефлектор. 12 и 14. Поток воздуха, поступающий в горизонтальные каналы. 13. Стенка воздухозаборника. 15. Направляющие решетки. 16. Створка. 17. Горизонтальные каналы с реактивными соплами. 18. Рули направления.

19. Кабанчик руля направления. 20. Верхняя часть руля направления. 21. Основная ручка управления. 22. Створка управления относительно поперечной оси. 23. Проводка управления. 24. Пружина в проводке управления. 25. Задняя створка управления относительно поперечной оси. 26. Проводка управления. 27. Створка управления относительно продольной оси. 28. Проводка управления. 29. Качалки управления. 30. Тросы проводки управления. 31. Ручка управления горизонтальной тягой. 32. Проводка управления. 33. Воздухозаборник системы охлаждения двигателя. 34. Выход охлаждающего воздуха. 35. Воздухозаборник двигателя. 36. Узел крепления двигателя. 37. Маслобак. 38. Масло-радиатор. 39. Топливный бак. 40. Радиальные стенки. 41. Герметичный отсек. 42. Шасси. 43 и 44. Огнетушители. 45. Ручной огнетушитель. 46. Антенна. 47. УКВ радиостанция. 48. Пульт управления радиоаппаратурой. 49. Аккумуляторная батарея. 50. Баллон с жидкостью для очистки стекол. 51. Стеклоочиститель. 52. Вращающееся не обмерзающее стекло. 53. Трубка Вентури. 54. Главная приборная доска. 55. Направляющая троса. 56. Обшивка. 57. Отсек оборудования. 58. Люки для доступа к двигателю. 59. Выхлопная труба двигателя. 60. Рычаг управления двигателем. 61. Узел для буксировки. 62. Узел для швартовки.

Для движения аппарата SR.N1 использован принцип воздушной подушки, создаваемой посредством двухрядного кольцевого сопла, наклоненного внутрь корпуса под углом 30°. Для образования воздушной подушки под днищем судна, построенного в форме овального понтона, а также для создания горизонтальной тяги на СВП был установлен осевой нагнетатель, приводимый во вращение двигателем, расположенным во втулке нагнетателя. Разделение воздушного потока за нагнетателем осуществлялось с помощью каналов, при этом на создание воздушной подушки уходило 70% общего расхода воздуха, а на создание горизонтальной тяги - 30%. Возникающее под днищем давление изменялось от 500 до 1000 Па в зависимости от состояния нагрузки СВП. Горизонтальная тяга создавалась реакцией струй воздуха, истекающего из каналов, установленных по бортам судна и заканчивающихся прямоугольными соплами, причем два кормовых сопла предназначались для тяги вперед, два носовых - для реверса тяги.

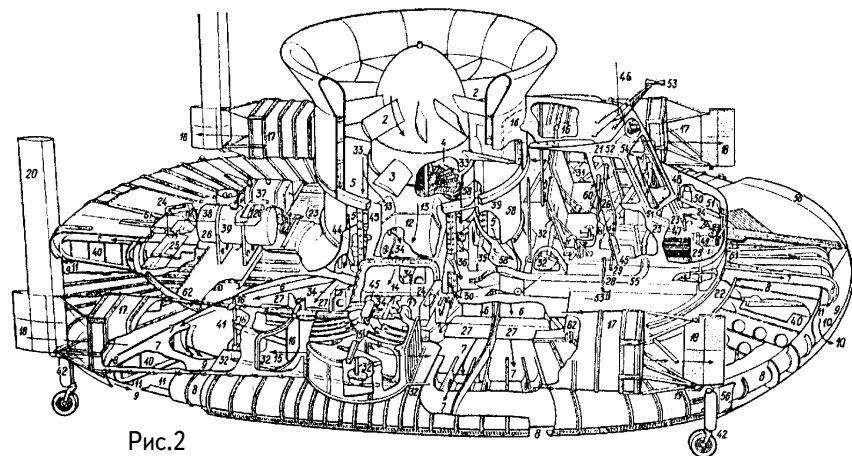


Рис.2

Управление СВП при парении на месте осуществлялось дроссельными клапанами, приводимыми в действие из кабины специальными рычагами, и заключалось в изменении направления и величины момента пары сил, возникающей при истечении воздуха из сопел противоположных бортов. Во время движения вперед, а также при торможении СВП управление направлением движения осуществлялось с помощью аэродинамических рулей, частично размещенных в потоке воздуха, вытекающего из сопел, а частично - в набегающем от движения СВП потоке воздуха. При определенном сочетании положений этих рулей аппарат приобретал возможность движения в боковом направлении.

В ходе экспериментов масса аппарата увеличилась с 1,88 до 5,99 т, а скорость - до 107 км/ч. Несущая поверхность воздушной подушки площадью 22,8 м² осталась без изменений.

В СССР с 1962 г. с созданием первых СВП "Радуга" и "Нева" проводились интенсивные исследования в области создания АВП. В 1967 г. были построены амфибийные СВП "Сормович" и "Заря", а в 70-е годы закончена постройка еще нескольких типов СВП, в основном военного назначения.

К примеру, серийное СВП "Сормович" (рис.3) берет на борт 50 пассажиров, оно предназначено для перевозок по внутренним водным путям со скоростью до 140 км/ч. Воздушная подушка создается осевым нагнетателем через двухрядное кольцевое сопло с гибким ограждением высотой около 1 м. Для движения применены два воздушных винта изменяемого шага, помещенные в кольца. В потоке воздуха за воздушными винтами установлено по два руля направления. Нагнетатели и воздушные винты приводятся во вращение от газотурбинного двигателя мощностью 1970 кВт. На рис. 3 показаны: 1. Кабина экипажа. 2. Салон на 50 пассажиров. 3. Крыша. 4. Вход на судно. 5. Буфет. 6. Туалет. 7. Кладовая. 8. Багажное отделение. 9. Переборка. 10. Рули направления. 11. Воздушный винт. 12. Газотурбинный двигатель.

С тех пор применение АВП расширилось в различных областях жизни во всем мире. Так, во внутризаводских условиях в широких масштабах стали применять такие приспособления на воздушной подушке, как скиды, транспортеры, самоходные шасси, буксируемые платформы и т. п.

Скид - это аппарат, работающий с использо-

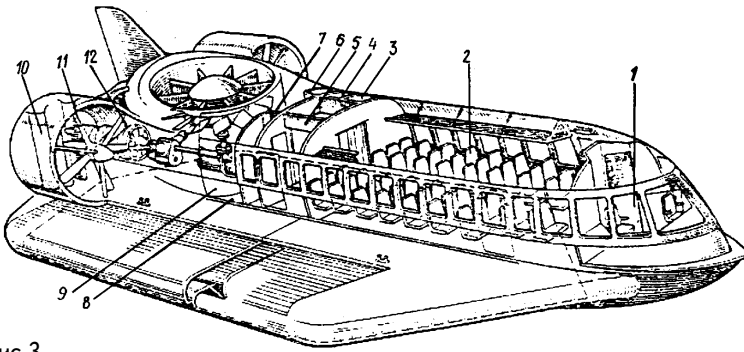


Рис.3

ванием принципа воздушной пленки. Он облегчает перевозку грузов массой до 3000 кг. Скид может передвигаться в небольших помещениях, над невысокими препятствиями. Транспортёры на воздушной подушке служат для перемещения мешков, пакетов, бумажных кип и т. п. на складах, внутри автомашин, самолетов и в трюмах судов. Основными агрегатами транспортёра являются автоматические клапаны, размещенные под платформой. Клапаны закрыты, если тележка не загружена, и открываются, давая возможность для прохода воздушного потока в момент, когда груз помещен на платформу. Мешок массой 80 кг можно перевести при помощи этого транспортёра с применением горизонтальной тяги около 5 кг или же по плоскости с уклоном в 0,5° по направлению движения.

Платформы на воздушной подушке проектируют для транспортировки сельскохозяйственных машин или продукции по пахоте или бездорожью. При этом, благодаря малому удельному давлению на почву, она не повреждается. Такая платформа весьма проста по конструкции и снабжена несущей воздушной камерой или кольцевым соплом. Малые платформы имеют ручную тягу и управление, а крупные буксируют тягачами или вездеходами.

Ведутся работы по применению АВП в сельском хозяйстве для удобрения почвы и ухода за деревьями в условиях бездорожья. Они могут работать с ранней весны на переувлажненной земле и до глубокой осени, т. е. практически круглый год, при этом почва не утрамбовывается. Для этих целей созданы АВП с частично разгруженными колесами либо полностью парящие над землей. Примером АВП первого типа может служить автомобиль "Лендровер", снабженный воздушной подушкой. В этой конструкции удельное давление колес на почву можно регулировать в зависимости от давления воздуха в подушке. Отрыв колес возможен при давлении воздуха в подушке 2,4 кПа, что составляет 70% от максимального давления.

Существуют и другие типы АВП, однако для нас интересно то, что очень популярной и перспективной областью развития принципа движения на воздушной подушке является создание моделей АВП, а также конструирование и постройка АВП в любительских условиях. Это направление человеческого интереса в Украине практически не развито, в то время как в мире существует система "Ховерклубов", объединяющих в мировую ассоциацию. Впрочем, об этом отдельный разговор.

Со временем были теоретически обоснованы и разработаны новые типы АВП с улучшенными техническими и эксплуатационными качествами. Современные направления совершенствования АВП можно определить как:

увеличение грузоподъемности и скорости передвижения АВП;

использование экранного эффекта при движении летательного аппарата над поверхностью

земли или воды, что позволит соединить преимуществва наземного транспорта (неограниченные масса и габариты) с преимуществами летательных аппаратов (высокой скоростью и маневренностью в неограниченном пространстве);

постройка железнодорожных АВП для снижения шумности, увеличения скорости и снижения энергопотребления;

выделения специально оборудованных участков шоссейных транспортных магистралей для передвижения АВП, что позволит использовать сверхгрузоподъемные платформы на высоких, практически недоступных для обычных грузовиков скоростях;

замена различных средств вспомогательного транспортного оборудования внутрихозяйственного назначения на АВП, что позволит избежать постройки развитой системы коммуникаций и удешевит продукцию. При этом требования к экологичности и эргономичности у АВП на порядок выше, чем у обычного транспорта.

По принципу образования воздушной подушки АВП делят на два основных типа: с динамической воздушной подушкой и со статической воздушной подушкой. Каждая из групп подразделяется на подгруппы:

а) АВП с динамической воздушной подушкой: крыло с опущенной задней кромкой; крыло туннельного типа, свободное крыло;

б) АВП со статической воздушной подушкой: камерная схема с жестким или гибким ограждением воздушной подушки; камерная схема с боковыми стенками (скегами), уплотненные только в носовой части корпуса либо одновременно в носовой и кормовой частях корпуса; сопловая схема с кольцевым соплом - жестким или гибким; схема, в которой используется влияние экрана (земли, воды и т. п.) на воздушный вент.

В зависимости от вида поверхности, над которой передвигается АВП, различают надводные, надводно-сухопутные, а также сухопутные. Они, в свою очередь, делятся на подгруппы:

а) надводные АВП: с полным отрывом от воды и тягой от воздушного движителя, с полным отрывом от воды и тягой от водяного движителя (водомет или гребной винт) - скеговые СВП, экранопланы, а также суда с аэродинамической разгрузкой;

б) надводно-сухопутные АВП: с полным отрывом от поверхности и тягой от воздушного движителя, движущиеся с помощью лопастных колес (дорожные), самолеты-амфибии с шасси на воздушной подушке;

в) сухопутные АВП: колесные с разгрузкой, буксируемые прицепы и платформы, приспособления и средства внутризаводского транспорта, железнодорожные, самолеты с шасси на воздушной подушке, платформы на воздушной подушке.

Возвращаясь к современному состоянию по изготовлению практических АВП, напомним, что именно сейчас в Украине изготовлен самый

большой в мире военный аппарат. Специалисты ПО "Море" заявляют, что у них в запасе есть и другие разработки, в том числе и мирного назначения, нужен только заказчик. В соседней России заказчика ищут более интенсивно: в Интернете появился сайт одной фирмы из Нижнего Новгорода, которая рекламирует свои АВП, среди которых есть разнообразие аппараты на 2-5 чел., скоростью до 120 км/ч и грузоподъемностью 200-500 кг (рис.4).

А вот более далекие соседи - англичане - явно болеют гигантоманией. Они построили самый большой в мире транспортный АВП (рис.5), который способен на скорости до 200 км/ч перевозить от 450 до 600 пассажиров на расстояние до 500 км. Предусмотрены специальные меры по снижению шумности в салоне и по обеспечению возможности для пассажиров увидеть хоть что-нибудь в иллюминаторах.



Рис.4



Рис.5

На наш взгляд, именно здесь "зарыта собака", почему в обиходе до сих пор не появились АВП. При движении они создают много шума, а при истечении воздуха из подушки поднимаются вихри брызг или пыли, в зависимости от того, над чем пролетает аппарат. Кроме того, АВП сродни самолетам, а потому для полета расходуют гораздо больше топлива, чем автомобили в пути.

Однако преимущества АВП дают достаточные основания для их широкого использования не только в промышленности. В практике увлеченных людей значится такое направление, как моделирование АВП, а также проектирование АВП для собственных нужд. Существует даже Мировая федерация АВП (World Hovercraft Federation - WHF), объединяющая 25 стран. Европе представляют Чехия, Франция, Великобритания, Голландия, Норвегия, Португалия, Швеция, Бельгия, Хорватия, Финляндия, Германия, Италия, Польша, Румыния, Словакия, Испания, Турция; Азию - Сингапур, Япония; Африку - ЮАР; Америку - Канада и США, есть также Австралия и Новая Зеландия. А вот нет Украины, России и прочих соседей справа, хотя почти все наши ближние соседи слева отметились в Федерации. Только Украины не хватает. Редакция журнала "Конструктор" надеется, что эта публикация привлечет людей, увлеченных постройкой АВП, а для помощи в развитии этого дела мы намереваемся осветить в дальнейшем вопросы моделирования АВП, конструирования и расчета практических АВП для собственных нужд, а также условия членства в WHF и проводимые этой организацией мероприятия. Может быть, мы еще увидим Украину в числе членов WHF.

Теплогенератор Потапова – работающий реактор холодного ядерного синтеза

Л.П.Фоминский, г.Черкассы

От редакции. Проблема поиска новых энерготехнологий сопровождает человеческую цивилизацию практически с момента ее возникновения. Экстенсивное использование относительно низкокалорийных органических топлив имеет свой естественный предел и, кроме того, часто сопровождается необратимыми экологическими катастрофами. Редакция будет постоянно уделять внимание новым открытиям и разработкам в области нетрадиционных способов получения и преобразования энергии. Вашему вниманию предлагается первая статья этой серии, рассчитанная не на повторение конструкции, а прежде всего на ознакомление с принципом получения "избыточной" энергии.

Теплогенератор Потапова изобретен еще в начале 90-х годов (патент России 2045715, патент Украины 7205). Он похож на вихревую трубу Ж.Ранке, изобретенную этим французским инженером еще в конце 20-х годов и запатентованную в США (патент 1952281). Французские ученые тогда высмеяли доклад Ж.Ранке, по их мнению, работа вихревой трубы противоречила законам термодинамики.

Законченной и непротиворечивой теории работы вихревой трубы до сих пор не существует, несмотря на простоту этого устройства. "На пальцах" объясняют, что при раскручивании газа в вихревой трубе он под действием центробежных сил сжимается у стенок трубы, в результате чего нагревается тут, как нагревается при сжатии в насосе. А в осевой зоне трубы, наоборот, газ испытывает разрежение, и тут он охлаждается, расширяясь. Выводя газ из пристеночной области через одно отверстие, а из осевой - через другое, и достигают разделения исходного потока газа на горячий и холодный потоки.

Жидкости, в отличие от газов, практически не сжимаемы, поэтому никому в голову в течение полувека не приходило подать в вихревую трубу воду вместо газа. Впервые это сделал в конце 80-х годов Ю.С.Потапов в Кишиневе. К его удивлению, вода в вихревой трубе разделилась на два потока, имеющих разные температуры. Но не на горячий и холодный, а на горячий и теплый. Ибо температура "холодного" потока оказалась чуть выше, чем температура исходной воды, подаваемой насосом в вихревую трубу. Тщательная калориметрия

показала, что тепловой энергии такое устройство вырабатывает больше, чем потребляет электрический двигатель насоса, подающий воду в вихревую трубу.

Так родился теплогенератор Потапова, схема которого приведена на рис.1. Его инжекционный патрубок 1 присоединяют к фланцу центробежного насоса (на рисунке не показан), подающего воду под давлением 4-6 атм. Попадая в улитку 2, поток воды сам закручивается в вихревом движении и поступает в вихревую трубу 3, длина которой в 10 раз больше ее диаметра. Закрученный вихревой поток в трубе 3 перемещается по винтовой спирали у стенок трубы к ее противоположному (горячему) концу, заканчивающимся доньшком 4 с отверстием в его центре для выхода горячего потока. Перед доньшком 4 закреплено тормозное устройство 5 - спрямитель потока, выполненный в виде нескольких плоских пластин, радиально приваренных к центральной втулке, соосной с трубой 3.

Когда вихревой поток в трубе 3 движется к этому спрямителю 5, в осевой зоне трубы 3 рождается противоток. В нем вода, тоже вращаясь, движется к штуцеру 6, врезанному в плоскую стенку улитки 2 соосно с трубой 3 и предназначенному для выпуска "холодного" потока. В штуцере 6 изобретатель установил еще один спрямитель потока 7, аналогичный тормозному устройству 5. Он служит для частичного превращения

энергии вращения "холодного" потока в тепло. А выходящую из него теплую воду направил по байпасу 8 в патрубок 9 горячего выхода, где она смешивается с горячим потоком, выходящим из вихревой трубы через спрямитель 5. Из патрубка 9 нагретая вода поступает либо непосредственно к потребителю, либо в теплообменник, передающий тепло в контур потребителя. В последнем случае отработанная вода первичного контура (уже с меньшей температурой) возвращается в насос, который вновь подает ее в вихревую трубу через патрубок 1.

Типовая схема монтажа тепловой системы на основе теплогенератора Потапова приведена на рис.2, где 1 - теплогенератор; 2 - электронасос; 3 - бойлер; 4 - циркуляционный насос; 5 - электровентиль; 6 - радиатор(-ы); 7 - пульт управления; 8 - термодатчик.

На этот теплогенератор имеются технические условия ТУ У 24070270, 001-96. Теплогенератор используют на многих предприятиях и в частных домовладениях (рис.3), он получил сотни похвальных отзывов от пользователей.

Но до появления книги [1] никто не представлял, какие процессы происходят в теплогенераторе Потапова, что сдерживало его распространение и использование. Даже теперь сложно рассказать, как работает это простое с виду устройство и какие процессы происходят в нем, ведя к появлению дополнительного тепла вроде бы из ничего.

В 1870 г. Р.Клаузиус сформулировал знаменитую теорему вириала, гласящую, что во всякой связанной равновесной системе тел средняя во времени потенциальная энергия их связи друг с другом по своей абсолютной величине в два раза больше средней по времени суммарной кинетической энергии движения этих тел относительно друг друга:

$$E_{пот} = - 2 E_{кин} \quad (1)$$

Вывести эту теорему можно, рассмотрев движение планеты с массой m вокруг Солнца по орбите с радиусом R . На планету действуют центробежная сила $F_c = mV^2/R$ и равная ей, но противоположно направленная сила гравитационного притяжения $F_{гп} = -GmM/R^2$. Приведенные формулы для сил образуют первую пару уравнений, а вторую образуют выражения для кинетической энергии движения планеты $E_{кин} = mV^2/2$ и ее потенциальной энергии $E_{гп} = GmM/R$ в гравитационном поле Солнца, имеюще-

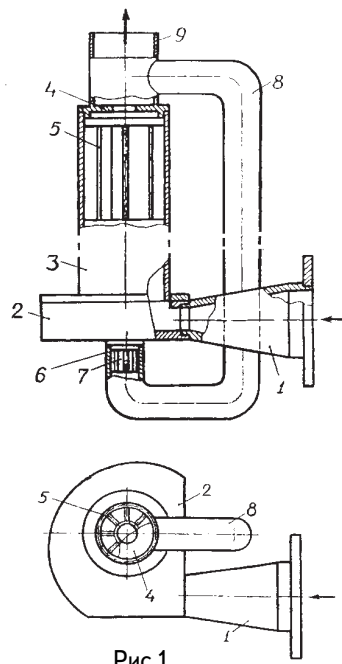


Рис.1

E-mail: ra@sea.com.ua

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

го массу M . Из этой системы четырех уравнений и вытекает выражение для теоремы вириала (1). Эту теорему используют и при рассмотрении планетарной модели атома, предложенной Э.Резерфордом. Только в этом случае работают уже не гравитационные силы, а силы электростатического притяжения электрона к ядру атома.

Знак "-" в (1) появился потому, что вектор центростремительной силы противоположен вектору центробежной силы. Этот знак означает нехватку (дефицит) в связанной системе тел количества положительной массы-энергии по сравнению с суммой энергий покоя всех тел этой системы.

Энергия связи $E_{св}$ электрона с протоном в атоме водорода составляет примерно 14 эВ. Столько энергии излучается в виде света в момент образования атома водорода из протона и электрона (рекомбинационное излучение). В результате масса атома водорода оказывается меньше суммы масс протона и электрона на величину $\Delta m = E_{св}/c^2$, называемую "дефектом массы". Когда же хотят ионизировать атом водорода, то должны сообщить атому извне такое же количество энергии $\Delta E \approx 14$ эВ, называемой в этом случае энергией ионизации.

Теперь обратим внимание на то, что когда повышается кинетическая энергия вращения системы в 2 раза (за счет приложения внешней энергии ΔE), то согласно (1), чтобы система сохранила устойчивость, энергия связи должна возрасти по абсолютной величине в 4 раза. Это значит, что система должна излучать энергии в 2 раза больше той величины ΔE , которая была затрачена на ускорение ее вращения.

Рассмотрим в качестве системы связанных тел воду в стакане. Она состоит из молекул H_2O , связанных друг с другом так называемыми водородными связями, действие которых и обуславливает монолитность воды в отличие от водяного пара, в котором молекулы воды уже не связаны друг с другом. В жидкой воде часть водородных связей уже разорвана, и чем выше температура воды, тем больше разорванных связей. Лишь у льда почти все они целы.

Когда мы начинаем раскручивать воду в стакане ложечкой, то теорема вириала требует, чтобы при этом между молекулами воды возникали дополнительные водородные связи (за счет восстановления ранее разорванных), словно при понижении температуры воды. А возникновение дополнительных связей должно сопровождаться излучением энергии связи. Межмолекулярным водородным связям, энергия каждой из которых составляет обычно 0,2-0,5 эВ, соответствует инфракрасное излучение с

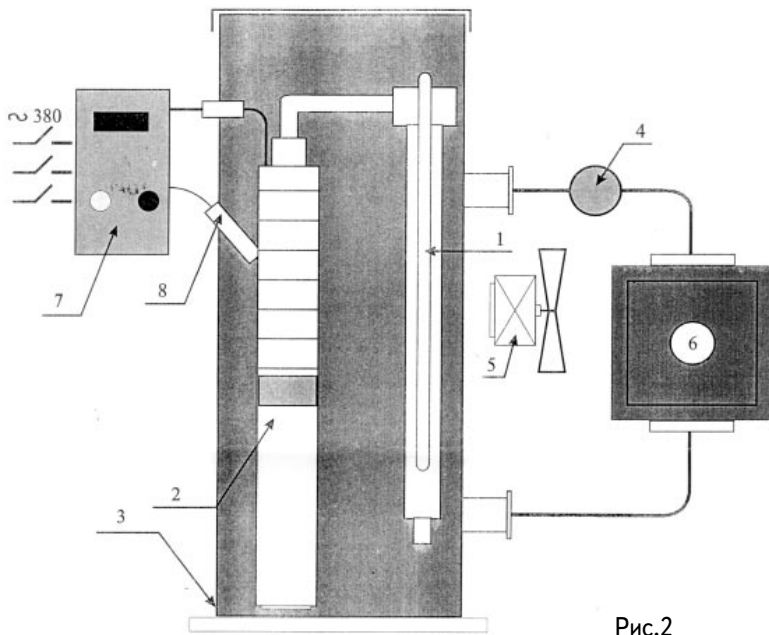


Рис.2

такой энергией фотонов. Так что интересно бы посмотреть на процесс раскручивания воды через прибор ночного видения.

Но так много тепла вы не получите. И не сможете нагреть воду до температуры, большей той, до которой она нагрелась бы за счет трения ее потока о стенки стакана с постепенным превращением кинетической энергии ее вращения в тепловую. Потому что когда вода перестанет вращаться, возникшие при ее раскручивании водородные связи тотчас начнут разрываться, на что будет затрачено тепло той же воды. Это будет выглядеть так, словно вода самопроизвольно охлаждается без обмена теплом с окружающей средой. Можно сказать, что при ускорении раскручивания воды ее удельная теплоемкость уменьшается, а при замедлении вращения - возрастает до нормальной величины. При этом температура воды в первом случае повышается, а во втором понижается без изменения теплосодержания в воде. Если бы в теплогенераторе Потапова работал только этот механизм, ощутимого выхода дополнительного тепла из него мы бы не получили.

Чтобы появилась дополнительная энергия, в воде должны возникнуть не только кратковременные водородные связи, но и какие-то долговременные. Какие? Межатомные связи, обеспечивающие объединение атомов в молекулы, можно сразу исключить из рассмотрения, потому что никаких новых молекул в воде теплогенератора вроде бы не появляется. Остается уповать на ядерные связи между нуклонами ядер атомов в воде. Мы должны предположить, что в воде вихревого теплогенератора идут реакции холодного ядерного синтеза.

Почему ядерные реакции оказываются возможными при комнатных температурах? Причина кроется в водородных связях. Молекула воды H_2O состоит из атома кислорода, связанного ковалентными связями с двумя атомами водорода. При такой связи электрон атома водорода большую часть времени находится между атомом кислорода и ядром атома водорода. Поэтому последнее оказывается не прикрытым с противоположной стороны электронным облаком, а частично оголенным. Из-за этого молекула воды имеет как бы два положительно заряженных бугорка на ее поверхности, обуславливающих огромную поляризуемость молекул воды. В жидкой воде ее соседние молекулы притягиваются друг к другу за счет того, что отрицательно заряженная область одной молекулы притягивается к положительно заряженному бугорку другой. При этом ядро атома водорода - протон начинает принадлежать сразу обеим молекулам, что и обуславливает водородную связь.

Л.Полинг в 30-е годы показал, что протон на водородной связи то и дело перескакивает с одной разрешенной ему позиции на другую с частотой скачков $\sim 10^4$ 1/с. При этом расстояние между позициями составляет всего 0,7 Ангстрем [2]. Но не на всех водородных связях в воде оказывается только по одному протону. При возмущениях структуры воды протон может быть выбит с водородной связи и оказывается переброшенным на соседнюю. В результате на некоторых связях (называемых ориентационно-дефектными) оказываются одновременно по два протона, занимающих обе разрешенные позиции с расстоянием между ними 0,7 Ангстрем. Чтобы сблизить про-

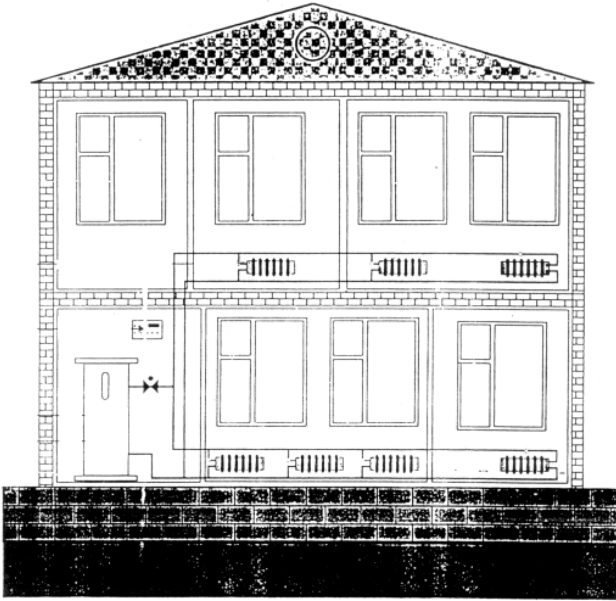


Рис.3

тоны в обычной плазме до таких расстояний, потребовалось бы разогреть плазму до миллионов градусов Цельсия. А плотность ориентационно-дефектных водородных связей в обычной воде примерно 10^{15} см^{-3} [2]. При столь высокой плотности ядерные реакции между протонами на водородных связях должны бы идти с довольно большой скоростью. Но в стакане с неподвижной водой такие реакции, как известно, не идут, иначе содержание дейтерия в природной воде было бы гораздо больше того количества, которое есть в действительности (0,015%).

Физики полагают, что реакция соединения двух атомов водорода в один атом дейтерия невозможна, так как запрещена законами сохранения. А вот реакция образования дейтерия из двух атомов водорода и электрона вроде бы не запрещена, но в плазме вероятность одновременного столкновения таких частиц очень мала. В нашем случае два протона на одной водородной связи иногда сталкиваются (необходимые для такой реакции электроны всегда имеются в виде электронных облаков). Но в обычных условиях такие реакции в воде не идут, потому что для их осуществления необходима параллельная ориентация спинов обоих протонов, ибо спин образующегося дейтерия равен единице. Параллельная ориентация спинов двух протонов на одной водородной связи запрещена принципом Паули. Для осуществления реакции образования дейтерия нужно перевернуть спин одного из протонов.

Такое переворачивание спина осуществляется с помощью торсионных полей (полей вращения), появляющихся при

вихревом движении воды в вихревой трубе теплогенератора Потапова. Явление изменения направления спинов элементарных частиц торсионными полями предсказано теорией, разработанной Г.И.Шиповым [3] и уже широко используется в ряде технических приложений [4]. Таким образом, в теплогенераторе Потапова идет ряд ядерных реакций, стимулированных торсионными полями. Возникает вопрос, не появляются ли при работе теплогенератора вредные для людей излучения. Наши эксперименты, описанные в [1], показали, что доза ионизации при работе 5-киловаттного теплогенератора "Юсмар-2" на обыкновенной воде составляет всего 12-16 мкР/ч. Это в 1,5-2 раза превышает величину естественного фона, но в 3 раза ниже предельно допустимой дозы, установленной нормами радиационной безопасности НРБ-87 для населения, не связанного в профессиональной деятельности с ионизирующим излучением. Но и это ничтожное излучение при вертикальном расположении вихревой трубы теплогенератора горячим концом к низу уходит в землю, а не в стороны, где возможно нахождение людей.

Эти измерения также выявили, что излучение идет в основном из зоны тормозного устройства, расположенного у горячего конца вихревой трубы. Это говорит о том, что ядерные реакции идут, по-видимому, в кавитационных пузырьках и кавернах, рождающихся при обтекании потоком воды краев тормозного устройства. Резонансное усиление звуковых колебаний столба воды в вихревой трубе ведет к периодическим сжатиям и расширениям парогазовой каверны. При сжатии в ней могут развиваться высокие давления и температура, при которых ядерные реакции должны идти интенсивнее, чем при комнатной температуре и нормальном давлении. Так что холодный синтез может на поверку оказаться не совсем холодным, а локально горячим. Но все равно он идет не в плазме, а на водородных связях воды. Подробнее об этом можно прочесть в [1].

Интенсивность ядерных реакций при работе теплогенератора Потапова на

обыкновенной воде невысока, поэтому ионизация, создаваемая исходящими от него ионизирующими излучениями, близка к фоновой. А поэтому эти излучения трудно выявить и идентифицировать, что может вызвать сомнения в правильности вышеизложенных представлений. Сомнения отпадают, когда в воду, подаваемую в вихревую трубу теплогенератора, добавляют примерно 1% тяжелой (дейтериевой) воды. Такие эксперименты, описанные в [5], показали, что интенсивность нейтронного излучения в вихревой трубе существенно возрастает и превышает фоновую в 2-3 раза. Было также зарегистрировано появление в такой рабочей жидкости трития, в результате чего β -активность рабочей жидкости повысилась на 20% по сравнению с той, которую она имела до включения теплогенератора [5].

Все это говорит о том, что теплогенератор Потапова - работающий промышленный реактор холодного ядерного синтеза, о возможности создания которого вот уже 10 лет до хрипоты спорили физики. Пока они спорили, Ю.С.Потапов его создал и поставил на промышленное производство. И появился такой реактор как нельзя кстати - когда энергетический кризис, обусловленный недостатком обычного топлива, обостряется с каждым годом, а все возрастающие масштабы сжигания органических топлив ведут к загрязнению атмосферы и перегреву ее из-за "парникового эффекта", что может привести к экологической катастрофе. Теплогенератор Потапова дает надежду человечеству быстро преодолеть эти трудности.

Литература

- 1.Потапов Ю.С., Фоминский Л.П. Вихревая энергетика и холодный ядерный синтез с позиций теории движения. - Кишинев-Черкассы: Око-Плюс, -387 с.
- 2.Мазно Н. Наука о льде. -М.: Мир, 1988, -229 с.
- 3.Шипов Г.И. Теория физического вакуума. -М.: НТ-Центр, 1993, -362 с.
- 4.Акимов А.Е., Финогеев В.П. Экспериментальные проявления торсионных полей и торсионные технологии. -М.: Изд.НТЦ Информтехника, 1996, -68 с.
- 5.Бажутов Ю.Н. и др. Регистрация трития, нейтронов и радиоуглерода при работе гидроагрегата "Юсмар". / /В кн. "3-я Российская конференция по холодному ядерному синтезу и трансмутации ядер РКХЯ-СТЯ-3". -М.: НИЦ ФТП Эрзион, 1996, -с.72.
- 6.Фоминский Л.П. Тайны мальтийского икса, или К теории движения. -Черкассы: Відлуння, 1998, -112 с.

E-mail: ra@sea.com.ua

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

Термостат для инкубатора

Для разведения птицы во многих подсобных хозяйствах используют самодельные инкубаторы. Основой любого инкубатора является металлический шкаф с хорошей теплоизоляцией, внутри которого располагают нагреватель в виде системы электрических лампочек накаливания или спиралей и специальную полочку, на которую кладут яйца. Для успешного вылупления цыплят очень важно поддерживать в заданном небольшом интервале температуру внутри шкафа. Поэтому самым ответственным элементом инкубатора является термостат. Известно много разновидностей термостатов (см., например, [1]). Одна из самых простых конструкций, которая в то же время вполне удовлетворяет потребностям практики, описана в болгарском журнале "Радио, телевизия, электроника" [2].

Достоинствами термостата, электрическая схема которого

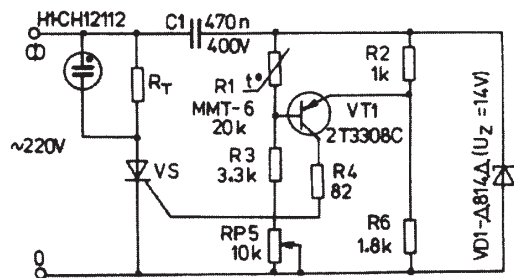


Рис.1

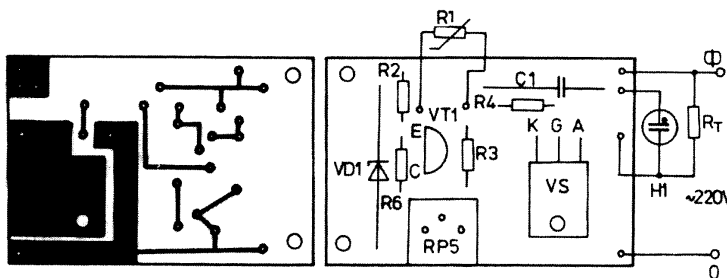


Рис.2

го показана на рис.1, являются бесконтактное управление нагревателем, бестрансформаторное питание и малое количество используемых радиодеталей. Резисторы R1-R3, RP5, R6 и транзистор VT1 образуют мостовую схему, обладающую достаточно высокой чувствительностью к изменениям температуры. Стабилитрон VD1 типа Д814Д обеспечивает питание мостовой схемы последовательностью импульсов амплитудой 14 В и частотой следования 50 Гц при включении термостата в сеть 220 В. Конденсатор C1 выполняет роль балластного резистора.

В качестве датчика температуры использован терморезистор ММТ-6 с сопротивлением 20 кОм при 20° С. При низкой температуре внутри инкубатора падение напряжения на R1 больше падения напряжения на R2, транзистор VT1 открыт, в цепи управляющего электрода тиристора VS в положительные полупериоды питающего напряжения протекает ток. Тиристор открывается и подключает к сети нагреватель RT, о чем сигнализирует свечение неоновой лампочки H1. Терморезистор имеет отрицательный температурный коэффициент сопротивления. Следовательно, с повышением температуры падение напряжения на R1 уменьшается и

при достижении порога, устанавливаемого потенциометром RP5 типа СП5-2, транзистор VT1 закрывается и процесс нагрева прекращается.

Схема печатной платы термостата и расположение элементов на ней показаны на рис.2. Датчик R1 соединяют с печатной платой экранированными проводами. К сожалению, автор не указал тип используемого им тиристора. Можно попробовать установить отечественный тиристор КУ203Г. Для охлаждения тиристора VS его следует разместить на радиаторе. Неоновая лампочка типа СН12112 имеет встроенный балластный резистор. Вместо нее можно применить любую другую, включив ее последовательно с резистором сопротивлением 100-200 кОм. Транзистор VT1 типа 2Т3308С можно заменить отечественным аналогом КТ361В.

Постоянную принудительную циркуляцию воздуха в шкафу обеспечивает вентилятор мощностью около 10 Вт. В качестве нагревателя RT автор в инкубаторе вместимостью 80 яиц применил два включенных последовательно нагревательных блока мощностью по 300 Вт от электрического фена. Вместо спиралей для нагревания воздуха можно использовать несколько включенных последовательно ламп накаливания на суммарную мощность до 200 Вт. В этом случае необходимость в сигнальной неоновой лампочке отпадает.

Из-за температурной зависимости параметров транзисто-

ра VT1 на точную температуру включения нагревателя влияет температура окружающего воздуха. Поэтому данный термостат предназначен для применения только внутри помещений, где исключены резкие перепады температуры. Благодаря использованию мостовой схемы колебания напряжения сети практически не влияют на работу термостата.

Перед эксплуатацией термостата его необходимо тщательно настроить на требуемую температуру с помощью термометра с ценой деления 0,1 °С, например, обычного медицинского градусника. Так как схема довольно прецизионна, при настройке не рекомендуется за один раз поворачивать движок потенциометра RP5 более чем на четверть оборота.

Материал подготовил П.Федоров

Литература

1. Белоусов О.В. Термостабилизатор для инкубатора // Радиоаматор-Электрик.- 2000.- №8.- С.20-22.
2. Клисарски К. Термостат за инкубатор // Радио, телевизия, электроника.- 2000.- №10.- С.12-13.

“Термо-полезный” совет

Если пробка термоса недостаточно герметично закрывает его горловину, “надставьте” пробку, проложив между ней и дном навинчивающегося стаканчика кусок резины, пенопласта или другого эластичного материала. Он прижмет пробку, и герметичность станет достаточной.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК-УКАЗКА

Ю.М. Быковский, г. Севастополь



В [1-6] широко представлены конструкции аппаратуры для радиоуправления моделями. Однако вопросы ее миниатюризации, как правило, касаются только приемной части, устанавливаемой на модели. В то же время в ряде случаев может возникнуть потребность в малогабаритном и удобном в обращении передатчике. Ниже приводится описание одной из таких конструкций.

Передатчик входит в состав радиоаппаратуры, предназначенной для управления техни-

ческими средствами учебной аудитории. Он обеспечивает выполнение десяти команд с возможностью одновременной передачи двух команд. В состав передатчика входят: задающий генератор, генерирующий сигнал высокой (несущей) частоты, и кодирующее устройство, создающее командные сигналы.

Задающий генератор (ЗГ) передатчика (рис.1) выполнен по схеме двухтактного автогенератора [3] на транзисторах VT1 и VT2.

Контур генератора настроен на частоту

28,0 МГц. Настройка контура генератора на несущую частоту осуществляется подстроечным конденсатором С3 контура L3С3С4, включенного в коллекторные цепи транзисторов VT1 и VT2. Питающее напряжение на коллекторы транзисторов подается от батареи через высокочастотный дроссель L4 и половины катушки L3. Связь антенны с контуром генератора - индуктивная с помощью катушки L2. Настройка антенны в резонанс с контуром задающего генератора осуществляется катушкой L1. Резисторами R2, R3 и R4, R5 устанавливается необходимое напряжение смещения на базах транзисторов VT1 и VT2. Эмиттерная термостабилизация выходного каскада генератора обеспечивается резистором R1. Стабильность несущей частоты передатчика достаточна для четкой работы приемника сверхрегенеративного типа, примененного в аппаратуре.

В номинальном режиме такой автогенератор обеспечивает максимальную выходную мощность в антенне порядка 150 мВт. При использовании передатчика в аудитории такая мощность может оказаться излишней, что приведет к перегрузке входного каскада УНЧ приемника и нечеткой работе дешифраторов. Оптимальное значение выходной мощности в каждом конкретном случае может быть достигнуто путем некоторой расстройки антенного контура катушкой L1 либо включением между штырем антенны и катушкой L1 резистора сопротивлением 5 ... 50 кОм.

Если по условиям эксплуатации передатчика-указки уровень помех окажется существенным [6], схему задающего генератора можно изменить, введя в его состав простейший генератор с кварцевой стабилизацией частоты. Различные схемы таких генераторов рассматриваются в приведенной литературе. В авторском варианте такой необходимости не возникало.

Схема кодирующего устройства (КУ) приведена на рис. 2. В его состав входят генераторы командных сигналов и электронный коммутатор, обеспечивающий передачу двойных команд.

Генераторы командных сигналов (DD1.1, DD1.2 и DD1.3, DD1.4) и электронного коммутатора (DD2.1, DD2.2) выполнены по идентичным схемам. Генерация в них возникает в момент включения в обратную связь времязадающего конденсатора (в коммутаторе он включен постоянно), определяющего в конечном счете рабочую частоту выполняемой команды. Выходы всех генераторов соединены с синхронизирующими входами JK-триггеров (DD3.1, DD3.2, DD4.1), включенными по счетной схеме. Назначение последних состоит в симметрировании командных сигналов. Коммутатор (DD2.1, DD2.2, DD4.1) с частотой 40 Гц управляет ключами DD2.3 и DD2.4, разрешая поочередно передачу командных сигналов от раз-

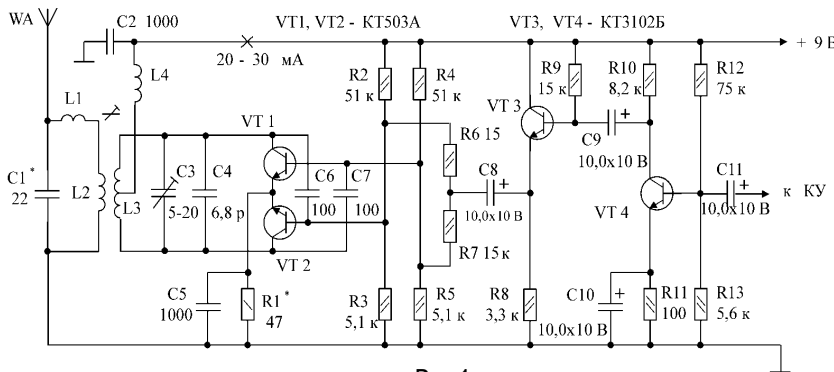


Рис.1

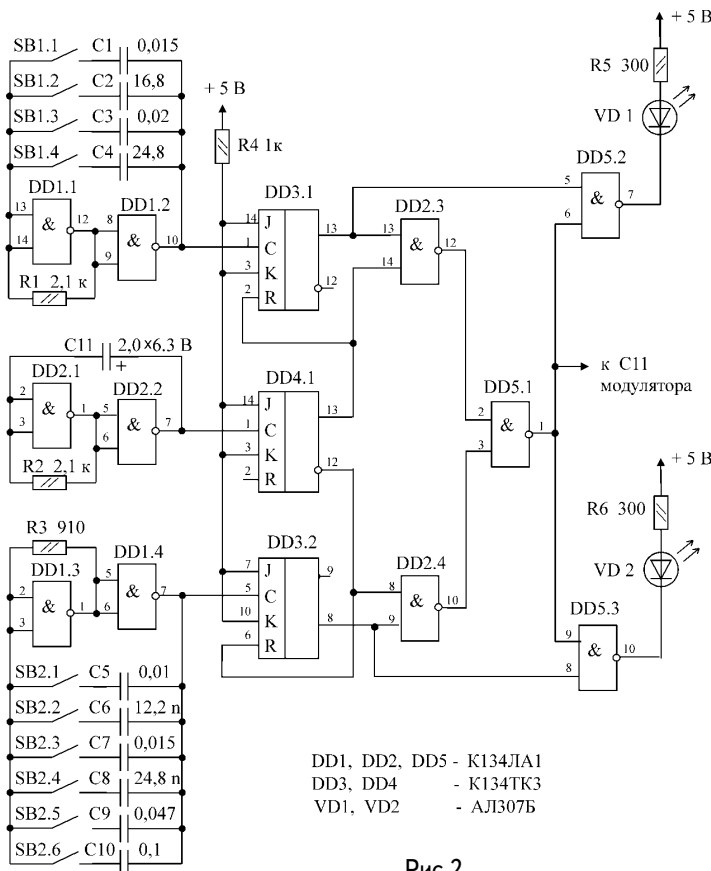
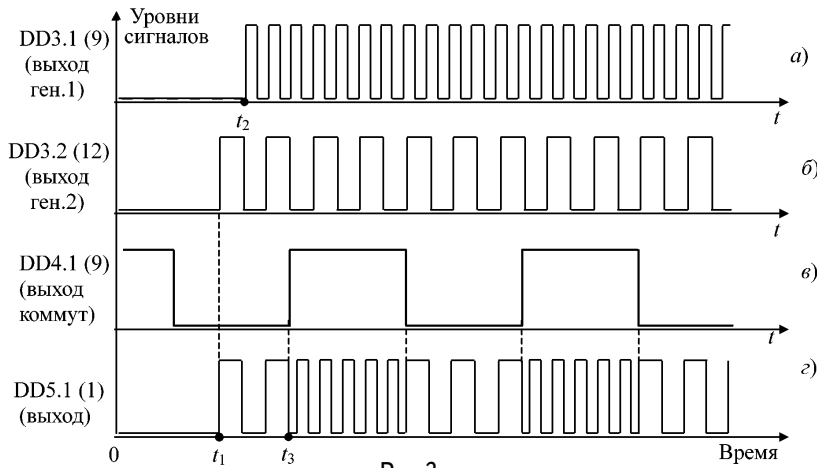


Рис.2

E-mail: ra@sea.com.ua

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



личных генераторов. Иллюстрация такого режима работы приведена на рис.3. При нажатых кнопках пульта управления (ПУ) оба триггера (DD3.1 и DD3.2) устанавливаются в нулевое состояние, определяющее однозначно такое же состояние на выходе элемента DD5.1 (рис. 3, г, промежуток времени 0 - t1).

При одновременной работе обоих генераторов (в момент времени t2 нажаты по одной кнопке SB1 и SB2, см. рис. 3, а, б) на выходе инвертора DD5.1 формируется сложный сигнал, состоящий из чередующихся пачек командных импульсов (см. рис. 3, г). Этот сигнал подается на вход усилителя НЧ (VT4, рис.1) и с выхода эмиттерного повторителя (VT3) осуществляется амплитудная модуляция несущей автогенератора. В приемнике фильтры дешифраторов "распознают" свой сигнал и вызывают одновременное срабатывание соответствующих исполнительных механизмов, например, реле.

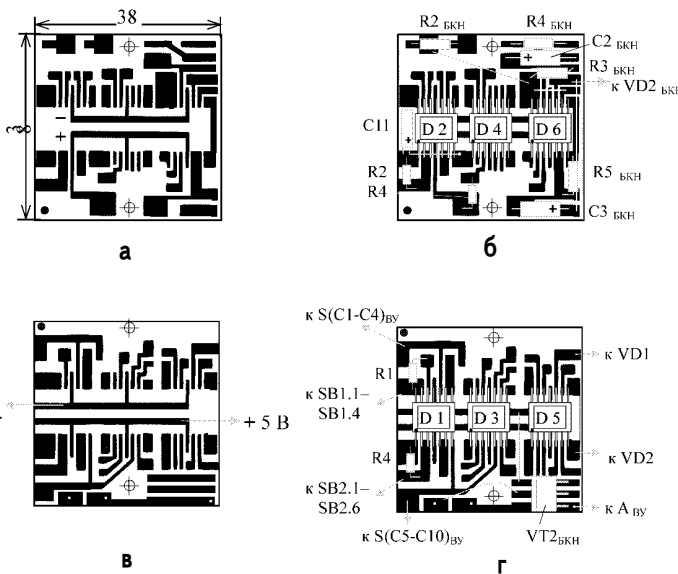
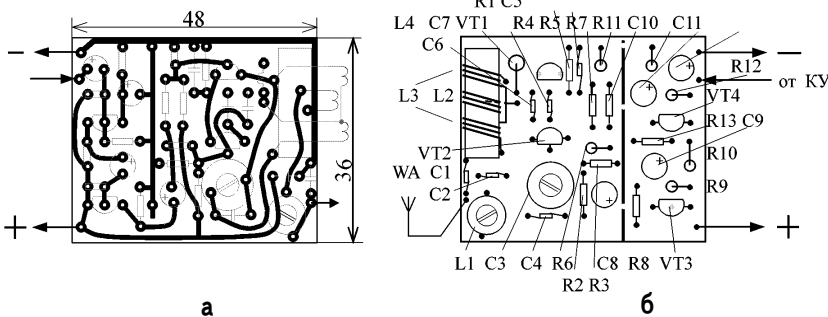
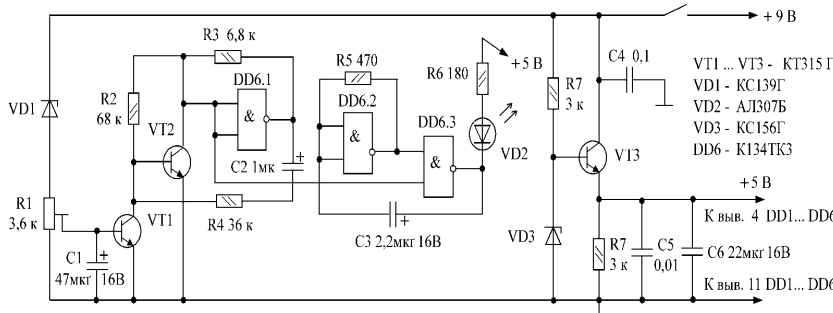
Учитывая тот факт, что модуляция несущей частоты осуществляется прямоугольными командными импульсами, обладающими широким спектром гармоник, частоты их повторения выбраны взаимно не кратными, как показано в таблице.

Номер канала	Частота, Гц
1	543
2	810
3	1080
4	1720
5	2550
6	3580
7	5310
8	7000
9	8400
10	10150

Для контроля за прохождением модулирующих сигналов до УНЧ применена схема индикации на элементах DD5.2, DD5.3 и светодиодах VD1, VD2. Работа схемы заключается в следующем: при неработающих командных генераторах триггер коммутатора DD4.1 устанавливает триггеры DD3.1, DD3.2 в состояние "0", что однозначно определяет состояние "1" на выводе элементов DD5.2, DD5.3. При этом светодиоды не светятся. Работа любого из генераторов приводит к изменению уровней на входе элементов индикации, что вызывает свечение соответствующего светодиода с частотой модулирующего сигнала. Таким образом подтверждается исправность всех элементов командного блока.

Для сигнализации о подаче питания на передатчик и предупреждения о разряде батареи питания предназначен блок контроля напряжения (БКН), схема которого приведена на рис.4. Здесь датчиком состояния батареи является цепочка VD1, R1.

Для снижения энергопотребления схемой стабилизатор VD1 выбран с малым значением минимального тока стабилизации (ICT MIN = 1 мА). С помощью резистора R1 ток стабилизатора VD1 устанавливается близким к области отсечки. При номинальном значении напряжения питания стабилизатор находится в состоянии электрического пробоя, обеспечивая открытое состояние транзистора VT1. В этом режиме запрещается работа НЧ-генератора, собранного на транзисторе VT2 и элемента DD6.1. Этот логический элемент конструктив-



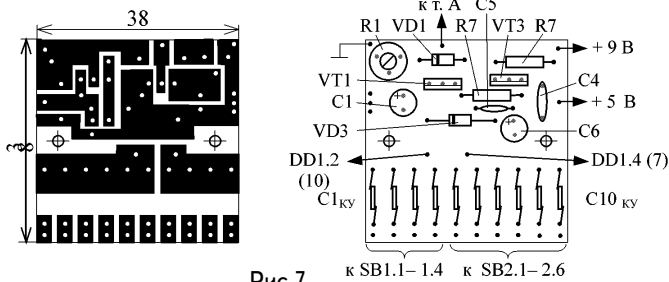


Рис.7

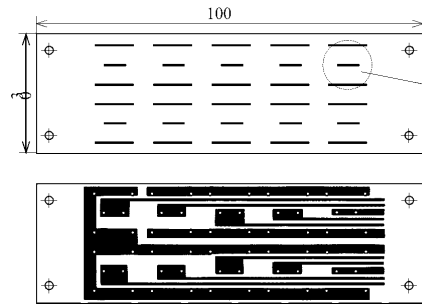


Рис.8

но расположен на плате кодирующего устройства, что и определило его позиционный номер. Напряжение на коллекторе закрытого транзистора VT2, близкое к уровню логической 1, разрешает работу ВЧ-генератора, собранного на элементах DD6.2 и DD6.3. Этот генератор работает на частоте около 400 Гц и обеспечивает импульсный режим работы светодиода VD2, при котором снижается его энергопотребление. Такая частота воспринимается как непрерывное свечение индикатора, свидетельствующее о нормальном состоянии источника питания.

По мере снижения напряжения питания ниже 9 В ток через стабилитрон уменьшается и при УП "7В" транзистор VT1 закрывается и разрешает работу НЧ-генератора, который с частотой около 2 Гц начинает прерывать работу ВЧ-генератора. Это вызывает вспышки светодиода, что предупреждает о необходимости замены источника питания.

В принципе НЧ-генератор мог быть собран по более простой схеме, аналогичной ВЧ-генератору, однако в этом случае для получения частоты 2 Гц необходима емкость в цепи обратной связи порядка 500 мкФ, что не приемлемо по условиям размещения элементов.

Питание микросхем кодирующего устройства (КУ) осуществляется напряжением 5 В от простейшего стабилизатора, собранного на стабилитроне VD3 и транзисторе VT3 (см. рис. 4). Такое решение оправдано, поскольку суммарное потребление тока микросхемами КУ не превышает 12,5 мА.

Конструкция и детали

Весьма ограниченные размеры передатчика обусловили особенности построения его узлов.

Задающий генератор передатчика и элементы его согласования с кодирующим устройством размещены на односторонней печатной плате размером 38 x 46 мм. На рис.5 приведены виды платы со стороны проводников (а) и со стороны деталей (б).

Кодирующее устройство и генераторы индикатора состояния источника питания расположены на обеих сторонах двухсторонней платы размером 38 x 38 мм, эскизы которой приведены на рис.6.

При изготовлении этой платы желательно согласовать размещение рисунков ее сторон, поскольку между ними имеется гальваническая связь. Ключом для правильного сопряжения являются круглые точки, нанесенные в углах платы. Монтажный рисунок, выполненный на этой плате, достаточно произволен и в основном предназначен для установки малогабаритных микросхем с возможностью дальнейшей трансформации схемы. На видах рис. 6,б и рис. 6, г приведена только установ-

ка деталей, чтобы не усложнять мелкий рисунок линиями связи. Помимо фольгированных проводников связь между элементами осуществляется тонким многожильным проводом типа МГТФ-0,14, для которого в различных местах платы сделаны отверстия диаметром 1 мм. Часть связей выполнена установкой в отверстия коротких штифтов-перемычек в местах совпадения соответствующих рисунков на обеих сторонах платы, например, между DD4.1(13) и DD3.1(2). Элементы собственно кодирующего устройства, установленные на плате, приведены без индексов. Детали других узлов передатчика снабжены координирующими индексами: КУ - кодирующее устройство; БКН - блок контроля напряжения.

Односторонняя плата того же размера (38 x 38 мм), вид которой представлен на рис.7, используется для установки вспомогательных элементов передатчика. К ним относятся времязадающие конденсаторы командных генераторов, стабилизатор напряжения 5 В и датчик состояния источника питания.

Плата клавиатурного блока приведена на рис.8. Она представляет собой набор контактных перемычек, применявшихся на микрокалькуляторах старых образцов.

При сборке на эти перемычки укладываются пружинящие (за счет фиксированного прогиба) контактные диски, также из микрокалькуляторного набора. Сверху диски прикрываются ограничительной сеткой с ячейками для каждого диска, над которыми устанавливаются кнопки клавиатуры. Вся сборка крепится снизу к крышке передатчика, в которой сделаны прорезы для кнопок.

Все катушки выполнены на каркасах диаметром 7 мм проводом ПЭВ-1 диаметром 0,5 мм. Катушка L1 содержит 10 витков и может подстраиваться сердечником типа ЦРП-1. Катушки L2 и L3 размещены на одном каркасе. Катушка L2 содержит 4 витка и расположена по середине каркаса. L3 состоит из 8 витков, намотанных по 4 витка до и после катушки L2. Дроссель L4 намотан на резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением 2 МОм проводом ПЭВ-1 диаметром 0,1 мм и содержит 200 витков. В генераторах командных сигналов применены малогабаритные микросхемы серии 134, обладающие наилучшими показателями по экономичности.

Для питания передатчика может быть применен любой источник питания напряжением 9 В (батарея "Крона", аккумулятор) однако опыт показывает, что в условиях учебной аудитории целесообразно использовать именно аккумулятор (например, типа 7Д-0,1), всегда имея возможность держать резервные на подзарядке и оперативно заменяя их. Включение питания передатчика осуществляется малогабаритным сдвижным переключателем SA1,

установленным сбоку на бандаже корпуса.

Конструктивно передатчик помещен в малогабаритный корпус, состоящий из крышки (лицевой панели), бандаж (расширителя) и дна. На крышке размещены кнопки управления и светодиоды индикации прохождения сигнала при передаче команд, а также контрольная индикация источника питания. Поскольку все выполняемые команды двойные (вперед-назад, вверх-вниз, включить-выключить, ...), кнопки цветом объединены по функциональному признаку. В случае применения аппаратуры для управления моделями, такой режим дает возможность передачи парных команд, например, "вперед (назад) и вправо (влево)". Аппаратура позволяет управлять включением света в аудитории, шторами, включением и фокусировкой проектора, сменой кадров в обоих направлениях. Команды по управлению светом и шторами могут выполняться одновременно с любой из остальных команд. Плата задающего генератора крепится к дну корпуса в передней его части. Вплотную за ней размещены две другие платы. Они устанавливаются одна над другой на две шпильки с резьбой М2 длиной 20 мм, винченые у внешних краев дна. Внизу располагается плата ВУ, над которой на дистанционирующих трубках (кембриках) крепится плата кодирующего устройства. Сразу за этой сборкой располагается отсек для источника питания, рассчитанный на аккумуляторную батарею 7Д-0,1.

Антенной передатчика служит телескопический штырь с рабочей длиной около 1 м. Он может использоваться и в качестве указки. Для этой цели на последнее звено антенны навинчен заостренный наконечник, хорошо видимый из аудитории, выполненный, например, из эбонита.

Габаритные размеры корпуса передатчика (без антенны) 145x43x37 мм, масса в снаряженном состоянии 180 г.

Литература

1. Миль Г. Модели с дистанционным управлением: Пер. с нем. -Л.: Судостроение, 1984. - 288 с.
2. Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиолобительская телемеханика. - М.: Энергия, 1979. - 104 с.
3. Путятин Н.Н. Радиоуправление моделями. - М.: Энергия, 1976. - 64 с.
4. Проскурин А.А. Модульная аппаратура радиоуправления. - М.: ДОСААФ, 1988. - 126 с.
5. Мерзликин В.Е. Радиоуправляемые модели планеров. -М.: ДОСААФ, 1982. -160 с.
6. Титаренко А. Аппаратура радиоуправления. // Радиоаматор-конструктор. 2000. - №4. - с. 27.

E-mail: r@sea.com.ua

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

От редакции. Многие годы самоделки в домашнем хозяйстве были распространены из-за так называемого дефицита, когда не хватало самых нужных товаров, поэтому всякий умелец на свой страх и риск мастерил приспособления для своего труда и пользовался ими с такой же эффективностью, как промышленными устройствами. Потом наступила эра повального воровства, когда каждый тащил с работы все, что плохо лежит, но всего не утащишь, а наперед не узнаешь, что может пригодиться.

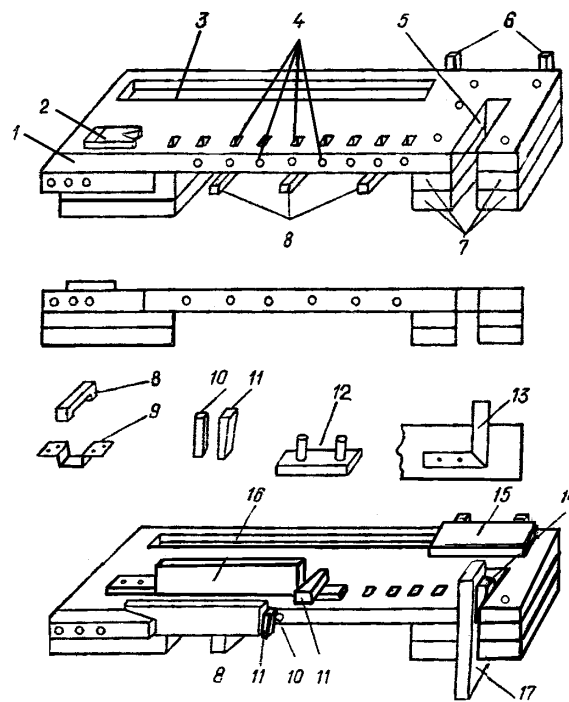
Сегодня опять возник дефицит, только обратного порядка, когда есть много нужных вещей, а денег на них нет. Поэтому опять в чести народные умельцы, которые умеют думать головой и работать руками. Одна беда, нет доступной информации, но есть журнал "Конструктор", где мы будем печатать материалы в помощь домашнему мастеру, отыскивая их в забытых книгах и журналах, современных патентах или публикациях в не слишком доступных изданиях. Начинаем, как это принято, с рабочего места.

Верстачная доска

При обработке древесины широко применяют столярные верстаки. Они удобны, но для их хранения необходимо помещение, что не всегда доступно. Поэтому лучше всего изготовить верстачную доску. Она проста, легка, занимает мало места для хранения, а главное, создает необходимые удобства для работы. Ее можно укладывать на табуретках, скамье, столе или козелках.

Верстачную доску (см. рисунок) изготавливают из досок толщиной 40-50 мм, длиной 2000 мм, шириной от 200 до 600 мм, но они могут быть и уже. Узкие доски соединяют на шпонках и хорошо строгают. Отдельные детали крепят гвоздями или шурупами так, чтобы шляпки были утоплены в толщу древесины минимум на 5 мм.

С лицевой стороны доски рекомендуется устроить лоток (3) для хранения мелкого инструмента во время работы. Спереди крепят два упора: верхний (2) и боковой (1). Они нужны для упора строгаемой древесины или детали. На другом конце устраивают паз (5) шириной 80-100 мм, глубиной от 100 мм и больше. Для прочности паза и создания необходимой глубины к низу верстачной доски крепят дополнительно две-три доски или бруска (7). По верху и ребру верстачной доски с ее передней стороны сверлят или долбят отверстия (4). Круглые должны быть диаметром не менее 25 мм, квадратные 25х25 мм. Располагают их на расстоянии 50 - 100 мм друг от друга. Сверху они сквозные, а по ребру глубиной не менее 50 мм. Снизу верстачной доски устраива-



ют два - четыре пальца (8). Они могут быть выдвижными (каждый укреплен двумя скобками (9)) или поворотными на толстом шурупе. Выдвижные прочнее. Пальцы не должны выступать из-за плоскости доски. Против паза делают один или два поворотных вертикальных упора (6), которые необходимы для прижимания и прочного удержания материала при перепиливании поперек. После перепиливания материала эти упоры опускаются вниз.

Для строгания материал укладывают так, чтобы он одним концом упирался в упор (2), а второй конец закрепляют, вставив в отверстие нагель (10), деревянный клин (11) или же специальный упор (12), состоящий из куска доски с двумя нагелями. Между этими упорами и материалом вбивают клин, чем достигается прочное закрепление материала (16). Так же закрепляют деталь с боковой стороны верстачной доски, где между деталью и нагелем (10) вбивают клин (11). Чтобы деталь не опускалась вниз, ее удерживает один или два выдвижных пальца (8). При распиливании вдоль или запилке шипов и проушин деталь (17) ставят в паз и закрепляют клином (14).

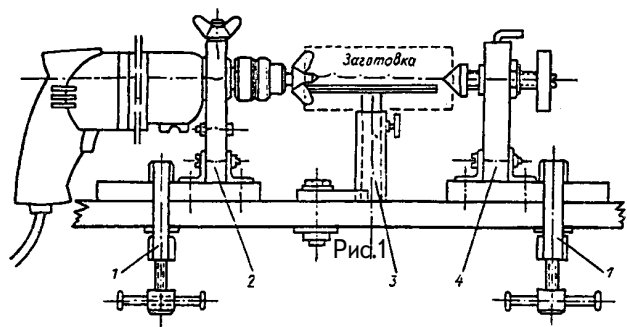
Токарный станок - из дрели

Многие мелкие детали, необходимые в быту предметы, художественные изделия из древесины можно изготовить в домашних условиях на самодельном токарном станке. Например, на токарном станке, на базе электрической дрели мощностью 400-500 Вт с частотой вращения вала 900 - 2000 об/мин удастся обрабатывать заготовки диаметром до 160 мм и длиной до 400 мм (рис.1).

Двигатель станка - двухскоростная электродрель с потребляемой мощностью 420 Вт, частотой вращения 940 и 2000 об/мин.

Стойка толщиной 22 мм, в которой крепят двигатель (дрель), склеена из березовой фанеры (рис.2). В ней просверлены отверстия диаметром 43 - 44 мм для установки дрели, а также отверстия для стягивающей шпильки и винта (2), фиксирующего шпильку в корпус стойки. Затем в стойке прорезают паз шириной 2 - 1,5 мм. Стойка с основанием соеди-

нена с помощью стальных или алюминиевых уголков с полками шириной 25 мм винтами с гайками и шурупами. Дрель вставляют в отверстие и прочно зажимают гайкой-барашком



(1).

Конструкция стойки задней бабки (рис.3) аналогична конструкции стойки передней бабки. Центр (1) желателно изготовить из стали У8 и закалить (твердость конуса 60-55 ед. по Роквеллу, резьбовой части 40 - 45 ед.).

Втулку с внутренней резьбой М14х1,5 вытачивают из стали 45. В ее стенке (по месту) сверлят отверстие под резьбу М6 для стопорного винта (3). На конце втулки (2) нарезают резьбу М24х3 под гайку, которой втулка крепится к стойке. Маховик можно подобрать готовый от водопроводного крана или баллона.

Для повышения прочности конструкции станка для стоек передней и задней бабок лучше вместо фанеры использовать литейный алюминиевый сплав (отливки) или текстолит. При установке стыка передней и задней бабок на основе (столе) станка особое внимание уделяют соосности отверстий в стойках.

Все детали упора для резца изготавливают из стали 20 (рис.4). Скобу (1) сгибают из полосы 5х10 мм на цилиндрической оправке диаметром 15 мм и концы ее приваривают к трубке (2) диаметром 23 мм и толщиной стенки 2 мм. Сваркой соединяют упор (3) (уголок 25х10 мм) со стойкой (4) из прутка диаметром 20 мм. Конструкцию крепят на столе (верстаке) с помощью болта, причем гайку, в которую заворачивают болт, делают с буртиком и крепят к крышке стола снизу двумя шурупами.

Конструкция упора позволяет устанавливать его на нужной высоте и под любым углом к обрабатываемой заготовке с фиксацией в нужном положении стопорным винтом (5).

Для подготовки токарного станка к работе переднюю и заднюю бабки с помощью струбцин прочно крепят к крышке стола на разных (в зависимости от длины заготовки) расстояниях от упора. Подлежащая обработке заготовка из древесины должна быть хорошо высушена. Перед установкой в станок ее необходимо обработать (топором, рубанком, ножовкой) до формы, близкой к цилиндрической, с минимальным (2-3 мм) припуском на обработку.

Длинные заготовки крепят в центрах передней и задней бабок (см. рис.1). Центр передней бабки (2) представляет собой стальной стержень диаметром 8 мм, на одном конце которого сделан конус и нарезана резьба М8. На эту резьбу навинчена барашковая гайка так, чтобы конец стержня с конусом выступал за пределы гайки на 10 - 15 мм. Перед установкой в станок заготовку с торцов нужно по центру засверлить 8-миллиметровым сверлом на глубину 10 - 15 мм, а со стороны передней бабки сделать еще и пропилил ножовкой на глубину 5-8 мм, куда войдут кромки барашковой гайки. Установленная в станке заготовка поджимается центром задней бабки (4), который обязательно фиксируется стопорным винтом.

Закрепив заготовку в станке, устанавливают упор для резца (3) так, чтобы он находился на расстоянии 15 - 20 мм от обрабатываемой поверхности, а режущая кромка резца - на уровне оси заготовки.

При токарной обработке дерева применяют резцы различного назначения: полукруглые (обдирочные) - для черновой обработки, плоские - для чистовой, подрезные, отрезные, специальные. В качестве резцов можно использовать имеющиеся в продаже стамески. При необходимости резцы изготавливают из плоских напильников, обработав их на наждачном круге до нужного профиля. Для токарной обработки заготовок применяют и некоторые инструменты для резьбы по дереву.

Если дрель двухскоростная, то для токарной обработки лучше включить ее на малой частоте вращения. Сначала заготовку обрабатывают обдирочным резцом. Осторожно, при малой подаче резца (слегка касаясь) снимают стружку. Ре-

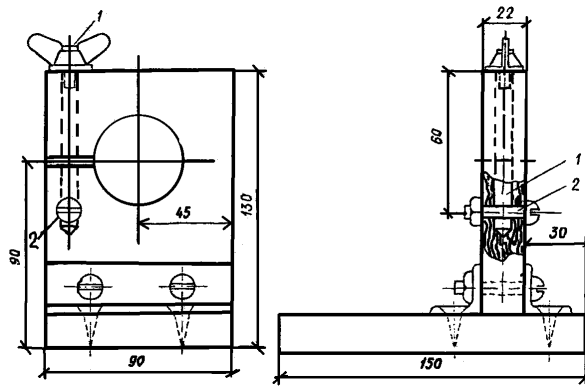


Рис.2

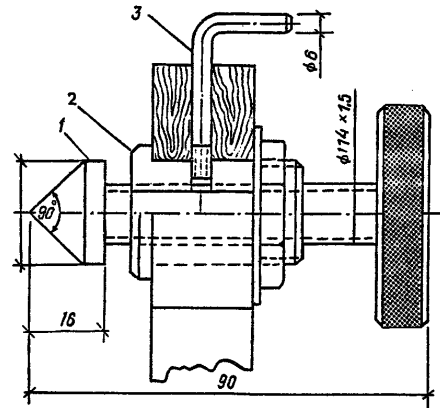


Рис.3

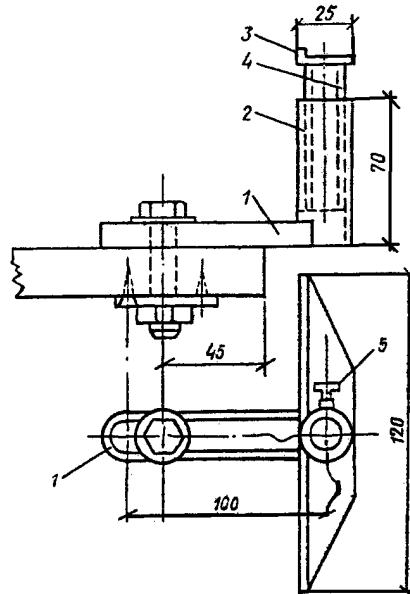


Рис.4

зец держат под углом примерно 20-30° к обрабатываемой поверхности. За несколько проходов достигают цилиндрической формы заготовки. После этого резцами и напильниками обрабатывают заготовку до получения необходимой конфигурации.

Окончательную отделку поверхности - шлифовку, полировку - осуществляют шлифовальными шкурками различной зернистости при больших оборотах дрели. Шлифовальные шкурки выпускаются под номерами от 12 до 325. Чем больше номер, тем мельче зерно. Для первичной обработки поверхности применяют шкурки до номера 46, для шлифования - от 60 до 200, для полирования - с большими номерами.

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

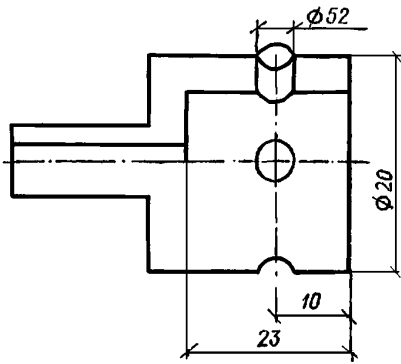


Рис.5

Удобно пользоваться шкуркой в виде полоски, наклеенной на дощечку или навернутой на стержень (для профильных поверхностей). Обработанное изделие, не снимая со станка (при вращении), покрывают мастикой или лаком с помощью кисти или тампона. После окончательной обработки изделие осторожно подрезают резцом или ножовочным полотном с двух сторон до получения шеек диаметром 4-6 мм, снимают со станка и окончательно отрезают.

Пользуясь закрепленной в передней стойке дрелью, кро-

ме токарных удается выполнять и другие работы. Установив в патрон дрели наждачный круг и пользуясь упором, производят заточку режущего инструмента: сверл, резцов, стамесок и др.

Обрабатывают мелкие металлические детали, обтачивают деревянные, пластмассовые (оргстекло) детали по контуру под прямым углом. Для этого на закрепленный в патроне дрели диск из фанеры толщиной 8-10 мм наклеивают наждачную шкурку нужной зернистости (обычно крупной), а на месте упора устанавливают столик из такой же фанеры, на котором и находится обрабатываемая деталь.

Пользуясь эластичным резиновым диском с набором наждачных шкурок, закрепляемых на диске, шлифуют и полируют различные по форме металлические и деревянные детали. При помощи войлочного круга полируют до зеркального блеска металлические и другие предметы.

Для обработки цилиндрических и конических деталей целесообразно изготовить стальную оправку (рис.5). Сначала ее используют для крепления деталей (некоторых) в станке, а затем как кондуктор для сверления сборочных отверстий на концах деталей. Эта же оправка пригодится для точения коротких деталей без задней бабки.

Литература

1. Людсков Б.П., Каминский М.С. Тысяча домашних мелочей.-М., 1964.

Мини-дрель для сверления отверстий в платах

О.Г.Рашитов, г.Киев

В "Конструкторе" 9-10/2000 (с.36) читатель Н.В. Артемчук просит напечатать описание малогабаритной дрели для сверления плат. Хочу поделиться своим опытом. Я сделал мини-дрель из двигателя от негодного импортного дискового производства США. Принцип действия дискового показан на 4-й странице обложки. Такие дисководы выпускают и другие страны. В них установлены двигатели с питанием 12 В и второй обмоткой (обмоткой управления). Диаметр двигателя таков, что он как раз входит в корпус электролитического конденсатора К50-3Б емкостью, например, 2000 мкФ на напряжение 50 В. Необходимо найти рабочую обмотку,

подключая 12 В к каждой обмотке.

При подключении к рабочей обмотке двигатель начинает работать, а к управляющей - нет. Обрезаем управляющую обмотку. Далее разделяем конденсатор. Обрезаем его со стороны вывода и гайки. Удаляем "внутренности" и промываем его. В днище конденсатора сверлим отверстие под кнопку включения дрели, например КМ1-1.

Я применяю для держателей сверл наконечники от медицинских игл. Иглу удаляем и запаиваем туда необходимое сверло, заранее рассверлив отверстие в держателе. Запаиваем обычной паяльной кислотой с последующей тщательной промывкой пайки. Очень

хороша для этого ортофосфорная кислота.

Ось двигателя по диаметру мала. Ее необходимо тщательно залудить, сделав толще. На облуженную ось наматываем облуженную медную проволоку диаметром около 0,27 мм и пропаиваем. Пропаивку необходимо делать также кислотой. Держатель игл имеет конусное внутреннее отверстие, поэтому обтачиваем под нужный конус напайку на оси двигателя. Подключаем двигатель через кнопку. Провода подключения мини-дрели необходимо вывести через отверстие в корпусе конденсатора. Отверстие сверлим около дна конденсатора. Вот и вся мини-дрель.

Диаметр двигателя таков, что он входит внутрь конденса-

тора очень плотно, и дополнительного крепления не нужно. Дрель при сверлении необходимо держать в руке. Запускаем ее нажатием на кнопку, сверлим отверстия.

Такой двигатель при работе под средней нагрузкой потребляет примерно 200 - 250 мА при напряжении питания постоянным напряжением 12 В. Подавая большее или меньшее напряжение от блока питания, можно регулировать обороты мини-дрели. Возможно также изменение направления вращения сверла - реверс. Для этого изменяют полярность подключения питающего напряжения.

От редакции. Этой статьей автор откликнулся на наше предложение присылать описания конструкций мини-дрелей. Ждем новых вариантов. Напоминаем, что в "Конструкторе" 7-8/2000 была опубликована статья Ю. П. Саражи "Радиолюбительская микродрель на базе электробритвы "Харьков-15М".

"ДРЕЛЬ-ПОЛЕЗНЫЕ" СОВЕТЫ

Цанговый зажим от циркуля, закрепленный на оси электромоторчика, послужит надежным патроном для тонких сверл мини-дрели.

Работоспособность сверла, сломавшегося у хвостовика, можно восстановить, вставив его в латунную или медную

трубку с внутренним диаметром, равным диаметру сверла. Трубку обклепать молотком.

Раскрыть большой лист оргстекла или текстолита поможет шестеренка от старых часов или игрушечного автомобиля, зажата в патрон электродрели.

Тепловой насос

Ю.Бородатый, г.Ивано-Франковск

Теплонасосы (ТН) известны и используются давно. Они почти незаменимы в холодильниках, кондиционерах и системах по снижению газов. Заманчива идея использования этих очень эффективных устройств для обогрева помещений.

Зимой львиная доля энергии расходуется на отопление помещений. Наша страна покупает большую часть энергоносителей за рубежом на сумму \$ 10 млрд. [1].

Использование ТН увеличивает эффективность теплогенерирования в 2,5 раза. То, что популяризаторы такого обогрева - В.М.Михельсон в 20-е годы, П.К.Ощепков в 50-е, акад. Е.О.Патон и другие были объявлены "перпетуум мобильщиками, сумасшедшими" или просто уволены, свидетельствует о перспективности этого направления. За рубежом уже давно и широко используют в качестве обогревателей кондиционеры в режиме нагрева (включенные "наоборот").

Другим, эффективным устройством, пропагандируемым научно-техническими вольнодумцами, является турбодетандер (ТД). Размеры радиальной турбины - от копейки до нескольких метров. Надвигающийся кризис вынуждает правительства и коммерцию вспомнить о турбо. Российское акционерное общество "Криокор" заказало у Николаевского НВП "Машпроект" турбодетандер на 2500 кВт. Еще раньше для экономии энергии на московской ТЭЦ-21 это НВП изготовило два турбодетандера на 5000 кВт [2]. В Украине турбодетандеры не используются, хотя их производят.

ТД, как и любой другой детандер, - это пневмодвигатель. Используя его вместо дросселя (отверстия), можно повысить эффективность ТН более чем в полтора раза.

Недостатком современных способов обогрева помещений является также потеря тепла вместе с поступающим наружу через вентиляцию воздухом. Унос потери тепла стараются уменьшить теплообменниками [3], но они громоздки и мало помогают делу.

Если исключить из ТН контур разрежения, то можно решить проблему потерь через вентиляцию. Рабочим телом такого упрощенного ТН станет теплый воздух, скапливающийся в верхней

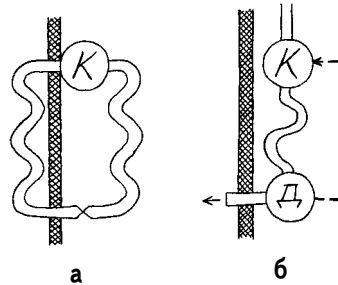


Рис.1

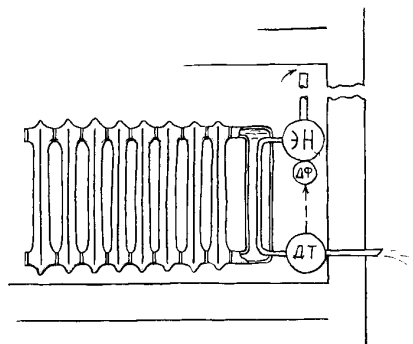


Рис.2

части отапливаемых помещений. Во внешнюю среду будет выходить воздух с температурой ниже, чем на улице. При этом неважно, как будет поступать воздух в помещение - организованно или через имеющиеся неплотности в окнах, дверях, стенах.

Предлагаемый обогреватель похож на производство по сжижению воздуха, что упрощает его расчет и изготовление.

На рис.1 показаны схемы теплонасоса: классического (рис.1,а) и предлагаемого автором (рис. 1,б), где К - компрессор, Д - детандер.

Устройство установки (рис.2): электронасос (ЭН), закачивающий воздух из верхней части помещения; дифференциал (ДФ), обгонная муфта - устройство, обеспечивающее жесткую связь двух двигателей; детандер (ДТ) - поршневое или турбоустройство для сжижения воздуха (производит работу).

Принцип работы. Насос сжимает воздух, тепло от которого передается жидкости (воде, антифризу), постоянно циркулирующей самотеком и отдающей тепло воздуху в помещении. Охлажденный воздух совершает работу в детандере, расширившись и переохладившись (сжижаясь) при этом, не получив доста-

точно быстро необходимого количества тепла. Холодный воздух выбрасывается из помещения (или используется).

Итак, имеем ловушку для тепла, или насос, забирающий холод из помещения. Я его представляю себе как обычную батарею отопления и небольшой пристройки к ней. Потребляемая мощность до 1 кВт.

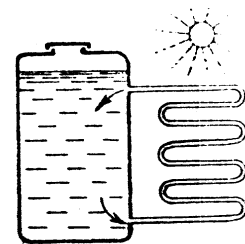
Подобная ловушка существует в метро, где постоянно тепло от находящихся там людей. Действительно, ведь человек - потребитель холода. Температура его тела на 15 - 20° С выше оптимальной температуры окружающей среды (зоны комфорта), а всякое теплое тело есть потребитель холода.

Литература

1. Федоренко Г.М. Підвищення енергоефективності - найважливіший пріоритет національної економіки на сучасному етапі її розвитку // Винахідник і раціоналізатор.- 1998.- №2-3.-С.52.
2. Природний газ працюватиме двічі // Тижневик Галичини.- 13.08.1998.-С.3. (Інформація в еженедельник поступила каналами Укрінформа из Києва).
3. В обмен на холод // Моделіст-Конструктор.-1987.-№11.-С.4

"ТЕПЛО-ПОЛЕЗНЫЙ" СОВЕТ

Простейший солнечный водонагреватель для летнего душа и других бытовых нужд можно сделать из фреонового конденсатора вышедшего из строя домашнего холодильника. Конденсатор - черную металлическую панель на задней стенке холодильника - подсоединяют к баку с водой. Обращенный к солнечным лучам конденсатор поглощает тепло и обеспечивает конвекцию воды, нагревая ее.



E-mail: ra@sea.com.ua

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

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

Этот выпуск посвящен информационным устройствам и табло.

Устройство для совмещения обстановки с показаниями приборов для водителя автомобиля описано в патенте Франции 2652936 (рис.1). Показания приборов (скорость, пройденный путь, остаток горючего и др.) выводятся в цифровом виде на электронно-оптический индикатор 1. Изображение с индикатора через поляризатор 2 и смеситель 3 поступает на полуволновую пластину 4, прикрепленную на лобовое стекло 5. Водитель видит обстановку впереди автомобиля, а по краям на изображении обстановки накладываются цифровые показания приборов. У водителя теперь нет необходимости отвлекаться и смотреть на приборную панель - все необходимые данные он видит перед собой. Благодаря этому повышается безопасность вождения автомобиля.

Устройство для чтения текстов, напечатанных на бумаге, и предназначенное для слепых, описано в патенте Великобритании 2231702. Устройство представляет собой планшет 5 (рис.2,б), на который накладывается лист бумаги 6 с текстом. Внутри планшета оборудован подсвет текста снизу. На планшете 5 закреплена слева опорная рейка 7, по которой можно перемещать вверх-вниз (от себя - к себе) планку 8. На планке 8 вправо-влево можно перемещать датчик 1, в который

вставлен палец читающего. Таким образом читающий может перемещать датчик по тексту в любое место. Конструкция датчика показана на рис.2,а. Палец 4 прижимается к электромагнитному толкателью 3. В нижней плоскости датчика сделана прорезь, в которую вставлен фотодиод 2. Поскольку в тексте буквы получаются темными, а промежутки светлыми, то фотодиод 2 это фиксирует и передает сигнал в усилитель, с которого подается импульс на электромагнитный толкатель 3. Перемещая датчик, читающий как бы "ощупывает" букву и опознает ее. При некоторой сноровке можно довольно быстро читать текст, напечатанный на бумаге.

Индикатор для электробытовых приборов описан в патенте Германии 3932170. На бытовом электроприборе 1 (рис.3) (это может быть холодильник, пылесос, стиральная машина и даже утюг) устанавливают портативный электросчетчик с цифровой индикацией 2. Счетчик работает в режиме измерения количества израсходованной электроэнергии с момента включения прибора, а также может накапливать данные за все время эксплуатации и даже за определенный период времени. Все операции: измерение количества электроэнергии, хранение и накопление информации, подготовка данных для цифрового дисплея, осуществляются в одной микросхеме. Благодаря этому сам индикатор имеет малые габариты и стоимость.

Устройство для ввода информации в ЭВМ (рис.4) описано в патенте США 4998981. Оно призвано заменить привычную для пользователей компьютера "мышь", расширив ее возможности. Пользователь компьютера с монитором 1 надевает на руку специальную перчатку 2,

на которой установлены светоизлучающие диоды: в центре ладони и на кончиках пальцев. Диоды излучают по очереди инфракрасные импульсы света, которые падают на блоки обнаружения 3, расположенные так, чтобы можно было вычислить взаимное расположение светоизлучающих диодов, а значит, и положение перчатки в пространстве: ее наклон вправо-влево и вверх-вниз, сгибание пальцев и прочие варианты. Программное обеспечение преобразовывает положение перчатки и пальцев в команды для компьютера. В результате можно только движением ладони и пальцев осуществлять самые разнообразные операции по управлению компьютером: перемещение объекта по экрану, редактирование деталей, печать и др. Важно только не запутаться в собственных жестах.

В патенте Японии 3-39316 описан **необычный вариант реализации цифрового табло больших размеров** для вокзалов, аэропортов и других общественных объектов. Табло для одной цифры (рис.5) состоит из семи кубических сегментов 1. В сегменте 1 расположена пластина 2, которая с одной стороны окрашена в черный цвет, а с другой - в белый. На пластине 2 закреплен постоянный магнит 3. Пластина с магнитом насажена на ось, которая может вращаться в подшипниках 4. Магнит находится в поле электромагнитной катушки 5. В зависимости от направления тока в катушке пластина может разворачиваться к зрителю или черной, или белой стороной. В результате, как показано на рис.5, на цифровом табло получается любая из цифр, формируемых семисегментным кодом. Набор таких табло обеспечивает необходимую информацию для пассажира.

В патенте Германии 3900003 описан другой вид табло, который применяется на электростанциях, производственных комплексах и др. На табло 1 (рис.6) имеется много различных зон с информацией. Если вся эта информация будет присутствовать, то в ней можно запутаться

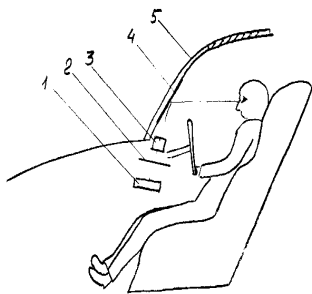


Рис.1

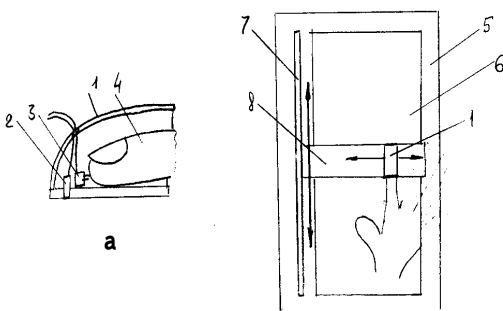


Рис.2

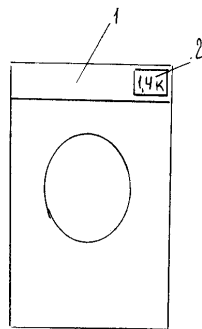


Рис.3

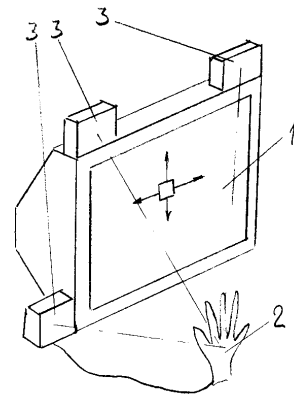


Рис.4

даже опытному оператору. Поэтому на табло наложена прозрачная координатная пластина, к которой можно прикоснуться карандашом, ручкой или даже пальцем. На координатных блоках 2 формируются коды координат X и Y, которые поступают в устройство обработки 3 и да-

лее в компьютер 4. В результате в заданной зоне табло 1 появляются необходимые оператору данные. Более того, перемещая карандаш в том или ином направлении, можно получить разнообразные варианты данных, например, за прошлый день. Возможности оператора в данном

случае определяются программным обеспечением блока обработки.

Устройство для автоматического определения номера автобусного (или вообще любого транспорта) маршрута и описания движения описано в патенте Франции 2642553. На автобусе закреплен блок с инфракрасным излучателем 1 (рис.7). Блок передает непрерывно информацию в кодовой форме о номере маршрута, времени прибытия в конечный пункт и др. Когда автобус подъезжает к остановке, микрофонный блок 3 улавливает шум мотора и включает инфракрасный приемник 2, который принимает информацию от излучателя 1 автобуса, расшифровывает ее и подает на электронное табло 4. В результате на табло высвечивается номер подъезжающего автобуса, время отправления, время прибытия в конечный пункт и другие необходимые пассажиру сведения.

Сложный информационный экран описан в патенте России 15806 (рис.8). Имеется основной контроллер 1, который соединен с n модульными блоками 2. На блоки 2 поступает сигнал с блока 4, который определяет яркость свечения информационного экрана. Выход каждого из модульных блоков 2 подключен к набору из k индикаторных блоков 3. Все эти блоки нагружены на экран. Кроме того, в схему введены еще m компьютеров 5, которые берут на себя как обслуживание экрана, так и обратную связь с основным контроллером 1.

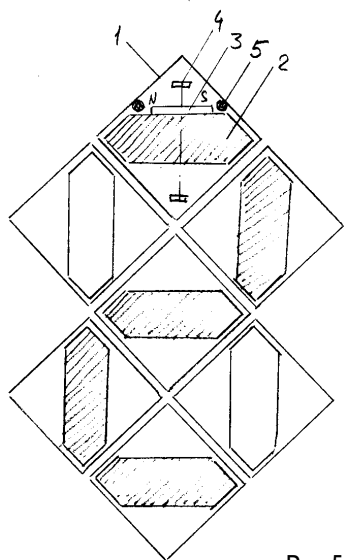


Рис.5

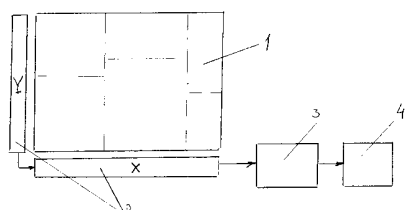


Рис.6

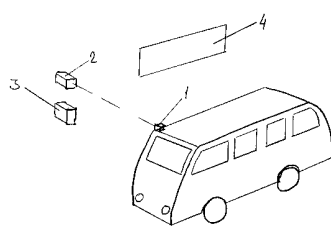


Рис.7

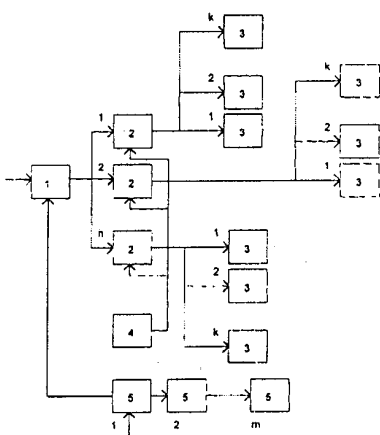


Рис.8

Как спаять нейлоновую ленту для матричного принтера

А. А. Шелехов, г. Харьков

В [1] описан способ соединения ленты посредством ее склеивания. Главный недостаток этого способа - невозможность использования картриджа сразу же после заправки.

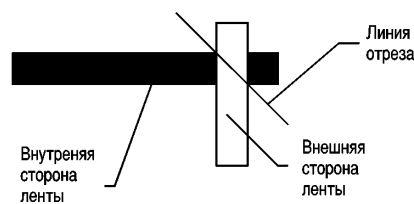
Однако возможен другой способ соединения ленты - путем ее паяния, который позволяет получить соединение почти как у фирменного картриджа и в ряде случаев не требует разборки самого картриджа. Суть данного способа заключается в одновременном отрезании и паянии концов ленты под углом 45°.

На стол кладут пластину из негорючего материала и накрывают ее листом плотной бумаги. Картридж вынимают из принтера, вытягивают из него немного ленты и разрезают ее примерно посередине петли. Это можно сделать разогретым паяльником или ножницами. Затем на конец ленты, который вытягивается из картриджа при прокручивании ручки узла подмотки, накладывают конец заправляемой ленты под углом 90°. Прикладывают металлическую линейку под углом 45° к обеим лентам и паяльником отрезают выступающие концы по диагонали, как

показано на рисунке. Концы ленты при этом запаиваются.

Затем отворачивают присоединенный конец ленты, отмеряют необходимую длину и, вращая ручку, затягивают ленту в картридж, оставив снаружи 20-30 см. После этого вытягивают из картриджа использованную ленту до появления новой. Как только появится новая лента, ее конец вытягивают также на 20-30 см и отрезают использованную. После этого концы новой ленты соединяют, как показано на рисунке тем же самым способом. При этом нужно проследить, чтобы правильно совпали внешняя и внутренняя стороны обоих концов, иначе лента окажется "перекрученной".

Заключительная операция - разглаживание шва. Ленту разворачивают выпуклой стороной шва кверху, на шов кладут металлическую линейку либо тонкую металлическую пластинку (например, кусок жести), прикладывают к ней жало паяльника и разглаживающими движениями прогревают место соединения. Время прогрева подбирают пробным путем на кусках использованной ленты с таким расчетом, чтобы толщина



шва сравнялась с толщиной ленты, но при этом не допускалось плавление самой ленты. Это составляет примерно 5-10 с.

После разглаживания шва ленту желательно прокрутить в картридже несколько раз вручную, чтобы убедиться в прочности шва, и можно ставить картридж в принтер. Этим способом я пользуюсь уже несколько лет, и он отлично себя зарекомендовал. Надеюсь, что этот способ заправки картриджа окажется полезным для пользователей матричных принтеров.

Литература

1. Кучеренко С. Замена ленты в картридже матричного принтера // Радиоаматор. - 2000. - №6. - С.43.

E-mail: ra@sea.com.ua

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

Мачты-деревья

П.Федоров, г.Киев

Одним из негативных последствий бурного прогресса в сфере телекоммуникаций стало обилие антенн всевозможного назначения, усеявших крыши домов и дворы современных населенных пунктов. Такая мало эстетичная картина вряд ли может порадовать кого-либо и вызывает справедливые нарекания архитекторов, призванных блю-



Рис.1

сти чистоту архитектурного облика наших городов. И уж совсем недопустима установка антенн вблизи исторических и культурных памятников.

Любая антенна как устройство, предназначенное для излучения или приема радиоволн, наиболее эффективно выполняет свои функции, будучи размещенной снаружи зданий на значительном удалении от посторонних предметов и различных препятствий. Что же делать, если нельзя ни отказаться от использования антенны, ни разместить ее внутри здания, ни оставить "торчащей" снаружи. Остается единственный выход - замаскировать антенну под один из естественных предметов, например под дерево.

В радиотехнической литературе неоднократно сообщалось об использовании живых деревьев в качестве антенн. Однако эти курьезные экзотичные "конструкции" не могут быть рекомендованы для широкого применения из-за силь-

ной зависимости параметров подобных антенн от состояния и свойств конкретных образцов деревьев, выступающих в их роли.

Следовательно, для маскировки антенн наилучшим образом подойдут только искусственные деревья. В отличие от живых деревьев изготовленные из пластика искусственные копии практически не затеняют и не искажают характеристики антенн, спрятанных среди их листвы и ветвей.

Именно по такому пути пошли специалисты итальянской фирмы Calzavara, "выбросив" на рынок ряд искусственных мачт-деревьев различных видов и высоты. Для умеренных и северных широт предлагаются мачты, имитирующие сосны, а для тропических южных - мачты в виде пальм. Стволы искусственных деревьев собирают (рис.1) из несколь-



Рис.2

ких стальных конических секций, вставляемых друг в друга. Секции пустотелые, внутри их проходят кабели питания антенн. Снаружи "стволы" мачт-деревьев покрывают устойчивым к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению пластиком, который имитирует кору дерева. Ветви искусственных деревьев изготавливают из плексигласовых трубок разного диаметра, а пластиковые иглы или "листья пальмы" придают дереву-мачте вполне естественный вид, закрывая установленные на нем антенны.

Выпускают мачты различных типо-



Рис.3

вых размеров высотой от 5 до 24 м и диаметром кроны 8-10 м. Масса таких сооружений составляет 2,5-8 т в зависимости от высоты. Фундаментом для мачт служат углубленные в землю бетонные блоки объемом 15-30 м³, к которым мачты крепят с помощью мощных болтов, утопленных в бетон. При размещении антенн на террасе или крыше (рис.2) в качестве основания используют стальную раму с балластным грузом. Ввод кабелей питания внутрь "ствола" осуществляют через специальные колодцы (рис.3).

Остается только надеяться, что выпуск подобных изделий со временем смогут наладить и на наших заводах, что позволит более органично и эстетично "вписать" сложные радиотехнические объекты в панораму наших городов.

Автор выражает благодарность Соловьеву Ю.А. за любезно предоставленные материалы, которые были использованы при подготовке статьи.

"РАДИО-ПОЛЕЗНЫЙ" СОВЕТ

Чтобы повысить чувствительность приемника, нужно подключить к нему наружную антенну - это известно каждому. Если же на приемнике нет антенного гнезда, намотайте на корпус приемника несколько витков монтажного провода и подключите антенну к любому концу получившейся катушки.

Несколько советов из практики эксплуатации антенно-фидерных устройств

И.Н.Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

Восстановление окислившегося разъема.

В настоящее время практически все коммерческие наружные антенны стационарных служебных и любительских УКВ радиостанций имеют высокочастотные разъемы для подключения коаксиального кабеля. При некоторых условиях: неправильная установка антенны, недокручивание разъема, последующая его негерметичность и т.д., возможно попадание влаги в этот высокочастотный переход и, как следствие, окисление соединения и увеличение потерь в разьеме.

Для возможности контроля разъемного соединения большинство коммерческих антенн закорочены по постоянному току. В нормальном состоянии их сопротивление на постоянном токе составляет 0,1-0,5 Ом. При окисленном контакте переходное сопротивление разъема увеличивается, причем оно зависит от полярности напряжения, т.е. высокочастотный переход начинает работать как диод. Проведенные исследования дефектных высокочастотных разъемов показали, что потери в них достигают 2...10 дБ. Кроме того, в них возможно генерирование высокочастотных гармоник. Поскольку потери в разъемах носят активный характер, то часто КСВ антенно-фидерной системы (АФС), содержащей дефектный разъем, значительно отличается от КСВ нормальной АФС. Обнаружить дефектный разъем можно по уменьшению уровня принимаемого или передаваемого антенной сигнала либо после измерения его сопротивления на постоянном токе.

Лучший выход из создавшегося положения - замена или чистка окислившегося соединения. К сожалению, в жизни это не всегда возможно. Антенна может находиться в труднодоступном месте или погодные условия не благоприятствуют ее ремонту. Как показали эксперименты, значительно снизить потери в дефектном разьеме можно, пропустив через него постоянный ток 50...300 мА. Для этого через высокочастотный дроссель подают в антенну ток указанной величины от регулируемого блока питания. Полярность напряжения, приложенного к антенне, влияет на величину потерь в разьеме. Удовлетворительные результаты были получены при подаче напряжения положительной полярности от источника питания УКВ трансивера. Величина потерь в дефектных разъемах после пропускания через них постоянного тока снизилась до 1,5-2,5 дБ по сравнению с первоначальной величиной 2-10 дБ. С помощью этого простого приема можно некоторое время сохранять работоспособность АФС без ее ремонта.

Гистерезис в коаксиальном кабеле. Это явление, обычно наблюдаемое зимой и по-

здней весной, я обнаружил совершенно случайно. Оно проявляется в том, что в долго висящем коаксиальном кабеле постепенно увеличивается затухание сигнала. При этом КСВ не ухудшается, а наоборот, даже улучшается. После энергичного встряхивания кабеля потери в нем резко падают. По моим предположениям, причиной этого является диффузия влаги через защитную оболочку с последующим окислением оплетки кабеля и частично внутренней жилы. После тряски кабеля, очевидно, частички окислов отлетают, и потери уменьшаются.

Практически были замерены потери в диапазоне 144 МГц старых коаксиальных кабелей, пролежавших в сырых местах долгое время или повисевших на открытом воздухе. После их энергичной тряски и дополнительного простукивания деревянным молотком потери в них уменьшились на 2-6 дБ. Поэтому рекомендую время от времени встряхивать антенные кабели УКВ антенн. Перед использованием старых коаксиальных кабелей следует энергично размять их, не перегибая, и легонько простучать по всей длине деревянным молотком. После подобной процедуры потери в кабелях в диапазоне коротких волн также заметно уменьшатся.

Антенна на основе батарей отопления. В любом современном многоэтажном доме существует система парового отопления. Трубы, вода в которых нагрета до температуры 50-70°C, пронизывают дом. Их можно использовать в качестве суррогатной невидимой антенны радиолюбительской станции.

Наиболее просто это сделать следующим образом. Стену между комнатами, в которых проходят трубы отопления, сверлят в двух местах и трубы соединяют перемычками, как показано на рис.1. На участках АВ и А1В1 выполняют высокочастотный дроссель. Он представляет собой как минимум три секции ферритовых сердечников, обложенных "сотой" вокруг трубы (рис.2). Можно использовать ферриты марки 600 НН 20х3х115, которые применяют для изготовления ферритовых магнитных антенн в радиоприемниках. Эти ферриты достаточно дешевы и недефицитны. Трубу батареи предварительно обматывают медицинским бинтом, затем на бинт накладывают ферриты и обматывают их лейкопластырем. Окончательно конструкцию обматывают виток к витку веревкой диаметром 3-6 мм. Эта веревка закрепляет ферриты на трубе и не дает пластырю размотаться при работе батарей на обогрев. Электрическое соединение с трубой отопления можно выполнить с помощью хомута.

Выполнив таким образом дроссель, подключают точки 1 и 2 антенны (рис.1) к вы-

сокочастотному мосту и измеряют входное сопротивление полученной антенны для того, чтобы определить, лежит ли ее резонанс в каком-либо радиолюбительском диапазоне. Среди нескольких выполненных мною антенн-труб ни в одном случае резонанс системы не наблюдался в любительских диапазонах. Это говорит о том, что для работы с такой антенной необходимо использовать согласующее устройство, которое можно подключить короткими проводниками к точкам 1 и 2, и через коаксиальный кабель небольшой длины (5-10 м) - к трансиверу.

Антенна обычно имеет несколько собственных резонансов на различных частотах. Определяют резонансные частоты и полосу пропускания антенны на них. Чем больше ширина полосы пропускания, тем ниже добротность антенны и тем выше потери в ней. Хотя мы не можем уменьшить эти потери, но их качественная оценка может быть полезна для примерной оценки КПД антенны, и следовательно, уровня подводимой к ней мощности для проведения уверенных связей. В моем случае полоса пропускания антенны составляла около 300 кГц на единицах мегагерц и достигала нескольких мегагерц выше частоты 10 МГц. Выше частоты 25 МГц говорить о полосе частот антенны бессмысленно, так как металлические трубы представляют собой широкополосную активную нагрузку. Это свидетельствует о наличии больших потерь высокочастотной энергии в этой суррогатной антенной системе. Ее входное сопротивление на частотах резонанса 30...100 Ом.

Тем не менее при использовании передатчика мощностью 50 Вт можно работать в диапазонах 10-160 м. Оценки силы сигнала, получаемые мной при работе на суррогатную антенну-батарею, были на 3-6 баллов ниже, чем при работе на антенну типа LW длиной 41 м. Не следует подводить к этой

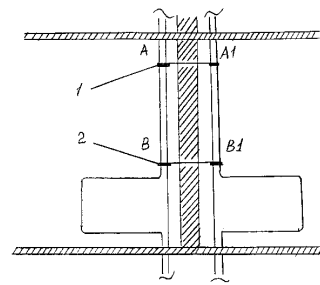


Рис.1

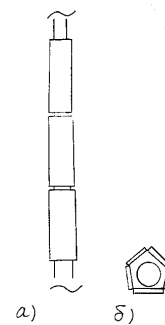


Рис.2

E-mail: r@sea.com.ua

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

антенне мощность выше 100 Вт из-за возможности получения ожога токами высокой частоты при прикосновении к батарее отопления. При закраске высокочастотного дросселя белой краской и аккуратном его выполнении антенна малозаметна, особенно если батарею закрывает шторка или мебель, что позволяет отнести ее к типу "невидимых" антенн.

По моим наблюдениям, эффективность работы антенн-батарей практически одинакова для железобетонных и кирпичных зданий. По крайней мере, нет большой разницы в оценке силы сигналов, при работе на батарее-антенне из домов различных типов. Это можно объяснить тем, что, поскольку трубы отопления проходят близко от окон, излучение в железобетонных зданиях происходит через них. Недостаток этой антенны в том, что она сильна "шумит" на приеме, поскольку батареи отопления эффективно принимают все помехи, наведенные на них радиоаппаратурой, установленной в различных помещениях дома. Лучшее время для использования этой антенны - глубокая ночь, когда все электроприборы выключены. Но и холодильник, включившийся в другом подъезде дома, в это время может создать серьезные помехи приему.

Невидимая антенна. В доме, построенном без использования железобетонных конструкций, можно установить настенную невидимую антенну из проводящей алюминиевой ленты, которую применяют при установке охранной сигнализации. Ленту наклеивают на стену, затем ее заклеивают обоями, и антенна действительно становится невидимой.

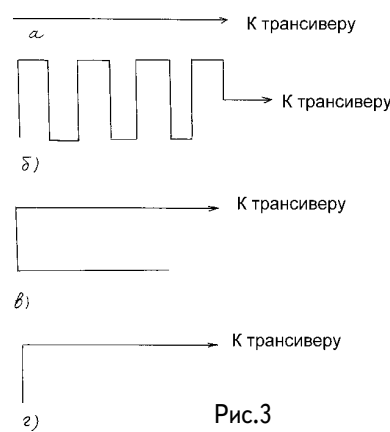


Рис.3

Антенну можно выполнить как дипольной, так и однопроводной. При однопроводном варианте точку питания целесообразно вывести около места установки трансивера. Поскольку фольгу можно изгибать под любым углом, возможна любая конфигурация ее полотна - в виде прямой линии, меандра, букв Г, П (рис.3). Точку питания удобно вывести около плинтуса или оформить ее в виде фальшивой розетки сети 220 В, к ламелям которой и подсоединить эту антенну.

При использовании симметричных антенн радиолюбитель имеет большие возможности по их установке. Можно сделать дипольную антенну с развернутым полотном или свернутым меандром (рис.4). Из фольги можно выполнить и открытую линию питания антенны, расположив полоски фольги на расстоянии 10 см друг от друга. При этом волновое сопротивление линии будет около 300 Ом (при ширине полос фольги 1 см). Та-

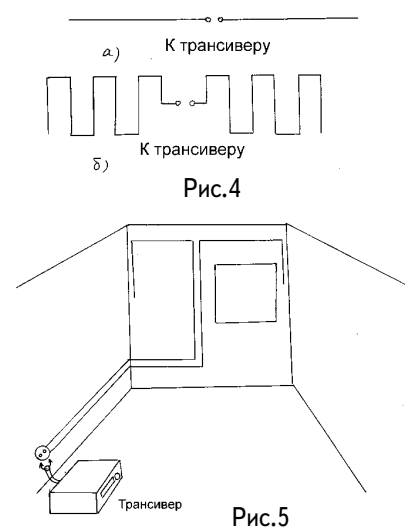


Рис.4

Рис.5

кую линию целесообразно использовать, когда антенна находится на одной стене, а радиостанция около другой (рис.5). Размеры диполя из фольги как развернутого, так и свернутого, аналогичны размерам обычного диполя. Коэффициент укорочения для полоски фольги шириной 1 см можно принять равным 0,94 на 28 МГц и 0,96 на 7 МГц.

Эта антенна, заклеенная обоями и имеющая выводы, замаскированные под фальшивую розетку, действительно невидима, и позволит радиолюбителю работать с таких мест, где установка видимой наружной антенны проблематична. При ее эксплуатации следует примириться с повышенными наводками на сетевые провода и высоким уровнем помех приему телевидения.

Лазерные светозффекты

В.Н.Рубашка, г. Лисичанск

В последнее время широкое распространение получили лазерные указки, и наши умельцы сразу же нашли им нестандартные применения [1, 2]. Хотелось бы поделиться с читателями особенностями применения указки для получения броских, ни с чем не сравнимых зрительных эффектов.

Самый простой вариант - использование "ретро"-проигрывателя виниловых пластинок, который с приходом микрокассет и компакт-дисков пылится где-нибудь на антресолях. Поставьте на "вертушку" перевернутую вверх дном хрустальную вазу с мелкой насечкой, включите вращение, направьте на вазу луч и ... по стене поплывут отраженные и преломленные лучи, образуя неповторимую живописную картину.

Следующий вариант не намного сложнее предыдущего. Необходимо на оси какого-либо электродвигателя закрепить под небольшим углом зеркало. Отраженный луч нарисует на стене или потолке круг, диаметр которого зависит от угла установки зеркала. Сформированный таким образом луч можно направить на другой двигатель с зеркалом. В результате будет вычерчиваться кольцо с петлями (круговая циклоида).

Таким образом, используя различные подвижные системы, зеркала, просвечиваемые объекты и другие доступные материалы, можно получить огромное количество световых эффектов, предел которым - ваша фантазия. Входящие в комплект указки всевозможные насадки также пойдут в дело, если, например, укрепить на оси шагового искателя указку, а по окружности расположить насадки. Подав на шаговый искатель импульсы тактового генератора, можно наблюдать необычные бегущие огни.

Следует отметить, что луч лазера, невидимый в чистом воздухе, становится видимым, проходя через дым, пар, пыль. Эту особенность мож-

но с успехом использовать в подходящих помещениях: кафе, барах или дискотеках, где в качестве источника "дыма" применяют быстроиспаряющийся жидкий азот или другой инертный газ. Можно применять большое количество зеркал, располагая их по всему пространству помещения таким образом, чтобы луч многократно переотражался, образуя красивую лазерную "паутину".

Более сложные эффекты можно получить, используя в качестве развешивающих устройств доработанные малогабаритные динамические головки. Суть переделки сводится к следующему: эластичным клеем к центру диффузора головки приклеивают один край легкого удлиненного зеркала, второй край которого крепят к неподвижному краю диффузора. В самом диффузоре вырезают фигурные отверстия для его облегчения и уменьшения звуковой отдачи, что сводит к минимуму слышимость работы звуковых генераторов схемы управления. Две такие головки, расположенные перпендикулярно друг другу, обеспечивают управление лучом лазера в двух плоскостях. Перестраивая характеристики генераторов, можно получить всевозможные фигуры. Заманчива идея создания подобного устройства с управлением от персонального компьютера.

Следует напомнить о технике безопасности при обращении с лазерной указкой: **луч не должен попадать в глаза, это грозит потерей зрения!**

Литература

1. Бородай В.Д. Устройство оптической охранной сигнализации // Радиоаматор.- 2000, №4.-с.36-37
2. Нечаев И. Светотелефон // Радио.- 2000, №1.-с.54-55

Операционный усилитель - "дитя огня"

А.Леонидов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК 3,6,7-8,9-10,11-12/2000; 1/2001)

Специфические электрические свойства ОУ позволяют создавать на их основе относительно простые и удобные в настройке и регулировке генераторы практически всех видов колебаний и с требуемыми параметрами.

Прежде всего - генераторы синусоидальных колебаний (их также называют гармоническими). Эти широко распространенные устройства имеют множество разновидностей. Выполняются также на биполярных и на полевых транзисторах.

Но реализация синусоидальных генераторов на основе ОУ выгодно отличается от прочих схем простотой исполнения и стабильностью параметров.

Принцип работы таких генераторов основан на использовании в цепях обратной связи фазосдвигающих или резонансных элементов: RC-цепей, моста Вина, двойного T-образного моста и пр. Имеются и другие способы генерирования гармонических колебаний. Например, выделение первой гармонической составляющей прямоугольных импульсов. Если требуется получить синусоидальное переменное напряжение низких или средних частот, наиболее предпочтительным является применение RC-генератора.

Одна из основных схем приведена на рис.23. В данном случае использован так называемый мост Вина. Условие возникновения в нем гармонических колебаний можно записать следующим образом: $R3 / R4 > R1 / R2 + C2 / C1$.

Как правило, на практике используют соотношения $R1 = R2 = R$, $C1 = C2 = C$.

Тогда частота синусоидальных колебаний находится по формуле $f_0 = 1 / 2\pi RC$.

Однако необходимо учесть еще одно важнейшее обстоятельство. Автоколебания (генерация) возникают при условии, что коэффициент усиления собственно усилителя, включающего в себя ОУ и резисторы R3 и R4 больше трех! Это утверждение эквивалентно условию $R3 / R4 > 2$.

Если генератор сконструирован неверно, то через некоторое время после запуска амплитуда выходных колебаний начнет уменьшаться, а затем произойдет их срыв. Поэтому необходимо, чтобы автоколебания приняли установившийся характер, при котором они могут продолжаться как угодно долго (при включенной схеме).

Установившиеся автоколебания в замкнутой цепи возможны только при условии точного равенства единице коэффициента усиления по петле ОС на частоте f_0 . Таким образом, должны быть выполнены два различных требования.

Первое - для возникновения автоколебаний нужно, чтобы в первый момент их коэффициент усиления по петле ОС был > 1 .

Второе - после возникновения автоколебаний их амплитуда должна стабилизироваться при точном равенстве единице коэффициента усиления по петле ОС.

Совершенно ясно, что любой автогенератор должен нормально функционировать в некотором диапазоне рабочих температур, а также при определенной нестабильности питающих напряжений. Последнее условие для профессиональной аппаратуры часто не является доминирующим, поскольку требования к стабильности источников питания достаточно жесткие.

Ранее упомянутые два требования (плюс реальный рабочий температурный диапазон) говорят о том, что их выполнение возможно только в том случае, если в состав схемы генератора введен некоторый специфический нелинейный элемент или даже нелинейное устройство.

Таковым нелинейным устройством (элементом) могут являться: диоды, стабили-

троны, лампы накаливания, терморезисторы, полевые транзисторы и пр. Использование нелинейных элементов, помимо прочего, способствует существенному снижению побочных гармонических составляющих выходного синусоидального сигнала (улучшает его форму).

Так для приведенной выше (рис.23) типовой схемы оптимальный характер нелинейности обеспечивался бы при условии, что рост амплитуды выходного сигнала сопровождался бы уменьшением сопротивления R3 или, что адекватно, увеличением сопротивления R4. Это достигается введением в состав схемы (в качестве нелинейного элемента) миниатюрной лампочки накаливания, как показано на рис.24.

В данном случае применена двухступенчатая цепь отрицательной ОС. Вместо ранее используемого резистора R4 применена лампочка EL, которая вместе с резистором R3 входит в первую ступень делителя отрицательной обратной связи. Вторая ступень состоит из резисторов R5 и R6.

Принимая $R5 = R6 (>> R4)$, можно записать примерный коэффициент усиления по петле ОС (Kос):

$$K_{ос} = R4 / (R3 + R4)R6 / (R5 + R6) = 1/3,$$

что обеспечивается при $R4 = 2R3$.

Еще одна возможность стабилизации амплитуды выходного сигнала показана на рис.25. Здесь в качестве нелинейного элемента также используется миниатюрная лампочка накаливания. Схема хороша тем, что имеет малый уровень гармонических искажений. Заметим, что эти искажения будут небольшими до тех пор, пока амплитуда выходных колебаний не выйдет за пределы линейного участка характеристики усилителя. Иначе говоря, не следует добиваться слишком большой амплитуды выходных колебаний.

При повышении уровня выходного сигнала нить накала лампочки нагревается больше, что приводит к уменьшению коэффициента усиления по петле ОС. В данном случае (для схемы рис.25) $f_0 = 10$ кГц.

Однако имеется целый ряд случаев, когда для стабилизации амплитуды выходного сигнала применяется достаточно сложное нелинейное устройство, что дает возможность автоматически выполнять условие устойчивой автогенерации при значительных изменениях амплитуды выходного напряжения. Это тем более важно, если генератор должен быть регулируемым.

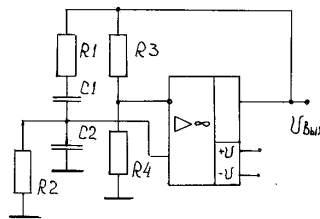


Рис.23

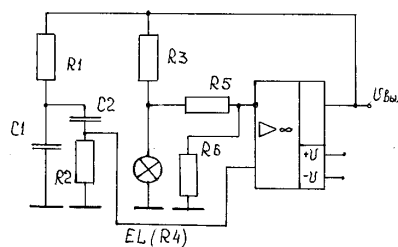


Рис.24

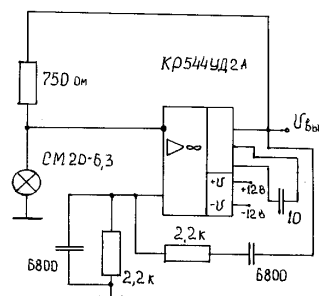


Рис.25

(Продолжение следует)

Новинки техники

Американская компания Sunpower Systems производит солнечные аккумуляторные батареи для сотовых телефонов. Для зарядки "севшего" телефона достаточно лишь перевернуть аппарат батареей вверх и положить на освещенное солнцем место. Приблизительно через 5 ч пребывания под прямыми солнечными лучами аккумулятор достигает 90% заряда. Батареи также оснащены светодиодным индикатором заряда. Несомненно, такого вида аксессуары могут пользоваться большой популярностью в солнечных странах, однако подобные аккумуляторы можно заряжать и при искусственном освещении, правда, при большем времени заряда батареи.

* * *

Сапоги-скороходы, изобретенные учеными Уфимского государственного авиационно-технического университета, запущены в серийное производство. Каждый сапог надевается как обычная обувь и снабжен двигателем внутреннего сгорания. Сапоги работают по принципу свайного молота. В одноцилиндровом двигателе сжатие осуществляется за счет веса человека. Энергия, образующаяся при сгорании топливной смеси в прикрепленном к ноге устройстве, толкает бегуна вперед на несколько метров, далее аналогичное сжатие смеси происходит во втором сапоге, и процесс продолжается. Сапоги-скороходы имеют массу 1,25 кг каждый. В такой обуви шаг составляет от 1 до 4 м и можно развить скорость до 14-17 км/ч, что экономит около 70% мышечной энергии человека. На 100 км пути сапоги расходуют 400 г бензина.

* * *

Домашний робот, который умеет наливать вино из бутылки в бокал, переносить по квартире небольшие предметы и присматривать за детьми, поступит в продажу в Японии осенью 2001 года. Робот, который получил имя "DreamForce-01", внешне очень похож на человека, умеет ходить, брать небольшие предметы и выполнять несложные операции. Контролировать его действия можно с помощью мобильного телефона, на экран которого выводится в точности то, что "видит" камера, выполняющая функции глаз робота. Телефон также служит пультом, с которого роботу подаются команды. "Человекообразного" робота создали в компании "Такара". Он имеет карликовый рост 35 см и массу всего 1,4 кг. Домашний помощник человека будет стоить в магазинах около \$700.

* * *

В Кельне открылось первое в Германии автоматизированное кафе, где вместо официантов и официанток посетители обслуживают 25 автоматов. Автоматы не только подают еду и напитки, но и могут

перекинуться с клиентом парой слов. В памяти услужливого "автоматического официанта" заложено 200 историй из жизни, которыми он способен поделиться с посетителем. А если вас плохо обслуживают, то в кафе постоянно дежурят технические специалисты, которые смогут устранить любые неполадки в работе автоматов.

* * *

Компания Toshiba анонсировала чип, с помощью которого можно будет выводить видеоизображение со звуковым сопровождением на маленькие экраны карманных компьютеров и сотовых телефонов. Чип называется TC35273XB, его ядром является RISC-процессор с тактовой частотой 70 МГц. Чип также имеет интегрированную память объемом 12 Мбайт, кодер и декодер, поддерживающие стандарт сжатия видео и звука MPEG-4, предназначенный для передачи данных с низкой скоростью. От аналогичных устройств этот чип отличается как раз наличием интегрированной памяти. Это позволяет снизить потребление энергии, что является большим достоинством для портативных устройств.

* * *

В России в скором времени появится "чудо-ручка" - "Си-пен", которая может не только сканировать текст, но и переводить его с английского языка на русский и обратно. "Си-пен" не превосходит по размерам обычную шариковую ручку. Это портативное устройство позволяет сканировать, обрабатывать и хранить в памяти до 2 тыс. страниц текста, а также передавать его через инфракрасный порт на персональный компьютер. В ручку встроена миниатюрная цифровая камера, которая фотографирует интересующие фрагменты текста, система распознавания "ФайнРидер" переводит их в текстовый файл, а электронный словарь "Лингво" в случае необходимости переводит текст. В разработке "Си-пен" помимо российских принимали участие шведские специалисты.

* * *

Специалисты электротехнической корпорации "Мацусита дэнки", известной всему миру по торговой марке Panasonic, разработали специализированную интегральную схему высокой плотности, которая делает возможным одновременную беспроводную передачу множества движущихся картинок, что позволит в будущем смотреть сразу несколько телепередач на одном экране мобильного телефона.

* * *

На пути к созданию гибкого электронного дисплея сделан еще один шаг. Японские исследователи из Токийского технологического института под руководством Хидеоми Коинума разработали ферромагнитный полупроводник, который функционирует при нормальной комнатной температуре и при этом не поглощает

излучения видимого диапазона. Большинство подобных ферромагнетиков работоспособны только при сверхнизких температурах. Разработанный же японцами материал, содержащий двуокись титана с примесью кобальта, может послужить основой для создания гибких электронных дисплеев и магнитных накопителей.

* * *

Sony Computer Science Laboratories создала прототип программного радиоприемника SOPRANO. Название является сокращением от Software Programmable and Hardware Reconfigurable Architecture for Network (перепрограммируемая и аппаратно-переконфигурируемая архитектура для сети). Программное обеспечение выполняет функции модуляции и демодуляции сигнала, а также ряд других базовых функций радиоприемника. Такое решение позволит одному приемнику поддерживать различные протоколы радиосвязи. Приемник работает в диапазоне частот 0,5-9 ГГц, охватывая все цифровые стандарты мобильной связи нынешнего и следующего, третьего, поколений, а также Bluetooth и беспроводные локальные сети. Для приемника была выпущена интегральная схема преобразования частот, использующая технологию мультипортового прямого преобразования (Multiport Direct Conversion). Схема имеет размеры 2,4x1,8 мм и выполнена по 0,5 мкм GaAs технологии биполярных транзисторов.

* * *

Специалисты немецкой фирмы Bergdata разработали миниатюрное, размером с компьютерную мышь, автономное (т.е. не требующее подключения к персональному компьютеру) устройство для снятия отпечатков пальцев. В отличие от других подобных приспособлений работа данного аппарата обеспечивает не оптический, а термический датчик, реализованный на специализированной микросхеме FingerChip французской фирмы Thomson-CSF. Для снятия отпечатка пальца достаточно провести им по специальной окошке в корпусе микросхемы со скоростью не более 50 см/с. Устройство имеет разрешающую способность 500 dpi, обеспечивает быстрое (не более 1 с) сравнение отпечатка пальца с базой из 600 образцов и предназначено для использования в системах доступа в охраняемые помещения. Специалисты фирмы работают над проблемой дальнейшей миниатюризации устройства для того, чтобы его можно было встраивать, например, в сотовые телефоны.

* * *

Фирма Delta Optoelectronics одной из первых в мире начала производить индикаторы на основе полимерных светодиодов. Уже предлагаются семисегментные индикаторы зеленого, красного и голубого цветов свечения.

По материалам электронных СМИ подготовил П.Федоров

Микропланы:

от шедевров конструирования — к серийным системам

Авиамоделизм как замечательное хобби, увлекательный вид спорта и колыбель авиаконструкторов с недавних пор стал прародителем нового направления в развитии авиационной техники — микропланов. Потребности миниатюризации технических устройств в рамках новой концепции робототехники, получившей наименование технологий микроэлектромеханических систем (MEMS) [1], наконец-то востребовали накопленные за годы развития авиамоделизма теоретические наработки по аэродинамике малоразмерных летательных аппаратов и богатый практический опыт их создания. В совокупности с успехами микроэлектроники все это послужило основой для развертывания в США и Европе широкомасштабных исследований по формированию конструктивного облика прототипов нового поколения авиатехники.

В соответствии с принятой классификацией к микропланам (MAV, micro air vehicle) сегодня относят миниатюрные летательные аппараты, максимальные размеры которых составляют около 6 дюймов (15 см). Именно такой размах крыльев при массе 85 г имеет демонстрационный образец MicroSTAR, серию летных испытаний которого начали проводить с января 1999 г. Пентагон и фирма Локхид Мартин [2]. Ожидается, что в ближайшем будущем габариты микропланов могут быть существенно уменьшены, вплоть до размеров крупных насекомых. В пользу осуществимости такого прогноза свидетельствуют успешные попытки создания прототипов микропланов, помещающихся на ладони (рис.1).

В качестве главных потребителей нового вида летательных средств рассматриваются, прежде всего, силовые ведомства. По взглядам военных аналитиков, воздушные микроаппараты (ВМА)

размером с кирпич или меньше в недалеком будущем позволят значительно расширить возможности проведения боевых и разведывательных операций. Оснащенные миниатюрными фото-, телекамерами и другими датчиками ВМА дадут возможность располагать мгновенной информацией относительно непосредственного военного окружения, лишая неприятеля малейшей возможности внезапных боевых действий.

Как известно, наиболее уязвимым местом современных военных технологий является ограниченная возможность уничтожения вражеских отрядов, действующих в условиях большого города или джунглей, то есть там, где есть свобода скрытного перемещения. В особенности актуальна данная проблема для миротворческих сил ООН. "Рой" ВМА, подобный стае птиц (рис.2), будучи направленным в сторону противника, обеспечит высококачественное наблюдение за подконтрольной территорией в реальном времени. Небольшие размеры и практически бесшумная работа этих аппаратов позволяют вести наблюдение скрытно, особенно в лесных зонах. Противник может уничтожить отдельные аппараты, но ему почти невозможно уничтожить все, учитывая их малые размеры. С другой стороны, миниатюрность ВМА позволяет каждому солдату хранить их в специальном ранце и использовать микропланы индивидуально в качестве дистанционной "высокоманевренной пары глаз" для поиска вражеского персонала и оценки обстановки в условиях города.

Другие предложения относительно использования ВМА касаются радиационного мониторинга, локализации местоположения источников опасных биотоксинов или химикатов, прецизионной доставки небольших боеприпасов, в том числе внутрь зданий, формирования "роем" аппаратов мобильной антенной решетки для ведения радиотехнической разведки, создания помех системам ра-

диосвязи, спутниковой навигации и радиолокации. В частности, по данным [3], существующие средства GPS-навигации теряют работоспособность при воздействии одиночного источника помехи мощностью всего лишь 0,25 Вт с дальности 4 км. Ясно, что подлетев на более близкие расстояния, микроплан сможет эффективно подавить GPS-средства при гораздо меньших мощностях генератора помех. По мнению представителей Управления перспективных оборонных исследований США (DARPA), для превращения в серьезный тактический фактор микропланам необходимо иметь способность к "выполнению боевой задачи" в течение 20-60 мин на расстояниях 30-70 км [2]. При этом их стоимость не должна превышать 1000 \$.

Применение ВМА в невоенных целях может предусматривать, к примеру, решение задач контроля воздушных загрязнений взамен метеорологических зондов. Единичные ВМА могли бы обеспечивать телефонные переговоры в условиях города, а при оснащении чувствительными инфракрасными датчиками осуществлять поиски людей в домах во время пожара, участвовать в ночных поимках преступников. Такой микроробот-помощник не стал бы лишним и в снаряжении туристов, геологов. Ориентируясь на оптимистичные прогнозы в отношении перспективной роли микропланов, наиболее интенсивную разработку таких устройств сегодня осуществляют фирмы США и Великобритании, среди которых в первую очередь необходимо отметить D-STAR Engineering, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Vanderbilt University, чей оригинальный проект показан на рис.3.

В основе всех достижений такого рода лежит уменьшение размеров и повышение быстродействия микропроцессоров, а также качественно новый уровень технологического прогресса, позволившего конструировать миниатюрные версии функционально необходимых уз-

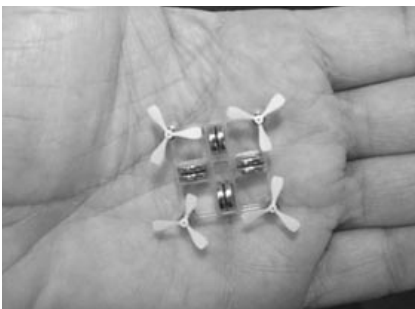


Рис.1



Рис.2

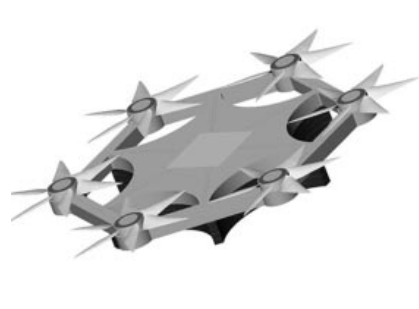


Рис.3

лов. Наиболее важная технология, применяемая во многих ВМА, была создана в 1995 г., когда в лаборатории Линкольна (MIT) разработали телекамеру на микросхеме, а также проект микро-самолета для ее транспортировки. Другим важным достижением явились упомянутые выше MEMS-технологии, необходимые для создания двигателей, камер сгорания, шасси, средств управления полетом, а также конструирования микроприборов типа акселерометров.

Однако жесткие технические требования, предъявляемые проектировщиками к ВМА, порождают на данный момент ряд уникальных проблем, связанных с небольшими размерами микросамолетов. Основных технических проблем - три. Первая связана с аэродинамической устойчивостью и созданием достаточной подъемной силы. При 15-сантиметровом размахе крыльев осуществлять полет по законам аэродинамики довольно сложно. При таких размерах увеличивается вероятность "клевков", летательный аппарат имеет незначительную подъемную силу, что в комплексе с относительно медленным движением приводит к недостаточно эффективному набору высоты. Между тем микроаппарат должен обладать способностью летать в турбулентных потоках, при скорости ветра до 25-30 км/ч, выполнять крутые развороты около зданий и совершать неоднократные подъемы на высоту до 1000 м. ВМА должны быть достаточно устойчивы в полете, чтобы обеспечить высокое качество транслируемого изображения при использовании их в роли видеоплатформ.

Группа исследователей Стенфордского университета и компании M-DOT для решения аэродинамической проблемы предлагает использовать принципиально новый класс летательных аппаратов Mesicopter, представляющих собой много-роторное подобие вертолета (рис.4) [4]. Управляя количеством оборотов каждого ротора, предполагают изменять угол атаки аппарата и тем самым оптимально адаптировать пространственную ориентацию его корпуса под воздушные потоки. Примечательно, что разработка месикоптеров изначально

ориентирована на достижение сантиметровых габаритов микроплана с последующим снижением их до нескольких миллиметров. В настоящее время разрабатывается два прототипа с диаметром корпуса 3 и 1 см, которыми будет управлять 4-6 электродвигателей, каждый с внешними габаритами в пределах от 3 до 1 мм и мощностью приблизительно от 100 до 10 мВт. Первоначальный вариант предполагает установку на борту собственных батарей питания. Более поздние версии планируют оборудовать достаточным количеством датчиков и интеллектуальной бортовой системой управления.

Очевидно, что с проблемой эффективной аэродинамики тесно связана и другая, касающаяся управления полетом микропланов и их навигации. В последнее время в ее решении наметился определенный прогресс, связанный с дальнейшей миниатюризацией электронных компонентов, развитием технологии систем на одном чипе. Так, наименьший из известных ныне GPS-приемников GPS2020, разработанный дочерней фирмой SyChip компании Lucent Technologies, имеет габариты 11x14x3,5 мм [5], что позволяет использовать его в качестве бортового навигационного средства. В модуле таких размеров удалось разместить 12-канальный приемник радиосигналов, сигнальный процессор и 8 Мбайт флэш-памяти. Как возможный вариант следует рассматривать и использование внутренней системы автономной навигации (INS), которая при известных координатах точки старта определяет отклонение от направления движения, ускорение и высоту, вычисляет текущие координаты. Однако серьезное влияние на точность такой навигации могут оказывать ветры и вызванные ими атмосферные возмущения, способные сбить с курса столь миниатюрные летательные аппараты. По этой же причине значительную угрозу для ВМА представляют грозы и бури. С учетом указанных факторов оптимальным решением является

комплексирование на борту ВМА нескольких разнотипных навигационных систем.

И все же самой большой проблемой в создании эффективных микропланов является получение приемлемых по характеристикам двигателей. Все известное многообразие подходов к их созданию так или иначе группируется вокруг разработок двигателей четырех основных типов: двигателей внутреннего сгорания (ДВС), электродвигателей (ЭД), так называемых химическо-мускульных (ХМД) и турбореактивных. ДВС сравнительно дешевы, малогабаритны. Например, Сох 010 (Estes) является наименьшим двигателем внутреннего сгорания в мире, который выпускают серийно [2]. При объеме 0,2 см³ он обеспечивает вращение винта диаметром 5 см со скоростью 30 тыс. об/мин и развивает мощность около 40 Вт. Однако для работы Сох 010 и других ДВС в течение 20 мин полета, а тем более 1 ч, требуется столько топлива, что его не в состоянии поднять в воздух ни один микроплан. Кроме того, ДВС чувствительны к влажности и температуре воздуха, а шумы и вибрации, неизбежно возникающие при их работе, мешают вести наблюдение.

Электродвигатели более надежны, бесшумны, меньше вибрируют. Но эффективность батарей питания ограничена их массой, к тому же достигнутая на сегодня удельная емкость батарей на 1 г массы позволяет обеспечить не более 15 мин полета, что не удовлетворяет требованиям Пентагона. Поэтому разработчикам пока что остается ждать усовершенствования технологии изготовления аккумуляторных батарей или использовать другие средства производства электроэнергии. В частности, довольно интересной является идея привлечения ректенных технологий, при которых в качестве источника питания используется наземный СВЧ-генератор [6]. Его излучение принимается расположенной на борту микроплана антенной, детектируется и используется для элек-

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



Рис.4

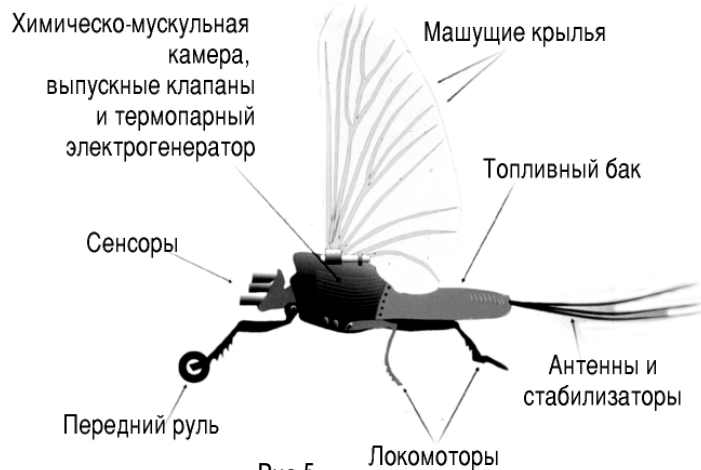


Рис.5

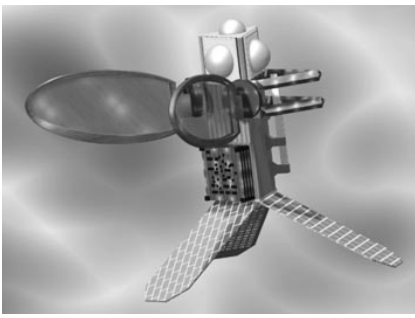


Рис.6



Рис.7

тропитания. Перспективным вариантом источников тока для ВМА могут быть также химические топливные элементы. Например, выпускаемый фирмой Beaswood (штат Огайо, США) элемент IGR имеет массу меньше 30 г и способен поддерживать мощность 20 Вт в течение часа. Данный твердотопливный элемент толщиной 1 см и размером с кредитную карточку имеет кожух из нержавеющей стали и нечувствителен к влажности воздуха. В состоянии разработки находится другой тип двигателей для ВМА - химическо-мускульные. Их планируется устанавливать на микроаппаратах, получивших название энтомоптеров. Энтомоптеры (рис.5, 6) больше похожи на огромных насекомых, чем на традиционные самолеты. Они имеют машущие крылья и "ноги"- опоры, могут зависать в заданной точке пространства, "прыгать" или двигаться по земле, что невозможно для ВМА с фиксированным крылом. Однако специалисты полагают [2], что для разработки достаточно эффективных ХМД, пригодных к установлению на энтомоптеры, понадобится еще несколько лет.

В целом же наиболее перспективным двигателем для ВМА может оказаться турбореактивный. Его преимущества -

большая мощность, возможность обеспечить высокие скорости полета и относительно малые вибрации. Конструкторы стараются уменьшить размеры реактивных двигателей. Так, например, специалисты газотурбинной лаборатории MIT работают над двигателем из карбида кремния диаметром 1 см и толщиной 3 см, который будет иметь мощность 10-20 Вт. Исследователи надеются завершить данную разработку до 2002 г. Тем временем инженеры компании M-DOT занимаются созданием альтернативного турбореактивного двигателя размером с куриное яйцо, массой 78 г и мощностью 1,5 кВт. Для этого предварительно им пришлось разработать новые передовые технологии такие, как восковое микролитие, лазерная сварка и формирование деталей из жести толщиной 100 мкм, а также изготовить электрический топливный насос объемом всего 1 см³. Исследователи надеются завершить все указанные разработки на протяжении трех лет. После завершения испытательных работ турбореактивный двигатель M-DOT будут выпускать серийно.

Таков далеко неполный перечень лучших мировых достижений в решении проблемы создания нового, крайне оригинального вида авиационной техники.

Пока что достигнутые успехи достаточно скромны, но как знать, возможно уже к 2010 г. микроаппараты станут обычным явлением.

P.S. Интенсивная разработка миниатюрных аппаратов происходит сейчас не только в области авиационной техники. Так, американские ученые создали нового робота, который может оказаться самым маленьким в мире. Однако, несмотря на свои размеры, он может быть использован для выполнения таких заданий, которыми сейчас занимаются гораздо большие по размерам машины. Автономный робот объемом всего 2,5 см³ и массой 28 г спокойно уместается на монете в пять американских центов (рис.7). Передвигается такое чудо техники на небольших колесиках, проезжая в минуту около 50 см. Робот оборудован температурным датчиком, и ученые планируют встроить в него миниатюрные камеры, микрофоны, инфракрасные датчики и миниатюрную радиостанцию.

Литература

1. Nadim Maluf. *An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering*. - 2000. - 290 p.
2. *Micro air vehicles*. - <http://www.ukdf.org.uk/ts6.html>.
3. *NavWar - The New Electronic Warfare. Division of Command and Control Warfare Technology Annual Report 1998*. - FOA-R-99-01089-503,504,616 - SE. - April, 1999.
4. Robert Merz, Fritz B. Prinz. *Rapid Prototyping of Mesoscopic Devices // Proceedings of the Seventh International Conference on Rapid Prototyping, San Francisco, CA, (April 3, 1997)*.
5. <http://www.sychip.com>.
6. *MicroUAVs Possible in Near Future*. / www.defenselink.mil/news/Jan1998/n01071998_9801072.html.

Копирование в домашних условиях

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Фотокопию можно получить и без фотоаппарата с помощью фотоувеличителя. Отечественная пленка МЗ-3Л - прекрасный материал для снятия фотокопий. Пленка экспонируется и обрабатывается при красном свете.

Вставьте в фотоувеличитель любой четкий (эталонный) негатив и, включив увеличитель, спроектируйте его изображение на копируемый материал. Выключите увеличитель и осторожно (чтобы не сбить установленную резкость) замените эталонный негатив кусочком пленки МЗ-3Л, вставленным в рамку для слайда. Осветите копируемый материал ровным "белым" светом. Вы получите негатив копируемого материала. Обработайте пленку так же, как и фотоуму.

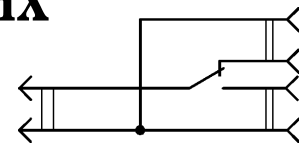
При работе удобно пользоваться педальным переключателем "красный фонарь-увеличитель" (см. рисунок), который освобождает руки при печатании фотокопий. При использовании педали красный фонарь не будет мешать на-

водке на резкость, а фотоувеличитель не засветит бумагу, пленку и не будет греться даром.

После работы химикаты (особенно проявитель) профильтруйте и храните в темноте и холоде в герметической таре.

После "нашествия" импортной фототехнологии фотолюбительство у нас стало экзотикой. Между тем у многих сохранилось оборудование, старая бумага и химикаты. Несмотря на просроченные сроки хранения их еще можно пустить в дело.

Фотокопирование позволяет изменять формат копируемого материала, хранить его уменьшенные копии (негативы), на что не способно большинство копируемых аппаратов. Кроме того, самый дешевый ксерокс все-таки много дороже фотоувеличителя.



E-mail: ra@sea.com.ua

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

Пишущие инструменты

По-видимому первыми средствами для изображения символов у человека были рука, палка (можно рисовать на песке) и камень (на скале). Древние письма (знаки и рисунки) человек выдалбливал на скалах и стенах пещер. Их называют петроглифами. Некоторым из них 5000...10000 лет. Петроглифы служили указателями, обозначавшими границы владений племен, места охоты. Китайцы выжигали петроглифы раскаленной иглой на бамбуковых палочках. В Древней Греции (Афинах) тексты государственных законов вырезали на больших деревянных цилиндрах.

Около 4000 лет до н. э. человек начал использовать смоченные глиняные плитки, на которых писали деревянной или бронзовой палочкой либо костью. Для закрепления текста плитки сушили на солнце или обжигали на огне. В Персии существовали почтовые станции для перевозки таких писем-плиток.

Около 3000 лет до н. э. египтяне изобрели иероглифы. Для письма на папирусе использовали тонкие кисти из тростника или тростниковые ручки. Росписи на гробницах в Египте донесли до нас изображения этих инструментов. Папирус (в переводе - "дар реки") - тростниковое растение, растущее по берегам Нила. Древние египтяне снимали кожуцу со стеблей папируса и распрямляли ее. Полоски папируса укладывали крест-накрест и спрессовывали, чтобы они склеились. Полученный высушенный лист папируса был хорошим материалом для письма. А вот расшифровать египетские иероглифы удалось только в девятнадцатом веке. Раскрытием этой тайны человечество обязано в значительной степени французскому Жак Франсуа Шампольону, посвятившему этому жизнь и опубликовавшему в 1824 г. свою основную работу "Очерк иероглифической системы древних египтян". Но это уже другая история.

Древние римляне использовали письмо по воску. Его заливали в деревянные таблицы (на Руси их называли церы). Появилось название пишущего инструмента - стилус (stylus), который изготавливали из металла (рис.1). Когда запись становилась не нужна, ее стирали с помощью плоского обратного конца стилуса. Современные карманные компьютеры (palm-top) похожи по внешнему виду на римские



Рис.1

таблетки, поэтому инструмент для работы с дисплеем тоже был назван стилус. В Китае использовали стилусы, изготовленные из бронзы.

Письмо по воску практически без изменений просуществовало около 18 веков, пока не был изобретен пергамент (обработанный шкура молодых телят и ягнят). Пергамент был плотнее и прочнее папируса. Писать на нем (в отличие от папируса) можно было с двух сторон, и его использовали для изготовления рукописных книг. Восковые дощечки продолжали использоваться для ежедневных записей и макетирования книг, с помощью все того же металлического или костяного стилуса с расплюснутым концом. Появление пергамента, его распространение и удешевление в период 600...1800 гг. привело к тому, что потребовался общедоступный пишущий инструмент.

Европейцы (в первую очередь испанцы) обнаружили, что при использовании для письма по пергаменту определенным образом заточенного гусиного пера (рис.2), можно изменить стиль письма - сделать



Рис.2

его наклонным и использовать прописные буквы (до этого использовались только заглавные).

На смену пергаменту пришла бумага, которая остается лучшим материалом для письма и поныне. Писали по ней тоже гусиными перьями, которые просуществовали до конца восемнадцатого века. Отсюда и название складного ножа, которым поправляли перья. Его назвали перочинным и называют так небольшие складные ножи до сих пор.

На горном плато в Танзании английская исследовательница Мери Лики открыла наскальные рисунки, возраст которых более 7000 лет. Рисунки (изображения животных и сцены охоты) сделали люди каменного века, которых Мери назвала "изобретателями самых первых карандашей". В земле было найдено 186 "доисторических огрызков". Древние карандаши имели стержни из сала диких животных. При подмешивании сажи получали черный карандаш, птичьего помета - белый, окисей железа - красный и оранжевый тона. Соединения марганца (полученные из скальных пород) давали коричневые тона.

В пятнадцатом веке в Европе появились свинцовые и серебряные штифты, оставляющие на бумаге темные следы. В ше-

стнадцатом веке в шахтах г.Камберленд (Англия) был обнаружен графит, и, как считают, примерно в это же время появилась графитовая палочка - прообраз современного карандаша. В 1760 г. в г. Нюрнберг (Германия) семья Фабер начала изготавливать карандаши, используя графитный порошок. Около 1790 г. был изобретен грифель, а в 1795 г. француз Конте и австриец Хармут практически одновременно изобрели деревянный карандаш с грифелем, изготовленным из обожженной в печи смеси графита и некоторых сортов глины. Практически такая же технология используется и сейчас. Сегодня производится более 300 типов карандашей для различных видов деятельности. С появлением карандаша возникла и индустрия по производству инструментов для письма.

Англичане подсчитали, что в восемнадцатом веке в стране расходовалось от 20 до 30 млн. гусиных перьев в год. Может быть, беспокойство за судьбу этой благородной птицы способствовало тому, что в 1780 г. в Англии появились стальные перья для письма (рис.3), которые стали широко применять в судебных канцеляри-



Рис.3

ях. В 1803 г. металлическое перо было запатентовано, и к концу девятнадцатого века ручки с металлическим пером полностью вытеснили требующие частой замены гусиные перья.

В 1809 г. Ф. Фолш запатентовал устройство, названное впоследствии перьевой авторучкой. Это была, по существу, деревянная цилиндрическая чернильница с поршнем, который двигался туго и нередко проливал на бумагу все чернила. Усовершенствовал перьевую ручку нью-йоркский страховой агент Левис Эдсон Ватерман, которому приходилось так много писать на работе, что это заставило его искать новые решения. Он долго экспериментировал и в 1884 г. получил патент на авторучку (рис.4), управляемую чернилами (сначала сбоку, с помощью специальной пипетки), сохранивший свою



Рис.4

актуальность и до наших дней. Изобретатель добился плавного движения поршня, а главное - соединил цилиндр-чернильницу с пером тонкой трубкой с нарезками, пропускавшей минимальные дозы чернил.

Ватерман оставил работу, образовал компанию "Ideal Pen" и начал продавать перьевые авторучки. Впоследствии компания была переименована в честь своего создателя и сегодня известна на рынке эксклюзивных авторучек.

Авторучки появились в США примерно в 1880 г. Их перья делали из золота, покрытого сплавом осмия и иридия или чистым иридием. Это предотвращало царапание пером бумаги при письме. В 1890 г. в США было уже 58 фирм, выпускавших авторучки. В одной из них работал искусный мастер Дж. Паркер. Он открыл свою фирму и начал выпускать несколько моделей авторучек высокого качества, перья которых изготавливали из мягкой легированной стали с позолотой. Паркер предложил использовать узкую трубочку под перо, исключавшую накопление чернильных капель и тем самым появление пятен. Именно паркеровские авторучки получили название "вечное перо". Примерно с 1907 г. фабрики по производству авторучек стали открываться в Европе, и взяли они за образец изделия фирмы Паркер. Название это стало понятием нарицательным, и когда человек спрашивал: "Где мой паркер?" - все понимали, что он ищет авторучку. Позже "паркеры" стали копировать в странах Азии - Японии, Китае, Индии. Читатели постарше, конечно, помнят китайские "паркеры" с восхитительным позолоченным пером (мечта студентов и научных работников), продававшиеся у нас в 60-70-е годы.

В 1888 г. Джоном Лоудом, а затем в 1916 г. Ван Райзенбергом была предложена идея шариковой ручки, но она не была запатентована. В 1940-е годы венгры братья Джозеф (Ласло) и Георг Биро изобрели шариковую авторучку в ее современном виде. В 1943 г. были изготовлены первые коммерческие образцы, и в этом же году в Аргентине впервые было налажено промышленное производство шариковых ручек. Во время второй мировой войны правительство Великобритании приобрело патент Ласло, и шариковые ручки стали использовать в боевых условиях.

В октябре 1945 г. после ярмарки в Нью-Йорке, шариковые ручки появились в широкой продаже, разрекламированные поначалу как "первая ручка, способная писать под водой!". В результате в Нью-Йорке в течение одного дня было продано 10000 шариковых ручек.

Производством шариковых ручек в США занялся один из крупных промыш-

ленников, наладив масштабное серийное производство. Иммигрировавший же после второй мировой войны из Восточной Европы в Аргентину Ласло Биро не позаботился о защите своего изобретения на американском рынке. После успеха шариковых ручек в 1945 г. он пытался через суд оспаривать свои права. Но было уже поздно. Как известно, действие патентов ограничивается территорией, где они были выданы. А нанятые за большие деньги адвокаты доказали в суде, что Ласло... вообще ничего не изобретал, поскольку мол еще столетия назад мешки с сахарным тростником метили с помощью каучукового шарика! Но имя Биро вошло в историю, и во многих странах до середины 60-х годов шариковые ручки так и называли: "мой Биро".

Вначале технология производства стержней для шариковых ручек была дорогой. В 1953 г. француз барон Бич (Bich) вложил деньги в разработку шариковых ручек. Стоимость изготовления их упала настолько, что шариковые ручки стали общедоступны. Сегодня BIC Corp. занимает 1/3 рынка продаж шариковых ручек в США. Барон Бич умер в 1996 г., оставив своим французским наследникам известную "империю".

Устройство шариковой ручки показано на четвертой странице обложки.

В 60-е годы в Японии Tokyo Stationery Company были изобретены фетровые наконечники. Ручки с такими наконечниками получили название "фломастер" (flowmaster от англ. flow - стекать). В США производство подобных ручек наладила компания Papermate (ручка Flair), которая держит первенство на рынке и поныне. Наибольшее применение фетровые наконечники получили в маркерах.

В 80...90-х годах появились роллеры (рис.5) - более "продвинутая" технология шариковых ручек (шарик меньшего диаметра, менее вязкие чернила). Затем тех-



Рис.5

нология роллеров была значительно улучшена, появилось множество их видов и фирм-производителей.

В мире все больше и больше людей, основным инструментом которых стали шариковая ручка, мышь и клавиатура компьютера. Появились болезни "белых воротничков": синдром канала запястья руки, артрит - заболевания, вызываемые однотипными движениями. Их даже объединили в группу с общим названием RSI (Repetitive Stress Injuries - "повреждения от регулярных нажатий"). Как быть? Производители пишущих инструментов ищут решение в изменении формы ручки. Появились ручки треугольного сече-

ния, "раздутые" ручки. Большое распространение получили резиновые муфты цилиндрического сечения на корпусе ручки, повторяющие форму пальцев (рис.6).



Рис.6

В 1997 г. компания GRANDEE Corp. разработала ручку Ring-Pen (рис.7), которую нет необходимости сжимать при письме. Удерживая такую ручку, рука легко и свободно "бежит" по бумаге. Не



Рис.7

развивается синдром канала запястья, нет мозоли на среднем пальце. Не правда ли, эта ручка своим внешним видом чем-то напоминает старое, доброе гусиное перо?

Многие компании во всем мире работают над совершенствованием инструментов для письма и борются за право "задавать моду" в 21 веке. С 1999 г. GRANDEE Corp. проводит международный конкурс "Изобрети ручку будущего". Возможно, скоро на смену ставшей такой привычной шариковой ручке придет какой-то принципиально новый инструмент. Поживем-увидим.

Материал подготовил Н.Васильев

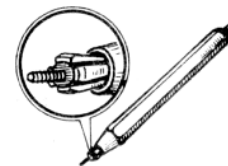
Литература

1. Знаете ли вы?-М.: Слово.-1998.
2. Дами Э, Сирена А. Изобретения и великие открытия-Белфакс.-1995.
3. Замаровский В. Их величества пирамиды-М.: Наука.-1986.

При подготовке статьи использованы материалы сети Интернет.

ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ

Цанговый карандаш поможет удержать мелкие гаечки и болтики при ремонте, например, будильника, и при установке их в труднодоступные места (см. рисунок).

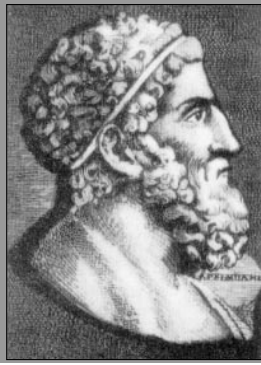


E-mail: ga@sea.com.ua

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

Н. В. Михеев, г. Киев

Архимед



Один из величайших древнегреческих ученых - Архимед (ок. 287-212 гг. до н.э.) родился в Сиракузах (Сицилия). Его отец, астроном Фидий, был родственником сиракузского царя Гиерона. Архимед получил прекрасное образование в Александрии, где еще в третьем веке до н.э. был образован мусейон (от греч. *museion* - храм муз), игравший роль одновременно музея и центра научной школы. Мусейон был связан с афинским Ликеем, организованным Аристотелем. Во времена Архимеда Александрийский музей был крупнейшим научным центром античного мира, и ученый не порывал с ним связь до конца своих дней.

После возвращения на родину Архимед стал советником и приближенным царя Гиерона. По преданию Гиерон, подозревая ювелира в обмане при изготовлении золотой короны, поручил своему родственнику открыть обман и доказать, что в короне слишком много примеси серебра. Архимед долго трудился над решением этой задачи, пока, наконец, случайно во время купания не открыл свой основной гидростатический закон, сформулированный в бессмертный принцип: "Всякое тело при погружении в жидкость теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость". Придя от своего открытия в восторг, голый Архимед с криками "Эврика!" (я нашел) побежал из купальни домой, чтобы проверить свою теорию, которая блестяще подтвердилась. Мы не знаем доподлинно, как закончилось для придворного

ювелира "расследование" ученого, но закон Архимеда известен сейчас любому школьнику.

С детства подружившись с миром чисел, Архимед всю жизнь не переставал восхищаться строгой логикой их вечных законов, по сравнению с которыми законы людей так несовершенны и преходящи.

Он предавался своим исследованиям с таким самопожертвованием, забывая ради них про жизненные потребности до такой степени, что рабы вынуждены были заставлять его воспользоваться их услугами. Архимед забывал о пище, подолгу не бывал в бане и готов был делать чертежи везде: на песке, в пыли, даже на собственном теле.

Легенда гласит, что и в момент гибели, когда римляне осенью 212 г. до н.э. взяли его родной город Сиракузы и предавались грабежу, великий ученый сидел на посыпанном песком полу своего

дома и чертил геометрические фигуры. Он заканчивал расчеты, когда на чертежи легла тень солдата. Ученый встретил победителя словами: "Не трогай моих фигур!" (*Noli turbare circulos meos!*). В ответ сверкнул короткий меч - гордость римских легионеров...

Трудно переоценить вклад Архимеда в сокровищницу человеческих знаний. Он был величайшим из математиков древности. Многие из его открытий в области геометрии не дошли до нас, но и тех, о которых мы знаем, достаточно, чтобы обессмертить его имя. Архимед разработал интегральные методы, использовавшиеся математиками вплоть до создания Лейбницем и Ньютоном интегрального исчисления. Он предложил способы вычисления поверхностей и объемов сложных фигур, основанные на рассмотрении более простых (кругов, цилиндров, шаров). В частности, он установил, что объем шара составляет $\frac{2}{3}$

объема цилиндра, в который этот шар вписан. Это открытие он так ценил, что завещал иметь эпитафией на своей могиле шар, вписанный в цилиндр.

Архимед определил значение числа π , придя к выводу, что значение π не может быть меньше $3+10/71$ и больше $3+10/70$. Он ввел понятие центра тяжести - основы статики Архимеда - и разработал методы его определения для различных тел, математически вывел законы рычага и был так уверен в правильности своих выводов, что однажды сказал: "Дайте мне точку опоры, и я подниму земной шар".

В астрономо-вычислительном трактате "Псаммит" Архимед определил число песчинок во вселенной, полагая ее замкнутой и ограниченной сферой. Он дал размеры (неточные по сравнению с современными данными, но вспомните, когда это было) Земли, Солнца и расстояние между ними. В этом трактате Архимед описал прибор для определения видимого диаметра Солнца, который можно считать первой известной из литературы научно-измерительной установкой.

Научная деятельность Архимеда тесно связана с практикой. Его открытия использовались, по существу, во всей машинной технике того времени, в частности, при создании олоков и лебедок для подъема тяжестей, зубчатых передач, ирригационных и военных машин. Ему приписывают около 40 изобретений в области практической механики. Не все они описаны его биографами и комментаторами, и некоторые известны лишь по названию.

"Архимедов винт" ("улитку") - устройство для подъема воды на более высокий уровень ученый изобрел для осушки затопленных местностей и поливки полей. По существу это первая известная конструкция шнекового насоса - родоначальника всех насосов. Он состоял из вала, обвитого обшитой просмоленной тканью спиралью, ус-

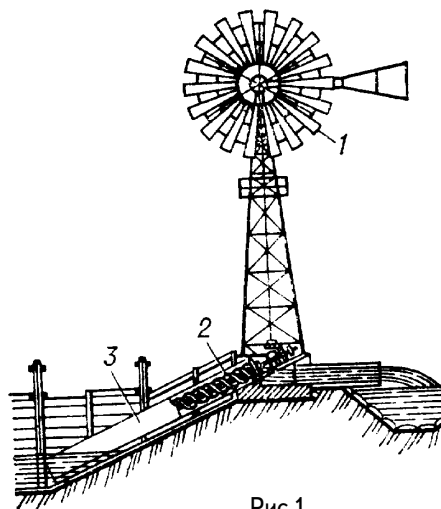


Рис.1

тановленного в наклонной трубе, конец которой погружен в воду. Вода по вращающемуся винту поднималась в трубе на высоту 3-4 м. Винт имел преимущество перед поршневым насосом, поскольку мог работать и в загрязненной воде (например, илом, как в Ниле). Усилий одного человека было достаточно для того, чтобы вращать это устройство. Можно использовать и двигатель, например, ветряной, как у мельницы (рис.1, на котором показаны 1 - двигатель; 2 - винт; 3 - труба).

"Архимедов винт" послужил прототипом многих изобретений. Гидравлические машины средневековья часто делались со спиральными насосами, сконструированными по принципу, разработанному Архимедом. Устройство первого в России осевого насоса, сконструированного А. А. Саблуковым в 1838 г., показано на рис.2, где 1 - рабочее колесо; 2 - лопасти; 3 - управляющий аппарат; 4 - корпус. Не правда ли, похожий принцип? Ведь лопасти насоса тоже имеют спиралевидную форму.

Архимед предложил различные системы рычагов, блоков, полиспастов и винтов для подъема больших тяжестей. "Архимедов рычаг" и полиспаст практически не изменились с тех времен, широко используются в различных машинах, механизмах и как средство малой механизации в нашей повседневной жизни. Полиспаст (от греч. *polyspastos* - натягиваемый многими веревками) - устройство из нескольких подвижных и неподвижных блоков, огибаемых канатом или цепью (рис.3). Вес поднимае-

мого груза распределяется на несколько ветвей каната, поэтому к тяговому концу его можно прикладывать достаточно малое усилие. Сохранилось предание о том, что на глазах у правителя Сиракуз Архимед, воспользовавшись сложным устройством из полиспастов и рычагов, в одиночку спустил на воду корабль.

Во время второй Пунической войны Архимед посвятил себя инженерной организации обороны Сиракуз. Под его руководством были сделаны разработанные им военные машины, не позволившие римлянам взять город штурмом и заставившие их перейти к блокаде. Полибий, а позднее Ливий и Плутарх сообщают, что во время обороны Сиракуз Архимед подымал и опрокидывал вражеские корабли с помощью специально сконструированной железной "лапы". По свидетельству древних историков, Архимед сжег римский флот. По одной версии он построил для этого громадные "зажигательные стекла", по другой - с помощью воинов, несших зеркала, сфокусировал отраженные солнечные лучи на римских галерах.

До недавнего времени эти сведения считались только легендой, показывающей, что гений Архимеда стоил целой армии врагов. Изучив исторические труды, греческий инженер Иоаннис Саккас решил доказать, что это было возможно. Он сфокусировал 50 плоских бронзовых зеркал на небольшой лодке. Через несколько секунд она задымилась, а к концу второй минуты запылала ярким пламенем. Даже этот опыт с использованием плоских зер-

кал без параболического (а Архимед мог его использовать) доказывает, что античные историки придерживались истины.

Сохранились свидетельства, что Архимед знал силу водяных паров и пытался использовать ее в орудиях своего века (метательных машинах), а еще до второй Пунической войны (около 230 г. до н.э.) создал медную пушку, стреляющую каменными ядрами с помощью пара.

Несмотря на упорное и прекрасно организованное сопротивление, Сиракузы под натиском легионов Марка Клавдия Марцелла, наконец, пали, и великий ученый был убит.

Из покоренных Сиракуз Марцелл увез два трофея, похищенных у Архимеда из его дома-лаборатории. Один из них - шар, на котором были выгравированы или нарисованы звезды и созвездия. Эта "звездная сфера" была значительно старше самого Архимеда. Цицерон считал, что ее создали знаменитые геометры Фалес и Евдокс. Марцелл отдал ее в храм Добродетели. Второй трофеем он оставил себе. Это было творение самого Архимеда: планетарий - механическая модель, которая показывала движение Солнца, Луны и планет, если смотреть на них с Земли. Цицерон писал, что невозможно представить себе тот человеческий гений, который способен построить такую модель.

Никаких "вещественных доказательств" от планетария Архимеда не сохранилось. И вот в начале XX в ловцы губок обнаружили на дне Эгейского моря возле острова Антикифера обломки корабля, ушедшего в плавание в конце первого века до н.э. Был найден ящик, в котором находились остатки какого-то механизма. По названию острова его назвали Антикиферой (Anti-kythera). Понадобилось более полувека, чтобы очистить находку от морских наслоений и понять, что это шестереночный механизм, структура которого

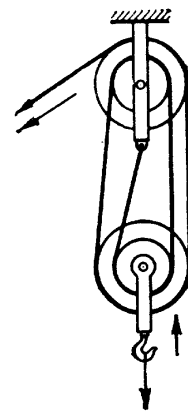


Рис.3

столь же сложна, как устройство современных механических часов, и, наконец, что это первая в истории навигационная машина. Ее чертежи восстановлены, и историк из Йельского университета Дерек де Солла Прайс подтвердил, что это - древний планетарий. Положение небесных тел показывалось циферблатами на его лицевой стороне. Де Солла утверждает, что механизм Антикиферы выполнен в архимедовой традиции, и планетарий Архимеда был его предтечей. Он даже называет его "календарным компьютером". Значит, Архимед еще и первый в истории приборостроитель.

Его могила возле Сиракуз затеряна. Ее отыскал и видел последним Цицерон (он был квестором Сицилии) через 150 лет после гибели великого ученого. На могильном камне был выбит шар, вписанный в цилиндр, - символ непреходящих истин...

Литература

1. Кириллин В. А. Страницы истории науки и техники.-М.: Наука, 1988.
2. Рожанский И. Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи.-М.: Наука, 1988.
3. Голин Г. М., Филонович С. Р. Классики физической науки.-М.: Высшая школа, 1989.
4. Политехнический словарь.-М.: Сов. энциклопедия, 1989.

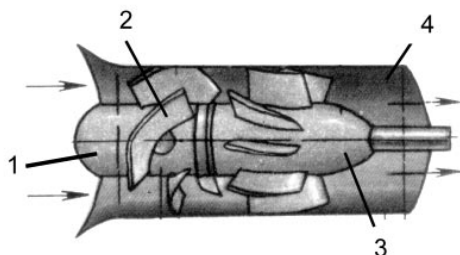


Рис.2

E-mail: ra@sea.com.ua

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

“Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы выдавшего виды конструктора)

Металлический звон от упавшего на макетную плату пинцета, резкий оглушительный хлопок электрического разряда и шипение сгоревшего по этой причине мощного резистора прозвучали практически одновременно. Сан-Саныч мгновенно, чисто автоматическим жестом, ударил серовато-черную головку кнопочного выключателя, вмонтированного в крышку своего стола, и все рабочие места оказались обесточенными.

Вот теперь можно было не спеша выяснять, что собственно произошло в лаборатории. Федя Медяшкин, разгоняя руками едкий дым, словно облаком накрывший поверхность его рабочего стола, попытался (причем довольно сбивчиво) объяснить причину этого, чисто логического происшествя.

Его рабочая гипотеза при всей ее очевидной концептуальной слабости базировалась на прочной, веками проверенной физической основе, и сводилась всего к двум моментам. Первый - как это ни странно, но оказывается, что любой предмет, если его не удерживать в руках настолько, немедленно падает вниз! И второй - пинцеты делают из очень скользкого металла!...

Вася Ка-Зе, который как раз за секунду до этого, затаив дыхание, прикоснулся иглочным шупом к одному из многочисленных выводов контрольного разъема испытываемого датчика, наивных объяснений Медяшкина в упор не принял. Его совет неловкому приятелю был кратким и сугубо деловым: ловить ворон лучше на природе, а не в лаборатории!

Ниночка Циркулева на этот раз вообще промолчала, хотя ее горестный вздох был, пожалуй, красноречивее слов. “Старичок - ламповичок” глядя в романтические дали, которые начинались прямо за окнами лаборатории, ни к кому персонально не обращаясь, меланхолически проронил:

- Самое главное, что удалось избежать массовых человеческих жертв...

- А вообще, дружище, - уже успокаиваясь, резюмировал Вася Закоротченко (он же Ка-Зе) - взял бы ты несколько уроков правильного обращения с монтажным инструментом у Сан - Саныча.

- Действительно, Федя,- поддержала друга Ниночка Циркулева - приглядись, как аккуратно работает наш Сан - Саныч. Ювелирно, можно сказать.

Ефим Михайлович Тумблерович, только что вошедший в лабораторию и опоздавший к небольшому Фединуму фейерверку на какие-то полминуты, заметил:

- Это чистая правда, дорогой Федя.

Наш Сан-Саныч и впрямь любую электронную блоху подкует! Есть чему поучиться.

Захваленный коллегами со всех сторон ведущий инженер Импедансов, глубоко вздохнул и медленно выдохнул воздух через нос. С одной стороны, это была правда. А с другой - ну не переносил Сан-Саныч излишних восхвалений вообще и по своему адресу, в частности. И тут Федя Медяшкин (возможно желая заручиться хоть чьим-то сочувствием) сам того не осознавая, добавил “последнюю каплю”:

- Да, дорогой Сан - Саныч! Вы действительно аккуратно работаете с компонентами. У Вас к ним отношение, как к любимому коту - нежное и ласковое...

- А иначе нельзя,- веско заметил Сан-Саныч, принимая разговора. Потом вздохнул и как бы про себя добавил:

- Я, быть может, искупаю перед “БОГОМ - ПОКРОВИТЕЛЕМ ЭЛЕКТРОНИКИ” свою давнюю великую вину...

Ниночка Циркулева, положив шариковую ручку, посмотрела на Импедансова широко открытыми глазами, поскольку великолепно знала, что Сан-Саныч никогда не говорит просто так. Это же почувствовали все сотрудники лаборатории. И не ошиблись, потому что Импедансов поведал собравшимся следующую историю.

- Это случилось не давным - давно и не в далекой галактике, а просто давно, но зато в нашем Институте. Приближалась очередная революционная дата. По законам нашей фирмы это означало очередную сумятицу и аврал. Почему-то считалось, что нормальная, плановая работа накануне “красных дат” - вещь совершенно недопустимая и идеологически неверная!... Поэтому каждый раз придумывалось что-то из ряда вон выходящее, чтобы жизнь медом не казалась!

Вот почему сверху было спущено категорическое распоряжение - провести “Большую чистку”!...

- А как это? - настороженно осведомился Вася Ка-Зе, а Тумблерович зябко поехжился.

- А вот так, - последовал приказ немедленно избавиться от пришедшего в некондиционное состояние “хлама”, который годами накапливался в отделах Института. Откуда он брался? Представьте себе (это несложно), что несколько сотен человек активно собирают макеты, ремонтируют и настраивают различное электронное оборудование и, вообще, занимаются своим делом.

Естественно, при этом нередко перегорают лампы, сгорают трансформаторы, выходят из строя микросхемы и тран-

зисторы... Превращаясь из хороших изделий в никому ненужный “хлам”. Так вот, за несколько лет этого хлама в отделах накопилось предостаточно.

- Это понятно,- заметила Ниночка Циркулева. - Непонятно только, почему этот хлам накапливался. Его что, нельзя было заблаговременно, по мере накопления, спокойно выбрасывать?

- Вообрази себе, нельзя! Потому что процедура списания в нашем Институте числилась по ведомству неразрешимых проблем. А раз так, то начальники отделов рисковать не хотели. Ведь если что - вот они, материальные ценности, не пропиты, не разворованы!... Но на этот раз дирекции чудесным образом удалось решить этот вопрос. Началась “Большая чистка”!

- Подумаешь,- легкомысленно подал голос Федя Медяшкин, - собрать в мешки, вынести на двор и выкинуть на мусорник. И всего делов!...

Сан-Саныч медленно обернулся по направлению к примитивно рассуждающему технику. Во взгляде Импедансова можно было прочесть печаль, жалость, доброту несказанную, мягкую иронию, некоторый сарказм, чуть уловимую презрительную укоризну и еще с десяток оттенков душевных чувств. Федя, поняв, что брякнул невпопад, немедленно ступешевался.

- Молодежь, будущее народа! - покачал головой Тумблерович. - Жизни не знаешь, дорогой Федя, отсюда и поспешность суждений!-

- Притом, абсолютно неверных, порой, суждений! - заметил Сан-Саныч. - А все потому, что живешь ты, дорогой дядя Федор, в обстановке далекой от ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ! А тогда рассуждали иначе. Уясни, что на микросхемах, транзисторах и трансформаторах стояли даты выпуска, наименование типов, индексы предприятий, виды военной приемки и прочие подобные вещи!

Но Чека было на чеку! “Избавляйтесь от хлама, но так, чтобы враг ничего не понял, а не то...” Чекисты, как всегда, были крайне суровы, крайне неумолимы и крайне подозрительны. Посему было найдено “Соломоново решение” - применить при ликвидации “хлама” тактику “выжженной земли”!

- В переносном, надеюсь, смысле?- не понял Вася Ка-Зе.

- А вот и нет, в самом прямом!- сурово заявил Сан-Саныч. - “Синие околыши” в те годы были в особой силе, а потому ситуация развивалась, как в известном анекдоте: “Ша, больной, поскольку доктор приказал отвезти вас в морг, туда мы вас и везем”. А на практике это выглядело так.

Утром знаменательного дня наиболее физически развитые молодые мужчины отдела, разобравшись по двое и по трое, поволокли огромные деревянные ящики,

доверху нагруженные электронными экс-компонентами, на широкие железобетонные площадки, которых немало имелось на институтском дворе. Затем со старинным припевом "Эх, дубинушка, ухнем!" содержимое ящиков было приведено в непосредственный контакт с потрескавшейся поверхностью железобетона. Теперь пришла очередь "молотобойцев". Наши ребята, оснащенные тяжелыми кувалдами, принялись воплощать в жизнь распоряжение начальства.

- Тактику выжженной земли, то есть? - спросила Ниночка Циркулева.

- Ее..., - лаконично подтвердил Сан-Саных.- Внутренняя территория Института наполнилась тяжким звоном, гулом и специфическими вспомогательными речевыми оборотами... Под беспощадными ударами кувалд, транзисторы, микросхемы и прочие изделия высоких технологий превращались в пыль, сплюсцивались до толщины конфетной фольги, разлетались на мелкие куски!

А из отделов волокли все новые ящики. Вскоре не только бетонные площадки, но и пожухлая трава вокруг них, была покрыта электронным прахом! Теперь придерживаться тактики "выжженной земли" становилось все труднее - толщина полупроводниково-стеклянно-металлического "ковра" становилась все толще. Экс-компоненты, будто живые существа, зарываясь в "ковер", прятались от вошедших в раж интеллектуалов с кувалдами.

Да и сами "молотобойцы" заметно подустали. Их движения становились все более вялыми. Я также был среди них. Вскоре мы уже не слышали друг друга - в голове все гудело и сотрясалось.

- Я хорошо помню тот день, - сказал Алексей Петрович Стабилитронов, известный в Институте, как "Старичок-ламповичок". - Ведь именно мы доканчивали дело. Когда "молотобойцы", пошатываясь от усталости и варварства, покинули бетонные площадки, сменившие их сотрудники, граблями собрали в огромные кучи останки бывшей специальной продукции электронной промышленности СССР. А затем, облив бензином, подожгли...

- В общем, "Сами взорвали "Корейца", нами потоплен "Варяг" - подытожил Сан-Саных. - Я тоже часто вспоминаю тот день. Больших трудов стоило уничтожить такое количество электронного "хлама". Но неизмеримо большие усилия в свое время были затрачены на то, чтобы произвести эти изделия, всесторонне испытать их и присвоить категории "ВП" и "ОС"! И, попади эти изделия в хорошие руки, они служили бы верой и правдой и по сей день. Ведь все это так или

иначе было оторвано от ширпотребовской электроники, которая в СССР, вообще, собиралась из неприличных материалов и отвратительных компонентов.

Объем позолоченного и посеребренного "хлама", который был обращен тогда в прах, являлся явно несоразмерным производственной мощности нашего Института. Что нельзя было трактовать иначе, как степень некомпетентности и неаккуратности определенной части сотрудников Института. А ведь таких Институты в бывшем СССР было немало. И заводов... И полигонов.

- Сейчас такие "сотрудники" пустили бы по миру в лаптях любую фирму, - задумчиво сказал Вася Ка-Зе.

- Они просто не задержались бы ни в одной серьезной фирме, - заметил Алексей Петрович.

- Святая истина, - согласился Сан-Саных. - Но вот что интересно, кроме сугубо утилитарного, вышеописанная процедура оказала в дальнейшем мощное воспитательное действие на некоторых "молотобойцев". Оно заключалось в прививке "на всю оставшуюся жизнь" мощной ИДЕОСИНКРАЗИИ к такому обращению с электроникой, прямым следствием которого являются, грозящиеся до самых небес, горы "хлама".

- К сожалению, не на всех, - не стал грешить против истины "Старичок-ламповичок". - Но из тех "молотобойцев", чья душа в тот день не содрогнулась от отвращения, толковых разработчиков так и не получилось...

- Кстати, дорогой Федя, - вкрадчиво заметил Сан-Саных - хороший инструмент из рук не падает!...

- Я, пожалуй, не стану откладывать в долгий ящик вопрос повышения ЭРГОНОМИЧЕСКИХ показателей оборудования своего рабочего места - глубокомысленно изрек, обращаясь к укрепленной под потолком лампе дневного света Медяшкин.

- Что лично я в тебе особо ценю, так это умение виртуозно выражать свои мысли, - внес и свои две копейки в беседу Вася Ка-Зе.

- Да, Сан-Саных, а что Вы имели в виду, употребив такое удивительное понятие, как "Бог - покровитель электроники"? - загадочно спросила Ниночка Циркулева.

- Не все сразу, солнышко, не все сразу!... - таинственно улыбнулся Сан-Саных, а затем стремительно подошел к распределительному электрическому щиту лаборатории. - Ну, друзья, внимание! Федор, отруби питание своего макета и займись его восстановлением! Вася, готов? Даю питание на рабочие столы. Порядок? Вот и отлично!

Шел обычный рабочий день.

“КОНСТРУКТИВИЗМЫ”



“Конструктивизм” №5, или действительно ли “Рожденный ползать, летать не может?”

E-mail: ra@sea.com.ua

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

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

Англо-русский словарь по телевидению, аудио-видео технике. 2-е изд.-Мн.БелЭн. 1999г. 576 с.	18,80
Входные и выходные параметры бытовой радио-телевизионной аппар. Штейгер Л.А.-М.:Рис, 80с.	6,00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука. Тех. 1999.-128с.	26,80
Источники питания микроблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с.	19,80
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд. Вып. 15. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон.-207с.	24,80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Вып.6. Спр.-М. Додека.-297с.	23,80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.	24,80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М. Додека.-288с.	24,80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.	24,80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3. Спр.-М. Додека, 2000 г. 288 с.	24,80
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып.6. Спр.-М. Додека, 288 с.	24,80
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып.10. Спр.-М. Додека, 1999 г. 288 с.	24,80
Микросхемы для совр. импортной автоаппаратуры. Вып.8. Спр.-1999 г.-288 с.	24,80
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты. Вып.7. Спр.-2000 г.-288 с.	24,80
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты. 2. Вып.9. Спр.-2000 г.-288 с.	24,80
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999.-288с.	24,80
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.: Додека, 2000 г. -288 с.	24,80
Микросхемы современных телевизоров. "Ремонт" №23 М.:Солон, 1999 г. 208 с.	19,70
Устойчива на микросхемах. Бурюков С.-М.:Солон-Р, 1999.-192с.	17,80
Интерг. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М.:Додека.	8,00
Интерг. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М.:Додека.	8,00
Интерг. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М.:Додека.	8,00
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М.:Додека, 1998.-96с.	9,80
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Турата. 137с.	7,00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. KM1144-K1500. М."Радиосостр" 512с.	29,50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. K1564-1814. М."Радиосостр" 2000г.512 с.	29,50
Аналоги отеч. и заруб диодов и тиристоров. Справочник.-М.:Радиосостр 1999 г. 224 с.	14,50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N.....6000. Справочник.-К.: Нит, 1999. 644 с.	24,00
Зарубеж. транзисторы, диоды. А.....Z. Справочник.-К.: Нит, 2000. 560 с.	26,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги, Справ. т.1. М."Радиосостр" 832с.	33,00
Зарубеж. транзисторы и их аналоги, Справ. т.2. М."Радиосостр" 896с.	34,00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М."Радиосостр", по 960 с.	по 39,40
Оптом. приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2. М."Радиосостр" 512с. 544с. 512с.	по 29,00
Содержание драгметаллов в радиоэлементе. Справочник.-М.:Риблюот, 156 с.	12,80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В.-270с.	11,80
Видеокамеры. Партала О.Н., Нит, 2000 г. 192 с. + схемы.	24,50
Видеокамеры. Ремонт и обслуживание. Вып. 13. Королев А.-М.: ДМК, 2000 г. 248 с. А4.	42,00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып. 14. М.: Солон, 240с.	32,00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.	37,00
Импульсные источники питания ВМ. Виноградов В.А. Нит, 2000 г. -192 с.	22,00
Импульсные блоки питания для ИВ РС. в 22. Куликов А.В. ДМК, 2000 г. -120 с. А4.	35,00
300 схем источников питания. Выпрямит. импульсных ист. лит. линейные стабилиз. и преобр.	25,00
Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. 2-е дораб. и доп. Янковский С. Нит., 2000г.-272с. А4+сх.	36,00
Энциклопедия электронных схем. 300схем и статей. Граф Р. ДМК, 2000 г. -304 с.	38,00
Энциклопедия радиолобителя. Лещиков В.Н.-К. Нит, 2000 г. -368 с.	32,00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. Нит, 2000г.-544 с.	37,00
ГИС - помощник телемастера. Гапличук Л.С. -К."Радиоаматор" 160 с.	5,00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11 Лавров В.-М.:Солон, 210с.	14,80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-Рис.	7,00
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с.	33,60
Ремонт зарубежных мониторов (вып.27). Донченко А.-М.:Солон, 2000г.-216 с. А4.	36,00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Белгов С. -М."Радиотон", 2000г. 320 с.	27,60
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. Солон, 2000 г. 272 с. А4.	37,00
Ремонт измерительных приборов (вып.42). Куликов В.Г. Солон. 2000 г. 184 с. А4.	32,00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроекторы и декодеры цветн. А.Е.Пешкин.	29,50
Сонные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.:Солон, 1999.	18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12,00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси РС04, РС91А. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с.	24,80
Усовершенствование телевизоров 3...5VCLT. Рубаник В. Нит, 2000 г. 288с.	18,90
Уроки телемастера. Уси и ремонт заруб. ЦТВ Ч.1. Виноградов В.-С.-П. Корона, 2000г. -414с.	29,40
Уроки телемастера. Уси и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П. Корона, 2000г.-400с.	33,80
Новые электронные приборы для ус-в регуляции уровня и контроля X., "Рубикон" 2000.-236 с. А4.	29,00
Цифровая электроника. Партала О.Н., Нит, 2000 г. -208 с.	23,00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М.:ГЛ-Телеком, 2000 г. 336 с.	19,00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов Нестеренко И.И. 2000 г. -128 с.	14,00
Маркировка электронных компонентов. Более 4000 SMD кодов "Доджа" 1999 г. 160 с.	13,00
Операционные усилители. Справочник. TURUTA. М."Патриот" 232 с.	15,00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радиоаматор, 1998 г. 736с.	12,90
Справочник электрика. Кисаримов Р.А.-М.:Радиосостр, 1999 г. 320 с.	19,00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI. Суков Н.Е. К."Радиоаматор", 256 с.	5,00
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999 г.	38,60
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып.14. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 2000 г.	33,00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К. 1999г.	27,60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г. 128с. + схемы.	29,80
Цветомызыкальные установки.-Jeux de l'iege.-М.:ДМК Пресс, 2000 г. -256 с.	19,70
Аоны приставки микро-АТС. Средство безопасности.-М.:Аквим.-125с.	14,80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с.	14,70
Заруб. резидентные радиотелефоны. Брускин В.Я., Изд.2-е. перер. и доп. 2000 г. 176с. А4+сх.	29,00
Радиотелефоны. Основы схем. сертификация. радиотел. Каменецкий М.-Нит 2000г.256 с.+сх.	33,00
Практическая телефония. Балахничев И. Н. -М.: ДМК, 1999 г.	10,80
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Нит, 176 с. А4+сх.	24,80
Телефонные сети и аппараты. Коржанин Черняк С.Л.-К.: Нит, 184 с. А4+сх.	28,80
Телефонные аппараты от А до Я. Коржанин Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Нит, 2000. 448 с.	29,80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бредва А.М.-К.: Нит, 2000 г.	34,00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М.:НГ, 1999.-128с.	12,80
Справ. по устройству и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. пр-ва.-М.:ДМК, 1999г.	16,00
"Шпионские штуки 2" или как сперечь свои секреты.-СПб., "Полigon", 272 с.	24,00
Охранные ус-ва для дома и офиса Андрианов В.-С.-Пб. "Полigon" 2000г. 312 с.	27,80
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикрив В.И. 2000г. 320с.	21,00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л.-К.: Нит, 2000 г. 352с.	24,00
СИ-БИ связь. дозиметрия. ИК техника. электрон. приборы. ср-ва связи. Ю.Виноградов. 2000г.	29,00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв. Антенны. Самод. ус-ва. Спр. информ.М.:Солон, 2000г.	14,80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, Внр. Никитин В.А. ДМК 1999 320 с.	24,40
Бытовая и офисная техника связи. Дьячкова В.П. "СОЛОН-Р", 1999. 368 с.	27,60
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.:Рис, 2000 г., 192с.	16,80
Электронные кодовые замки.-С.-Пб."Полigon" 2000г., 296 стр.	19,80

Антенны телевизионные. Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.В. 2000г. 224 с.	14,00
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.	16,80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полыня" Минск 1999 г. 256 с.	17,40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И.-К.: Радиоаматор 1999 г. 320с.	19,00
Радиолобительский High-End, "Радиоаматор", 1999.-120с.	8,00
Отчетственные и зарубежные усилители и радиоприемники. Схемы и ремонт. 2000 г. 212с. А4.	37,60
Радиолобителям полезные схемы. Кн.3. Дом. авт. прист. к телеф. охр. ус. -М.:Солон, 2000. 240 с.	18,60
Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз, 1999г.-236 с.	36,00
ATM технология высокоскоростных сетей. А.Н.Назаров, М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз, 1999.	43,50
ISDN И FRAME RELAY технология и практика измерений. И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз, 1999.	43,00
Frame Relay. Межсетевое взаимодействие. Телеком, 320с. 2000г.	38,00
Корпоративные сети связи. Иванова Т. -М.:Эко-Трендз, 284с., 2001г.	38,00
Контроль соответствия в телекоммуник. и связи. А.Б.Иванов, Сайрус Системс, 2000г. 376 с.	99,00
Системы спутниковой навигации. Соловьев А.А.-М.:Эко-Трендз, 2000 г. 270 с.	44,50
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов, М.:Э-Т.	39,50
Технологии измер. первич. сети Ч.2. Системы синхронизации. В.И.Солонин, И.Г.Бакланов, М.:Э-Т.	39,50
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев.-М.: Эко-Трендз, 1999.-272.	44,50
Волоконная оптика. Компоненты, системы передачи, измерения. М.С.С. 99.-672 с.	98,00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.:Э-Т, 304 с.	45,50
Интеллектуальные сети. Б.Гольдштейн и др. М.:Рис, 2000г.-500 с.	93,00
Методы измерений в системах связи. И.Г.Бакланов.-М.: Эко-Трендз, 1999.	42,50
Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи. Иванов А. Сайрус Системс, 2000 г. 375 с.	72,00
Общественная связь 3-го поколения. Л.М.Невдяев. -Мобильные коммуникации, 208 с. 2000г.	31,00
Пейджинговая связь. А.Соловьев. Эко-Трендз, 288с., 2000г.	37,00
Перспективные рынки мобильной связи Ю.М.Горностаев, М.Связь и бизнес, 2000г. 214с. А4.	39,00
Сети подвижной связи. В.Г.Корташевский, М.-Эко-Трендз, 2001г., 302 с.	38,00
Средства связи для "последней мили". О.Денисьева - Эко-Трендз, 2000г. 137с. А4.	36,80
Общественная система сигнализации Н7. В.А. Росляков.-М.: Эко-Трендз, 1999.	43,00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников, М.:Св и Б, 2000г.	38,50
Электротехника. Основные положения. Примеры. Задачи. Иванова И.-М."Лань" 1999 г.	14,00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р.-152 с.	13,70
Современные микропроцессоры. В.В.Корнев. Изд.2-е.-М.:Нилподж, 2000 г. 320 с.	34,00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста.-М.: ДОДЭКА, 1999.	29,80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК 330 с.	14,60
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.Бином, -590с.	22,80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л.-М.: ДиаСофт, 352с.	28,90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КубК.-420с.	28,80
Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М.:КубК, 420с.	28,80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КубК, 420с.	28,80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КубК.-280с.	28,80
Adobe. Вопросы и ответы.-М.:КубК, 1998.-704 с.	39,00
QuarkXPress 4. Полностью.-М.:Радиосостр, 1998 г. 712 с.	39,40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамс К.-Мн.:Полурри, 631с.	39,80
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот.-К.: Радиоаматор	2,00
"Электроника: НТБ" журнал №1 2.3.4.5/2000	по 5,00
"Радиокомпоненты" журнал № 4/2000	по 5,00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г.	8,00

Внимание читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.
Ваше предложение 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 01.02.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков: "Электрик" №8,9,10,11,12 за 2000 г., №1,2 за 2001 г.
"Конструктор" №3,4,5,6,7,8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2 за 2001 г.
Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радиоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1994-1998 гг.-3 грн., 1999, 2000 г. - 5 грн., 2001 г. - 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994-1998 гг.-1 у.е., 1999, 2000 г.-1 у.е., 2001 г.-1,7 у.е. по курсу Нацбанка.
Наложным платежом редакция журналы и книги не высылает! Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 апреля 2001 г.
Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.03.2001 г. имеются в наличии журналы "Радиоаматор" прошлых выпусков:
№ 2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4,6 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,8,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3 за 2001 г.
Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.
ПОМНИТЕ, подписная стоимость - ниже пересыльной!
При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей
1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство "Радиоаматор", т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
3. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
4. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
5. Латвия, г. Рига, "Радиорынок", 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом