

Уважаемые читатели!

Май - месяц праздников. Отдавая дань уважения Первомаю и Дню Победы, редакционная коллегия традиционно поздравляет всех читателей с Днем Радио. Несмотря на то что журнал "Конструктор" становится все более политехническим, в нем и далее работы в области радиотехники будут занимать должное место.

К важным техническим событиям последнего месяца в Украине можно отнести: первый полет (точнее - перелет Харьков - Киев) нового самолета Ан-74ТК-300, успешный облет модернизированного супергиганта Ан-225 "Мрия", удачный запуск ракеты-носителя в рамках международной системы "Морской старт".

Вырастает достойная смена. 24 - 26 апреля 2001 г. проводилась XII городская выставка-конкурс научно-технического творчества молодежи г. Киева. На выставке были представлены экспонаты, изготовленные учениками школ, профтехучилищ, районных центров творчества молодежи. Наиболее интересные и полезные конструкции найдут свое отражение на страницах нашего журнала.

Приглашаем читателей журнала к участию в конкурсе на лучшую конструкцию из "бросовых" материалов.

Желаем Вам творческих успехов!

Главный редактор журнала "Конструктор"
А.Ю. Чунихин

Правила приема в клуб читателей "Радиоаматора"

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

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

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

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

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

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

Список новых членов клуба читателей РА

Пічужкін О. А.	Пирого І. В.	Воличенко Г. В.
Товкай В. І.	Ковалевський М.М.	Собецкий Н. П.
Невойса А. Г.	Козачок О. П.	Машченко В. О.
Сидоряк В. І.	Ермаков В. Д.	Даневич С. Г.
Мудрий А. С.	Кинів С. В.	Лупач О. В.
Рыбачок Е. П.	Агатій Е. М.	Пономаренко С.О.
Головатый О. Я.	Вареник А. І.	Чехович Р. А.
Шипов О. М.	Борисов М. Б.	

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

- Ковшово-камерная газопаровая турбина
- Лічильник для велосипеда

КОНСТРУКТОР

№5 (14) май 2001

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

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99 г.

Учредитель - ДП «Издательство
Радиоаматор»
Издается с января 2000 г.

Издательство «Радиоаматор»

Директор Г.А. Ульченко

Главный редактор
А.Ю. Чунихин

Редакционная коллегия
(redactor@sea.com.ua)

Н.И. Головин
А.Л. Кульский
Н.В. Михеев
Н.Ф. Осауленко
О.Н. Партала
В.С. Рысин
Э.А. Салахов
П.Н. Федоров

Компьютерный дизайн
А.И. Поночовный (san@sea.com.ua)

Технический директор
Т.П. Соколова, тел. 271-96-49

Редактор Н.М. Корнильева

Отдел рекламы С.В. Латыш,
тел. 276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua

Коммерческий директор
(отдел подписки и реализации)
В. В. Моторный,
тел. 276-11-26, 271-44-97
E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты:
получатель ДП-издательство
«Радиоаматор», код 22890000,
р/с 26000301361393 в Зализничном
отд. 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

Конструкции для повторения

- 3 Радиомаяк для защиты детей от похищения** Р.Н.Балинский
5 Аппаратура пропорционального управления моделями А.Татаренко

Актуальный репортаж

- 7 Гетеролазеры в електроніці** С.А.Дяченко

Секреты технологии

- 9 Операционный усилитель - "дитя огня"** А.Леонидов
10 Альвеерный роторный двигатель В.Герасимович
11 Ночник из "Киндер-сюрприза" А.Юрьев
11 Внимание - Конкурс !

Твое поместье

- 12 Дайджест**
14 Электрична кормушка для сухого корму А.В.Ткачук
15 Полезные советы

Персоналии

- 16 Галилео Галилей** Н.В.Михеев
17 Хроника развития техники

Тайны техники

- 18 МИРовое достояние** П.Федоров

Авиаклуб

- 20 Самолет АИ-10 "Икар": летать может каждый!** А.Ю.Чунихин

Полезные патенты

- 22 Интересные устройства из мирового патентного фонда**

Конструкции для повторения

- 24 Отпугивающий птиц пропеллер** В.Ю.Солонин
26 Робот - учебное пособие по физике

Мироздание

- 27 Потревоженная Луна** В.Самелюк

Литературная страничка

- 29 "Страшилки" от Сан-Саныха**
32 Книга-почтой

Подписано к печати 14.05.2001 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная Зак.0171105 Цена дог.Тираж 1600 экз. Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

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

Радиомаяк для защиты детей от похищения

Р. Н. Балинский, г. Харьков

Все мы хорошо помним те времена, когда многочисленные детские площадки у многоэтажек до позднего вечера наполнялись детскими голосами, бурлила ночная жизнь, далеко за полночь возвращались домой работники заводов и фабрик. Нынче все не так. Едва стемнеет - и город вымирает, отдельные прохожие, оглядываясь по сторонам, спешат поскорее попасть к себе домой: наступили криминальные времена. Пресса пестрит сообщениями об убийствах, похищениях и насилиях. Особенно много случаев похищения детей, школьников, студентов. Не просто передать переживания родителей, когда дети отправляются из дома в ночную темноту гулять, на занятия, на работу; родственники вечером отправляются в соседний магазин за покупками, а члены семьи чутко прислушиваются к ночной тишине.

Ниже описано малогабаритное электронное устройство, предназначенное для своевременной подачи сигнала тревоги в случае попытки нападения, похищения или ограбления. Данное устройство помещается в кармане и при необходимости включается в режим "Тревога". Дома находится контрольный радиоприемник, настроенный на соответствующую частоту FM или УКВ, который подает прерывистый сигнал тревоги, напоминающий звук полицейской сирены, выезжающей на задержание преступников. Детям, которые играют рядом с домом, родители смогут оказать необходимую

помощь. Уходя гулять, ребенок включает переключатель устройства в положение "1" ("Дежурный режим"). В этом режиме из динамика контрольного радиоприемника, расположенного в квартире, раздаются редкие (один раз в 30...60 с) спокойные звуки - сигнал о том, что устройство находится во включенном состоянии. При необходимости переключатель переводят в положение "2" ("Тревога"), и из динамика раздаются прерывистые сигналы, на радиомаяке мигает светодиод. Радиомаяк расположен в корпусе импортного цветного маркера, имеющего зажим для крепления, поэтому им удобно пользоваться детям. Вся конструкция располагается на печатной плате под конкретный корпус, который может приобрести радиолюбитель. Источник питания - батарея "Крона", аккумулятор на 9 В или миниатюрная батарея для питания системы включения/отключения сигнализации автомашины. Сигнализатор работает в диапазоне FM (88...108 МГц) или УКВ (66...74 МГц), в свободном пространстве перекрывает расстояние не менее 500 м при чувствительности радиоприемника не хуже 10 мкВ. Так как основной режим работы - "Дежурный", который включается на 2 с через 30...60 с, то батарею можно эксплуатировать длительное время.

На рис. 1 изображен один из вариантов конструкции - радиомаяк в маркере. Наверху расположен светодиод HL1, сбоку - выключатель питания SA1, пере-

ключатель режимов SA2, внизу - антенна из стальной проволоки длиной 300 мм в изоляции.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 2. Элементы DD1.1 и DD1.2 генерируют сигнал частотой 1 Гц, который управляет работой генератора на элементах DD1.3 и DD1.4, вырабатывающего частоту около 2 кГц. На выходе элемента DD1.2 включен транзистор VT1 для световой сигнализации при тревоге. Для формирования сигнала "Дежурный режим" собран генератор прерывистой генерации звуковой частоты на транзисторе VT2. Частота генерации определяется индуктивностью L6 и схемными емкостями. В процессе настройки генератора время включения и паузы можно менять в широких пределах.

На рис. 3 изображены временные диаграммы работы генератора в зависимости от режима. В режиме "Тревога" (рис. 3, а) схема генерирует 0,5 с при паузе 0,5 с. В "Дежурном режиме" (рис. 3, б) - генерация 2 с, пауза 30 с. Необходимый вариант настраивают подбором C15, R6, R7. В целях экономии питания паузу в излучении передатчика можно увеличить до 1...2 мин и больше. На транзисторе VT4 собран усилитель мощности, к которому через П-контур под-

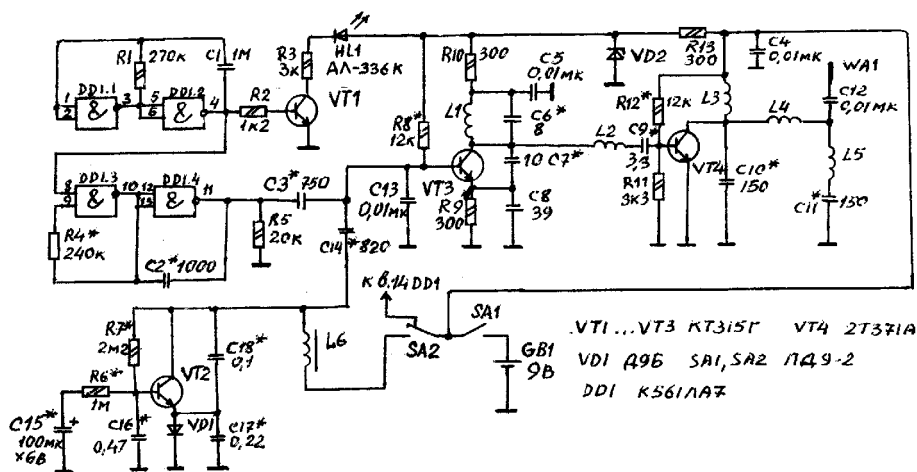


Рис. 2

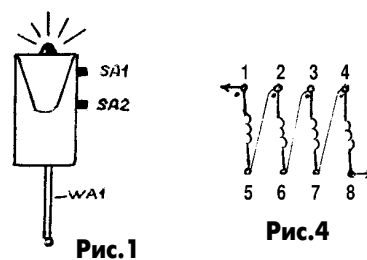


Рис. 1

Рис. 4

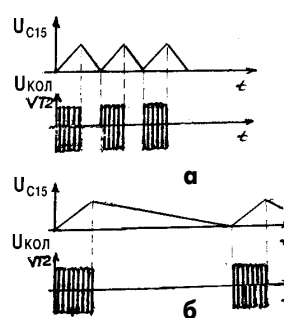


Рис. 3

E-mail: ro@sea.com.ua

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

ключена антенна.

Детали в схеме лучше использовать миниатюрные, импортного производства, предварительно проверив их качество: в этом случае размеры устройства малы. Все резисторы типа ОМЛТ-0,125; конденсаторы С6...С8 типа КТ, С15 типа К50-35, остальные типа КМ. Транзисторы VT1...VT3 типа КТ315Б (КТ315Г, КТ312Б, КТ342Б), VT4 - 2Т371А (КТ367А, КТ372Б, КТ382Б), диод VD1 типа Д9Б (Д2, Д18, Д310), светодиод HL1 типа АА336к (АЛ-307Б, АЛ-102Б), стабилитрон VD2 типа 2С156А, переключатели SA1, SA2 - ПД9-2, микросхема DD1 типа К561ЛА7 (564ЛА7). Дроссель L6 унифицированный - трансформатор импульсный миниатюрный ТИМ-170. Схема его соединений показана на **рис.4**. При его отсутствии следует на ферритовом кольце М2000 К12х8х3 намотать до заполнения обмотку проводом ПЭВ-1 Ø0,1 мм. Контурные катушки наматывают проводом ПЭВ-2 Ø0,71 мм на оправке Ø5 мм. Катушки L1 и L2 имеют 5 витков, L3 и L5 - 7 витков, а L4 - 4 витка.

Для монтажа использован фольгированный гетинакс. Печатные проводники В4 генератора следует залудить для исключения их индуктивности и сделать шире. Для установки ТИМ-170Г в плате следует просверлить 8 отверстий Ø0,5 мм. При использовании самодельного дросселя обмотку нужно обернуть фторопластовой изоляцией, выводы сделать из провода МГФ-0,07 мм. Поскольку данное устройство является носимым и может упасть на землю, необходимо тщательно пропаять все точки соединения. После настройки все контурные катушки с соответствующими конденсаторами (С6-L1; С9-L2 и т.д.) для влагозащиты контуров и придания им жесткости следует залить парафином. Несоблюдение этих условий может привести к нарушениям в работе радиомаяка. Для крепления батареи необходимо впаять в соответствующие точки платы две луженые бронзовые стойки толщиной 0,2-0,3 мм. Аккумулятор крепят к корпусу пружиной, контакты впаявают в плату. При эксплуатации аккумуляторов нужно следить за тем, чтобы не было глубокого разряда, иначе они быстро выйдут из строя. По окончании всех работ полезно всю плату, кроме переключателей и батареи, покрыть лаком УР-231 для защиты от дождя, снега и коррозии. После застывания лак на параметры сигнализатора не влияет. На **рис.5** показан эскиз печатной платы изделия в масштабе 1:1.

Настройка схемы. После окончания монтажа приступают к настройке схемы. Для этого нужны следующие приборы: регулируемый блок питания мощностью не менее 2 Вт, тестер, осцилло-

граф с полосой до 100 МГц, ГИР, волномер, измеритель напряженности поля, ламповый вольтметр, контрольный радиоприемник.

Для проверки узла на транзисторе VT2 "Предупредительная сигнализация" необходимо отпаять провод от выключателя SA1, идущий на питание схемы генератора В4, и от блока питания подать 9 В. Переключатель SA2 перевести в положение "1". При настройке этого узла следует иметь в виду следующее: генератор вырабатывает прерывистые колебания синусоидальной формы; конденсаторы С16-С18 находятся в цепи обратной связи и служат для запуска генератора. Совместно с катушкой L6 они определяют тональность звучания в контрольном радиоприемнике. Подбор номиналов этих конденсаторов влияет на режим работы генератора. Емкость конденсатора С16 влияет на частоту включения генератора.

Длительность генерации определяется резисторами R6, R7. Увеличение емкости С16 увеличивает паузу и экономит расход батареи. На **рис.3,а** показаны эпюры напряжения на С15 и коллекторе транзистора VT2 при С16=10 мкФ, а на **рис.3,б** - при С16=100 мкФ. Уменьшение сопротивлений R6 и R7 увеличивает частоту включения генератора. Для контроля работы этого генератора следует к базе транзистора VT3 подключить осциллограф, а через конденсатор емкостью 510 пФ - наушники. При нормальной работе генератора на экране видны всплески синусоиды, а в наушниках слышен музыкальный тон. При отсутствии колебаний следует подобрать С17, С18 или увеличить индуктивность катушки L6. Необходимый тембр звучания определяется в основном величиной индуктивности: чем она больше, тем ниже частота звучания.

Затем переключатель SA2 переводят в положение "2" "Тревога". Сразу же начинает мигать светодиод HL1, на экране осциллографа видны всплески прямоугольных импульсов. Резистором R1 регули-

руют длительность импульсов и амплитуду: чем больше сопротивление R1, тем меньше длительность и наоборот, а R4 и С2 определяют частоту заполнения генератора. При окончательной настройке радиомаяка следует подобрать емкости С3 и С14 для исключения перемодуляции, а также чтобы генератор на "заглох".

Для проверки генератора В4 на транзисторе VT3 следует отпаять конденсаторы С3, С14, восстановить провод питания, идущий от SA1. К коллектору VT3 через конденсатор емкостью 10 пФ подключить осциллограф. Вместо R8 и R12 включить потенциометры на 100 кОм с ограничительным резистором 1 кОм, а вместо R9 - потенциометр на 3 кОм и поставить его в положение 300 Ом. Подстройкой R8 добиться появления генерации на экране осциллографа; иногда требуется подбор С7. Подстраивая R8 и R9, найти чистую и максимальную амплитуду напряжения. Затем уменьшить напряжение питания до 6 В и подстройкой R8, R9 найти максимум напряжения для этого напряжения питания, а затем установить усредненное значение 6/9 В.

После этого подключить реальную антенну и проверить работу усилителя мощности на транзисторе VT4. В схеме применен транзистор СВ4, поэтому даже незначительные изменения емкости конденсатора С9 влияют на отдаваемую мощность и рабочую частоту (с увеличением этой емкости частота падает, а выходная мощность растет). Для настройки вместо С9 впаять подстроечный конденсатор на 1,9/20 пФ, а осциллограф подключить к коллектору VT4. Вместо С10 и С11 впаять переменные конденсаторы емкостью до 150 пФ. Для подстройки С9 необходима отвертка из оргстекла, текстолита и т.д. При работающем задающем генераторе, подстраивая С9 и R12, добиться максимального напряжения на коллекторе VT4. Ток коллектора, измеренный тестером, не должен превышать 18 мА при 9 В питания. Подстраивая С9, следует контролировать с помо-

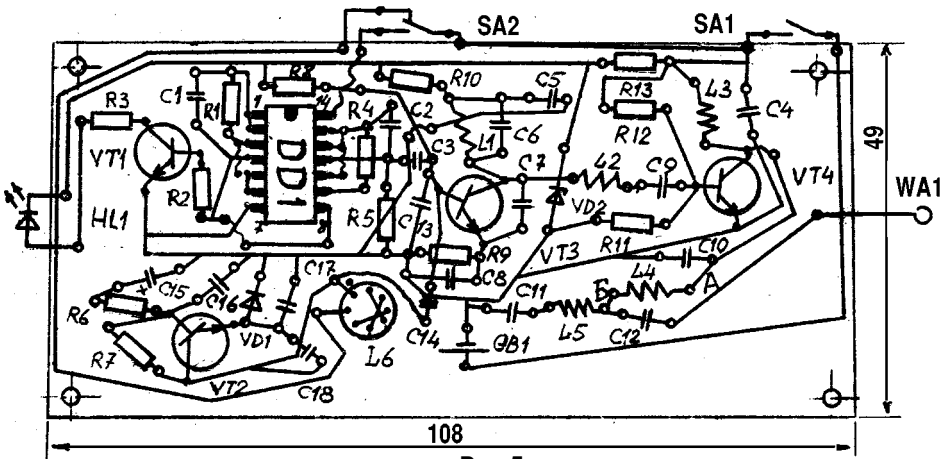


Рис.5

щью ГИР и волномера, чтобы рабочая частота не выходила за пределы диапазона контрольного радиоприемника. В соответствии с действующим ГОСТ на диапазоне 88...108 МГц радиостанции работают выше 100 МГц, следовательно, радиомаяк следует располагать ниже 100 МГц. На отечественном диапазоне следует располагать частоту радиомаяка выше 70 МГц.

Следующий этап - настройка по максимальной отдаваемой мощности каскада на VT4 и регулировка П-фильтра, который позволяет согласовать длину антенны по максимуму отдаваемой мощности, а также подавляет гармоники. Настройка ведется в основном изменением емкости C10 и C11 при фиксированном значении индуктивности L4. Для правильной настройки фильтра следует в схему впасть конденсаторы C3 и C14 и снова на коллекторе VT4 проверить величину напряжения и форму кривой, а при необходимости их подстроить. Конечная цель настройки фильтра - получение максимальной отдаваемой мощности, а от этого зависит радиус действия радиомаяка. В точке Б должно быть максимальное напряжение. Сюда необходимо подключить осциллограф. Подстраивая C10 и C11, добиться максимального напряжения. Это

также контролируют по измерителю напряженности поля, расположенному на расстоянии 1 м (осциллограф отключить!). Может потребоваться также подстройка C9. Если в контрольном радиоприемнике звучание нечистое, следует подобрать C3 и C14. Настройка этого фильтра - занятие довольно хлопотное, и более подробно она описана в [1]. В авторском варианте потребовалось введение катушки индуктивности L5: без нее отдаваемая мощность была на 40% меньше. Другим радиолюбителям она может и не потребоваться.

После настройки подбираемые элементы следует заменить постоянными близкого значения и вставить плату в корпус вместе с батареей; частота при этом сместится вниз. При необходимости, сжимая или раздвигая витки L1, подогнать частоту. При этом нужно подстроить и L3.

Затем работу радиомаяка проверяют в реальных условиях. Контрольный радиоприемник следует разместить на окне квартиры со стороны улицы, где будет находиться пользователь радиомаяка; антенну радиоприемника полностью выдвинуть. Радиомаяк поместить в кармане пиджака, антенну расположить вниз. Включить SA1, SA2 поставить в положение

"1". Помощник в квартире находит наилучшее положение антенны, поворачивая ее в разные стороны, а также место в квартире, где сигнал звучит громче. Затем проверяют режим "2". Меняя положение радиомаяка по отношению к радиоприемнику, можно составить полную картину пользования: уйти на предельное расстояние, зайти за угол здания и т.д.

Заключительный этап - проведение механических испытаний. Включить контрольный радиоприемник, найти сигнал радиомаяка. Во включенном состоянии радиомаяк следует уронить с высоты 200 мм на деревянный стол сначала плашмя, затем на боковое ребро, а затем на верхнее ребро; при испытаниях на трех плоскостях радиомаяк должен нормально работать, а его настройка быть стабильной.

Если возникли проблемы, следует выяснить причину и устранить ее: пользователь заслуживает того, чтобы иметь полноценное изделие, а его эксплуатация должна приносить радость, удовольствие и вселять уверенность в себе.

Литература

1. Войцеховски Я. Дистанционное управление моделями. - М.:Связь, 1977. - 432 с.

Аппаратура пропорционального управления моделями

А. Татаренко, г. Киев

Предлагаю вниманию читателей несложную аппаратуру пропорционального телеуправления. Она имеет два канала управления и позволяет управлять двумя двигателями модели, пропорционально изменяя их частоту и направление вращения. Основной отличительной особенностью аппаратуры является то, что она собрана полностью на интегральных микросхемах, что упрощает ее наладку. В описанной аппаратуре телеуправления применен метод широтно-импульсного кодирования, отличающийся тем, что информация заключена в длительности импульсов, не зависящих друг от друга, а не в длительности импульсов и паузы между ними [1,2].

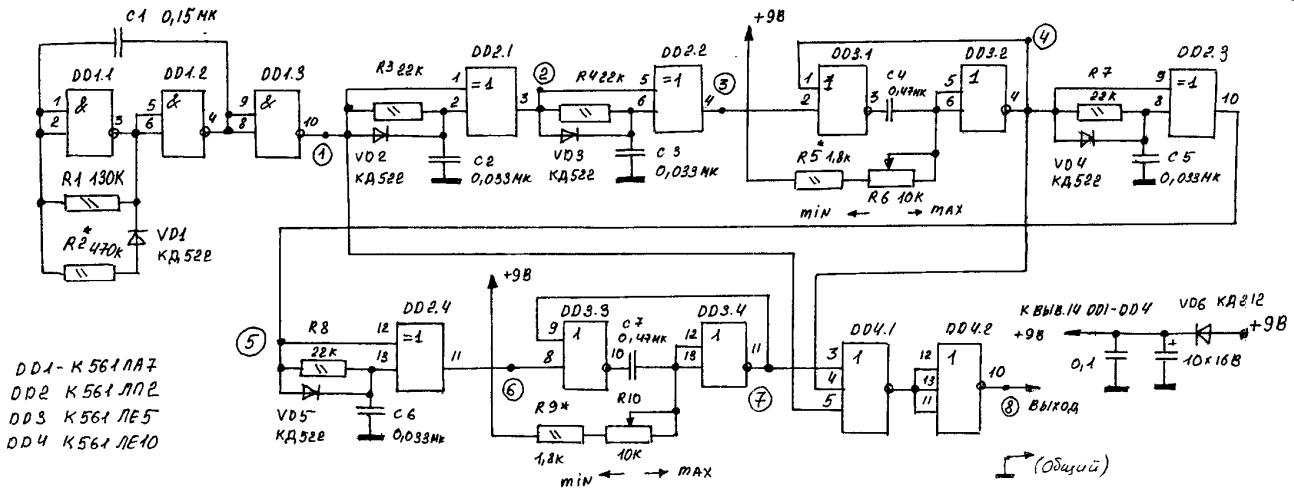
Дешифратор устройства не содержит механических обратных связей с редукторами двигателей. Каналы управления позволяют независимо друг от друга управлять двигателями модели.

Шифратор (рис.1) собран на четырех МС. При напряжении питания 9 В ток потребления шифратора составляет 8 мА. Он сохраняет работоспособность при снижении напряжения до 6 В. На элементах DD1.1, DD1.2, DD1.3 со-

бран генератор прямоугольных импульсов с периодом следования 30 мс. Форма сигнала в обозначенных цифрами точках схемы показана на **рис.2**. На элементах DD2.1, DD2.2, DD2.3, DD2.4 собраны четыре одинаковых формирователя импульсов [3]. На элементах DD3.1, DD3.2, DD3.3, DD3.4 собраны два одинаковых одновибратора [4]. На элементах DD4.1 и DD4.2 собран узел формирования выходного сигнала. Сформированный сигнал длительностью 19 мс с вывода 10 элемента DD1.3 (точка 1, рис.1) поступает на формирователь импульсов на микросхеме DD2 (элемент DD2.1). На выводе 3 DD2.1 по заднему фронту входного импульса формируется положительный импульс длительностью 0,25 мс (рис.2). Этот импульс поступает на формирователь импульсов DD2.2. На выводе 4 DD2.2 формируется импульс длительностью 0,25 мс по заднему фронту входного импульса (точка 3, рис.1), который поступает на вход одновибратора, собранного на элементах DD3.1 и DD3.2. Одновибратор формирует импульс по переднему фронту входного импульса, длительность которого регулируют резистором R6 от 0,5 (положение min) до 3 мс (положение max).

E-mail: ra@sea.com.ua

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



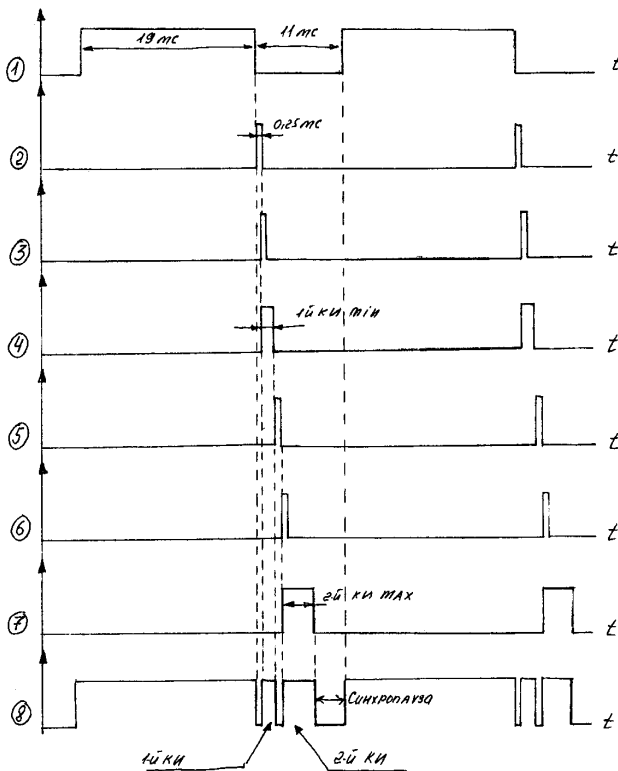
Для удобства описания аппаратуры длительность первого канального импульса выбрана равной min, т.е. 0,5 мс. С выхода одновибратора первый канальный импульс (точка 4, рис.1) поступает на узел формирования выходного сигнала элемент DD4.1 и на формирователь импульсов DD2.3. Формирователи DD2.3 и DD2.4 работают идентично с формирователями DD2.1 и DD2.2 и на их выходе формируются одинаковые импульсы, сдвинутые по времени, длительностью 0,5 мс (точки 5,6). С выхода 11 формирователя DD2.4 сформированный импульс длительностью 0,5 мс поступает на вход одновибратора, собранного на элементах DD3.3 DD3.4. По переднему фронту входного импульса одновибратор формирует импульс длительностью, регулируемой резистором R10 от 0,5 мс (положение min) до 3 мс

(положение max). Для удобства описания величина второго канального импульса выбрана равной 3 мс (положение max). С выхода одновибратора (вывод 11 DD3.4) канальный импульс поступает на вход формирователя выходного сигнала DD4.1 (точка 7). Сигнал с задающего генератора также поступает на вход формирователя выходного сигнала. На выходе формирователя получается сложный сигнал с канальными импульсами и синхروпаузой, который поступает на модулятор передатчика (точка 8). Таким образом, информация управления содержится в канальных импульсах, величина которых изменяется от 0,5 до 3 мс.

Детали. Вместо микросхем серии К561 можно использовать микросхемы серии К176, но тогда аппаратура может неустойчиво работать при снижении напряжения питания. Постоянные резисторы типа МЛТ 0,125, МЛТ 0,25. Переменные резисторы лучше всего использовать типа СПЗ-23А. Линейность изменения сопротивления резисторов СПЗ-23Б хуже. Конденсаторы типа КМ. Электролитический конденсатор импортного производства.

Наладка. Шифратор собран на печатной плате из стеклотекстолита размером 45x65 мм. Правильно собранная схема начинает работать сразу. Резистором R2 выставляют длительности импульсов и пауз задающего генератора с помощью осциллографа. При этом пауза между импульсами задающего генератора составляет 10 ± 1 мс, соотношение импульса и паузы 2:1. Далее осциллографом контролируют длительности импульсов в точках схемы. Резисторами R3, R4, R7, R8 подстраивают длительность импульсов формирователей согласно рис.2. Резисторами R5 и R9 подбирают длительность канальных импульсов. При этом минимальная длительность канального импульса не должна быть меньше длительности импульса формирователя (0,25 мс).

(Продолжение следует)



Литература

1. Радио.-1990.-№4.
2. Моделист-конструктор.-1987.-№1,2.
3. Шелестов И.П. Радиолюбителям. Полезные схемы. Кн.1,2.-М.: Солон, 1998.
4. Проскурин А.А. Модульная аппаратура радиуправления.-М.: ДОСААФ СССР, 1988.



Ж. Алферов, Росія

Гетеролазери в електроніці

С.А. Дяченко, м. Київ

Перший лазер на подвійній гетероструктурі було створено на AlGaAs. Цей винахід ще раз підкреслив важливість досліджень Алферова в цьому напрямку фізики напівпровідників. Такий лазер мав низький пороговий струм (при кімнатній температурі - 4300 А/см^2) та чудові інжекційні властивості, як і було передбачено Алферовим.

Для отримання лазерного випромінювання потрібно в активному тілі лазера (в даному випадку це напівпровідник) створити інверсію населеності. Тобто в даному випадку потрібен інверсний розподіл електронів між валентною зоною та зоною провідності.

Інверсний розподіл - це розподіл, при якому на більш високому за енергією рівні знаходиться більше частинок, ніж на нижчому енергетичному рівні. Така ситуація не є рівноважним, природним станом речовини, бо в природі все прямує до мінімуму енергії. При цьому частинки намагаються опуститися на рівні з меншою енергією. Для лазерного випромінювання наявність інверсної заселеності дає можливість частинкам переходити з більш високого енергетичного рівня на нижчі. Необхідною умовою лазерного випромінювання також є наявність зворотнього зв'язку.

На **рис. 1** зображено енергетичну діаграму звичайного лазера, в якому є три енергетичні рівні. Як видно, спочатку проводиться зовнішня накачка з рівня 1 на рівень 3. Тим самим створюється інверсія населеності, тобто на найвищому енергетичному рівні кількість частинок більша, ніж на нижчих. Потім частинки безвипромінювально переходять на рівень 2. А вже з рівня 2 вони опускаються на рівень 1. При цьому здійснюється лазерне випромінювання. Генерація можлива як у видимому, так і в інфрачервоному діапазоні.

Характеристики напівпровідникових лазерів, що створені на гетеропереходах, значно кращі, ніж у звичайних напівпровідникових лазерів. У перших значно менший пороговий струм, і тому легше здійснити неперервну генерацію при кімнатній температурі, що сильно розширює можливості застосування напівпровідникових лазерів. Саме такі лазери використовують в оптоволоконних лініях зв'язку.

Лазери такого типу мають особливість - хвильовідний ефект. Це означає, що світло в робочому тілі лазера багаторазово відбивається від границь розділу напівпровідників гетероструктури та майже без втрат передається далі в тілі лазера. На **рис. 2** показана конструкція лазера на подвійній гетероструктурі.

Біля 1970 р. почався бурхливий розвиток в галузі напівпровідникових гетероструктур. Було значно покращено характеристики вже існуючих напівпровідникових приладів та з'явилась можливість створювати нові прилади, що мають унікальні фізичні властивості.

Вклад Алферова в фізику напівпровідників дуже вагомий. Це можна проілюструвати наявністю таких приладів на гетероструктурах, як низькопорогові лазери на подвійній гетероструктурі, високоефективні світлодіоди на поодинокій гетероструктурі та на подвійній гетероструктурі, сонячні елементи, біполярні транзистори, тиристорні р-п-р-п перемикачі на гетероструктурі.

Але все це стосується так званих "класичних" гетероструктур. А ще з'явилися структури, в яких має місце зменшення вимірності для електронів, що рухаються в матеріалі. На гетеропереходах можна створювати квантові ями, де електрони втрачають один із ступенів вільності при русі в кристалі. Це ефект так званого вимірного квантування.

Сучасна наука продовжує розвиватися і систематизувати відомі вже факти і закони природи. Одне з важливих відкриттів було відмічено в 2000 р. Нобелівською премією в галузі фізики. Шведська академія присудила цей почесний приз російському вченому Жоресу Івановичу Алферову.

Лауреатом Нобелівської премії Алферов став завдяки своїм дослідженням в галузі фізики напівпровідників, які були розпочаті ним ще в кінці 60-х на початку 70-х років ХХ століття.

Створити бездефектні границі напівпровідників технологічно важко. Найбільш просто це зробити, якщо використати два напівпровідники з однаковою кристалічною структурою та однаковою сталою ґратки, тобто мінімальною відстанню в кристалі між двома сусідніми атомами.

Одним з результатів досліджень Алферова було створення лазерів на подвійній гетероструктурі при використанні напівпровідникової сполуки $\text{AlGa}_x\text{As}_{1-x}$ (x-це процентна доля даного елемента в сполуці). Гетероперехід є контактом двох напівпровідників з різною шириною забороненої зони.

Технологічною проблемою знаходження сполуки, яка б підходила для створення гетероструктури, було те, що два різних напівпровідники, з яких створюється гетероперехід, мають різні сталі кристалічної ґратки. А якщо параметри ґратки двох напівпровідників дуже близькі, то в кристалі не порушується просторова геометрія, і з цим матеріалом можна працювати. Для GaAs стала ґратки дорівнює $0,5653 \text{ нм}$, а для AlAs - $0,5659 \text{ нм}$, тобто значення дуже близькі між собою. Це і дає змогу створити AlGaAs. До того ж $\text{AlGa}_x\text{As}_{1-x}$ є хімічно стійкою сполукою, що забезпечує "довге життя" гетероструктур і приладів, які побудовані на AlGaAs.

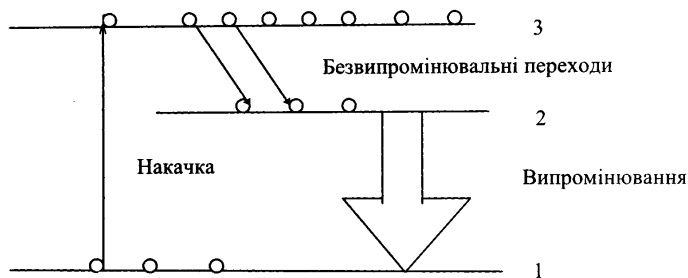


Рис. 1

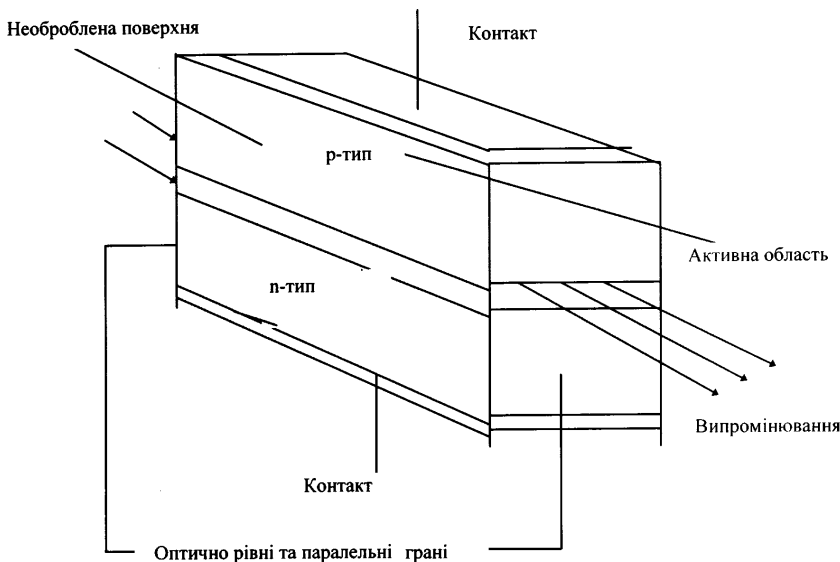


Рис.2

Створити квантову яму можна, розмістивши напівпровідник із меншою шириною забороненої зони між двома іншими напівпровідниками з більшою шириною забороненої зони. Зменшуючи число вимірів матеріалу, ви змушуєте електрони переходити в інші енергетичні стани. Струм, що проводиться пристроєм із квантовою ямою, досягає піка, коли енергетичний рівень електронів, що надходять, співпадає або резонує з яким-небудь рівнем квантової ями.

В двовимірній структурі густина електронних станів квантується. Електрони переходять із одного енергетичного рівня на інший стрибком. Якщо знати, яка саме товщина напівпровідникового шару породжує певну енергетичну структуру рівнів, можна керувати електронними характеристиками матеріалу.

Але квантові ями - це не межа зменшення вимірності. Можна створювати також квантові дроти (одновимірні структури) та квантові точки (нуль-вимірні структури). Електрони в таких випадках вимушені переходити в інші енергетичні стани.

Спектр для квантової точки виглядає як спектр окремого атома. Квантові точки часто називають "штучними атомами", хоч вони насправді можуть складатися з сотень тисяч реальних атомів. Ми можемо проводити своєрідне "настроювання" приладу, який створений на квантових точках, "перемикаючи" його безпосередньо з одного стану в інший. При цьому настройка буде надзвичайно точною.

При виготовленні матеріалів з квантовими ямами, проводами та точками виникають, звичайно, певні технологічні особливості. Одним із найпотужніших засобів була епітаксія молекулярними пучками (епітаксія - це процес вирощування на поверхні монокристалу плівки, яка є кристалічним продовженням цієї поверхні, тобто повторює геометрію кристалічної ґратки монокристалу). Важливою частиною сучасної машини для епітаксії молеку-

лярними пучками є камера надвисокого вакууму, яка дозволяє дослідникам осаджувати на напівпровідниковій підкладинці шари атомів товщиною всього 4 ангстрем (це $4 \cdot 10^{-10}$ м). До вакуумної камери під'єднані 3-4 канали, ці канали ведуть до комірок, в яких випаровуються такі елементи, як галій або алюміній, які потім спрямовують по каналах на підкладинку. Користуючись затворами між каналами та вакуумною камерою, можна регулювати товщину шарів, що осаджуються.

Використовуючи літографічний процес, шаблон друкують на пластині. Це значить, що на поверхню напівпровідника наносять фоточутливий шар, потім накладають шаблон з потрібною конфігурацією елементів прилада. В тих місцях, де є елементи, зроблені вирізи. Все засвічують світлом. Там, де світло потрапило, фоточутливий шар залишається. Потім пластину розташовують в пристрої для травлення, що заповнений для прискорення травлення газоподібним хлором, та бомбардують пластину іонами. Теоретично, іони повинні руйнувати весь незахищений матеріал, залишаючи захищену область недоторканою. На практиці, однак, іони пошкоджують і саму пластину.

На початку 1990 р. було створено шляхом травлення майже 2 мільйони лазерів на площі менше квадратного сантиметра. На відміну від звичайних напівпровідникових лазерів, що випромінюють світло з торця, ці лазери світять з верхньої чи нижньої поверхні.

Включення квантової ями в лазер дає великі переваги: такий пристрій може давати світло дуже економно, використовуючи меншу величину струму, ніж звичайний лазер. До того ж, ці пристрої можна дуже щільно пакувати разом, тому що вони мають невеликі фізичні розміри та мало випромінюють надлишкового тепла.

Ще кращими з фізичної точки зору є пристрої на квантових точках - структурах

з мінімальним (нульовим) числом вимірів. Технологічне втілення цих крихітних структур використовує ефекти самоорганізації напівпровідникових наноструктур в гетероепітаксialних напівпровідникових системах. Створення квантових точок певного геометричного розміру та форми дає змогу реалізувати різні характеристики матеріалу та тим самим варіювати можливості напівпровідникових приладів.

При створенні таких структур також треба мати на увазі, що виготовляти їх має сенс великими масивами. В 1985 р. була продемонстрована можливість формування тривимірних островків (квантових точок) у широкозонній матриці. Це дало щільні масиви квантових точок, досконалих у структурному відношенні та однорідних за розмірами і формою.

Лазери, що створюють на квантових точках, мають ряд переваг над лазерами на квантових ямах. Серед них - надвисока температурна стабільність порогової густини струму, високі робочі частоти (декілька сотен ТГц) та ін. Всі ці властивості дуже корисні в оптоелектроніці.

Створення класичних гетероструктур та гетероструктур з квантово-розмірними ефектами поступово надавало нові можливості в напівпровідниковій електроніці, оптоелектроніці та в побутових електронних пристроях.

На основі гетероструктур побудовано різноманітні напівпровідникові лазери, гетероструктурні світлодіоди та біполярні транзистори. Було зменшено розміри функціональних елементів в інтегральних схемах. Підвищилась рухливість носіїв заряду в таких структурах і, як наслідок, покращилась швидкодія. Гетероструктури також застосовані в сучасних мобільних телефонах, супутниковому зв'язку. У високочастотних системах супутникового телебачення зараз присутні малощумні транзистори на гетероструктурі, що мають високу рухливість електронів. Альтернативні джерела енергії, а саме сонячні елементи на гетеропереходах, вже знайшли своє застосування.

Найбільш перспективними напрямками досліджень зараз вважаються структури з квантоворозмірними ефектами. При цьому Україна активно бере участь в наукових дослідженнях такого типу. Зокрема, в Київському Національному Університеті ім. Шевченка на факультеті радіофізики викладачі разом зі студентами проводять наукові роботи, які пов'язані з цією тематикою.

Гетероструктури всіх видів, до того ж, являють собою засіб для створення нових типів матеріалів - гетеронапівпровідників. Тобто вчені можуть будувати "кристали, що створені людиною", тримаючи руку на "пульсі" природи. В недалекому майбутньому, можливо, ми зможемо зрівнятися з самою природою, виготовляючи матеріали заданого складу та властивостей.

Операционный усилитель - "дитя огня"

А.Леонидов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК 3-12/2000; 1-4/2001)

Следует заметить, что существует немалое количество специализированных ОУ, предназначенных для усиления низкочастотных входных сигналов, в частности, низкочастотных. В качестве примера подобных ОУ можно привести двухканальный малошумящий усилитель К548УН1. Среднее квадратичное значение приведенного ко входу шума для этой микросхемы в полосе частот от 10 Гц до 10 кГц равно 0,5 мкВ. Масса не более 1,5 г.

При этом выходной сигнал $U_{\text{вых}} = 5 \text{ В}$. Сопротивление источника сигнала $R_r = 600 \text{ Ом}$ и сопротивление нагрузки $R_n = 10 \text{ кОм}$. Расположение выводов показана на **рис.29**.

Назначение выводов:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1 - вход 1 | 8 - выход 2 |
| 2 - минус вход 1 | 9 - U_n |
| 4 - минус U_n | 10,11 - коррекция 2 |
| 5, 6 - коррекция 1 | 13 - минус вход 2 |
| 7 - выход 1 | 14 - вход 2 |

Параметры ОУ для каждого из каналов полностью идентичны и снабжены внутренним прецизионным стабилизатором питающего напряжения, что позволило уменьшить влияние нестабильности источника питания на 120 дБ!

Частота единичного усиления (при $U_{\text{вх}} = 10 \text{ мВ}$ и $K_u = 50$) не хуже 20 МГц. Большим удобством микросхемы К548УН1 является возможность работы от однополярного источника питания, которое можно выбрать любым в пределах от +9 до +40 В.

Различают два основных режима работы этой микросхемы: 1) с дифференциальным входом; 2) с одним заземленным входом. Для дифференциального режима работы К548УН1 основная схема включения изображена на **рис.30**.

В этом случае рабочий режим по постоянному току задается цепью отрицательной обратной связи, образованной резисторами R1 и R2, средний вывод которых подключен к инвертирующему входу. Чтобы режим был стабильным, ток через резистор R2 должен быть не менее 10 мкА.

Собственный входной ток микросхемы (выводы 1 или 14) при-

мерно равен 0,5 мкА. Максимальное сопротивление резистора для дифференциального режима включения микросхемы не должно превышать

$$R2 = 1,2 / 20 I_{\text{вх}} = 1,2 / (20 \times 0,000005) = 120 \text{ кОм};$$

$$R1 = (U_n / 2,4 - 1) R2 = (12 / 2,4 - 1) 120000 = 480 \text{ кОм},$$

где U_n - напряжение питания, В.

При использовании К548УН1 в режиме с одним заземленным входом инвертирующий вход заземляется, а отрицательная обратная связь подается на эмиттер входного транзистора микросхемы (**рис.31**). В этом случае для обеспечения стабильности ток через резисторный делитель должен в 10 раз превышать ток из средней точки делителя в эмиттер входного транзистора ($I_{\text{ос}}$), который, в свою очередь, не превышает 100 мкА.

Следовательно, максимальное сопротивление резистора R1 и R2 соответственно:

$$R1 = (U_n / 1,2 - 1) R2 = 2,4 \text{ кОм};$$

$$R2 = 0,6 / 10 I_{\text{ос}} = 600 \text{ Ом}.$$

Как видим, сопротивления резисторов значительно изменяются. Но включение К548УН1 в режиме с одним заземленным входом позволяет существенно уменьшить входной шум (по сравнению с дифференциальным включением).

Возвращаясь к схеме, представленной на рис.30, отметим, что коэффициент усиления по постоянному току определяется отношением R1 / R2. Что же касается коэффициента усиления по переменному току (соответствующего частоте входного сигнала), то в первом приближении можно полагать

$$K_u = R1 / X_{c1}.$$

Это справедливо до некоторой частоты f, при которой выполняется следующее условие:

$$2\pi f C1 R1 = K_{u0},$$

где K_{u0} - коэффициент усиления микросхемы с разомкнутой цепью ООС. Согласно паспортным данным, при $U_{\text{вых}} = 2 \text{ В}$, $f = 100 \text{ Гц}$ и $R_n = 10 \text{ кОм}$ $K_{u0} = 50000$.

Что касается практического использования К548УН1, то на **рис.32** показана схема усилителя воспроизведения для магнитофона, АЧХ которой удовлетворяет стандарту NAB.

Следует отметить, что имеются три разновидности этой микросхемы: К548УН1А, К548УН1Б и К548УН1В. Согласно паспортным данным, они отличаются только значением напряжения шума, причем самая лучшая К548УН1А.

Но у этих ОУ имеется еще одна особенность, о которой в сопроводительной инструкции не упоминается.

На принципиальной схеме (см. рис.32) эта особенность отражена наличием резистора R5. Если большинство экземпляров К548УН1А работоспособны и без этого резистора, то К548УН1Б теряет работоспособность. Это вызвано тем, что постоянный потенциал вывода 7 (8) становится в отсутствие этого резистора нерегулируемым и равным чаще всего величине U_n .

В настоящее время на смену отечественной компонентной базе (это в значительной степени касается и ОУ) приходит современная зарубежная. Параметры современных ОУ международного класса имеют существенное превосходство по всем параметрам. Но их практическое применение имеет также и свою специфику.

Этому вопросу в дальнейшем будет уделено основное внимание.

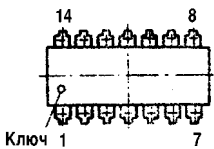


Рис.29

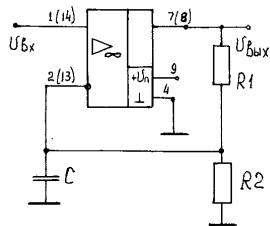


Рис.30

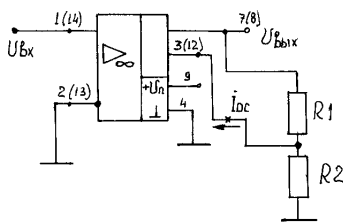


Рис.31

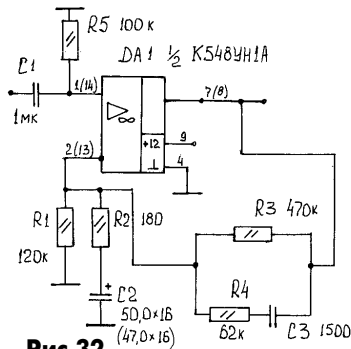


Рис.32

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Альвеерный роторный двигатель

В. Герасимович, г. Джанкой

От редакции. В РК4/2001 были описаны конструкции альтернативных двигателей: углового и кольцевого роторных возвратно-поворотного движения, использующих энергию от газопарового генератора реактивного действия. Ниже описывается альвеерный роторный двигатель с кривошипно-шатунным механизмом.

Альвеерный роторный двигатель (АРД) возвратно-поворотного движения на $\pm 120^\circ$ получает энергию рабочего тела (РТ) газопаровой смеси из газопарового генератора реактивного действия (ГПГРД). Он предназначен для использования в соосном соединении с двигателями возвратно-поворотного движения на $\pm 120^\circ$: лопастей орнитоптеров, пульсаров, валов и механизмов маятникового экскаватора, компрессоров, Конструкция и работа ГПГРД описаны в РК4/2001, с.10.

АРД состоит из следующих элементов (рис.1):

1 - цилиндра 1, закрытого с торцов крышками 2, в которых размещены опорные подшипники 3 вала 4;

2 - двух неподвижных продольных перегородок 5, 6 цилиндра 1 с газопроводами впуска РТ и выпуска отработанного РТ из цилиндра 1;

3 - рабочего вала 4, в котором размещена подвижная, герметичная, продольная диаметрально перегородка 7 рабочего цилиндра 1, на котором закреплены рабочий рычаг (на шлицах) 8 и рычаг 9 переключения газоперепускного крана, описанного в [1] с той разницей, что двухходовой газопаровой котел (ГПК) выдает РТ одновременно в две накрест лежащие от перегородки 7 (рабочие камеры) и выпускает отработанное РТ из двух других накрест лежащих камер.

Рационально соосно соединять несколько АРД (каждый раз все большего размера), чтобы полностью использовать давление РТ, постепенно снижая его до близкого к атмосферному на выхлопе. Наиболее рационально использовать АРД с альвеерным кривошипно-шатунным механизмом (АКШМ).

АКШМ предназначен для получения вращательного движения, но не на рабочем валу АРД (как у ДВС), а на валу вращательного механизма, за счет чего снижается износ подшипников рабочего вала двигателя и повышается МКР на валу 12 двигателя (рис.2), ибо максимальное давление в рабочем цилиндре (РЦ) двигателя будет не в верхней мертвой точке, как в ДВС, а

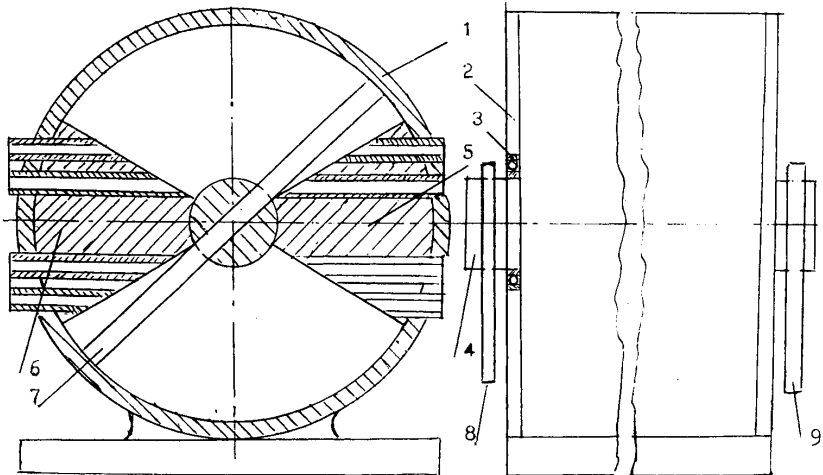


Рис.1

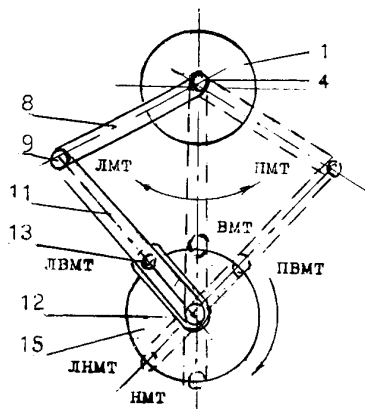


Рис.2

перпендикулярно к радиусу АКШМ на всем этапе рабочего цикла АРД, действуя по касательной к окружности кривошипа.

Наибольший эффект система АРД - АКШМ даст, когда вертикальная ось вращения кривошипа проходит посередине между левой (ЛМТ) и правой мертвой точкой (ПМТ) возвратно-поворотного движения пальца 9 рычага альвеерного вала 4, а продольная ось коленчатого вала расположена параллельно и максимально приближена к продольной оси АРД.

Движение центра тяжести шатуна АКШМ от ЛМТ к ПМТ будет иметь вид (рис.3), а от ПМТ к ЛМТ - рис.4. За полный цикл работы двигателя (два хода) центр тяжести шатуна совершит путь, как показано на рис.5.

В АКШМ (на валу всевозможных механизмов, машин) не нужна вторая шейка кривошипа, а значит, можно применить

не подшипники скольжения, а качения. Следовательно, не нужна и традиционная для ДВС система смазки со сверлениями через весь коленчатый вал, да и сам коленчатый вал, ибо достаточно одной шейки и одной оси. Не нужно современное машинное масло, которого на сегодня сгорает в ДВС до 4% от всего количества сжигаемого в ДВС топлива (многие миллионы тонн). Для работы альвеерных двигателей достаточно густой смазки типа солидола, консталина.

Рассмотрим работу АКШМ, начиная от ЛМТ рабочего рычага 8. Маховик 15 выводит палец 13 из верхней ЛВМТ - идет рабочий ход (РХ) до нижней мертвой точки (НМТ). Маховик проводит палец 12 через НМТ и ЛНМТ - идет РХ до ПМТ рабочего рычага 8, т.е. кривошип проходит 445° . От ПМТ рабочего рычага 8 маховик проводит палец 13 через ПВМТ - идет РХ через НМТ. При этом палец 9 под действием давления в РЦ проходит ВМТ (как бы навстречу движению маховика) и совершается РХ рычага 8 до ЛМТ. Рабочий цикл завершен (кривошип проходит оставшиеся 275°), и все начинается заново.

Литература

1. Герасимович В. Газопаровой генератор реактивного действия//Конструктор.-2001.-№4.

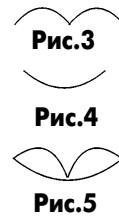


Рис.3

Рис.4

Рис.5

А. Юрьев, г. Киев

Ночник

из "Киндер-сюрприза"

...Все уже легли спать, а Вам просто не терпится дочитать увлекательную книгу. Настольная лампа дает слишком много света, а прикрыть ее плотной тканью - пожароопасно. Использовать фонарик неудобно и неэкономно. А вот специальный ночник...

Конструкция ночника проста и допускает множество вариаций. Для изготовления его необходимы половинка пластикового яйца, из-под "Киндер-сюрприза" (лучше большая), пустой флакончик (10 мл) из-под капель в нос ("Нафтизин", "Галазолин" и т.п.) с крышкой, два одножильных провода и лампочка от карманного фонарика.

В верхней части половинки яйца (это наш абажур) прорезаем отверстие диаметром 12 мм. От флакончика отрезаем донную часть (20 -25 мм по высоте). Оставшаяся верхняя часть с резьбой - это наш патрон. Необходимо также срезать самую верхушку крышки.

Теперь о проводах: их необходимо очистить от изоляции с одного конца на 25-30 мм. Оголенную часть одного провода скрутить вдвое (2 - 3 оборота), другого - намотать на 2 - 2,5 мм спице "пружинкой" (рис.1).

Начинаем сборку. Протягиваем провода через патрон так, чтобы "пружинка" оказалась между резьбой и носиком флакончика, а скрутка - вблизи резьбовой части. Вставляем в патрон лампочку, досылая ее не вкручивая, поскольку шаг и диаметр резьбы патрона несколько больше. Тем не менее контакт получается достаточно плотный, а лампочка не выпадет даже при сильной тряске. Фиксируем провода на выходе патрона кембриком, или просто связав их узлом. Протянув провода в отверстие, надеваем абажур и фиксируем всю конструкцию, плотно закрутив крышечку от флакончика (также предварительно протянув через нее провода).

Ночник (рис.2) готов. Надо только подключить его к батарейке или блоку питания, используя любой имеющийся под руками тумблер или выключатель.

В описанном варианте это ночник-"переноска". Его без труда можно сделать настольной лампой, спрятав провода, например, в трубочку для коктейлей и закрепив все это на каком-либо основании. Еще один вариант - "пристязной" можно получить, прикрепив к абажуру скотчем или изолентой подходящий зажим или бельевую прищепку.



Рис.1

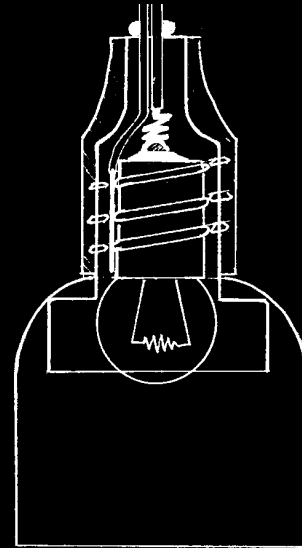


Рис.2

Ночник дает хорошую освещенность в небольшом световом конусе, т.е. его можно использовать при чтении, для индивидуальной подсветки при выполнении "ювелирных" работ и т.д. Ну и, конечно же, позволяет экономить электроэнергию.

Внимание - Конкурс!

Журнал "Конструктор" объявляет конкурс на лучшую оригинальную конструкцию из "бросовых" материалов: полиэтиленовых бутылок (0,5 - 5 л), жестяных баночек, бумажных пакетов из-под молочных продуктов, пластиковых стаканчиков, одноразовых зажигалок и шариковых ручек, "убитых" дискет, компакт-дискетов и т.п.

Требования к работам, подаваемым на конкурс.

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями к авторам (см. с.2), объем ее не должен превышать 12 тыс. знаков.

В пояснительной записке следует указать:

- назначение предлагаемого изделия;
- необходимые для его изготовления инструменты и материалы;
- последовательность и технологию изготовления;
- рекомендации по применению.

Описание конструкции должно сопровождаться подробным чертежом (по возможности фотографией или даже образцом предлагаемого изделия).

Изделия должны быть выполнены с минимальным включением других (особенно дефицитных) материалов, содержать как можно меньше склеек, спаек, дополнительных отверстий и вырезов.

В конкурсе могут принимать участие как полезные в быту изделия, так и игрушки, модели, обучающие и развивающие конструкции. Последний срок присылки работ на конкурс 1.11.2001 г.

Итоги конкурса будут подведены в декабре 2001 г. Лучшие работы будут опубликованы на страницах журнала, а победители конкурса отмечены дипломами редакции и денежными премиями: за первое место - 500 грн., за второе место - 350 грн., за третье место - 200 грн.

Желаем будущим участникам конкурса плодотворной работы и высоких призовых мест в конкурсе.

Главный редактор журнала "Конструктор"
А.Ю. Чунихин

E-mail: ra@sea.com.ua

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

Дайджест

(по материалам периодической печати)

“Своими руками”

Найпростіша циркулярка

Для циркулярки я взяв електродвигун потужністю 1 кВт і прикріпив його під кришкою міцного столу так, щоб вісь виступала за край столу. На вісь двигуна надів виточену на токарному верстаті втулку-перехідник (рис.1, де а – вставка-перехідник; б – шліци, між якими затискується диск пилки; в – гайка) і просвердлив у ній наскрізний отвір під кріпильний гвинт М8. Потім установив на вставці пилку, прикріпивши її за допомогою двох фланців і гайки (різьба на вставці і відповідно на гайці повинна бути лівою). Збоку столу з дерев'яних брусків улаштував напрямні, обмежувальну рейку.

А. Литвинов

Обігрівач парника

Водяний електричний обігрівач – пристрій нескладний. Використовують корпус непридатного вогнегасника. Верхівку корпусу знімають, а на дні монтують ТЕН від електросамовара потужністю 1 кВт (рис.2). Зверху роблять зйомну кришку.

До корпусу приєднують дві водопровідні труби, які з'єднують його з радіатором. При цьому використовують гумові прокладки та гайки від водопровідних труб (рис.3).

За допомогою нескладної електричної схеми (рис.4) та температурного датчика обігрівач автоматично вмикається, якщо температура в парнику знизиться до заданої. Схема працює, коли є реле змінного струму (наприклад, МКУ-48) напругою 220 В. Якщо немає такого реле, то використовують іншу схему (рис.5). Реле повинне мати контакти, які пропускають струм не менш, як 5 А. Конденсатори С1 та С2 на обох схемах іскрогасні ємністю 1000 пФ, діоди типу Д226.

Схема (рис.4) працює так. Як тільки спрацює температурний датчик, він замикає свої контакти КТ. Вмикається реле К1 і контактами К11 замикає коло на ТЕН. Як тільки температура в парнику досягне певного значення, спрацює температурний датчик і розмикає коло живлення реле К1.

Цей обігрівач можна використати для приміщень. В цьому випадку всі ізолюючі прокладки замінюють на тепломастостійкі, а обігрівач заливають відстояним використаним автомобільним маслом.

Ремонтуюмо електрочайник

Якщо під рукою немає запасних гумових ущільнювальних прокладок до електрочайника з трубчастим нагрівачем, то підходящі прокладки можна виготовити з поліетиленових пробок від пляшок. Денце пробки відрізають на потрібну величину, а части-

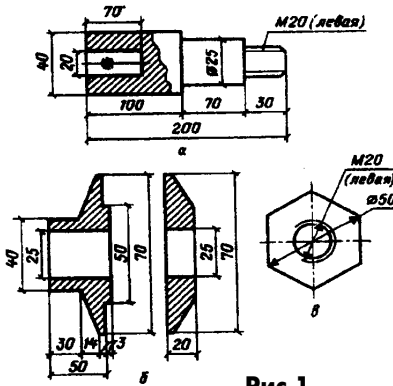


Рис.1

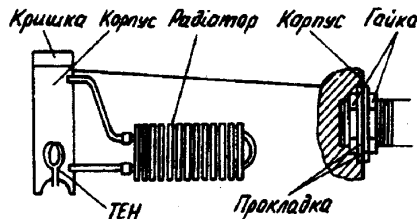


Рис.2

Рис.3

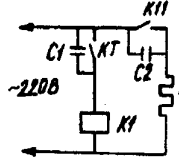


Рис.4

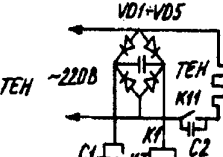


Рис.5

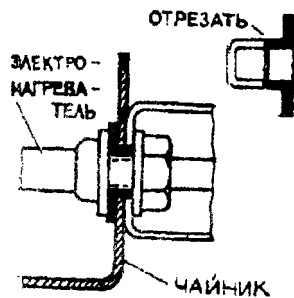


Рис.6

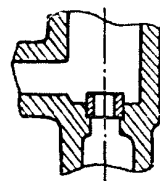


Рис.7

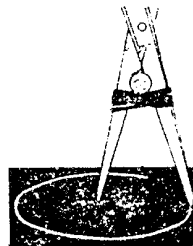


Рис.8

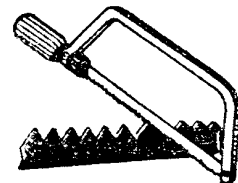


Рис.9

ну, що залишилася, використовують як прокладку (рис.6). В якості ущільнюючих прокладок можна використовувати гумові пробки від пляшечок з-під пеніциліну.

“Воскресная газета”

Ремонт крана

Все попытки устранить течь крана, седла которого разъедено коррозией, не привели к успеху. Есть способ ремонта, при котором кран не надо снимать с трубопровода. Нужно отрезать кусок медной трубки с наружным диаметром 8 мм и длиной 4–5 мм. 8-миллиметровым сверлом следует углубить отверстие в седле до 3,5–4,5 мм и вставить в него трубку, смазав ее эпоксидной смолой (рис.7). Торец трубки должен немного возвышаться над плоскостью седла. Когда смола затвердеет, кран можно собрать, и он будет служить дольше нового.

Циркуль из ножниц

Если между режущими краями ножниц заложить пробку, а концы стянуть изоляционной лентой, то они станут циркулем для начертания окружности на пластмассовом или стальном листе (рис.8). Радиус окружности устанавливают изменением положения пробки.

Как затачивать ножовку

Чтобы при заточке ножовки зубья получились острыми и правильной формы, зажмите полотно ее в тисках и сделайте между зубьями небольшие пропилы ножовкой по металлу (рис.9). Теперь можно приступать к работе напильником.

“Хозяин”

Выгоняем короэда

Как выгнать короэда из сада, когда дятлов нет? Я смастерил простую конструкцию с пропеллером (рис.10) и прибил ее к дереву-страдальцу на самом высоком месте. Когда дует ветер, пропеллер вращается, вибрирует. Вибрация передается стволу и веткам, а короэда этого не любит и “сматывает удочки”.

И. Г. Близнюк

Походная шашлычница

Шашлычница состоит из двух тонких металлических листов произвольных размеров (в моей конструкции 250x500 мм) с прикрепленными к ним штырями (рис.11). Сверху в листах пропиливают пазы для

шампуров. При выборе высоты листов следует учитывать, что расстояние от раскаленных углей до шампуров должно быть не менее 12 см. Ширина листов определяется количеством помещаемых над углями шампуров, расстояние между которыми должно быть таким, чтобы кусочки мяса или рыбы не касались друг друга.

И. П. Климук

Цепь вместо водопроводной трубы

Я заменил водосточную трубу пластмассовой цепью (рис. 12). Можно использовать и металлическую цепь. Такое приспособление легче, дешевле и зимой не забивается льдом. Кроме того, вода по цепи аккуратно попадает в подставленную бочку или другую емкость.

В. Б. Остапчук

Универсальный захват

Его можно сделать из куска нержавеющей проволоки длиной не менее 50 см, согнув ее так, как показано на рис. 13. С помощью такого захвата я легко достаю соль из 3-5-литровых банок, также вынимаю из горячей воды яйца, картофель "в мундире", свеклу и т.п.

С. И. Телесненко

Газонокосилка "луноход"

Я пользуюсь "луноходом" уже 8 лет, и никаких проблем. Лишь один раз в сезон точу нож. Для изготовления газонокосилки нужен электродвигатель (например, от старой стиральной машины). Платформа тележки - из уголка 25x25 мм (рис. 14). Двигатель с ножом крепят на платформе с таким расчетом, чтобы нож не доставал до земли 5 см. Остальное можно додумать самому.

Н. И. Пичурин

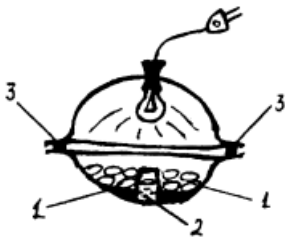


Рис. 15

Инкубатор из двух тазов

Для простейшего инкубатора использованы два старых таза диаметром в верхней части 40-45 см (рис. 15). На дно нижнего таза укладывают поролон или другой мягкий материал. В центре ставят банку с водой 2. Вокруг укладывают яйца 1 в один ряд и накрывают вторым тазом. Между тазами укладывают небольшие деревянные брусочки 3 толщиной 0,5 см - для вентиляции конструкции. В центре верхнего та-

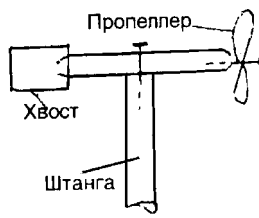


Рис. 10

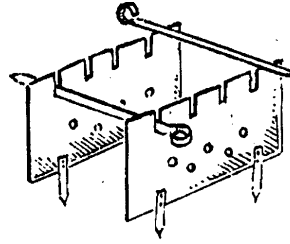


Рис. 11

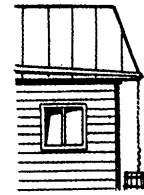


Рис. 12

за проделывают отверстие и укрепляют керамический патрон для электролампочки мощностью 40 Вт. По мере испарения в банку доливают отстоянную воду. Вылупившихся птенцов забирают из инкубатора не сразу, а через 5-6 ч, убрав во время вылупления воду.

А. Поляков

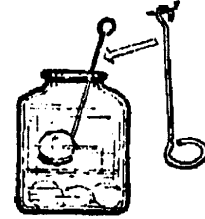


Рис. 13

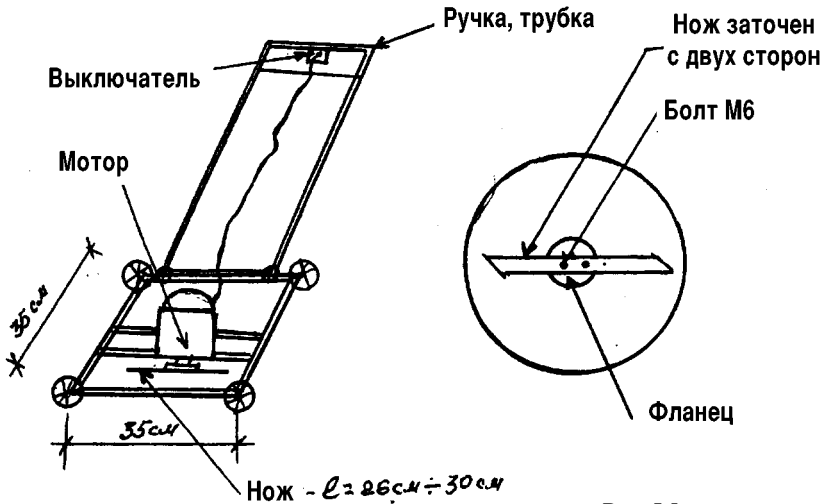


Рис. 14

Дверной амортизатор:
1 - кронштейн, 2 - хомут, 3 - заглушка 4 - цилиндр, 5 - манжета, 6 - пружина, 7 - крышка, 8 - вушко, 9 - кутик, 10 - отверстие d = 1-2 мм

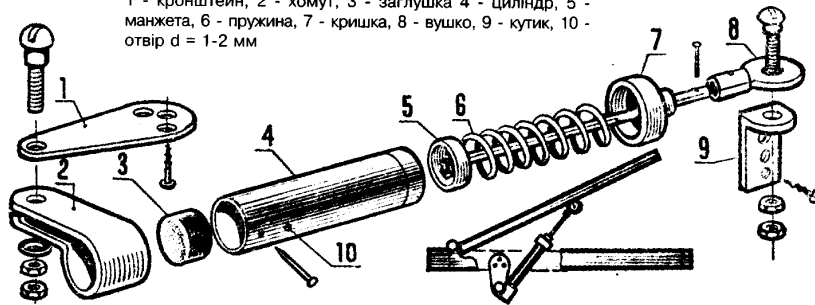


Рис. 16

"Наш дім" Амортизатор для дверей

3 старого автомобильного насоса можна зробити прекрасний амортизатор для дверей (рис. 16). Для цього необхідно відпиляти нижню частину циліндра 4, видалити ручку і встановити на її місце вушко 8. Якщо потрібно, то стару манжетку 5 треба замінити новою, встановивши попередньо на шток пружину 6. В обрізаній кінець

циліндра вставляють гумову заглушку 3 і фіксують її цвяхом. Для виходу повітря в циліндрі просвердлюють невеликий отвір 10 діаметром 1-2 мм. З листового матеріалу вирізають кронштейн 1, хомут 2 і кутик 9, а потім складують конструкцію. Двері повертаються в закритому положенні під дією пружини, а повітря, яке служить амортизатором, поступово виходить через отвір.

E-mail: ra@sea.com.ua

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

Електрична кормушка для сухого корму

А. В. Ткачук, м. Шпола

Електрична кормушка для сухого корму (рис. 1) призначена для дозованої подачі сухого силучого корму. Розміри кормушки можуть бути будь-якими, що робить її універсальною. Дози подачі кормів також легко регулювати, її можна використовувати в

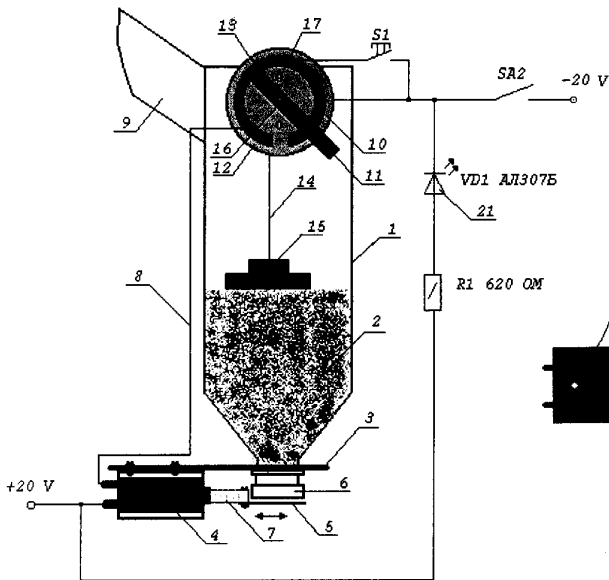


Рис. 1

сільському господарстві, для дозування кормів акваріумних риб і т.д. Її легко виготовити з доступних і недорогих деталей.

Кормушка працює так: в неї засипають корм, потім, щоб корм почав сипатись, натискають і через 1 с відпускають кнопку S1. Якщо світлодіод світиться слабше, ніж до натискання на кнопку, то корм починає висипатись. Автомат, висипавши певну дозу, зупиняється. При цьому світлодіод повинен світити яскравіше.

А тепер детальніше про роботу кормушки. При замиканні кнопки S1 на електромагніт 4 подається напруга 20 В і він втягує в себе якір 7, при цьому відтягується також затвор 5, відкриваючи отвір, і корм починає сипатись. Тягарець 15, рухаючись вниз, тягне нитку 14, котушка 18 обертається, контактна кулька 20 рухається по контактному кільцю 10, поки не доходить до вільного місця, де контакт зникає. На електромагніт 4 перестає подаватись напруга, якір 7 стає у своє попереднє положення, закривши отвір затвором 5, і корм перестає висипатись. При цьому контактна кулька 20 зупиняється, поки на електромагніт 4 знову не подадуть напругу, натиснувши кнопку S1.

Послідовність виготовлення. Пластиковий бункер 1 в залежності від потрібних розмірів кормушки можна склеїти з декількох пляшок. Кронштейн 3 (рис. 2) для електромагніта виготовляють із тонкої фанери. В ньому роблять отвір і надівають на

шишку бункера 1, потім затягують кришку 6 з отвором. В кронштейні 3 роблять ще два отвори і прикручують через них болтами електромагніт 4. До якоря електромагніту прикручують затвор 5 (рис. 3), який має повністю закривати отвір. При спрацюванні електромагніта, затвор повинен повністю відкривати отвір.

Кількість сухого корму, що висипається через отвір залежить від діаметра D котушки з нитками 18, який можна визначити за формулою $D=4V(\pi d)^{-2}$, де V - об'єм сухого корму, що висипається за раз (в мл), d - діаметр бункера (в см).

В котушку з обох боків у отвір вбивають гайки. Через котушку прокручують вісь 16, і з обох боків затискають гайками. Один кінець вісі вставляють у отвір (рис. 4) в бункері, надівають шайбу і накручують гайку. На другий кінець вісі накручують дві гайки, надівають шайбу, до якої припаюють провід, що йде до вимикача SA2 і до -20 В, а потім вставляють вісь у другий отвір в бункері. З цієї сторони бункера прикручують болтами 17 коло з товстого картону 12, до якого перед цим приєднують контактне кільце 10, вирізане з залісної кришки. Після кола на вісь 16 знову надівають шайбу, пружину 19, потім шайбу, накручують гайку і надівають на вісь ходовий контакт 13, з контактною кулькою 20. Його вирізають з товстої жерсті і загинають так, щоб можна було вставити кульку 20 і, щоб вона не випадала, але рухалась. Цей контакт має рухатись по колу. З другого боку до нього прикручується ручка для підйому тягарця 11, вирізана з ковпака від кулькової ручки. Зверху на ходовий контакт накручують гайку, щоб він міцно тримався на осі 16. Тягарець 15 беруть із 8-15 ватного згорівшого динаміка, він там прикриває магніт. У нього має бути така вага, щоб він добре відтягував нитку 14 і рухався за кормом. Але він також не повинен потопати у

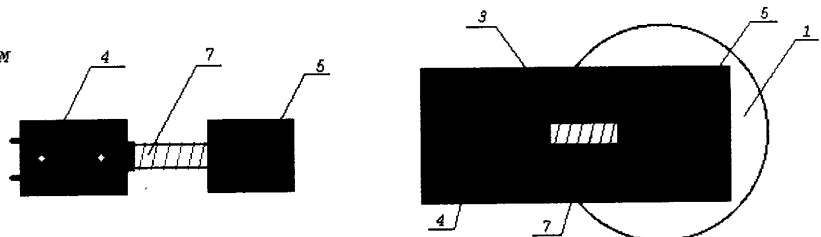


Рис. 2

Рис. 3

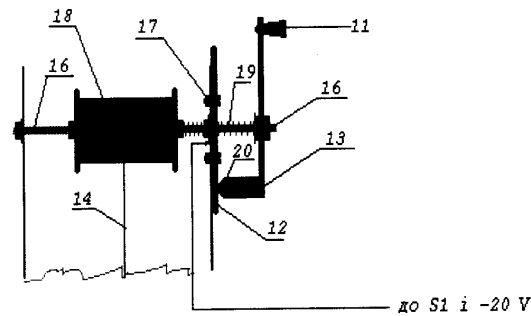


Рис. 4

кормі. До тягарця 15 прив'язують нитку 14 від котушки 18. Жолоб 9 вирізають із пластикової пляшки і приклеюють до бункера 1. Через нього сухий корм потрапляє всередину. Провід 8 припаюють до контактного кільця 10 і до електромагніту. Кормушка розташовують в приміщенні для птиці, крім кнопки S1, світлодіода 21, резистора R1 і вимикача SA2. Вони знаходяться в будинку.

Сухий корм засипають в бункер через жолоб 9, при цьому тягарець 15 має бути піднятим. Кормушку можна зробити повністю автоматичною з допомогою фотореле, яке б вмикало кормушку раз вранці і раз увечері. Або можна зробити таймер. При цьому корм буде подаватись завжди в один і той самий час, що дуже важливо для птиці.

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

(по материалам электронных СМИ)

Несколько полезных советов в домашнем хозяйстве.

1. При заточке бытовых ножниц одно лезвие оставляют свободно висеть, а режущую кромку другого перемещают по поверхности бруска с небольшим нажимом.

2. Чтобы при забивании небольших гвоздей не ударять молотком по пальцам, можно воспользоваться простым приспособлением. Оно представляет собой спираль из тонкой стальной (медной, алюминиевой) проволоки. Гвоздик помещают между витками, которые удерживают его, пока он не углубится в дерево. Витки спирали должны быть достаточно большими, чтобы головка гвоздя свободно через них проходила.

3. Шуруп пойдет в дерево легче, если перед ввертыванием смазать его мылом, солидолом, лыжной мазью или другим густым смазочным материалом. Соединение от этого не пострадает, а усилий потребует намного меньше.

4. Для удаления старой масляной краски со стекла можно воспользоваться пастой, составленной из просеянного мела и насыщенного раствора стиральной соды в воде. Пасту накладывают (или намазывают) на окрашенное место и оставляют до тех пор, пока краска не размякнет. Затем ее стирают бумагой или тряпкой.

5. Капли раствора йода с любых материалов (и даже с рук) очень легко удалить раствором аскорбиновой кислоты витамина С. Для этого в чайной ложке теплой воды растворяют одну таблетку витамина С (только не драже в оболочке) и этот раствор наносят на испачканное место. Через 5 мин и следа не останется. Для больших поверхностей загрязнения увеличьте объем воды и количество аскорбиновой кислоты.

6. Для чистки зеркал рекомендуем пользоваться следующим составом: денатурированный спирт - 10 частей, аммиак - 1 часть, вода - 9 частей. Полученным составом промывают зеркало, стараясь не затрагивать рамы. Затем его протирают до суха.

7. Устранение запахов в посуде.

Вымыть посуду, в которой находился кефир, можно известковым молоком. В очищаемый сосуд засыпают немного негашеной извести и, часто взбалтывая, наполняя доверху водой. Через несколько часов все выливают, прополаскивают водой и повторяют операцию еще раз. Чистка идет быстрее, если в посуду добавить крупный песок и, не доливая воду доверху, непрерывно взбалтывать.

У деревянной посуды запах плесени можно устранить, если обмыть ее горячей водой с уксусом, а потом тотчас водой с мылом. Соду для мытья деревянной посуды не употребляют, так как дерево от соды краснеет. Запущенную посуду моют горячей водой с мылом и песком. После мытья с мы-

лом хорошенько прополаскивают чистой водой.

Неприятный запах в холодильнике или буфете можно устранить, поместив туда на блюдечке немного древесного угля (поглотитель) или ломтик лука (стерилизатор).

8. Чтобы избежать запотевания окон, нужно стекло протереть тряпкой, смоченной раствором из 1 части очищенного глицерина и 20 частей обыкновенного (можно денатурированного) спирта. Такой способ является одним из самых действенных. Примерно через каждые две недели стекла тщательно протирают сухой тряпкой и смазывают новой порцией глицерина.

9. Если вещь подпалена очень горячим утюгом, то исправить это можно следующими способами. Смочить ткань перекисью водорода, смешанной с несколькими каплями нашатырного спирта, и выставить на дневной или еще лучше на солнечный свет. На цветной ткани подпалины следует предварительно потереть руками, затем их смочить водой или слабым раствором буры, потом выставить на солнце. Для вязкого шелка нужна протирка теплым денатуратом, для белого хлопчатобумажного белья применяют раствор хлорной извести (4-6 г на стакан воды), после чего подпаленные места тщательно прополаскивают холодной водой.

Сделай сам

СТАКАН ИЗ БУТЫЛКИ

Если вам понадобится стеклянный цилиндр или толстостенная банка или воронка, то любой из этих предметов проще всего вырезать из бутылки. Для этого надо взять кусок толстой медной проволоки, плотно обернуть им бутылку, а свободный конец хорошенько нагреть, например, на свече, после чего быстро опустить бутылку в холодную воду. Стекло разделится по следу проволоки. Если края цилиндра окажутся недостаточно ровными, стекло можно зашлифовать на точильном камне.

КУСТАРНЫЙ БАДМИНТОН

Ракетки для кустарного бадминтона изготавливают из деревянных рогатин, которыми избивают любые кусты. Сетка для ракеток - это не что иное, как многократно прожженный раскаленным гвоздем треугольный кусок пластика, вырезанный из обыкновенной пластиковой бутылки. "Сетку" крепят к ракетке веревкой или гибкой лозой (привязывают к рогатке через отверстия, проделанные по контуру пластика). Воланчик - это горлышко от той же самой бутылки или любого другого флакона из пластика. Для большей устойчивости в воланчике можно прожечь отверстия, а в пробку поместить небольшой грузик. Все вышеописанное легко сделать даже ребенку, а сломать трудно даже взрослому, поэтому, отправившись в поход и забыв взять настоящий бадминтон, не забудьте, как сделать кустарный.

Новинки техники

Радиоинженер Виктор Топоров из Самары разработал преобразователь, который способен передавать человеку звук с помощью электрического сигнала, даже если прибор прикреплен далеко от тарельчатой перепонки. Главное - обеспечить плотный контакт датчика с кожей. Правда, сила звука оказалась невелика, на уровне негромкого разговора. Самарский изобретатель отмечает, что если эксперименты с его устройством поставлены корректно, и акустический сигнал действительно можно превратить в электрический и в такой форме передать его человеку, то возникает перспектива целой серии подобных устройств. Ведь схожим образом можно передавать в мозг не только звуковую информацию, но и визуальную, тактильную, обонятельную. Достаточно лишь раскрыть механизм обработки исходной информации и правила преобразования ее в электрический сигнал.

В рамках программы Adaptive Brain Interface (ABI) разработан компьютер, который способен "читать" мысли. Он управляется мозговыми импульсами. Одна из основных целей создания подобного устройства - помочь в работе людям, по той или иной причине неспособным управлять своим телом. Создатели полагают, что теперь полностью или частично обездвиженные люди смогут самостоятельно набирать тексты, играть в компьютерные игры и даже управлять специальными креслами-тележками, в которых они проводят почти всю жизнь. Электромагнитные сигналы мозга обрабатывает специальная программа, соотносящая их с нужным движением курсора. Курсор "скользит" от буквы к букве, позволяя постепенно набирать нужный текст. Аналогичные "мыследвижения" дают возможность управлять ходом игры и давать другие команды в виртуальных программах.

Бельгийский изобретатель Тони Кавальери из Льежа придумал необычную пешеходную дорожку. Когда к ней кто-то подходит, она начинает светиться. Выглядит дорожка как обычный переход, но ее белые полосы представляют собой светильники, закатанные в асфальт. Специальное оптическое устройство замечает приближение человека и подает сигнал, включающий лампы. Когда прохожий пересечет улицу, они вновь гаснут. Таким образом, горящая "зебра" днем и ночью издавала предупреждает водителей, что кто-то сейчас будет переходить дорогу.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

25 апреля 1990 г. космическим "челноком" *Discovery* на орбиту была выведена платформа с телескопом *Hubble* (рис.1), и началась его эксплуатация. Космический телескоп - совместный проект Европейского Космического Агенства *ESA* (*European Space Agency*) и *NASA* - был назван именем американского астронома Эдвина Хаббла (1889-1953), который установил (1929) линейную связь скорости разбегания ("разлета") галактик в зависимости от расстояния до них (постоянная Хаббла). Телескоп Хаббла стал размещенной в космосе обсерваторией для непрерывного наблюдения за выбранным участком небесного свода, регулярно посещаемой и обслуживаемой экипажами "шатлов".

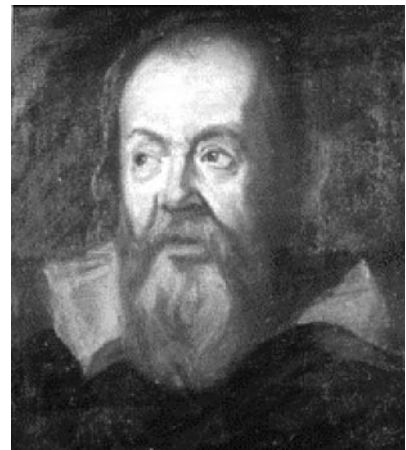
Со своей точки наблюдения (возвышение его орбиты 600 км) телескоп может регистрировать световое излучение без ослабления его атмосферой и влияния ее турбулентности, которая приводит к мерцанию наблюдаемых с Земли источников света. Разрешающая способность его порядка 0,05 угловых секунд. Наземные же телескопы способны обеспечить разрешение лучше 0,5-1,0 угловых секунд при наиболее благоприятных условиях наблюдения, случающихся не так часто. Космический телескоп - уникальный инструмент для регистрации излучений на длинах волн, которые практически полностью фильтруются атмосферой (например, ультрафиолетового излучения). Благодаря размещению за пределами атмосферы телескоп Хаббла может рассмотреть объекты и галактики, находящиеся на расстоянии 14 млн. световых лет (дальше, чем наземные телескопы). Кроме того, он может вести наблюдение круглосуточно (за исключением того времени в году, когда наблюдаемый объект закрыт Солнцем).

"Сердце" космического телескопа - 2,4-метровый рефлектор и комплект высокоточного оборудования для научных исследований во всем видимом спектре и в инфракрасной области, включая камеру для наблюдения слабосветящихся объектов; два спектрографа и высокоточные сенсорные устройства. Две панели солнечных батарей размерами 2,4х12,1 м обеспечивают питанием бортовые компьютеры, оборудование, научные приборы и заряжают шесть никель-водородных батарей, которые обеспечивают питанием космическую платформу, пока она пересекает на орбите тень Земли. Телескоп Хаббла оборудован усовершенствованной системой контроля параметров орбиты, высокоточными системами позиционирования и маневрирования, использующими шесть гироскопов, которые обеспечивают стабильность местоположения платформы в пространстве во время наблюдений.

За 11 лет наблюдений с помощью космического телескопа были получены уникальные научные результаты. Так, в мае 1999 г. он передал фотографии Марса, зафиксировавшие уникальное явление - гигантский циклон в районе северного полюса планеты (рис.2). В мае 2000 г. телескоп Хаббла передал снимки центральной части крупной галактики *Центавр-А*, расположенной в 10 млн. световых лет от Земли. Массивная черная дыра на снимках "заплатывает" шлейф го-

рячего газа, поглощая за минуту массу вещества, равную массе Земли. Впрочем, черная дыра с таким "аппетитом" существовала 10 млн. лет назад (столько времени свету понадобилось, чтобы добраться до нас).

Конечно, столь уникальный аппарат является детищем новейших высоких технологий. И в все же он - потомок первого телескопа ("астрономической трубки", как его называли в начале), построенного великим ученым Средневековья **Галилео Галилеем** в 1609 г. Именно он сделал астрономическим прибором зрительную трубу, изобретенную в конце шестнадцатого века и предназначенную для наблюдения далеких предметов на Земле. Изобретение телескопа (от греч. слов:



Галилео Галилей

Н. В. Михеев, г. Киев

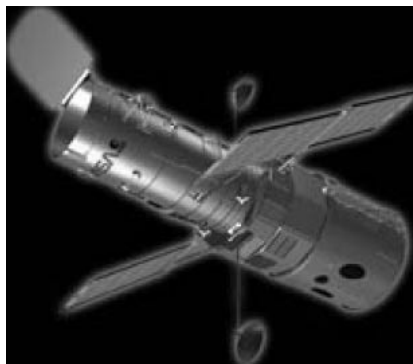


Рис.1

"теле" - "далеко" и "скопео" - "смотрю") дало качественно новые возможности астрономическим наблюдениям и привело к возникновению оптической астрономии.

Галилео Галилей родился 15 февраля 1564 г. (в том же году, что и Шекспир) в г. Пизе. Его отец был знатным, обедневшим флорентийским патрицием, музыкантом и композитором, автором исследований по истории и теории музыки. В 1754 г. семья переехала во Флоренцию, где Галилео был принят в монашеский орден и учился в монастыре. Но отец хотел, чтобы сын стал врачом. По его настоянию Галилей покинул монастырь (под предлогом болезни глаз) и в 1581 г. поступил в Пизанский университет для изучения медицины. Однако медицина не нравилась ему. Увлечшись геометрией и механикой, в частности, сочинениями Архимеда и Евклида, молодой человек оставил университет и вернулся к отцу во Флоренцию, где четыре года самостоятельно изучал математику.

Научные интересы Галилея окончательно определились. Он посвятил себя занятиям механикой, математикой, геометрией и физикой. Имя его стало известно после того, как были написаны сочинения, в которых предлагались способ определения состава сплавов металлов с помощью гидростатических весов и методы вычисления центра тяжести тел различной формы (продолжение работ Архимеда).

С 1589 г. Галилей - профессор Пизанского университета, а с 1592 г. на протяжении 18 лет - Падуанского, и этот период был самым спокойным и плодотворным в жизни ученого. Хотя на университетской кафедре в Падуе он вынужден был вести преподавание общепринятым тогда методом, одобренным церковью ("по Птоломею и Аристотелю"), и даже доказывал справедливость геоцентризма (не стоит забывать, что именно в этот период был казнен Джордано Бруно), Галилей искал и находил новые подтверждения учения Коперника. Открытия, сделанные ученым после изобретения телескопа, окончательно убедили его в справедливости гелиоцентрической модели мира, идеи о бесконечности вселенной, наконец, в наличии суточного и годового вращения Земли.

В 1610 г. Галилей покидает Венецианскую республику, независимую от папы, и возвращается на родину, в Тоскану, где получает почетное место придворного философа, математика, астронома у герцога Козимо II Медичи (своего бывшего ученика) и возможность целиком посвятить себя науке, избавившись от преподавания.

В Тоскане ученый написал свою знаменитую книгу "Диалог о двух главнейших системах мира - птоломеевой и коперниковой", вышедшую в свет в 1632 г., в которой он отстаивал гелиоцентрическую систему Копер-



Рис.2

Хроника развития техники

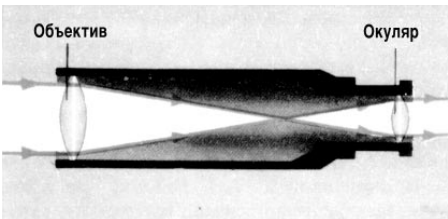


Рис.3



Рис.4

в увеличенном виде. Телескопы этого типа имеют объективы диаметром до одного метра (такого размера объективы у одного из крупнейших в мире рефракторов Пулковской обсерватории).

В телескопе-рефлекторе, оптическая схема которого показана на рис.4, свет собирается вогнутым зеркалом, помещенным в нижнем конце трубы. Отражаясь от него, свет собирается у верхнего конца трубы и с помощью дополнительного маленького зеркала отводится вбок к наблюдателю. Для улучшения отражения зеркала покрывают слоем серебра или алюминия.

Зеркало телескопа-рефлектора на горе Паломар в Калифорнии (США) имеет диаметр 5,08 м и установлено на вышке весом 110 т. Зеркало телескопа Зеленчукской астрофизической обсерватории на Северном Кавказе (Россия) имеет диаметр 6 м и весит в металлической оправе 90 т. Труба этого телескопа весит 300 т. С помощью его можно увидеть пламя свечи с расстояния 24 тыс. км.

А вот французские астрономы задумали построить телескоп, длина которого равнялась бы высоте Эйфелевой башни - 300 м! Но никто не отважился спроектировать такого монстра. Тогда заказчики уменьшили длину телескопа сначала наполовину, а потом на три четверти, после чего конструкторы взялись спроектировать телескоп длиной 70 м. После первых прикидок инженеры убедились, что механизм изменения углов наклона телескопа получается слишком громоздким и невероятно дорогим, а сам корпус прибора очень сложным по конструкции.

Было предложено положить телескоп на землю, а свет от наблюдаемых объектов направлять в объектив с помощью специального устройства - сидеростата (плоского зеркала, поворачиваемого точным часовым механизмом). Идея была реализована, и сидеростат с успехом демонстрировали на Всемирной выставке в Париже в 1900 г. После выставки сидеростат смонтировали с трубой телескопа в подвале одного из замков (длину трубы пришлось уменьшить до 60 м). Однако с помощью этой оригинальной конструкции не удалось сделать каких-либо серьезных астрономических открытий, и она была разобрана.

Экспериментируя и изменяя расстояние между линзами телескопа, Галилей в 1610-1614 г. создал микроскопы собственной конструкции. Именно благодаря ему, линзы и оптические приборы стали эффективными средством для научных исследований. Изобрел Галилей и первый термометр (термоскоп).

Велик вклад Галилея в физическую науку. Он выдвинул идею об относительности движения, установил законы инерции, вывел законы равновесия сил в механизмах, законы движения тел по наклонной плоскости, сформулировал принцип изохронности колебаний маятника.

Предание гласит, что при выходе из зала суда инквизиции великий ученый произнес знаменитую фразу "Error si muove" ("А все так она вертится"), ставшую символом борьбы за научную истину.

ника. Выход книги разъярил церковников (хотя издание "Диалогов" было санкционировано церковными властями), инквизиция обвинила Галилея в ереси и, устроив процесс, заставила публично отказаться от учения Коперника. Такую цену ученый вынужден был заплатить за возможность жить и заниматься наукой. На "Диалоги" был наложен запрет. После процесса в 1633 г. Галилей был объявлен "узником святой инквизиции" и вынужден был жить под домашним арестом в Арчертри близ Флоренции.

В Арчертри ученый закончил свой последний труд "Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящиеся к механике и местному движению". Под двумя новыми науками он подразумевал динамику и сопротивление материалов. Галилей получил книгу, изданную в протестантском Лейдене, в 1638 г., но прочесть ее уже не мог: к этому времени он окончательно ослеп (в 1637 г.). Умер ученый 3 января 1642 г.

Астрономическая труба Галилея состояла из двояковыпуклой и двояковогнутой линз, имела размер объектива 4 см и давала трехкратное увеличение наблюдаемого объекта. Вскоре изобретатель усовершенствовал ее, построив телескоп с 32-кратным увеличением. Он писал: "...построил себе прибор в такой степени чудесный, что с его помощью предметы казались почти в тысячу раз больше и более, чем в тридцать раз ближе, чем при наблюдении простым глазом". В трактате "Звездный вестник", вышедшем в Венеции в марте 1610 г., Галилей описал открытия, сделанные с помощью телескопа: обнаружение гор и впадин на Луне, четырех спутников Юпитера, новых звезд, которые нельзя увидеть невооруженным глазом, структуры Млечного Пути, состоящего из бесконечного множества звезд. Вскоре ученый открыл фазы Венеры и пятна на Солнце.

Существует три типа оптических телескопов: линзовые (рефракторы), зеркальные (рефлекторы) и зеркально-линзовые.

Оптическая схема прямого потомка трубы Галилея - рефлектора показана на рис.3. Свет от объекта наблюдения проходит через объектив и собирается в фокусе. В окуляре изображение объекта можно рассматривать

Хроника развития техники 1000 лет назад

Начало изготовления изделий из цветного стекла на территории стран Европы.

Впервые для перевода вращательного движения в возвратно-поступательное применены колёвал и кулачковый механизм.

500 лет назад

Для передачи энергии вращающихся водяных колёс к станкам используют цепные приводы.

Начало организации международной европейской почты, которая в основных чертах сохранилась и доныне.

400 лет назад

Голландский инженер и физик С. Стевин сконструировал сухопутный бугер - повозку, приводимую в движение парусами.

Итальянский ученый Г. Галилей, более известный своими космогоническими взглядами, отличающимися от официально признанных в то время церковью, изобрел жидкостный термометр. Первоначальная конструкция не содержала шкалы, поэтому термометр только индизировал изменения температуры.

300 лет назад

Во Франции приступили к промышленному изготовлению центробежных насосов, принцип действия которых были известны еще 200 лет назад.

Француз Де Сиврак изобрел первый в мире велосипед, который представлял собой деревянную балку, к которой прикреплены колеса. Сидящий на балке человек должен был отталкиваться от земли ногами, чтобы привести конструкцию в движение, и также ногами тормозить. Руля в конструкции не было, поэтому прототип велосипед не получил широкого распространения.

200 лет назад

Начато промышленное производство сельскохозяйственных орудий, что означало начало промышленной революции на селе.

Английский изобретатель Ч. Стэнхоп изобрел первый цельнометаллический печатный станок с механическим приводом, который впоследствии заменил все ручные станки.

150 лет назад

Немецкий мастер В. Бауэр построил в Санкт-Петербурге первую подводную лодку, которая успешно погружалась и совершала продолжительные плавания в погруженном состоянии.

Впервые летательный аппарат совершает управляемый полет. Дирижабль француза А. Жиффара приводился в движение паровой машиной, имел воздушный винт и пролетел 27 км со скоростью 7 км/ч.

100 лет назад

Французский инженер О. Рато создал четырехступенчатую газовую турбину постоянного давления, которую использовали для выработки электроэнергии под воздействием перегретого пара.

В Америке впервые для подрыва тринитротолуола использовали электрические взрыватели. Сначала такой метод дистанционного подрыва применяли в горном деле для разработки золотоносных копей, после чего взрыватели стали широко внедряться в военном деле.

50 лет назад

В Советском Союзе запрещена книга Н. Винера "Кибернетика", а сама наука с таким названием названа "лженаукой". Это отбросило развитие науки, промышленности и всего общества на 30 лет назад, и это отставание до сих пор не преодолено.

На автомобильных заводах Америки запущены полностью автоматизированные сборочные линии протяженностью до 400 м, что позволило поднять выпуск автомобилей на порядок, снизить цены и вывести американцев на наивысший уровень автоматизации в мире.

E-mail: ra@sea.com.ua

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

П. Федоров, г. Киев

МИРОВОЕ ДОСТОЯНИЕ



23 марта 2001 г. в 8 ч по киевскому времени обломки орбитальной станции "Мир", совершившей за время своего существования более 86 тыс. витков вокруг Земли, упали в воды Тихого океана. Несмотря на все опасения мировой общественности уникальная операция по снятию с околоземной орбиты объекта массой 130 т и длиной около 33 м завершилась успешно. А опасения были вовсе не напрасны. Так, из-за потери управления весившая в 7 раз меньше "Мира" станция "Салют-7" упала в безлюдном районе на границе Чили и Аргентины, к счастью, не причинив никому вреда.

Накал страстей накануне затопления станции "Мир" возрастал по мере приближения запланированной даты. Японцы, над чьей территорией пролетала снижающаяся станция, были склонны видеть в этом событии вторую Хиросиму. И их можно понять. Ведь учитывая высокую плотность населения, падение обломков станции на Японию могло привести к значительным разрушениям и жертвам. В российских средствах массовой информации станцию сравнивали с Муму, утопленной глухонемым правительством Герасимом. А жители островного государства Тонга вместе с пассажирами специально зафрахтованных "Боингов" с удовольствием предвкушали радость уникального зрелища сгорания станции в плотных слоях атмосферы и готовились предъявлять судебные иски за причиненный падением обломков ущерб.

По оценкам местного правительства, сумма компенсаций за это могла быть настолько высокой (по меркам этой страны), что хватало бы не только всем жителям, но и их потомкам.

Теперь, когда все страсти вокруг затопления улеглись, можно спокойно оценить значение станции для человечества, ее вклад в советскую, российскую и мировую космонавтику. Выведенная на орбиту в феврале 1986 г. накануне XXVII съезда КПСС она была первоначально рассчитана на период эксплуатации 5 лет. В работах по созданию станции "Мир" и наземной инфраструктуры для обеспечения ее работы принимали участие более 200 предприятий и организаций, а стоимость всего комплекса ориентировочно оценивают в 3 млрд. дол.

Несомненно, станцию "Мир" можно назвать венцом достижений советской космонавтики, воплотившей в себе весь ее богатый опыт создания пилотируемых и беспилотных космических аппаратов. Она имела ряд принципиальных особенностей, характеризующих последнее поколение пилотируемых орбитальных комплексов. Впервые в мировой практике в ней был реализован модульный принцип строительства на околоземной орбите космических сооружений больших размеров и масс. За годы эксплуатации дополнительно к базовому блоку были введены пять крупных модулей и специальный стыковочный отсек.

Общий вид орбитального комплекса с

пристыкованным кораблем "Прогресс" показан на рисунке. Основу комплекса составлял герметичный базовый блок, подобный орбитальным станциям "Салют". В нем в рабочем отсеке находились центральный пульт управления, средства связи и жизнеобеспечения станции, индивидуальные каюты для членов экипажа и общая кают-компания с устройствами для подогрева воды и пищи, беговой дорожкой и велоэргометром. С наружной поверхности рабочего отсека крепились две поворотные солнечные батареи и третья неподвижная, которую смонтировали космонавты во время полета. Перед рабочим отсеком располагался герметичный переходный отсек, который имел пять стыковочных агрегатов (один осевой и четыре боковых). По другую сторону рабочего отсека находились герметичная промежуточная камера с одним стыковочным агрегатом и негерметичный агрегатный отсек. Снаружи агрегатного отсека на поворотной штанге была установлена остронаправленная антенна для связи с Землей через спутник-ретранслятор, находящийся на геостационарной орбите.

В апреле 1987 г. к базовому блоку был состыкован модуль "Квант", представляющий собой единый гермоотсек с двумя люками, один из которых был предназначен для приема транспортных кораблей. На модуле "Квант" размещался ряд приборов для исследования недр Земли и наблюдения космических рентгеновских источников, а также рабочая площадка для сборки крупногабаритных ферм. Сцепка этого модуля произошла только после того, как из приемного конуса стыковочного агрегата станции был извлечен посторонний предмет, для чего потребовался выход космонавтов в открытый космос.

Модуль дооснащения "Квант-2" был пристыкован в декабре 1989 г. В нем находилось оборудование, необходимое для жизнеобеспечения станции и создания дополнительных удобств космонавтам. Так, например, шлюзовой отсек модуля использовался в качестве хранилища скафандров и автономных средств передвижения космонавтов. Этот модуль, как и все последующие, вначале осуществлял стыковку к осевому стыковочному агрегату, а затем с помощью манипулятора переводился к боковому стыковочному узлу.

В июне 1990 г. к станции пристыковали модуль "Кристалл", предназначенный для исследования процессов получения новых материалов в условиях невесомости и обеспечения стыковок с кораблями, оснащенными андрогинно-периферийными стыковочными агрегатами. Аппаратура модуля "Спектр", вошедшего в состав комплекса в 1995 г., позволяла проводить экологические наблюдения за состоянием атмосферы, океана и земной поверхности, а также биологические эксперименты. Модуль "Природа" (стыкован в 1996 г.), состоящий из одного герметичного приборно-

грузового отсека, также был предназначен для научных исследований, в частности, для изучения геофизических процессов в верхних слоях атмосферы и в околоземном космическом пространстве.

Стыковочный отсек, доставленный на "Мир" в ноябре 1995 г., был создан специально для обеспечения стыковок американских кораблей многоразового использования "Атлантис". Однако американские космические челноки имеют продолжительность автономного полета всего две недели, поэтому основную работу по доставке на станцию и со станции на Землю грузов и экипажей выполняли пилотируемые корабли "Союз ТМ" и "Прогресс М". К стыковочным узлам станции можно было одновременно пристыковать три таких корабля. Имелась также портативная капсула "Радуга", служившая для экстренного спуска на Землю до 150 кг полезных грузов.

В ходе эксплуатации орбитального комплекса "Мир" установлены многочисленные рекорды пребывания человека в условиях космического полета. Так, Валерий Поляков непрерывно находился на станции 437 суток, а Сергей Авдеев за три полета "налетал" 747 суток, т.е. больше двух лет. На "Мире" побывало 108 человек, из них 44 американца, что превышает даже количество советских и российских космонав-

тов, как правило, работавших на станции подолгу. Кстати, американские астронавты провели на станции больше времени, чем на своих "шаттлах" за 18 лет. На орбитальной станции "Мир" было совершено 78 выходов в открытый космос общей продолжительностью около 360 ч. В них участвовали 29 советских и российских космонавтов, а также астронавты из США, Франции и Германии.

Станция просуществовала на орбите в суровейших условиях окружающей среды вместо планируемых пяти целых пятнадцать лет, доказав свою высокую надежность. Многие на ней были впервые, поэтому не обходилось и без поломок и аварий. "Протекающие трубы, неплотные скафандры, нефилтрующие фильтры, а также проклятые гироскопы, в результате отказов которых станцию постоянно раскачивает. На "Мире" всегда что-то неисправно, поэтому космонавты три четверти своего рабочего времени вынуждены заниматься ремонтом", — так описывает немецкий журнал "Шпигель" впечатления американских астронавтов от посещения станции.

Особенно драматичным стал для "Мира" 1997-й год. В феврале из-за неисправностей в кислородном генераторе на борту вспыхивает пожар, который с трудом удаётся погасить. В июне грузовой корабль "Прогресс М-34" на скорости 5 м/с стал-

квивается с "Миром", сильно повредив солнечные батареи и модуль "Спектр". Из-за перебоев с электропитанием тогда же ломается бортовой компьютер. По оценкам специалистов, к 2000 г. до 70 % поверхности корпуса орбитального комплекса имели стенки толщиной всего 1,5 мм, и дальнейшая эксплуатация станции стала небезопасной.

Однако никакие неполадки, неизбежные в проекте такой новизны и масштаба, не могут затмить ценность того уникального опыта, который приобрело все человечество в результате работы станции "Мир". Она стала своеобразным летным полигоном для испытания в реальных условиях большинства технических решений, примененных затем при создании орбитального комплекса нового поколения — Международной космической станции (МКС). Именно благодаря "Миру" при строительстве МКС не возникает серьезных технических проблем. Благодаря "Миру" мы узнали, что можно длительно находиться в космосе в течение довольно длительного времени, достаточно, например, для полета на Марс, и создавать вне своей планеты надежные и безопасные для работы комплексы. "Мир" стал первым опытом землян в практическом освоении космоса, и в этом его главная и непреходящая ценность, его МИРОВОЕ достояние.

Новинки техники

Департамент науки и техники ЦРУ представил новую технологию сбора разведывательных данных. Показанные общественности компьютерные программы позволяют не только автоматически анализировать живую речь, реагируя на определенные слова и выражения, но и обрабатывать огромные объемы печатных документов и электронных текстов в Интернете, просматривать и прослушивать радио- и телепередачи на разных языках. Программы основаны на технологии Oasis, позволяющей автоматически переводить звук в текст. При этом устанавливается принадлежность голосов разным людям, в том числе и по половому признаку. Программа выделяет из общего потока нужную информацию, и сама определяет тему разговора.

Три крупнейших производителя сотовых телефонов компании Nokia, Motorola и Ericsson планируют разработать единый стандарт программ обмена сообщениями для беспроводных устройств под названием Wireless Village ("радиодеревня"). Если такой стандарт будет принят, то владельцы сотовых телефонов, пейджеров, карманных компьютеров и других средств связи смогут общаться друг с другом по радиосетям, независимо от того, какая операционная система установлена на их устройствах и кто является производителем всех

этих устройств. Сами участники соглашения контролируют около половины рынка сотовых телефонов, и поэтому их стандарт вполне может претендовать на звание всеобщего.

* * *

На выставке в Бирмингеме компания Freeplay Energy Europe представила свою новую разработку — прототип мобильного телефона, который перед разговором нужно заводить, как механические часы. Энергия накапливается в специальном устройстве, которое в заводном телефоне заменяет батарейку. Завода хватает примерно на 6 мин разговора. Хотя новинка была скептически встречена посетителями выставки, интерес к ней проявил один из крупных производителей мобильных телефонов.

* * *

Ученые Института физической электроники Штуттгартского университета создали синтетические волокна, способные генерировать электрический ток при облучении обычным светом. Новые волокна уже сейчас можно внедрять в структуру различных тканей. Они не боятся машинной стирки, так что скоро мобильный телефон, плеер или наладонный компьютер можно будет подзарядать прямо "на себе".

* * *

Китайские ученые изобрели краску для стен, которая способна охлаждать и нагревать помещение в зависимости от температуры на улице, а также менять свой цвет. Краска впитывает солнечную энергию, когда температура на улице опускается ниже

20° С, и отражает тепло при повышении температуры. Это происходит благодаря тому, что в краске содержится особое вещество (кристаллический фиолетовый лактон), которое меняет цвет в зависимости от температуры. Китайские ученые надеются, что их изобретение поможет улучшить экологическую обстановку. Не исключено, что со временем подобная краска заменит привычное отопление и кондиционеры и поможет сократить количество топлива, расходуемого на отопление каждую зиму.

* * *

В израильской компании DM Aerosafe Group разработан проект специальной платформы вертикального взлета и посадки, предназначенной для спасения людей во время пожаров в небоскребах. Дело в том, что современные пожарные лестницы невозможно поднять выше восьмого этажа, а применение вертолетов безопасно только при спасении людей, находящихся на верхних этажах зданий. Платформа, которая имеет фюзеляж, изготовленный из композитных материалов, с резиновым ограждением для смягчения возможных столкновений со стенами, приводится в действие четырьмя горизонтальными винтами, закрытыми прочной сеткой. Медленно перемещаясь вплотную к горящему зданию, новый аппарат сможет спасти потерпевших, которые будут перебираться в него из открытых окон, и опускать их на землю. По оценкам специалистов, уникальную платформу, стоимость которой в три раза меньше стоимости самого дешевого вертолета, ожидает большое будущее.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Самолет АИ-10 "Икар":

летать может каждый!

А.Ю.Чунихин, г. Киев

От редакции. Предлагаемая Вашему вниманию статья открывает новую рубрику "Авиаклуб", в которой редакция планирует освещать следующие направления по прикладной авиационной тематике:

конструкции, "готовые к употреблению": планеры, дельтапланы, легкие самолеты и вертолеты, производимые, главным образом, на Украине;

самолеты строим сами: школа любительского авиастроения от А до Я;

мир авиамodelей (простых и не очень).

Надеемся, что новая рубрика найдет своего читателя!

Сложности переживаемого экономического периода тормозят развитие техники в целом и авиационной техники в частности. В ответ на отсутствие "серьезных" самолетов и вертолетов в Украине зародилась и крепнет, как говорят пилоты - "встает на крыло", авиация общего назначения (АОН). Наиболее массовыми представителями в АОН являются легкие (до 5700 кг) и сверхлегкие (до 750 кг) летательные аппараты.

Несмотря на малые массу и размеры эти аппараты довольно универсальны.

В частности, самолеты сверхлегкого класса можно использовать для решения следующих задач:

патрулирование (лесных зон, нефте- и газопроводов, ЛЭП);

обработка (химическая) сельскохозяйственных угодий;

буксировка легких планеров;

перевозка грузов (до 100-200 кг);

прогулочные и спортивно-пилотажные полеты;

обучение пилотов-любителей;

видеосъемка, реклама, агитация.

Типичным представителем сверхлегких самолетов, созданных в Украине за последние десять лет, является самолет АИ-10, разработанный в ООО "Авиаклуб "Икар" (г. Киев) под руководством главного конструктора И.Б. Гапановича и директора авиаклуба В.И. Карпеца. Общий вид самолета АИ-10 показан на **рис.1**.

Прототип самолета построен в 1995 г. Первый полет серийного самолета был 25.02.99 г. Ведущий летчик-испытатель - Ю.Ф. Осетров.

Основные летно-технические характеристики АИ-10

Длина	6,21 м
Высота	1,7 м
Размах крыла	9,06 м
Площадь крыла	11,74 м ²
Вес пустого	284 кг
Вес взлетный	450 кг
Максимальная скорость	246 км/ч
Крейсерская скорость	160 - 180 км/ч
Посадочная скорость	55 км/ч
Скороподъемность	5 м/с
Дальность полета	920 км
Разбег / пробег	80 / 60 м
Практический потолок	3500 м

Самолет выполнен по классической для такого класса самолетов схеме - подкосный высокоплан с закрытой кабиной, тянущим винтом, трехстоечным шасси с хвостовым колесом.

Интересно посмотреть на конструкцию не только снаружи, но и изнутри (**рис.2**).

Фюзеляж ферменной конструкции сварен из стальных труб 1 диаметром от 10 до 16 мм. И хотя ферменная конструкция не является оптимальной с точки зрения аэродинамики и массы, выбор на нее пал по соображениям прочности, а значит и безопасности экипажа.

Двигатель. Самолет оснащен четырехцилиндровым четырехтактным авиационным двигателем ROTAX 912 ULS (Австрия)

МНОГОЦЕЛЕВОЙ СВЕРХЛЕГКИЙ ДВУХМЕСТНЫЙ САМОЛЕТ АИ-10 "ИКАР"

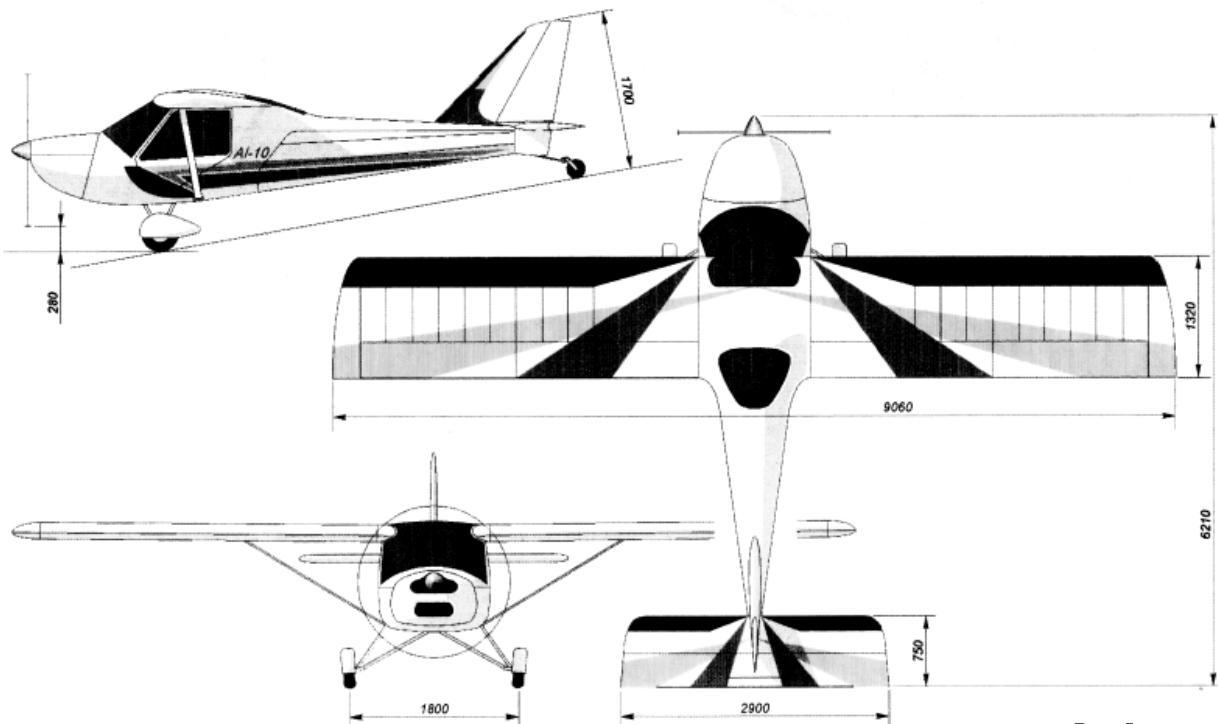


Рис.1

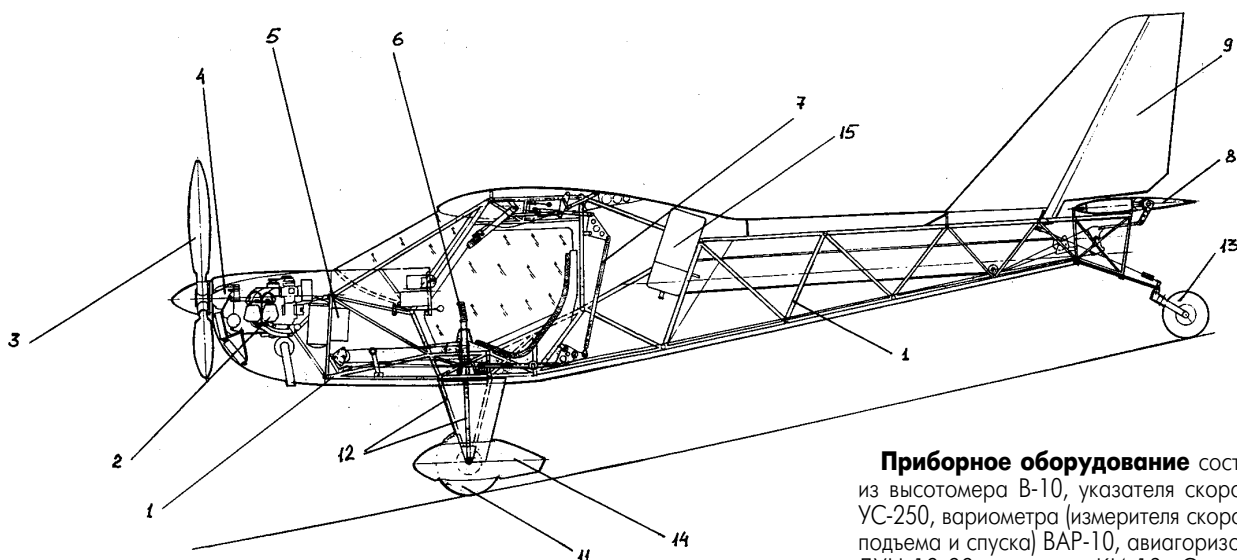


Рис.2

взлетной мощностью 100 л.с. Масса двигателя около 58 кг. Применяемое топливо - автомобильный бензин с октановым числом не менее 95. Воздушный винт - трехлопастный, изменяемого на земле шага. Между двигателем 2 и винтом 3 установлен понижающий редуктор 4: воздушный винт эффективен до 2 - 3 тыс. об/мин, а номинальная мощность двигателя достигается при 5500 об/мин.

Топливная система содержит два крыльевых топливных бака из стеклопластика (по 40 л каждый) и один расходный бак 5, два бензонасоса (основной и подкачивающий), основную и обратную магистрали подачи топлива, а также дренажную магистраль для слива топлива в аварийных ситуациях в полете или при выполнении специальных работ при обслуживании на земле.

Крыло. Одноразмерное прямое в плане крыло имеет смешанную конструкцию: силовой набор - дюралевый, носок и законцовки крыла - композиционные материалы, обшивка - полотняная со специальной пропиткой.

Система управления. Самолет имеет двоякое управление 6, что делает его пригодным для первоначального обучения пилотов-любителей. Проводка управления - смешанная. Для управления элеронами применены жесткие тяги 7 из дюралевых труб. Управление рулями высоты 8 и направления 9 - тросовое (диаметр троса 2,5 мм). Управление закрылками осуществляется рычагом 10, расположенным в верхней части кабины с левой стороны. Рычаг имеет четыре фиксированных положения, соответствующих положению закрылков 0; 20; 42; 60°.

Шасси выполнено по схеме с управляемым хвостовым колесом. Основные колеса 11 (400x120 мм) оборудованы гидравлическими тормозами. Стойки 12 основного шасси - стальные, пирамидального типа, хвостового колеса 13 (250x80 мм) - ресорного типа. Основные колеса прикрыты пластиковыми обтекателями 14, что улучшает аэродинамику самолета и, следовательно, повышает скорость и дальность полета.

Приборное оборудование состоит из высотомера В-10, указателя скорости УС-250, вариометра (измерителя скорости подъема и спуска) ВАР-10, авиагоризонта ЛУН-12-22, компаса КИ-13. Самолет укомплектован типовой УКВ радиостанцией для связи с землей и другими самолетами и самолетным переговорным устройством, позволяющим членам экипажа без помех общаться между собой несмотря на шум мотора.

Экипажу нет необходимости брать с собой в полет громоздкие и неудобные парашюты - самолет оснащен системой аварийного спасения. В закабинном отсеке размещен контейнер 15 со спасательным парашютом, выстреливаемым в аварийных ситуациях по сигналу пилота. Парашют, рассчитанный на 500 кг, плавно опустит самолет вместе с экипажем. Значительных повреждений при этом не будет, ибо конструкция "десятки" рассчитана на эксплуатационные перегрузки от -3 до +6, что "по плечу" не каждому, даже боевому самолету.

АИ-10 бороздил не только киевское небо. Самолет принимал участие в I Всемирных Икарских играх (Турция, сентябрь 1997 г.), где занял общее седьмое место в своем классе, на чемпионате мира (Венгрия, 1999 г.) - восьмое место.

Сегодня каждый, у кого достаточно денег, чтобы купить новый автомобиль, может хорошо подумать и ... приобрести за эти деньги самолет АИ-10. И по дальности полета, и по скорости он превосходит автомобиль, а уж то, что касается полноты ощущения полета - это можно почувствовать только в самолете.

Энтузиасты авиации не стоят на месте. Уже разработаны варианты "десятки" с колесно-лыжным (рис.3) и поплавковым шасси. На базе двухместного спроектированы четырехместный АИ-20 с двигателем ROTAX 914 (115 л.с.) и двухмоторный четырехместный АИ-60 с двигателями этого же класса.

Однако мысль создать подлинно "народный" самолет не дает покоя сотрудникам ООО "Авиаклуб "Икар". Недорогой, оснащенный автомобильным двигателем, доступный в приобретении и обучении самолет - мечта, которая ждет своего воплощения!



Рис.3

E-mail: ra@sea.com.ua

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

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

В патенте ЕПВ 0457785 описано **устройство для контроля за температурой тела**. Передающая часть устройства (рис.1) имеет миниатюрные размеры, ее приклеивают на тело ребенка или животного в незаметном месте. В состав передающей части входит датчик температуры 1, на выходе которого появляется напряжение, пропорциональное температуре. Это напряжение сравнивается с двумя порогами: максимальной температуры (пороговое устройство 2) и минимальной температуры (пороговое устройство 3). Если температура превосходит некоторый верхний предел (например, +38°C) или опускается ниже некоторого предела (например, +35°C), то с пороговых устройств запускается кодировщик 4, сигнал которого возбуждает радиопередатчик 5. Сигнал тревоги принимается приемником 6 и далее поступает на звуковое оповещающее устройство 7.

Установка для измерения трения скольжения между автомобильными колесами и поверхностью дороги описана в патенте Японии 6-1576. Установка (рис.2) представляет собой прицеп, который везет за собой автомобиль. На раме 1 установлена ось, на которой вращаются два колеса 2а и 2б, касающихся по поверхности дороги. Вращение колес через ременную передачу 5 передается на вал 3, на котором расположен датчик измерения момента вращения. Редуктор 6 приводит в действие тормоз, действующий только на одно колесо 2а. В результате, чем выше трение скольжения, тем больше при заданной скорости протяжки тормозится вращение оси 3, тем меньше момент вращения на датчике 4. Операционный блок 7 вычисляет реальный коэффициент скольжения.

В патенте Японии 3-63701 описано **устройство для обнаружения нефти и других органических продуктов в воде (рис.3)**. Измерительный цилиндр 1 удерживается на поверхности воды регулируемыми поплавками 2 так, чтобы детекторный элемент 3 находился как раз на уровне воды. Детекторный элемент 3 состоит из пористого полимерного материала типа 4-фторэтилена с добавлением электропроводной присадки. От краев материала выведены провода 5. Под детекторным элементом находится

вibrator 4. Попадание на детекторный элемент частиц нефти или других органических веществ приводит к повышению омического сопротивления детекторного элемента. Чтобы частицы органики не задерживались на поверхности детекторного элемента, он постоянно встряхивается вибратором 4.

В авторском свидетельстве СССР 1682844 описано **устройство для измерения давления газа или жидкости в баллоне**. Используется явление изменения длительности звучания баллона в зависимости от внутреннего давления. По баллону 1 (рис.4) боек 2 наносит удар строго определенной интенсивности. На поверхности баллона закреплен акустический датчик 3, превращающий акустические колебания стенок баллона в колебания напряжения. Эти колебания усиливаются усилителем 4 и передаются на блок измерения длительности звучания 5, а с него на измеритель давления 6.

Воздушный расходомер с нитью накала описан в патенте Германии 4018016. Нить накала (резистор R1 на рис.5) обдувается воздушным потоком. Чем интенсивнее этот поток, тем ниже температура нити накала и тем ниже сопротивление резистора R1. Этот резистор включен в измерительный мост из резисторов R1...R4, который питается от постоянного напряжения U через регулирующий транзистор VT1. Напряжение с диагонали моста подается на операционный усилитель DA1, в цепи обратной связи которого включен термистор R6, что позволяет исключить зависимость измерений от температуры окружающей среды. Обратная связь с выхода операционного усилителя на регулирующий транзистор позволяет стабилизировать работу устройства во времени.

В патенте Германии 3923677 описан **датчик для определения угла между осями автомобиля и прицепа (рис.6)**. Штанга автомобиля 1 и штанга прицепа 2 связаны между собой через потенциометр 4 с осью 3. При этом корпус потенциометра 4 жестко закреплен на штанге прицепа 2, а ось потенциометра 3 - на штанге автомобиля 1. Поворот оси прицепа относительно оси автомобиля приводит к повороту оси потенциометра, в результате сопротивление между выводами потенциометра 5 изме-

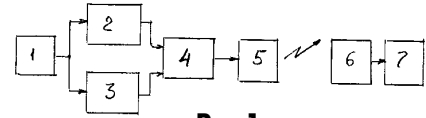


Рис.1

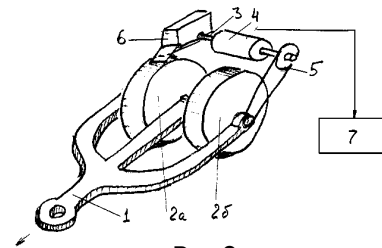


Рис.2

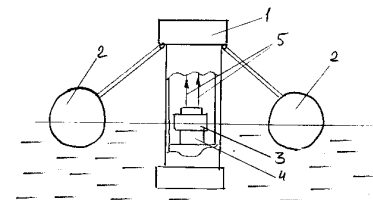


Рис.3

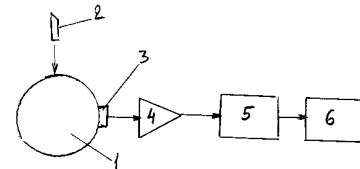


Рис.4

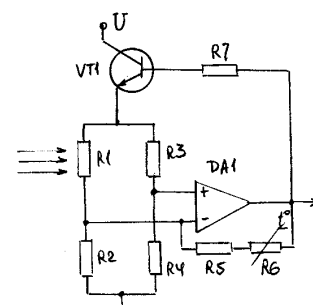


Рис.5

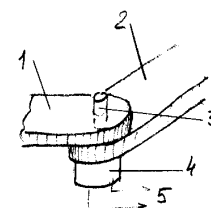


Рис.6

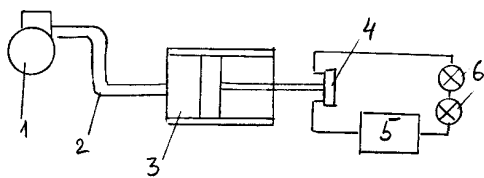


Рис.7

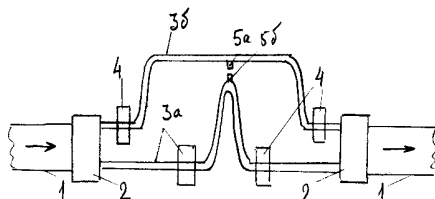


Рис.8

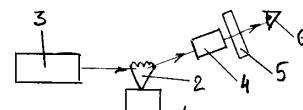


Рис.9

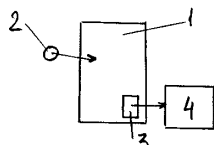


Рис.10

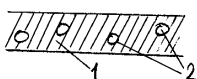


Рис.11

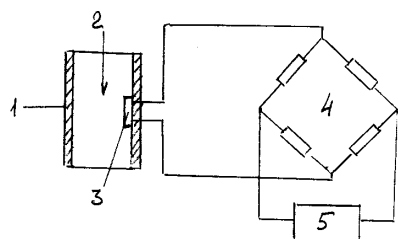


Рис.12

которую включены лампы тормозных огней 6.

Прибор для определения удельной массы жидкостей описан в патенте Великобритании 2244814. В трубопроводе 1 (рис.8) делают разрез, в который через фланцы 2 вводят две гибкие трубки 3а и 3б, изогнутые различным образом и зафиксированные с помощью креплений 4. Если по трубкам не пропускается жидкость, то выступы 5а и 5б находятся напротив друг друга. Чем выше удельная масса жидкости, пропускаемой через трубки, тем больше расхождение между выступами 5а и 5б.

Прибор для идентификации драгоценных камней описан в патенте Великобритании 2244329. На подставке 1 (рис.9) закрепляют драгоценный камень 2 и направляют на него луч источника света с переменной длиной волны 3. Отраженный от камня свет поступает через объектив 4 и светофильтр 5 на измерительный прибор или в глаз наблюдателя 6. Камень считают естественным, если максимум поглощения света происходит на длине волны 415,5 нм.

Способ испытания настенной кафельной плитки на отслаивание описан в патенте Японии 3-64832. По плитке 1 на стене (рис.10) наносят калиброванный удар шариком 2. При этом в плитке возникают акустические колебания, которые улавливаются акустическим приемником 3. Уровень возникших колебаний сравнивается в измерительном устройстве 4 с опорным уровнем, полученным для заведомо хорошей плитки. Если испытываемая плитка подвержена отслаиванию, то уровень акустического сигнала увеличивается.

В патенте Японии 3-71058 описана

лента для индикации температуры замороженных продуктов. Отрезок ленты 1 (рис.11) из вязющего материала (сополимер винилацетата и др.) наклеивают на продукт в виде этикетки. В слое ленты расположены капсулы 2 с различными красителями. Для каждого из красителей существует температура, при которой он меняет свой цвет. Таким образом, взглянув на этикетку, каждый пользователь может мгновенно определить температуру продукта.

Способ и устройство для регистрации запахов описаны в патенте США 5047214. Через полый цилиндр 1 (рис.12) прогоняется воздух 2, в котором предположительно растворено какое-либо вещество, создающее запах. Внутри цилиндра расположен чувствительный элемент 3, реагирующий на запах. Появление запаха изменяет сопротивление этого элемента. Элемент 3 включен в диагональ моста 4, ко второй диагонали которого подключен измерительный прибор. Чувствительный элемент содержит проводящую и полупроводниковую части. Проводящая часть - оксиды скандия, гафния, циркония и других металлов (в зависимости от типа вещества, которое нужно обнаружить). Полупроводниковая часть - двуокись олова.

В патенте Великобритании 2243140 описана **этикетка, в которой имеется участок, изменяющий свой цвет, если предмет с этикеткой поглотит горячую воду с температурой, выше допустимой.** Цвет участка после этого не возвращается к исходному. Теперь покупатель не сможет вернуть белье или трикотаж продавцу, если он нарушил правила стирки - этикетка об этом предупредит.

няется линейно с углом поворота. Выводы 5 можно провести на приборную панель автомобиля и перевести в цифровую форму.

В патенте Великобритании 2229002 описано **устройство для автоматического включения тормозных огней автомобиля при уменьшении его скорости.** В устройстве (рис.7) от двигателя 1 отходит трубопровод 2 в датчик давления 3, представляющий собой цилиндр с движущимся внутри поршнем. При уменьшении давления газов в системе поршень перемещается влево, планка 4, связанная с поршнем штоком, замыкает контакты электрической цепи, в

Новинки техники

В США был проведен успешный эксперимент по созданию биоробота. Мозг угря поместили в специальный раствор, который позволял поддерживать его в живом состоянии, и подключили с помощью электродов к механическому устройству размером с хоккейную шайбу. Гибрид получился удачным и вполне адекватно реагирует на свет. Дело в том, что в природе угорь ориентируется в воде по свету. Ученые меняют положение источника света

вблизи биомеханизма, свет попадает в электронный глаз, сигнал идет по проводам, мозг обдумывает сигнал, и отдает команду, которая, в свою очередь, трансформируется в электрический импульс. В результате робот послушно направляется к свету.

Михаил Комаров из подмосковного города Королев разработал простой индикатор ультрафиолетового облучения - кристалл, который меняет цвет, получив опасную для здоровья человека дозу. Главное преимущество индикатора на основе кри-

сталла иодида калия в том, что его можно использовать много раз. Изготавливать индикатор ученый предлагает в виде кулона или значка. На нем закрепляют кристалл, рядом располагают цветовую шкалу значений полученной дозы. Пользоваться таким устройством просто: нужно вынести его на солнышко. Если кристалл за несколько минут посинеет, значит, Солнце беспокойно, озона в небе мало, и опасный ультрафиолет легко достигает поверхности Земли. В такой день солнечные ванны следует на всякий случай отменить.

E-mail: ra@sea.com.ua

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

Отпугивающий ПТИЦ пропеллер

В. Ю. Солонин, г. Конотоп

Все время, пока на огороде что-то растет, нет покоя людям от ворон. То проросшую кукурузу выдергивают, то огурцы, помидоры, дыни и арбузы портят. Воробьи склевывают семечки подсолнухов... С давних времен для отпугивания птиц применяли шевелящиеся на ветру легкие предметы. Теперь птицы к ним привыкли. Для повышения эффективности отпугивания нужны движущиеся устройства, детали которых перемещаются на большие расстояния, причем такие устройства, которые легко и быстро можно изготовить из бросовых материалов, чтобы не нужно было охранять их от людей. В конце лета и осенью возникает проблема отпугивания птиц от виноградника. Наши пернатые друзья, если их не гонять, могут быстро очистить от ягод виноградную арку на даче. Различные ленточки и флажки, извивающиеся на ветру, помогают слабо. Приходится дежурить, чтобы вовремя придать движение какому-то объекту для отгона непрошенных гостей.

И тогда возникает мысль, что хорошим пугалом был бы Карлсон из мультфильма. Он бы отработал свою страсть к варенью. Возле его вращающегося в горизонтальной плоскости пропеллера не сможет усидеть ни одна птица. Если над ней перемещается какой-то объект, то инстинкт самосохранения побеждает голод. Таким движущимся объектом может служить лопасть пропеллера, достаточно больших размеров, медленно и неравномерно вращающегося в горизонтальной плоскости.

Обеспечить такое вращение может самый простой ветряной привод. В горизонтальной плоскости вращается пропеллер измерителя скорости ветра, используемого на метеостанции. Он приводится в движение с помощью чашек, выпуклых с одной стороны и обтекаемых ветром, а с другой - вогнутых, вызывающих сопротивление ветру. Если увеличить размеры такого пропеллера, то получим пугало для птиц. Для упрощения конструкции и уменьшения трудоемкости изготовления чашки были заменены

отрезками пластмассовых бутылок, а ступица и центральный подшипник - целой пластмассовой бутылкой. Нашли применение ранее выбрасываемым бутылкам, теперь они меньше будут засорять окружающую среду, а конструкция благодаря им упростилась настолько, что ее можно изготовить за несколько минут и не искать для нее материалы, они всегда есть.

Обтекаемой для воздушного потока является верхняя часть бутылки, где ее диаметр по направлению от пробки к дну плавно увеличивается. Если эту часть отрезать, то получится аналог чашки измерителя скорости ветра. Образовавшаяся вогнутость будет служить ловушкой для воздушных масс, т.е. парусом.

Конструкция пропеллера (вид сверху) показана на **рис.1**. Отрезки 1 легких пластмассовых бутылок, например, из-под минеральной воды, с навинченными на них крышками 2 надевают на деревянные тонкие планки 3, 4, 5, 6 длиной около 0,8 м. Можно также использовать ровные ветки деревьев. Для этого по центру тяжести, что примерно посередине длины отрезков бутылок 1, прорезают щели, в которые и вставляют планки 3-6 насквозь отрезков бутылок 1 по их диаметру, чтобы наружу вышел конец 7 планок. Другой конец 9 планок 3-6 вставлен насквозь бутылки 8, являющейся ступицей и центральным подшипником пропеллера. Для этого в ней предварительно прорезаны щели таким образом, чтобы планки не проходили через ось симметрии 10 бутылки 8, а были расположены по ее хорде. Бутылка 8 должна быть более прочной, чем бутылка 1, из более толстой пластмассы, например, полиэтиленовая из-под отбеливателя "Оксамит" или "Белизна". В таких бутылках выпускают моющие средства и шампуни. Она должна выдерживать четыре консольно закрепленные планки 3-6, на которые нанизаны по одной или несколько отрезков бутылок 1. Крепление лопастей 3-6 пропеллера равномерно распределено по высоте бутылки 8, как

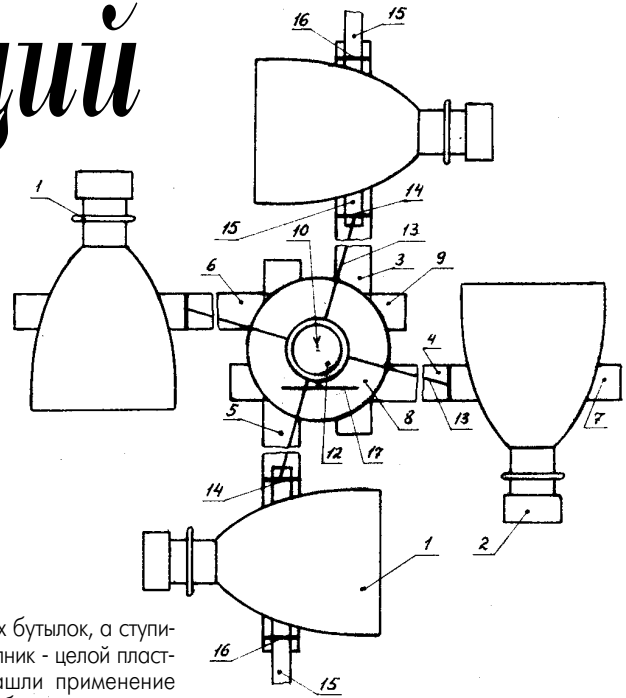


Рис.1

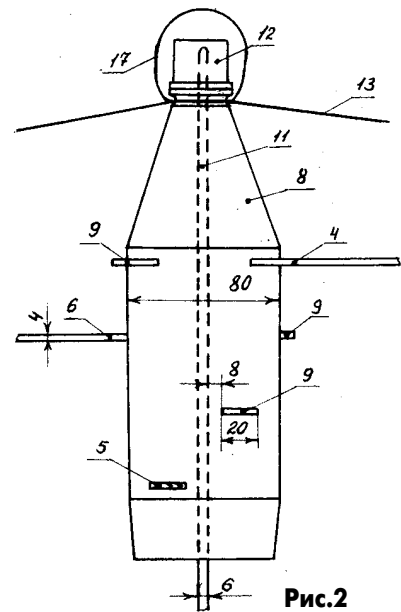


Рис.2

показано на **рис.2**. При этом щели не уменьшают прочность бутылки 8, и не может возникнуть ее разрыв по щелям из-за давления консольно закрепленных лопастей 3-6.

Бутылки 1, 8 прикреплены к планкам 3-6 только механически. Тугая посадка щели на планку является достаточно прочным и надежным креплением благодаря упругости материалов бутылок 1, 8. Ось симметрии 10 бутылки 8 освобождена для железного штыря 11, на котором вращается пропеллер. Штырь 11 входит в бутылку 8 через предварительно просверленное в ее дне отверстие с диаметром, большим на 2

мм диаметра штыря 11, проходит через всю длину бутылки 8 по ее центральной оси симметрии 10, не касаясь планок 3-6, и заостренным концом упирается в крышку 12. Заостренность не должна быть сильной, чтобы штырь 11 не просверлил крышку 12. Таким образом обеспечивается вращение пропеллера на штыре 11 с малым трением и противодействие его переворачиванию и падению со штыря 11. Одновременно достигается простота установки и снятия пропеллера.

При возникновении момента вращения пропеллера в вертикальной плоскости стенки отверстия в дне бутылки 8 упираются в боковую поверхность штыря 11, и это противодействует такому вращению. Тормозящее трение можно уменьшить, сбалансировав конструкцию, т.е. разместив ее центр тяжести на оси симметрии 10. Для этого, надев пропеллер на штырь 11, перемещают на планках 3-6 бутылки 1 таким образом, чтобы уменьшить давление между трущимися поверхностями до минимума, что легко определить визуально по расположению поверхности штыря 11 относительно стенок отверстия при медленном вращении пропеллера по инерции. Если точка соприкосновения этих поверхностей непостоянна и все время меняется, значит, пропеллер сбалансирован. Для повышения прочности конструкции применены растяжки 13, например, из проволоки, тонкой веревки, лески, лавсановой ленты, суровой нитки, магнитофонной ленты или любого достаточно прочного шнура.

Растяжки 13 привязаны к горлышку бутылки 8 и к концам планок 3-6. При этом дополнительные отрезки бутылки 1 можно располагать с другой стороны крепления 14 растяжек 13 к планкам 3-6, ближе к бутылке 8. Их и передвигают при балансировке. Интенсивность вращения пропеллера повышается при увеличении количества отрезков бутылки 1, надетых на каждую из планок 3-6. Поэтому если пропеллер размещен в тихом от ветра месте, закрытом деревьями или постройками, то каждая из четырех его лопастей должна содержать более двух отрезков бутылки 1. На взаимно противоположных лопастях 3, 5 или 4, 6 должно быть по одинаковому количеству отрезков

бутылок 1, чтобы пропеллер был сбалансирован.

Две взаимно противоположные лопасти можно удлинить, чтобы увеличить площадь, на которой отпугивают птиц. Для этого еще одну планку разрезают по ширине на две части. Полученные узкие планки 15 длиной 0,8 м заостренными концами просовывают в щели крайних отрезков бутылок 1 и привязывают к планкам лопастей в местах 14, 16. На такую тонкую планку птицы не сядут в безветренную погоду, так как она легко гнется, однако их отпугивает, если проходит над ними или на некотором расстоянии. На планках 3-6, 15 можно закрепить в горизонтальной плоскости листы пластмассы, полученные от разрезания других половинок бутылки 1 (донная часть). Это увеличит эффективность отпугивания птиц на большем удалении от пропеллера.

Флажки из листов пластмассы, развешенные на растяжках 13, создадут на ветру жужжание, ударяясь о бутылки 1. Следует учитывать, что эти дополнительные навески на пропеллер, в том числе и планки 15, являются не приводом, а тормозом, требующим установки дополнительных парусов 1. Не следует навешивать столько отрезков бутылки 1, чтобы пропеллер непрерывно вращался. Птицы привыкают к непрерывному вращению и не обращают на него внимание. А вот если пропеллер некоторое время не движется, а затем внезапно начинает вращаться от порыва ветра, то это оказывает большее отпугивающее действие и на большем расстоянии, чем непрерывное вращение. Нужно вначале установить пропеллер с двумя бутылками 1 на каждой лопасти. Наблюдения покажут: оставить его в таком виде или добавить еще бутылки 1.

Пропеллер устанавливают над виноградником только тогда, когда поспевают ягоды. В другое время он принесет вред, потому что будет отпугивать пчел, опыляющих цветы, и птиц, уничтожающих гусениц. Это осуществимо, поскольку пропеллер просто надевают на штырь 11, который закреплен над виноградником постоянно. Сложнее добраться до штыря. Ведь его нужно установить посередине виноградной арки на даче, чтобы охватить максимально возмож-

ную площадь, а виноград разрастается сплошным ковром, и достать сверху виноградника до его середины не удается даже с помощью лестницы.

Штырь 11 крепят снизу виноградника, чтобы его заостренный конец выступал сверху. Чтобы легко и быстро надеть пропеллер на штырь 11, предусмотрена петля 17 из алюминиевой проволоки, прикрученная к горлышку бутылки 8. На конце длинной штанги (планка, палка, труба и др.), достоящей до вершины штыря 11, закрепляют проволоочный крючок. Этим крючком цепляют за петлю 17 и подают пропеллер к штырю 11. Остается только попасть отверстием в дне бутылки 8 на штырь 11. А это несложно. Этим же штангой снимают пропеллер, зацепив ее крючком за петлю 17 пропеллера и подняв его вверх. Он имеет малую массу несмотря на большие размеры. Для максимально эффективного отпугивания пропеллер нужно устанавливать на малой высоте от листьев винограда, лишь бы он не цеплял за листья.

Для отпугивания птиц на огороде штырь 11 забивают непосредственно в землю. На штырь надевают пропеллер увеличенных размеров, так как площадь огорода велика. Можно использовать несколько пропеллеров, равномерно расставленных по огороду. Длинные планки 3-6 изготавливают из нескольких коротких, скрепив их аналогично показанному на рис. 1 креплению планок 5, 15. Для повышения прочности желательно их приклеить, а накрученные нитки, скрепляющие планки, пропитать клеем.

Увеличение длины планок приводит к увеличению нагрузки на растяжки, так как уменьшается угол между ними и планками. Чтобы растяжки не порвались, их нужно привязывать выше горлышка 18 бутылки 8 к дополнительной бутылке 20, прикрепленной вверх дном к бутылке 8, как показано на **рис.3**. Пробки 12, 19 одинаковых бутылок 8, 20 скрепляют винтом 21 и гайкой 22. Под головку винта 21 и гайку 22 подкладывают шайбы 23. На пробку 19 накручивают бутылку 20, возле дна которой привязывают растяжки, используя для этого просверленные отверстия. Каждая планка 3-6 держится на нескольких растяжках, места крепления которых равномерно распределены по длине планок. Чем длиннее планки, тем больше должно быть растяжек.

Количество отрезков бутылки 1 тоже зависит от длины планок 3-6 и подбирается экспериментально. Чтобы головка винта 21 не вызывала торможение, упираясь в боковую поверхность штыря 11, используют дополнительную пластиковую пробку 24 (от стеклянных бутылок), которая вложена в бутылку 8 под пробку 12. В дополнительную пробку 24, а не в головку винта 21, упирается штырь 11. Для уменьшения трения, чтобы штырь 11 давил не в мягкий полиэтилен пробки 24, а в твердый металл, используется металлический диск 25 (типа монеты), туго вставленный в пробку 24. Один из вариантов пропеллера показан на **рис.4**.

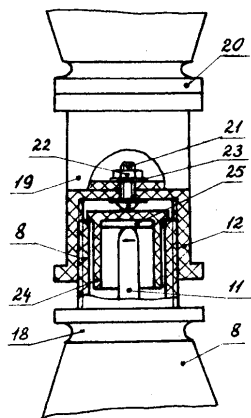


Рис.3

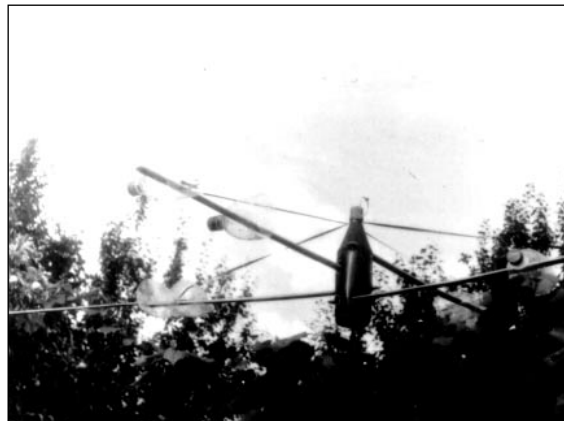


Рис.4

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Робот – учебное пособие по физике

В статье представлена конструкция робота, передвигающегося в трех измерениях. Это так называемый "ВЕАМбот", разработанный для учебного процесса в системе корреспондентского технологического обучения (г. Орпингтон графства Кент, Великобритания <http://www.technologyindex.com>. ВЕАМ - аббревиатура, состоящая из первых букв английских слов: BIOLOGY (биология), ELECTRONICS (электроника), AESTHETICS (эстетика), MECHANICS (механика). Коротко поясним суть используемых составляющих. Биология означает, что человек заимствует у матери-природы все технологии и должен это делать так, чтобы не нанести урон ей самой. Электроника на сегодняшний день - самый лучший имитатор тех внутренних процессов, которые происходят внутри организма. Эстетика означает то, что мы называем словом "Красота", ибо наиболее работоспособными и полезными конструкциями всегда были красивые устройства. Механика – это секрет привлекательности "ВЕАМботов", потому что они имеют простой движитель и не требуют каких-либо систем управления, датчиков ориентации и другой электроники. Вторая половина названия – сокращение от "робот".

"ВЕАМбот" питается только от солнечной батареи. Полученная электроэнергия временно накапливается в трех конденсаторах, которые разряжаются каждые 5 с и запитывают высокоэффективный солнечный двигатель. Сердцем "ВЕАМбота" является электрическая цепь, называемая солнечным двигателем (СД), или релаксационным генератором. СД необходим "ВЕАМботам", потому что им не хватает энергии, которую создают непосредственно солнечные элементы, для непрерывной работы и передвижения. Без СД "ВЕАМбот" сможет передвигаться только в самую солнечную погоду и сразу останавливается при малейшей облачности. СД позволяет также использовать намного менее мощную солнечную батарею, следовательно, элементы СД не будут подвергаться перегрузке.

Схема СД с мигающим светодиодом показана на **рис.1**.

Назначение элементов:

резистор определяет силу тока, проходящего через двигатель при переключении цепи; светодиод служит для стабилизации режима работы СД, он помещается в черный теплопроводный чехол, что повышает его эффективность на 5-10%;

светодиод можно заменить стабилитроном, любым диодом или даже резистором. Светодиод наиболее эффективен, потом стабилитрон, потом диод, в конце резистор.

Порядок сборки конструкции робота "ВЕАМбот":

1. Приклейте три конденсатора к корпусу двигателя, чтобы они выступали относительно поверхности двигателя со стороны оси на 4 мм.

2. Согните три отрицательных вывода друг к другу и спаяйте их вместе (**рис.2**).

3. Соберите схему СД, как показано на **рис.3**.

4. Присоедините к конденса-

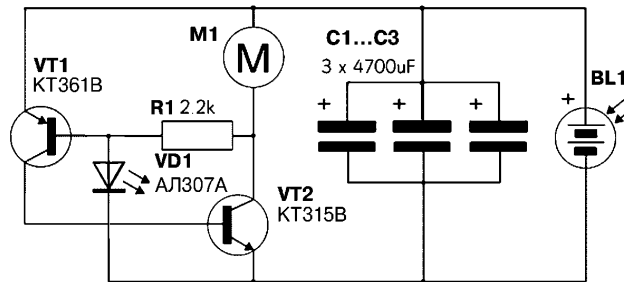


Рис.1

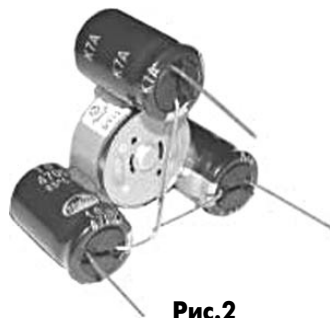


Рис.2

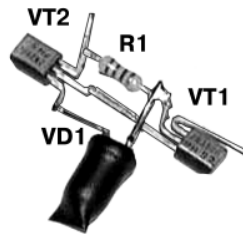


Рис.3

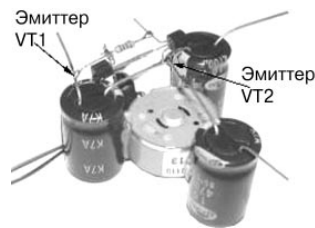


Рис.4

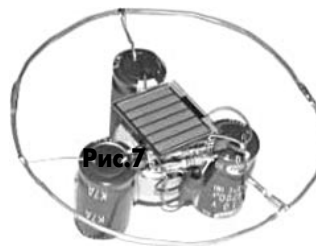


Рис.5

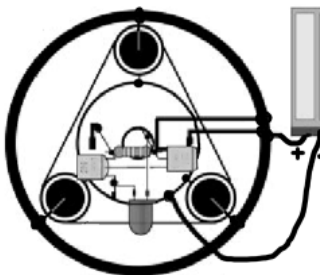


Рис.6

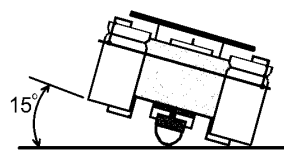


Рис.7

торам схему СД, эмиттер VT1 – к плюсовой шине, эмиттер VT2 – к минусовой (**рис.4**).

5. Присоедините щетки двигателя проводами к кольцу из медного луженого провода ПЭЛ-08, соединяющему плюсовые выводы конденсаторов, и к коллектору VT2 (**рис.5**). Припаяйте выводы солнечной батареи, в качестве которой можно использовать фотоэлемент от калькулятора, как показано на **рис.6**.

6. Сделайте из ластика "колесо" - полусферу диаметром около 10 мм, сделайте маленькое отверстие в одном ее конце, смажьте клеем и насадите на ось двигателя. "Колесо" должно выступать над плоскостью выводов конденсаторов на 5–7 мм. Это позволит "ВЕАМбот" наклоняться в сторону двух из трех конденсаторов под соответствующим углом (**рис.7**). Потом можно регулировать наклон, чтобы движение было наиболее быстрым.

Теперь робот "ВЕАМбот" готов, его внешний вид должен быть такой же, как на **рис. 5**. Поставьте "ВЕАМбот" на ровную гладкую поверхность на солнечный свет (не обязательно очень яркий) и ждите, пока он включится. При отсутствии дневного света можно использовать галогеновую лампу или обычную лампу накаливания (хотя из-за этого включение будет не таким быстрым). Через какое-то время "ВЕАМбот" начнет скользить вдоль поверхности по прямой линии, образованной двумя из трех его конденсаторов.

Можете использовать его как игрушку, но лучше как наглядное пособие при изучении различных разделов школьного курса физики: тут вам и электричество, и оптика, и механика, и термодинамика, словом, универсальный учебный экспонат. И все это при минимуме деталей и затрат труда.

ПОТРЕВОЖЕННАЯ ЛУНА

В. Самелюк, г. Киев

Только через 20 лет после достижения Луны американскими астронавтами в советской печати появились материалы о былом стремлении СССР обогнать заокеанских соперников в покорении Луны. Как хронологически происходили события в США и СССР, связанные с подготовкой высадки человека на Луну, рассказывается в данной статье.

Особым достижением человечества в освоении космического пространства является полет на Луну американских астронавтов. По сути, это был реванш США за утерю первенства в освоении околоземного пространства, ведь первый спутник был запущен в Советском Союзе, первым космонавтом планеты стал гражданин СССР Ю. Гагарин.

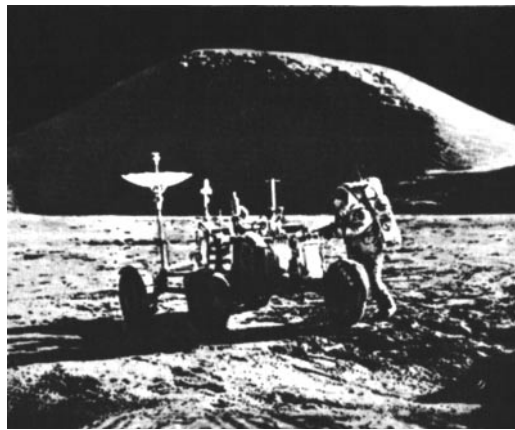
25 мая 1961 г. американский президент Джон Кеннеди выступил в конгрессе США с речью, в которой достижение человеком Луны возвел в ранг национальной задачи. На то время советская космонавтика лидировала как в полетах вокруг Земли, так и в освоении маршрутов к Луне. И хотя американцы еще не могли осуществить даже орбитальный полет, они были полны решимости восстановить престиж великой космической державы. И вот более 10 лет две страны, расходуя огромные трудовые и материальные ресурсы, стремясь показать свое техническое превосходство, штурмовали Луну.

Оказалось, что решающим фактором в соревновании двух стран за приоритет в прилунении первых космонавтов станет создание мощной ракеты-носителя. Для американцев достижение Луны стало реальностью в значительной мере благодаря созданию самой мощной на то время ракеты-носителя "Сатурн-5", способной доставить 47-тонный космический корабль "Аполлон" на лунную орбиту. А было ли соревнование вообще? А если было, то почему опередили отстававшие американцы?

Исторически сложилось так, что создавать мощную ракету-носитель в США начали еще до запуска в СССР первого спутника, и это тоже сыграло свою роль в определении победителя лунной гонки. Работы по конструированию ракет семейства "Сатурн", а впоследствии и космического корабля "Аполлон", возглавил известный немецкий и американский инженер-ракетостроитель Вернер фон Браун в апреле 1957 г. Первым этапом программы являлось создание ракетного двигателя с тягой 680 т (1,5 млн. фунтов). Он получил обозначение "F-1". Гигантскую ракету разрабатывали по блочному принципу, предполагалось сконструировать универсальную ракету, модификации которой должны были решать различные задачи. В начале 1960 г. программа "Сатурн" стала самой приоритетной национальной программой США. После успешных испытаний комплекса "Сатурн-Аполлон-1" (SA-1) в конце 1961 г. ракета-носитель "Сатурн-5" была утверждена в январе 1962 г. как носитель космического корабля "Аполлон".

Примерно тогда же техническим советом программы "Аполлон" была рекомендована схема полета к Луне и определены сроки достижения астронавтами естественного спутника Земли (лето 1969 г.), что и было сообщено президентом страны средствам массовой информации. Сроки и цели программы были настолько фантастическими, что даже люди, стоящие у руля советской космонавтики, никак не отреагировали на заявления президента.

Параллельно с работами по созданию ракеты-носителя и космического корабля "Аполлон" американцы стали усиленно изучать Луну, реализуя программы "Ranger", "Surveyor" и "Lunar Orbiter" с целью выбора места посадки, отработки систем мягкой посадки, изу-



чения лунной почвы, ведь существовала гипотеза о том, что Луна покрыта таким слоем пыли, что в ней может исчезнуть любое земное сооружение.

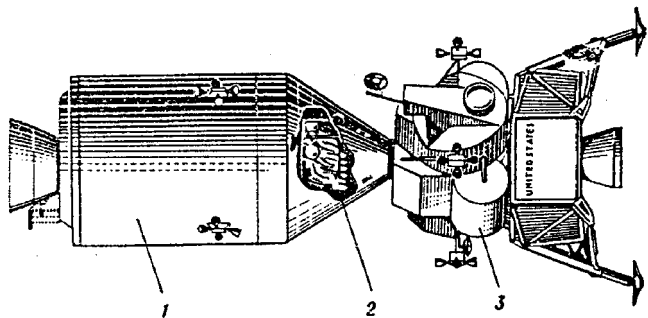
Американские ученые просчитали три схемы полета к Луне:

- 1) прямой полет с Земли, используя очень большую ракету-носитель;
- 2) вывод на земную орбиту частей космического корабля несколькими запусками с последующей сборкой;
- 3) одним запуском вывести на лунную орбиту космический корабль и лунный модуль.

Выбрали третью схему полета, которую, как отмечали сами американцы, предложил наш земляк Ю. Кондратьев в работе "Тем, кто будет читать, чтобы строить", написанной еще в 1918-1919 гг. Эта схема позволяла почти в два раза уменьшить вес космического корабля и устранить необходимость совершать мягкую посадку на Луну всего корабля. "Соль" предложения заключалась в том, что сам корабль оставался на лунной орбите, а на Луну спускался только лунный модуль с космонавтами. Меньшее число запусков повышало безопасность и вероятность успеха, а также позволяло осуществить полет на несколько месяцев раньше. Кроме того, уменьшалась стоимость полета на 10-15% по сравнению с другими схемами.

Ракета-носитель "Сатурн-5" была спроектирована трехступенчатой и имела стартовую массу 2897 т. Космический корабль "Аполлон" (см. рисунок) состоял из основного блока 1 с двигателями и лунной кабины 3. Сама лунная кабина также состояла из двух ступеней: посадочной и взлетной, каждая со своими двигателями и системами жизнеобеспечения.

Экспедиции на Луну отправляли по следующей схеме. Послеправки ракеты топливом экипаж из трех человек занимал свои места в отсеке 2 "Аполлона" и начинал проверку оборудования. В это время наземные службы производили сложные операции запуска. Для последних двух минут начинался автоматический обратный отсчет времени. В конце отсчета запускались двигатели F-1 нижней ступени, ракета начинала подъем, сжигая ежесекундно 15 т топлива. Через 2,5 мин полета ракета-носитель достигала высоты 61 км. Потеряв в массе примерно 2200 т после отделения выполнившей свою задачу первой ступени, ракета включала в работу двигатели второй ступени, которые, спустя 6 мин, выталкивали космический корабль "Аполлон" на высоту почти 185 км. После отделения второй ступени на 165 с включался двигатель третьей ступени и повышал скорость путешественников до орбитальной - 7,82 км/с. В третьей



ступени топливо еще оставалось, и она вместе с космическим кораблем осуществляла от одного до трех витков вокруг Земли. В Центре управления полетом шла непрерывная обработка телеметрической информации с комплекса "Сатурн-Аполлон", и поддерживалась постоянная радиосвязь с экипажем "Аполлона".

В рассчетный момент снова включался (на 5 мин) двигатель третьей ступени и, доведя скорость корабля до 10,95 км/с, выводил его на траекторию к Луне. Спустя три дня путешествия в космическом безмолвии "Аполлон" становился искусственным спутником Луны. После определенной подготовки два астронавта переходили в космический модуль и совершали мягкую посадку на поверхность ночью со светила, а третий оставался на корабле.

16 июля 1969 г. стартовал "Сатурн-5" с "Аполлоном-11", астронавты которого прилунились 20 июля в Море Спокойствия. Год и время года прилунения астронавтов исключительно точно совпали с заявленными 7,5 лет назад!

Первыми астронавтами, побывавшими на Луне, были Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин. На лунной орбите в "Аполлоне-11" их ожидал Майкл Коллинз. Астронавты установили на лунной поверхности научные приборы, телекамеру, радарно-лазерный отражатель. Пробы на Луне 21 ч 36 мин, Н. Армстронг и Э. Олдрин стартовали на взлетной ступени, увезя с собой 22 кг лунных пород и оставив взамен спутнику Земли посадочную ступень лунного модуля. Затем последовала стыковка взлетной ступени с основным блоком "Аполлона", переход в отсек экипажа двух побывавших на Луне астронавтов. "Аполлон" взял курс на Землю, оставив на лунной орбите уже ненужную взлетную ступень. Всего на Луне побывало 12 чел за 6 экспедиций. Последняя экспедиция на "Аполлоне-17" посетила наш естественный спутник в декабре 1972 г.

Как же обстояло дело с планами достижения человеком Луны в Стране Советов? В отличие от американцев, которые раскрывали свои карты на 10 лет вперед, в СССР программы космических полетов были засекречены. Неудачные запуски различных объектов в космос по мере возможности скрывали. Наблюдатели фиксировали появление на околоземной орбите загадочных объектов, а Советский Союз хранил при этом гордое молчание. Лишь почти 30 лет спустя признали, что это были неудачные пуски советских ракет в сторону Венеры, Марса и Луны.

Официально в советской печати о планах пилотируемых полетов советских космонавтов к Луне не упоминалось. Наоборот, утверждалось, что у советских и американских исследователей космоса различные подходы к изучению Луны. Мы, мол, для этого используем автоматические беспилотные станции, а у них программа рассчитана на экспедиции астронавтов. И действительно, в декабре 1959 г. по инициативе С.П. Королева было подписано постановление об осуществлении мягкой посадки на Луну автоматической межпланетной станции (АМС), снабженной специальной телевизионной аппаратурой и научными приборами, позволяющими понять, можно ли передвигаться по поверхности Луны. Начиная с 1963 г., пуски АМС следовали один за другим, и все безрезультатно. Только 3 февраля 1966 г. была осуществлена мягкая посадка АМС "Луна-9".

Но не только автоматические станции топтали космические тропы к Луне. В 1959-1971 гг. осуществлялась программа облета одним или двумя космонавтами Луны в космическом корабле, который должна была вывести на траекторию к Луне ракета-носитель "Протон-К". Беспилотные испытательные полеты корабля и ракеты-носителя начались с 1967 г. Одной из целей программы было достижение первенства в лунной гонке с США. Беспилотные миссии корабля Л-1 официально назывались полетами аппаратов серии "Зонд". Программа облета Луны задумывалась как предварительный этап в подготовке высадки на Луну. С начала 1967 г. до свертывания программы в 1971 г. было осуществлено пять относительно успешных беспилотных облетов Луны (полностью успешным можно признать только один) и примерно столько же попыток окончилось авариями на различных стадиях выведения. Неполноценности возникали как в системах ракеты-носителя, так и в разгонном блоке и бортовых системах корабля. 8 декабря 1968 г. должен был состояться пилотируемый полет корабля "Союз 7К-Л1" к Луне, но ему помешали неполадки ракеты-носителя. Позднее, после успеха американской программы "Apollo", из-за высокого риска и отсутствия политического эффекта пилотируемые полеты были отменены.

После двух успешных полетов на околоземной орбите в первой половине 1964 г. космических комплексов "Сатурн-Аполлон", в августе того же года было принято постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О работах по исследованию Луны и космического пространства". В документе речь шла о полете человека на Луну. Для доставки космического корабля и лунного модуля, подобно американскому плану высадки на Луну, было решено использовать мощную ракету-носитель, разработка которой началась в середине 1960 г. Проект получил название "Н-1" (Носитель-1). Теоретически носитель был способен выводить на низкую околоземную орбиту до 75 т полезного груза ("Сатурн-5" практически выводил 125 т).

Все три ступени ракеты рассчитывали на применение в двигателях керосина и сжиженного кислорода. Эти компоненты ракетного топлива и продукты их горения сравнительно безвредны для людей и окружающей среды. Использовать в двух последних ступенях в три раза более энергоемкого, чем керосин при той же массе, жидкого водорода, как это сделали американцы, не было возможности, так как производить его в таких количествах, которых требовала космическая техника, в СССР лишь намеревались.

У разработчиков космической техники была определенная специализация. Например, ОКБ-1, где директором и главным конструктором был С.П. Королев, разрабатывает ракету-носитель Н-1, но двигатели для нее по техническому заданию конструирует ОКБ-456, которое специализировалось на ракетных двигателях, и где главным конструктором был В.П. Глушко. Для ракеты Н-1 необходимо было срочно разработать мощные кислородно-керосиновые двигатели. Именно под руководством В.П. Глушко были разработаны мощные жидкостно-реактивные двигатели, используемые на первых ступенях и большинстве вторых ступеней всех современных ракет-носителей и многих дальних боевых ракет.

При попытках увеличить мощность двигателей начиналось неустойчивое горение несамовоспламеняющегося жидкого топлива, так называемое вибрационное горение. Оно часто мгновенно разрушало конструкцию. Решить эту проблему не удавалось, и Глушко видел выход в отказе от жидкого кислорода и переходе на токсичную азотную кислоту, против чего возражали в первую очередь испытатели, которым больше других приходилось контактировать с ядовитым окислителем. Время шло, а изменить точку зрения В.П. Глушко не удалось никому, даже Королеву. Тут сыграла определенную роль недостаточная координация работ по космосу и неписанный закон советской промышленности: "Проще наладить связи с предприятием, которое на Дальнем Востоке, но своего министерства, чем с предприятием, отделенным лишь забором, чужого министерства".

За разработку мощных кислородно-керосиновых двигателей для Н-1 взялся генеральный конструктор авиадвигателей Н.Д. Кузнецов. Коллектив, которым он руководил, решил обойти загадки неустойчивого горения. Было создано несколько типов ракетных двигателей с тягой порядка 150 т. Чтобы привести в движение громадную ракету Н-1, на первой ступени таких двигателей установили аж 30 шт. ! Попробуйте создать систему контроля работы и управления таким количеством ракетных двигателей! Испытания ракетных двигателей начались в конце 1967-го, а еще через год с лишним, в феврале 1969 г. состоялся первый беспилотный пуск ракеты-носителя Н-1. В отличие от ракеты "Сатурн-5", все ступени которой можно было проверить на стендах, первая ступень Н-1 проверялась только в полете. Доработать до разделения ступеней ракете не удалось - через 70 мин после пуска ракета взорвалась.

Ракетчики торопились. За 2 мес до этого старта экипаж "Аполлона-8" совершил десять витков вокруг Луны и возвратился на Землю. Второй пуск состоялся 3 июля 1969 г. Через несколько секунд после старта в первой ступени возник пожар и через 23 с ракета упала, разрушив стартовый комплекс.



На календаре был уже 1974 г. Ракета с условным номером восемь готова к вывозу на стартовую позицию. За прошедший период состоялись еще два неудачных беспилотных пуска ракеты-носителя Н-1 вместе с лунными космическими кораблями с целью их вывода на лунную траекторию. 26 июня 1971 г. после старта ракета потеряла ориентацию и была подорвана, а 23 ноября 1972 г. ракета опять взорвалась на заключительном этапе работы первой ступени.

Разрешение на пятый пуск ракеты так и не было получено. Программа была тихо свернута, полеты на Луну советских космонавтов отодвинулись на неопределенное время, как оказалось - навсегда, вся материальная часть программы Н-1 по распоряжению В.П. Глушко была сдана на металлолом. Средств не хватало, наши затраты на лунную программу были примерно вдвое меньше американских. При удачном пятом пуске понадобились бы новые значительные вложения.

А ведь по стоимости и срокам программа Н-1 была соизмерима с постройкой царским правительством транссибирской магистрали в 1891-1902 г. Однако та железная дорога стала сразу же себя окупать. А какой же был бы результат программы Н-1 при благополучном стечении всех обстоятельств? Следы сапог советских космонавтов поверх следов американских астронавтов с отставанием в 10 лет плюс рюкзак лунного грунта. К тому же капсула с лунным грунтом в 1970 г. была доставлена на Землю АМС "Луна-16".

Параллельно с уничтожением материальной части ракеты-носителя Н-1, в том же 1974 г. начались работы по созданию новой ракеты-носителя "Энергия", предназначенной для вывода на орбиту космического корабля многоразового использования и в перспективе организации полетов к Луне. Руководителем программы был назначен В.П. Глушко.

Только спустя 13 лет, 15 мая 1987 г. произошел пуск ракеты-носителя "Энергия", предназначенной для вывода на орбиту корабля многоразового использования "Буран". Время показало, что прав был Королев, выбирая тип двигателя для Н-1. Первая ступень "Энергии" содержит четыре мощных также кислородно-керосиновых двигателя.

Прошло уже 12 лет, а полеты "Бурана" оказались невостребованными. "Ржавеет" и морально стареет космический комплекс, на разработку которого было истрчено немало денег и ресурсов. По-прежнему ни у кого, кроме американцев, нет возможности не только посетить Луну, но даже облететь ее на космическом корабле с космонавтами на борту.

Всего на Луну смогли мягко опуститься 18 земных аппаратов. Шесть из них были пилотируемыми кораблями по программе "Аполлон". Если разобраться, не так уж и много. Последнюю посадку на Луну совершила АМС "Луна-24" 18 августа 1976 г., а 22 августа контейнер с лунным грунтом вернулся на Землю. И вот уже 25 лет ни один земной аппарат на поверхность Луны не опускался. После 10 лет штурма Луна позабыта, заброшена... Это потому, что ночное светило было использовано двумя странами мишенью для соревнований, а использовать спутник Земли для практических целей человечество еще не созрело.

Литература

1. Пиккуль В. Как мы уступили Луну// Изобретатель и рационализатор.-1990.-№8.
2. Губанов Б. "Энергия"- "Буран" - шаг в будущее// Наука и жизнь.-1989.-№4.-С. 2-9.
3. <http://www.ipclub.ru/space/статьи/А.ЖелезняковаиА.Красникова>.

“Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы выдавшего виды конструктора)

- Это, конечно, ужасно, дорогой Сан-Саныч, но цифровой пробник (я пока что называю его так) что-то безбожно барахлит - с видом человека, разочарованного в самых лучших своих мечтах, поделился своей творческой неудачей Федя Медяшкин.

Сан-Саныч, однако, не стал утешать или подбадривать старшего техника, а обошелся лаконичным:

- Предъявляй!

Медяшкин, вынув из ящика своего стола нечто, напоминающее свободный полет фантазии скульптора-абстракциониста, безмолвно водрузил дело рук своих на рабочем столе Импедансова и застыл в скорбном молчании...

Вася Закоротченко, недоуменно наблюдая эту сцену, не смог удержаться от неодобрительного замечания:

- Ты бы, дядя Федор, хоть плату какую-нибудь сообразил бы! А то ведь здесь "сам черт ногу сломит".

Это была неоспоримая истина, поскольку мало эстетики и технической завершенности представляла из себя мешанина проводов, резисторов, запаянных под разными углами и панелек с микросхемами, несущая излишне гордое название "цифровой пробник"!

- Что-то непохоже на тебя, Федя - меланхолично заметила Ничка Циркулева. - Это что, символическое выражение душевного кризиса?

- Дело не в этом - печально заметил Медяшкин. - Если бы эта "абстракция" заработала как надо, уж я бы собрал схему по всем правилам на плате...

- Сдается мне, - сказал Сан-Саныч, - что ты в данном случае слегка путаешь причину и следствие. А я ведь неоднократно говорил, что электроника не терпит разгильдяйства и неаккуратности! Впрочем, давай разберемся, что за проблемы возникли.

И Импедансов, бережно вертя в руках техническое "чудо" Фе-ди Медяшкина, стал пристально проверять правильность соедине-

ний. Вскоре, отложив сооружение в сторону, он стал внимательно рассматривать уже самого Федю... "Дядя Федор" тут же принялся с величайшей сосредоточенностью перебирать инструменты на своем рабочем столе, тем самым демонстрируя, что человек он занятый и конкретный. Все с интересом ждали, что скажет Импедансов.

- А что, Федя, ты часто наблюдал, чтобы схема, собранная некорректно, тем не менее работала безукоризненно? - начал "разбор полетов" Сан-Саныч. - Тем не менее я почти доволен, поскольку в этой мешанине проводов и деталей ты сделал только одну - единственную ошибку!

- Не может быть! - воспрял духом Медяшкин. - Ведь я проверял!

- И тем не менее - констатировал ситуацию Сан-Саныч. - Но в данном случае это не столько твоя, Федя, вина, сколько мое упущение. Мне следовало более подробно остановиться на особенностях работы дешифратора К176ИД2, поскольку вся загвоздка именно в нем.

- А что в нем такого необычного? - не понял Медяшкин.

- Да ровным счетом, ничего! - заверил Сан-Саныч. - И тем не менее, что ты можешь сказать относительно таких входов К176ИД2, как "С", "S" и "К" ?

- Что их следует соединить с "землей"! - не подумав, сказал Федя.

- Федя, "поспешность есть свойство дьявола"! - недовольно заметил приятелю Вася Ка-Зе. - Ну если сам не врубился, меня бы спросил, не отвлекая Сан-Саныча.

- Пожалуй, Вася где-то прав - согласился Сан-Саныч. - Но уж, поскольку такая тема возникла, попросил бы учесть следующее. Дешифратор К176ИД2 - это универсальная схема, которая, помимо того, что преобразовывает двоично-десятичный код 1-2-4-8 в семисегментный позиционный, обладает целым рядом дополнительных возможностей и удобств. Это и осуществляется с помо-

E-mail: ro@sea.com.ua

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

щью управляющих входов "S", "K" и "C". Вход "S" определяет полярность выходных сигналов. При уровне "1" на этом входе для зажигания сегментов светодиодного индикатора используется уровень "0" на выходе, а при уровне "0" - сегменты зажигаются от "1". Вот почему, если соединить (в нашем случае) этот вход с землей, на выходе индикаторов, имеющих общий анод (например, АЛС324Б), индицируется совершенно дикое и бессмысленное сочетание сегментов. Поэтому вход "S" (вывод 6) следует соединять с питающим напряжением, что адекватно уровню "1".

- А вход "C" функционально связан с выбором типа индикатора? - поинтересовалась Ниночка Циркулева.

- Никоем образом! - заверил собравшихся Сан-Саных. - Вход "C" управляет работой триггеров памяти. Если на него подан уровень "1" - триггеры работают в режиме повторителя. А если на него подать уровень "0", то сигналы, имевшиеся на входах 1 - 2 - 4 - 8 перед этим, запоминаются, и микросхема на изменение сигналов на этих входах не реагирует.

- Ну а что позволяет делать вход "K"? - решил пополнить уровень своих знаний Медяшкин.

- Это, так называемый "вход гашения" - ответил приятелю Вася Ка-Зе. - Ведь бывают ситуации, когда на индикатор никто не смотрит. Между тем светодиодные индикаторы (по сравнению с КМОП схемами) потребляют существенно большие токи. Поэтому К176ИД2 может быть без хлопот переведена в "дежурный режим". Это когда обработка входных сигналов ведется непрерывно, но индикаторы "погашены". Для этого следует всего лишь подать на вход "K" (вывод 7) уровень "1".

- А поскольку в рассматриваемом микросхемном тестере "дежурный режим" не популярен, то этот самый вход и соединен с потенциалом земли, т.е. индикация постоянно разрешена - добавил Сан-Саных. - Тем не менее будем считать вопрос далеко не закрытым. Прежде всего, юные мои друзья (Федя, тебя это касается особо!), поскольку плановая работа в данный момент далека от аврального режима, почему бы вам, в самом деле, не собрать этот самый микросхемный тестер аккуратно, на печатной плате? В соответствии с его полной принципиальной схемой, которая представлена на **рис.1**?

- Согласен - кивнул головой Вася Ка-Зе, доставая чертежные принадлежности. В лаборатории воцарилось рабочее молчание - каждый занимался своим делом. "Старичок-ламповичок" и Сан-Саных вскоре были вызваны на совещание в кабинет Генерального Кон-

структора Института. А когда, через пару часов, вновь переступили порог лаборатории, Вася Ка-Зе, как бы между прочим, положил перед Сан-Саныхем небольшой листок ватмана, на котором был представлен аккуратный чертеж печатной платы.

Импедансов минуты три внимательно исследовал рисунок, а затем, одобрительно улыбнувшись чему-то, молча положил листок перед "Старичком-ламповичком".

Алексей Петрович Стабилитронов, не без интереса изучив чертеж, представленный на **рис.2**, одобрительно хмыкнул и заметил:

- Растешь, Вася, не по дням, а на глазах! У тебя правильный ход мыслей. Но поскольку, как любит говорить наш Сан-Саных, "прибор должен работать не в принципе, а в корпусе" - приступай к реализации. Думаю, что эта вещь нам вскоре пригодится и сэкономит немало времени!

- А то я уже думал было - кошмар и ужас - схема неработоспособна! - поддал голос Медяшкин.

- Это ли кошмар и ужас? - саркастически улыбнулся Сан-Саных. - Да это мелочь, которая решается легко и просто.

- Ну а что же такое НАСТОЯЩИЙ кошмар и ужас? - игриво спросила Ниночка Циркулева, оторвав взгляд от какой-то технической документации, корректировкой которой занималась с самого утра.

- "Вы просите песен? Их есть у меня!" - со значением ответил Сан-Саных. И рассказал историю, которая имела место несколько десятилетий тому назад...

В начале 60-х годов отношения между Америкой и СССР начали стремительно ухудшаться. Никита Хрущев, который, в отличие от птицы-говоруна из популярного мультика, не отличался ни умом, ни сообразительностью, решил малость погугать несговорчивых американцев. Для чего задумал продемонстрировать всему миру нечто совершенно из ряда вон выходящее!.. Думали - соорудили и, наконец, придумали! Это должна быть термоядерная бомба неслыханной мощности, выведенная на околоземную орбиту!

- В этом случае не требовалось серийное производство! - добавил "Старичок-ламповичок". - Достаточно было и одного экземпляра, который неопределенно долго вращался бы вокруг Земли, проходя, время от времени, над территорией США...

- Да, но сначала решили взорвать несколько менее мощную модель.

Поставили задачу ученым-ядерщикам и оружейникам. И вот, через какое-то время, СУПЕРБОМБА была изготовлена...

- Пожалуй, это все-таки была на столько "бомба", сколько сверхмощное устройство - заметил "Старичок-ламповичок".

- Согласен, Алексей, полностью согласен. Действительно, в от-

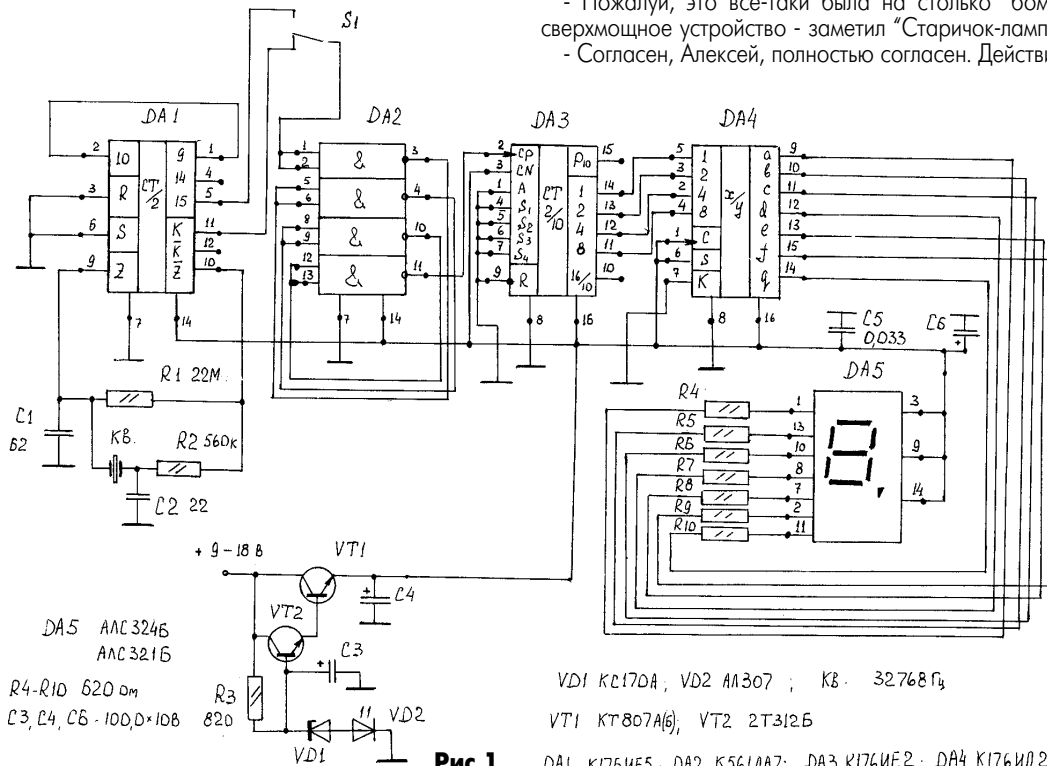


Рис.1

VD1 К2170А, VD2 АА307 ; КБ. 32768 Г;
VT1 КТ807А(б), VT2 2Т312Б
DA1 К176IE5, DA2 К561AA7, DA3 К176IE2, DA4 К176ID2,

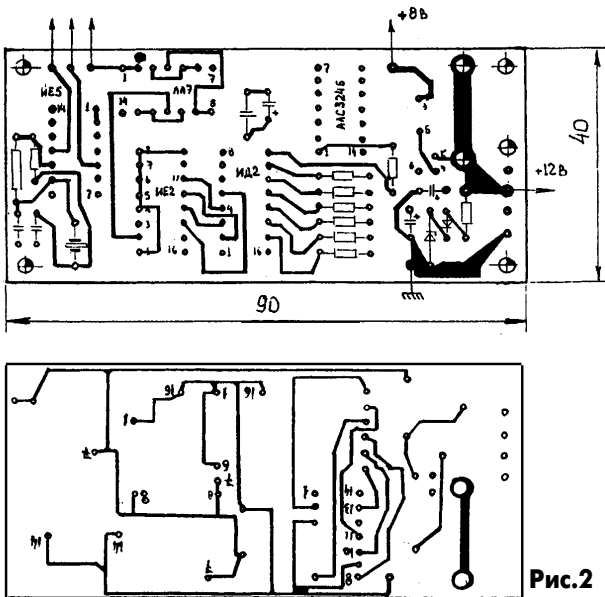


Рис.2

ношении веса и в отношении габаритов это устройство не совсем укладывалось в понятие "авиабомба". Вот почему предназначенный для транспортировки этой "супербомбы" советский стратегический бомбардировщик разработки КБ Туполева был основательно модернизирован. Подверглась серьезной переделке система бомболожков, была дополнительно упрочнена конструкция корпуса. Масса машины при этом возросла и, чтобы не уменьшился вес "полезной" нагрузки, было приказано избавиться от всего лишнего. А это - бронезащита и вообще все, что возможно! - Сан-Саных помолчал, а затем продолжил - "Супербомба", весившая более 10 т и имевшая нестандартные габариты, тем не менее была размещена внутри стратегического бомбардировщика. В наступившее вскоре одно историческое утро из Кремля был дан категорический приказ!.. Огромная боевая машина, взяв длинный разбег, оторвалась-таки от взлетной полосы и медленно начала набирать высоту. Командир корабля распечатал секретный пакет, после чего взял курс на Новую Землю. Для того чтобы полет прошел "без сучка и задоринки", несколько полков истребителей-перехватчиков обеспечивали контроль за воздушным коридором.

- Ну и как, долетел самолет? - разволновался Федя Медяшкин.
 - Долетел! И в тщательно просчитанной заранее географической точке, с учетом высоты и направления ветра машина избавилась от груза и стала уходить на максимальной скорости, используя особую траекторию маневра.
 - Но ведь у экипажа было совсем мало времени! - не понял Вася Ка-Зе. - Ведь "бомба" должна была падать с ускорением, равным "Ж"?
 - А вот и нет, Вася! - не согласился Сан-Саных. - Чтобы у бомбардировщика имелось побольше времени, "супербомба" была оборудована парашютами. Да и высота сброса была очень приличной. Экипаж тоже времени зря не терял и, форсируя двигатели, машина стала покидать опасный район. Между тем "супербом-

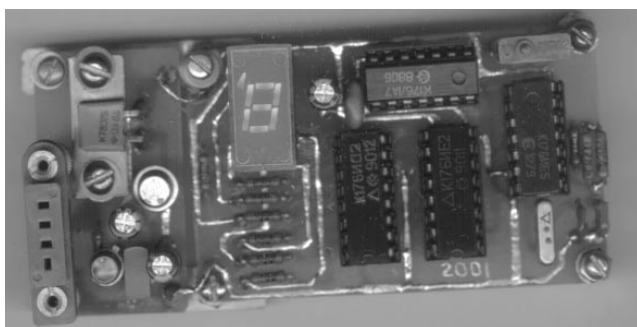


Рис.3

ба", поддерживаемая парашютами, медленно, но неотвратно приближалась к земле.

Там, внизу, была развернута целая сеть экспериментальных сооружений, стояла старая списанная боевая техника, приборы контроля параметров взрыва и прочее.

- А люди? - задала совершенно естественный вопрос Ниночка Циркулева.

- Трудно сказать, но, насколько нам было известно, люди покинули район будущего эпицентра взрыва еще за 6 часов до испытания - заметил "Старичок-ламповичок".

- А взрыв был наземным? - поинтересовался Вася Ка-Зе. На что получил немедленный ответ, что взрыв был воздушным.

- Так взрыв состоялся? - решила, на всякий случай, уточнить Ниночка Циркулева.

- Еще и какой! - заверил Сан-Саных. - Это был САМЫЙ МОЩНЫЙ ТЕРМОЯДЕРНЫЙ ВЗРЫВ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА! Первый взрыв подобной мощности, который едва-едва не стал последним! Самый последним!..

В лаборатории наступила минута молчания, которую, на правах единственной женщины, прервала Ниночка Циркулева.

- Дорогой Сан-Саных! Или я чего-то не понимаю, или Вы неодобрительно относитесь к мораторию на ядерные испытания?

Импедансов понял, что даже умнейшие из женщин, просто в силу своей сути, в некоторых случаях хотят ошибаться! Поэтому решил навести окончательную ясность.

- Я против испытаний ядерного оружия, солнца! Не сомневайтесь! Но в данном случае, вникни, это величайшее счастье для всех землян, что после этого испытания состоялись и другие. Что взрыв на Новой Земле не стал последней точкой в истории человечества!..

- Почему? - спросил Федя Медяшкин.

- Да потому, что расчетная эквивалентная мощность взрыва составляла 75 МГт. А определенная по результатам испытания, реальная, составила 120 МГт!..

Вася Ка-Зе только присвистнул, Ниночка молчала. Медяшкин также не знал, что говорят в таких случаях. Вот почему Сан-Саных счел нужным добавить:

- Эти самые "лишние" десятки мегатонн, превратив в пар и строения, и технику, одновременно с этим превратили в пар и миф о том, что люди действительно познали таинства ядерной энергии и способны контролировать ситуацию. Когда Хрущеву доложили о случившемся, он, естественно, испытал сильнейший шок. Но не меньший шок потряс и правительство США. Стало понятно, что дальнейшее наращивание мощности способно уничтожить жизнь на Земле (а возможно, что и нашу планету!). После этого развернувшаяся со страшной силой гонка вооружений предусматривала резкое снижение тротиловых эквивалентов.

- Совершенно верно! - поддержал разговор Алексей Петрович - Мощность новых ядерных боеголовок во всем мире уже не превышала нескольких сотен килотонн. Наступила эпоха высокоточного ядерного оружия. Между прочим по первоначальному замыслу коммунистического лидера Никиты Хрущева, эквивалент "чудоспутника" должен был составлять 150 МГт! Нетрудно понять, какую смертельную опасность представлял бы подобный дьявольский спутник!

- Тем более что надежность электроники в этом случае была бы недопустимо низкой! - откликнулся Сан-Саных. - Кстати, в те годы стало понятно, что новое, высокоточное оружие требует неизмеримо более совершенного электронного обеспечения. Что и послужило одной из причин создания Институтов, подобных нашему.

- Вот теперь-то я поняла, что Вы имели в виду, говоря о настоящем кошмаре и ужасе! - выразила общее мнение молодежи лаборатории Ниночка Циркулева.

- Ну и чудненько - подвел черту Сан-Саных, и все вернулись к работе. На следующее утро Вася Ка-Зе торжественно поставил перед Сан-Саныхем небольшой блочок, внешний вид которого показан на **рис.3**.

- Микросхемный тестер готов к работе! - скромно и со вкусом произнес Вася.

E-mail: go@sea.com.ua

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

