

## Читайте в следующих номерах

- Гидроэлектростанция своими руками
- Автоматические стиральные машины в сельской местности
- Спутники Украины

# КОНСТРУКТОР

№3 (24) март 2002

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

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99 г.

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

Издательство «Радиоаматор»

Директор Г.А. Ульченко

Главный редактор  
А.Ю. Чунихин

Редакционная коллегия  
(redactor@sea.com.ua)

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

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

Технический директор  
Т.П. Соколова, тел. 248-91-62

Редактор Н.М. Корнильева

Отдел рекламы С.В. Латыш,  
тел. 248-91-57, E-mail: lat@sea.com.ua

Коммерческий директор  
(отдел подписки и реализации)

В. В. Моторный,  
тел. 248-91-57, 230-66-62  
E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты:  
получатель ДП-издательство  
«Радиоаматор», код 22890000,  
р/с 26000301361393 в Зализничном  
отд. Укрпроминвестбанка г. Киева,  
МФО 322153

Адрес редакции:  
Украина, Киев,  
ул. Соломенская, 3, к. 803

для писем:  
а/я 50, 03110, Киев-110  
тел. (044) 230-66-61  
факс (044) 248-91-57  
E-mail: ra@sea.com.ua  
http : // www.ra-publish.com.ua

## СОДЕРЖАНИЕ

### Актуальный репортаж

- 3 Полет возрожденной мечты. . . . . В.Лихоманенко  
6 Рефераты

### История техники

- 7 Там, за горизонтом: секреты радиоэлектроники . . . . . А.Леонидов  
32 Персональному компьютеру - третий десяток

### НОТ конструктора

- 8 Алгоритм решения изобретательских задач . . . . . Н.П.Туров  
10 Новинки техники

### Персоналии

- 11 Возвращение ученого. К 157-й годовщине  
со дня рождения И.П.Пулюя . . . . . В.П.Никонов

### Полезные советы

- 12 Разъем вместо выключателя . . . . . Н.Заец  
27 Полезные советы

### Конструкции для повторения

- 13 Позаботимся о пернатых друзьях . . . . . А.Криворучко  
15 Упрощенный "комар" . . . . . В.Ю.Солонин  
16 Прибор для локальной магнитотерапии. . . . . Н.И.Заец

### Секреты технологии

- 17 Клеи (что предлагает рынок). . . . . Н.П.Власюк  
19 Гибкая сверлилка . . . . . С.Л.Дубовой

### Твое поместье

- 20 Целебный пар сауны . . . . . В.Шавлак  
22 Устройство охранной сигнализации для строений  
сельского подворья. . . . . В.Самелюк  
23 Электропилка "Дружба" . . . . . В.Небензя

### Полезные патенты

- 24 Обзор патентов по отверткам

### Тайны техники

- 26 Загадочные роботы древности и средневековья . . . . . А.Л.Кульский

### Авиаклуб

- 28 Выбор двигателя и винта. . . . . И.Стаховский

### Литературная страничка

- 30 "Страшилки" от Сан-Саныча...

**ВНИМАНИЕ!** ДП Издательство «Радиоаматор» продолжает акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. **Цены на книги снижены на 5–30%.** Спешите оформить заказ.

Подписано к печати 12.03.2002 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная. **Бумага** газетная. **Зак.** 0171203 **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.

## Уважаемые читатели!

*Наступает весна, природа возрождается к жизни, хочется надеяться, что и в нашей стране наступит возрождение науки и техники. Подтверждение этому, как весенние ростки, пробиваются сквозь "асфальт" трудностей и проблем.*

*Из штаб-квартиры Международной авиационной федерации (FAI) в Лозанне пришло сообщение о том, что все 124 рекорда, установленные на самолете Ан-225 в полете 11 сентября 2001 г., зарегистрированы в качестве мировых! Читайте в номере актуальный репортаж об этом уникальном самолете.*

*В Украине принята «Программа авиастроения-2010», направленная на формирование современной, способной к саморазвитию, экспортно-ориентированной авиационной промышленности. В частности, в области вертолетостроения перспективным считается освоение серийного производства многоцелевого вертолета Ка-226 и его модификаций.*

*Не остались в стороне и отечественные автомобилестроители. Луцкий автомобильный завод разработал новый внедорожник ЛУАЗ-1301. Новая полноприводная модель получила оригинальный дизайн кузова, новый салон, усовершенствованную 5-ступенчатую КПП.*

*Первый в Украине сверхбольшой сдвоенный дорожный лайнер «ЛАЗ А-291» собран в цехах Львовского автобусного завода по заказу киевской госадминистрации. Новый городской автобус отвечает всем международным стандартам и вмещает до 300 пассажиров.*

*Об этих и других достижениях техники и конструкторской мысли, о людях, создающих прекрасные и полезные творения на производстве, селе, в быту, читайте в журнале "Конструктор".*

*Желаем Вам весеннего настроения и творческого расцвета!*

Главный редактор журнала "Конструктор"  
А.Ю. Чунихин

### Список новых членов клуба читателей РА

Белокур И. В.	Долинный Л. В.
Белоус А. А.	Ильин Н. Н.
Милищун А. В.	Вітер Ю. І.
Бугаев Н. В.	Скидан І. Ю.
Терещенко В. В.	Кошак А. Л.
Гуцалюк М. А.	Ермаков А. Б.
Черняков С. С.	Тодоров Д. Д.
Дейкун С. Г.	Каплуновский А. К.
Островский С. В.	Сыщенко В. З.
Грешко В. В.	Торовик В. И.
Перетяцько Л. И.	Бутов А. Л.
Карпюк В. В.	Зубченко А. Н.
Диденко Д. А.	Маринов В. В.
Гавралов О. Л.	Виноградов П. Ю.
Тарнавский В. Г.	Колотилова М. В.
Оленченко А. И.	Наливай А. А.
Шлемко М. М.	Гайдук М. В.

### Внимание - членам клуба!

Согласно п.9 "Положения о клубе..." (см. "Конструктор" 1/2002) правлением Клуба назначены руководители секций по интересам.

Приводим список секций и их руководителей.

1. Авиаклуб - Стаховский Игорь Валентинович.
2. Конструкторы и конструкции - Никонов Виталий Петрович.
3. Тайны техники - Кульский Александр Леонидович.
4. Решение изобретательских задач - Туров Николай Петрович.

Руководители секций получают право на бесплатную подписку на журнал "Конструктор" на период руководства секцией.

Члены КЧР, желающие вступить в какую-либо секцию (или секции), должны сообщить об этом в редакцию.

### 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).



# Полет возрожденной мечты

В. Лихоманенко, г. Киев

**В семействе летательных аппаратов марки "Антонов" особое место принадлежит самолету-гиганту Ан-225 "Мрія". По своим характеристикам и, в первую очередь, грузоподъемности эта уникальная машина, созданная еще в конце 80-х годов, до настоящего времени не имеет аналогов в мире. К сожалению, несколько лет крупнейший "воздушный грузовик" бездействовал - не хватало средств для окончания испытаний. И вот, наконец, радостная весть - "Мрія" полностью восстановлена и снова в небе.**

Многоцелевой широкофюзеляжный сверхтяжелый транспортный самолет Ан-225 "Мрія" (рис.1) разработан в ОКБ им. О.К. Антонова под руководством Генерального конструктора П.В. Балабуева.

Самолет планировалось использовать, в первую очередь, для выполнения советской космической программы в части транспортировки грузов - космических кораблей многоразового использования "Буран" и компонентов ракетной системы "Энергия". Кроме того, крылатая машина могла перевозить крупногабаритные и сверхтяжелые грузы иного назначения общей массой до 250 т в любую точку земного шара. Грузы размещались как внутри самолета, в грузовой кабине, так и "на спине" - на внешней подвеске сверху фюзеляжа.

Ан-225 также предполагалось применять как летающую пусковую платформу для военно-космических сил или ракет-носителей нового поколения.

Представляет интерес и вариант использования "Мрії" в качестве элемента авиационного морского поисково-спасательного комплекса, в состав которого включался также экраноплан типа "Орленок". При получении сигнала об аварии на море самолет-носитель с раз-

мещенным на его фюзеляже экранопланом вылетал в район бедствия и осуществлял вблизи аварийного объекта сброс экраноплана с включенными двигателями. Развитое крыло экраноплана позволяет совершать планирующий спуск и посадку на воду. В салоне экраноплана, рассчитанном на 70 чел., предусмотрены специальные средства для спасения и оказания первой медицинской помощи.

Разработка Ан-225 началась в 1985 г. Самолет был создан в рекордно короткий срок - всего за 3,5 года. Это стало возможным благодаря огромному опыту коллектива антоновцев в создании больших транспортных самолетов, а также правильно выбранной технической стратегии - широкой унификации узлов и агрегатов новой машины с узлами и агрегатами самолета Ан-124 "Руслан".

Фюзеляж Ан-225 такого же поперечного сечения, как и у Ан-124, однако его длина существенно увеличена за счет вставки дополнительных секций. Грузовая кабина самолета имеет следующие размеры: длина 43 м, ширина 6,4 м, высота 4,4 м. Внутри нее можно разместить до 16 стандартных контейнеров, до 80 легковых автомобилей, моногрузы массой до 200 т (турбины, генераторы, автосамосвалы типа "БелАЗ", "Коматцу", "Юклид" и т.п). Грузовой отсек герметизирован, над ним оборудован пассажирский салон, вмещающий 60-70 чел.

В связи с тем что нагрузки на хвостовую часть фюзеляжа значительны, конструкторы отказались от заднего грузового люка. Загрузка самолета осуществляется через носовую грузовую рампу, при этом нос самолета откидывается вверх и используется система приседания передних стоек шасси (рис.2). Продолжительность открывания носовой рампы составляет 7 мин. Для облегчения погрузочно-разгрузочных операций самолет оборудован необходимыми средствами механизации.

В верхней части фюзеляжа имеются узлы крепления внешних крупногабаритных и длинномерных грузов, в частности, воздушно-космического самолета "Буран" и элементов ракеты-носителя "Энергия".

Для обеспечения безопасных руления, взлета и посадки основные опоры самолета существенно усилены. С каждого борта установлены по семь двухколесных тележек (у Ан-124 - по пять). Четыре последних ряда тележек при маневрировании на ВПП самоориентируются, а при взлете и посадке фиксируются. Несмотря на свои внушительные размеры, Ан-225 способен развернуться на полосе шириной 60 м.

Крыло Ан-225 - стреловидной формы (угол стреловидности по передней кромке 35°) и также представляет собой модификацию крыла Ан-124. Оно дополнено новой центральной секцией, увеличены его размах и площадь. Значительные геометрические размеры крыла в сочетании с применением улучшенного сверхкритического профиля позволили обеспечить создание значительной подъемной силы при приемлемом лобовом сопротивлении. Вследствие этого самолет имеет высокое значение аэродинамического качества (отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления) - 19. Увеличение подъемной силы при взлете и посадке обеспечивается за счет эффективной передней и задней механизации крыла. Заданная прочность крыла в корневой части обеспечивается за счет применения четырехлонжеронного силового набора, в остальной части крыло двухлонжеронное. В качестве обшивки использованы высокопрочные монолитные пресс-панели из прогрессивных материалов.

Для обеспечения перевозки крупногабаритных грузов "на спине" на самолете установлено разнесенное двухкилевое вертикальное оперение. Благодаря этому на внешней подвеске можно перевозить грузы, габариты которых превышают возможности других транспортных средств, например, ректификационные колонны диаметром 7-10 м и длиной до 70 м.

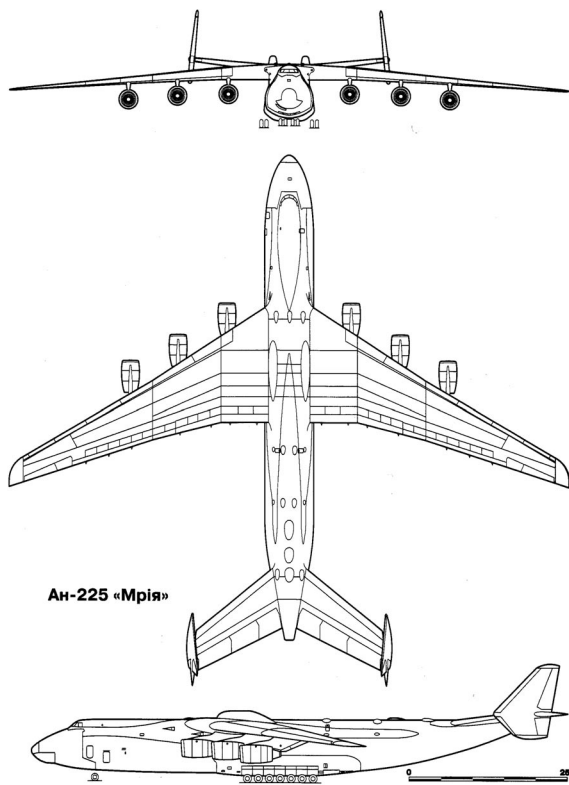


Рис.1

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

## АКТУАЛЬНЫЙ РЕПОРТАЖ

Силовая установка Ан-225 включает шесть турбовентиляторных двигателей типа Д-18Т с реверсом тяги. Взлетная тяга каждого двигателя 23400 кгс. Отметим, что двигатели такой мощности производят только три страны мира - США, Великобритания и Украина. Двигатели установлены на пилонах, по три под каждой консолью крыла. Основные параметры двигателя: степень двухконтурности на крейсерском режиме полета при  $M = 0,75$  и  $H = 10980$  м составляет 5,7; суммарная степень сжатия воздуха - 27,5, температура газа перед турбиной - 1600 К. Ресурс двигателей - 5000 ч.

Экипаж самолета состоит из 5 чел. Пилот и второй пилот размещаются на полностью регулируемых сиденьях, которые вращаются для облегчения доступа. Рабочее место специалиста по навигации и коммуникации находится за пилотом. Два бортинженера сидят на сиденьях с правой стороны кабины. Предусмотрены помещения для второго экипажа, кухня, туалет.

На самолете установлено бортовое радиоэлектронное оборудование, примерно аналогичное оборудованию Ан-124. Так, аналоговая четырехканальная электродистанционная система управления, созданная для "Руслана", использована и в "Мрії". Несмотря на то что динамика Ан-225 совершенно иная, потребовалось лишь внести изменения в программное обеспечение бортовых компьютеров.

В носовом обтекателе установлены метеорологическая РЛС переднего обзора и радар наземной съемки/навигации. Самолет оснащен навигационной РЛС, счетверенной инерциальной навигационной системой, блоками радионавигационных систем "Лоран" и "Омега".

30 ноября 1988 г. на Киевском авиазаводе была окончена сборка опытного образца самолета, а 21 декабря Ан-225, пилотируемый экипажем во главе с А.В. Галуненко, успешно совершил свой первый полет длительностью 1 ч 14 мин. Уже в первом полете были установлены хорошие устойчивость и управляемость машины и полное соответствие ее реальных характеристик расчетным (см. таблицу).

13 мая 1989 г. Ан-225 перевез на внешней подвеске космический корабль многоразового использования "Буран" из подмосковного города Жуковский на космодром Байконур (рис.3). Месяц спустя дикий дует огромного самолета и 60-тонного космического челнока был продемонстрирован на Парижском авиасалоне. Тысячи людей из многих стран мира замирали в восхищении, глядя на это достижение человеческого гения.

Париж положил начало триумфальному шествию "Мрії" по странам и континентам. В августе 1989 г. "Мрія" вместе с "Бураном" совершила полет в Ванкувер (Канада) на международную выставку. В сентябре ее увидели в Праге на выставке стран СЭВ. В следующем году Ан-225 участвует в аэрокосмическом салоне в Фарнборо (Великобритания) и двух американских авиашоу: в Оклахома-сити и в Сиэтле. В 1991 г. чудо-самолет посетил Шэнон (Ирландия), в 1992 г. - Монреаль (Канада), Колумбус и Лас-Вегас (США). В августе 1993 г. на авиашоу в подмосковном Жуковском самолета "выступал" уже с украинский флагом на хвостовом оперении и бортовым номером UR-

82060. В 1994 г. крылатому исполниту из Киева аплодировали Сингапур и Шарджа.

В этот же период самолет выполнил первые коммерческие рейсы. Так, в мае 1990 г. Ан-225 доставил из Челябинска в Якутию трактор Т-800 массой более 110 т. Затем были рейсы в США и Канаду по доставке оттуда в Украину сотен тонн гуманитарной помощи. По грузоподъемности "Мрія" существенно превосходит и американский С-5В (105 т), и своего собрата Ан-124 (120 т).

Кроме выполнения транспортных операций, Ан-225 планировалось использовать в качестве первой ступени ряда космических комплексов для коммерческих запусков полезных грузов в космос: это варианты авиационного ракетно-космического комплекса "Связь" (Украина) (рис.4), позволяющего выводить до 8 т полезного груза на низкие околоземные орбиты, и многоцелевой авиационно-космической системы "МАКС" (Россия) (рис.5), которая обеспечивает вывод на низкие орбиты двух космонавтов и 10 т груза, а в беспилотном одноразовом варианте - до 19 т груза.

В годы независимости киевские конструкторы работали над англо-украинским проектом "Interim Hotol" (совместно с British Aerospace). Эти разработки предусматривали использование самого грузоподъемного на Земле самолета Ан-225 "Мрія" в качестве воздушной стартовой платформы и сулили значительное снижение стоимости выведения полезной нагрузки на орбиту.

К сожалению, эти и многие другие проекты требовали миллиардных капиталовложений и не были реализованы. Как с горечью констатировал заместитель Главного конструктора АНТК Анатолий Вовнянко, "по причине отсутствия финансирования все это осталось на стадии эскизного проекта".

К середине 1990 г. в судьбе уникального самолета наступила черная полоса. Участие в международных выставках затягивало сроки окончания государственных испытаний. Спрос на воздушные перевозки в странах СНГ в связи с резким подорожанием топлива существенно упал. Дальнейшее применение самолета-гиганта стало проблематичным, и в апреле 1995 г. единственная летавшая "Мрія" была поставлена "на прикол". Постепенно с нее стали снимать двигатели, отдельные блоки бортового оборудования и устанавливать их на "Русланы", превратившиеся в важнейший источник существования для авиационного комплекса "Антонов". Второй экземпляр самолета был законсервирован на стадии постройки.

Тем не менее создатели самолета верили, что уникальному исполниту обязательно будет найдено достойное применение в будущем. Постепенно созрело решение использовать "Мрию" для коммерческих перевозок самых крупных и тяжелых грузов, не доступных для транспортирования другими летательными аппаратами.

Летом 2000 г. начались работы по восстановлению Ан-225 и подготовке его к сертификации в соответствии с требованиями Международной организации гражданской авиации ИКАО для коммерческой эксплуатации. Общий объем затрат на проведение реконструкции составил около 20 млн. дол., причем финансирование осуществлялось не из бюджета, а исключительно за счет собственных средств компании "Мотор Січ" (Запорожье), которая изготовила шесть новых двигателей, и АНТК им. О.К. Антонова.

Параллельно шла модификация Ан-225 в полноценный коммерческий самолет, способный летать по всему миру (первоначально "Мрія" готовилась только для полетов внутри СССР). Для этого самолет был дополнительно оснащен системами предупреждения столкновений в воздухе и на земле, обеспечения полетов с сокращенными интервалами вертикального эшелонирования, новыми радиостанциями; кроме того, согласно требованиям ИКАО, на мотогондолах самолета установлены звукопоглощающие конструкции для уменьшения шумности. Были усилены носовая часть и пол в грузовой кабине в связи с предстоящими перевозками моногрузов массой 200 т.

День 7 мая 2001 г. вошел в историю авиации как день второго рождения крупнейшего в мире самолета. На аэродроме Гостомель под Киевом после семилетнего "летаргического сна" реконструированный Ан-225 "Мрія", управляемый экипажем А.В. Галуненко, вновь взлетел в небо. В течение последующего месяца Ан-225 выполнил около 20 испытательных полетов, успешно завершив программу сертификации. 26 мая, во время публичного показа самолета на церемонии открытия новой ВПП в киевском аэропорту Борисполь, его разработчикам был вручен "сертификат типа" на право выполнения коммерческих перевозок. Затем "Мрія" отправилась во Францию, где демонстрировалась на 44-м Международном авиационно-космическом салоне в Ле-Бурже. Грациозные полеты огромной белой "пти-

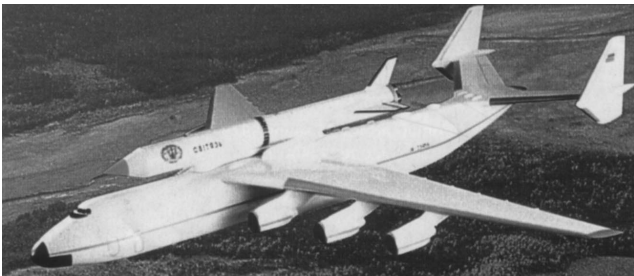
Экипаж, чел.	5
Максимальное число мест, чел.	60-70
Длина самолета, м	84
Размах крыла, м	88,4
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	905,0
Высота, м	18,1
Размах стабилизатора, м	32,65
Габариты грузовой кабины, м	4,4 x 6,4 x 43,32
Максимальная длина перевозимого груза, м	70
Масса максимальная взлетная, кг	640000
Максимальная коммерческая нагрузка, кг	250000
Число двигателей	6
Тип двигателя	ТРДД Д-18Т
Мощность двигателя, кгс (кН)	6x 23400 (229,5)
Скорость полета, км/ч:	
крейсерская	800
максимальная	850
Крейсерская высота полета, м	9000
Потолок, м	11000
Дальность полета, км:	
максимальная	15400
с грузом 200 т внутри фюзеляжа	4500
с грузом 150 т внутри фюзеляжа	7000
Потребная длина ВПП, м	3000-3500



**Рис.2**



**Рис.3**



**Рис.4**



**Рис.5**

тому маршруту длиной в 1000 км с грузом до 250 т. По предварительным данным максимальная скорость на маршруте составляла 763,2 км/ч. Предполагается зарегистрировать и мировой рекорд высоты полета с грузом 250 т, составивший 10570 м.

Как утверждают представители АНТК им. О.К. Антонова, данные состоявшегося полета "Мрії" являются рекордными по 124 мировым показателям, из них 85 - по скорости и 33 - по высоте. Кроме того, полет 11 сентября 2001 г. знаменателен и тем, что он положил начало регистрации национальных авиационных рекордов Украины. А их в этом полете было достигнуто 214.

Парижский авиасалон сыграл свою позитивную роль в отношении показа уникальных транспортных возможностей "Мрії" и поиска потенциальных заказчиков. Заинтересованность в возобновлении эксплуатации Ан-225 высказали многие зарубежные компании. Самолет появился очень своевременно, поскольку на рынке перевозок возникла потребность в транспортировке крупногабаритных и сверхтяжелых грузов. По мнению экспертов, потребность в таких перевозках составляет 20-25 рейсов в год. При этом парк транспортных самолетов Ан-225 грузоподъемностью до 250 т должен составлять 2-3 машины. Таким образом, остается актуальным вопрос о достройке второго самолета Ан-225, готовность которого сейчас оценивается в 70-75 %.

По словам Генерального конструктора бюро "Прогресс" Федора Муравченко, если бы Украина имела не один, а три Ан-225, она завладела бы всем рынком крупногабаритных воздушных перевозок.

Алексей Исайкин - генеральный директор российской авиакомпании "Волга - Днепр", лидирующей на рынке перевозок сверхтяжелых и крупногабаритных грузов, считает, что эксплуатация Ан-225 целесообразна альянсом нескольких авиакомпаний, о чем и ведутся переговоры. Не исключено, что "Волга - Днепр" примет участие в финансировании достройки второго Ан-225. Сейчас на долю компаний "Волга - Днепр" и "Авиалинии Антонова" приходится почти 90 % рынка крупногабаритных грузов (половину рынка контролирует россияне и 40 % - украинцы), который оценивается в 230 млн. дол. По подсчетам экспертов специалистов АНТК им. Антонова, этот сектор рынка ежегодно увеличивается на 7-13%. С появлением "Мрії" рост может принять поистине взрывной характер.

Учитывая ряд новых энергетических проектов в Китае и других странах Юго-Восточной Азии, для реализации которых необходимо транспортировать турбины для электростанций, а также планы запуска двухступенчатых ракет-носителей со спутниками путем десантирования с самолета, фирмы, которые захотят эксплуатировать "Мрію", могут претендовать на получение 5-6 млрд. дол. в течение ближайших 10 лет. По мнению специалистов, запуск спутников с "Мрії" будет в 7-10 раз дешевле, чем со стационарного космодрома. При этом "Мрія" не будет прямо конкурировать с проектом авиакомпании "Полет", которая собирается запускать спутники с "Руслана". Дело в том, что "Полет" намерен запускать легкие спутники массой до 3,5 т, а с "Мрії" можно запускать аппараты средней тяжести (до 5,5 т). А вот с новыми разработками западных авиаторов - моделью концерна Airbus и лайнером корпорации Boeing, грузоподъемность которых не превышает 150 т, "Мрія" вступит в прямую конкуренцию и, скорее всего, ее выиграет.

В конце прошлого года исполнительный директор компании "Авиалинии Антонова" Константин Лушаков сообщил о намерении американского Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) использовать украинские самолеты Ан-225 в качестве первой ступени при запуске космических аппаратов. Он отметил, что "...специалисты НАСА рассматривают возможность использования этих самолетов в космической программе для стартов с их внешней платформы, для чего и проектировался Ан-225". К. Лушаков напомнил, что такой способ не только дешевле пусков с Земли, но и позволяет выводить аппараты на разные орбиты с любой точки мира. Для окончания создания имеющегося в Украине второго самолета Ан-225, степень готовности которого оценивают в 65-70 %, потребуется не менее 200 млн. дол. Вопрос о выделении таких средств рассматривается и в американском космическом ведомстве.

В начале января нынешнего года самолет Ан-225 "Мрія" выполнил два первых после восстановления коммерческих рейса с гуманитарным грузом 187,5 т и 200 т из Германии в Оман и Бишкек (Киргизстан). Впереди у самолета-гиганта еще много тяжелой, но полезной работы. Хочется пожелать ему чистого неба и долгой счастливой судьбы!

цы" получили высокие оценки специалистов и вызвали восхищение у посетителей. И вновь с самолетом ознакомились сотни тысяч людей, вновь пресса и телевидение давали ему восторженные оценки.

Хотя "Мрія" создавалась для вполне практических задач, на ней были установлены многочисленные авиационные рекорды. Так, 22 марта 1989 г. только в одном полете с максимальным взлетным весом свыше 500 т на Ан-225 за 3,5 ч было установлено 106 мировых рекордов и рекордов для самолетов данного класса. Вот некоторые из них: скорость на замкнутом маршруте 2000 км с грузом 155 т - 815,09 км/ч, максимальная высота полета с грузом 155 т - 12430 м, максимальная масса самолета на высоте 2000 м - 508200 кг.

11 сентября 2001 г. восстановленная "Мрія" установила новый мировой рекорд грузоподъемности, подняв на высоту 2000 м груз в 253,82 т. Коммерческой нагрузкой в рекордном полете послужили пять танков, предоставленные Министерством обороны Украины. Кроме того, на регистрацию подан рекорд скорости полета по замкну-

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

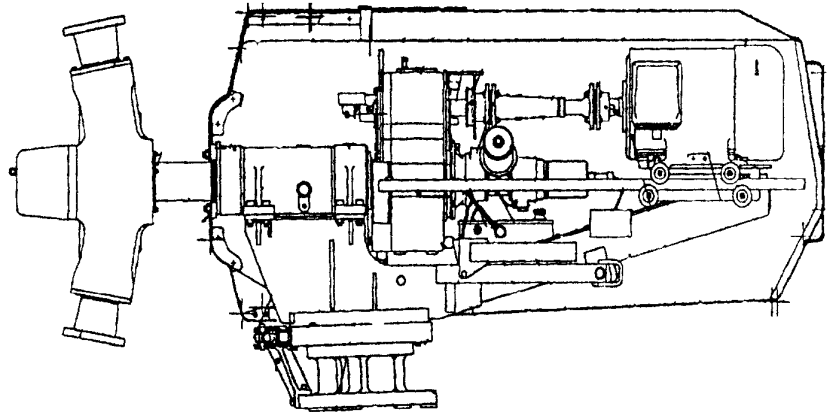
http://www.ro-publish.com.ua

# “Проклятие” размерности преодолимо!

Общая тенденция повышения требований к прочности, надежности, экономичности, безопасности и другим характеристикам техники ведет к непрерывному росту сложности конструкций и условий их функционирования. Это ставит ряд сложных системных задач проектирования, экспериментальной обработки, испытаний и технической диагностики конструкции.

Цель настоящей работы - предложить подход к решению многокритериальных задач структурной и параметрической оптимизации неоднородных анизотропных конструктивных элементов сложных технических объектов из условий выбора рациональной иерархической структуры сложной конструкции при рациональном распределении требований к функциональным конструктивным элементам каждого иерархического уровня и рационального компромисса противоречивых требований к прочности, надежности, технологичности, технико-экономической эффективности конструкции с учетом риска нештатных ситуаций функционирования.

Алгоритм решения задачи базируется на комплексном использовании современных возможностей теории системного анализа и проектирования, средств и методов экспертных процедур и искусственного интеллекта, в частности, нечетких ситуационных алгоритмов обработки информации, а также возможностей метода обобщенной последовательной линеаризации и адаптивных алгоритмов чебышевского приближе-



ния несовместной системы нелинейных уравнений.

Исходной информацией для построения моделей служат результаты испытаний различных материалов, данные экспериментальной отработки и испытаний конструктивных элементов, результаты технического диагностирования практических конструкций в процессе эксплуатации, а также априорные данные, теоретические ограничения и закономерности.

Реализуемость предлагаемого метода решения задачи рассматривается на примере выбора рациональной структуры сложной системы ветровой турбины (см. рисунок).

Для обеспечения гарантированного выбора структуры, удовлетворяющей заданным условиям, требуется выполнить при использовании случайного поиска  $4,06 \times 10^{18}$  попыток, а при использовании метода целенаправленного выбора задача была решена за 97 попыток.

**Панкратова Н.Д. Системная оптимизация сложных конструктивных элементов современной техники // Кибернетика и системный анализ. - 2001. - №3. - С.119-130.**

## Дышите глубже - живете меньше!

Современной медицине часто приходится иметь дело с состояниями, вызванными нарушениями в системе регуляции дыхания. Такие состояния объединены общим термином “гипервентиляционный синдром” (ГВС).

Лечение ГВС - задача сложная. По мнению большинства исследователей, наиболее эффективно воздействие на организм

по методу биологической обратной связи (БОС). Блок-схема устройства регуляции параметров внешнего дыхания (УРПВД) пациента на основе этого метода приведена на **рисунке**.

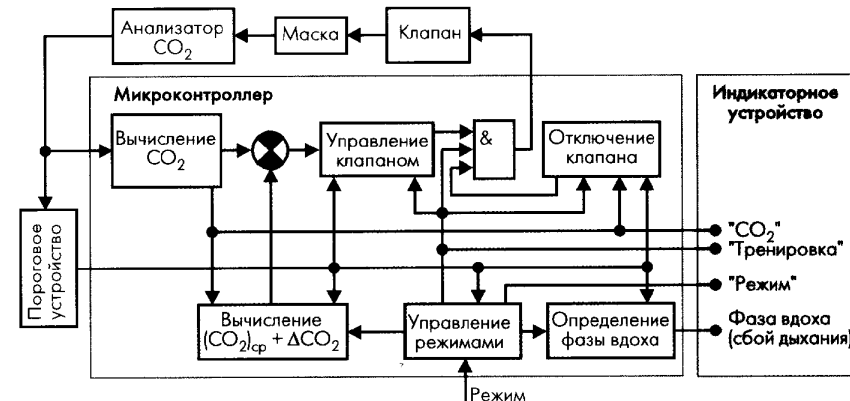
УРПВД состоит из электронного блока, дыхательной камеры, блока питания, мас-

ки или загубника. Биологическая обратная связь осуществляется за счет мониторинга концентрации  $CO_2$  в выдыхаемом воздухе. Именно поэтому в цепь обратной связи УРПВД встроен анализатор углекислого газа.

Процесс тренировки предусматривает автоматическое регулирование длительности вдоха пациента по отношению к длительности его цикла дыхания в зависимости от величины и знака разности между текущим и заданным уровнем концентрации углекислого газа в альвеолярном воздухе.

После завершения работы с прибором 89,6% больных отметили улучшение самочувствия и облегчение симптомов, характерных для ГВС.

**Корнев Н., Курышев В., Ракита Д., Соломаха В. Устройство для регуляции параметров внешнего дыхания пациентов // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. - 2001. - №6. - С.42-44.**



# Там, за горизонтом: секреты радиоэлектроники

А.Леонидов, г. Киев

В марте 2002 г. исполняется 55 лет открытию, которое в свое время являлось одним из самых больших государственных секретов СССР. Более того, оно было первым в Государственном реестре открытий СССР с приоритетом от 15 марта 1947 г. Формулируется данное открытие так: "Сверхдальнее КВ рассеивание радиоволн земной поверхностью". Его автор - проф. Н.И. Кабанов (1911-1984).

Суть открытия была столь грандиозна и неожиданна, что вышеприведенная формулировка, конечно же, совершенно не затрагивала самого главного аспекта. А именно того факта, что сама Природа дала в руки ученых и инженеров потрясающую возможность заглянуть за горизонт! Причем очень далеко за горизонт. До открытия Кабанова было известно следующее.

Так называемые длинные и средние волны имели ту особенность, что "покинув" излучающую антенну, они распространялись вдоль земной поверхности на 1,5-2 тыс. км. Короткие волны (3-30 МГц), как хорошо известно, при благоприятных условиях способны "перекрыть" всю земную поверхность за счет многократного отражения от ионизированного "слоя Хевисайда" и земной поверхности. Эта особенность коротких волн была хорошо известна еще с 20-х годов прошлого века, вследствие чего КВ диапазон и считался самым "дальнобойным", породив большую армию его энтузиастов - коротковолновиков.

УКВ диапазон (свыше 30 МГц), сделав, в частности, реальным телевидение, благодаря своей информационной емкости (значительной ширине полосы), можно сказать, "подарил" нашей цивилизации пространство Солнечной системы, но... Земля ему оказалась тесной! Никаких отражений от ионосферы! Другое дело, если в зоне "прямой видимости" находится препятствие, например, самолет. Его металлическая поверхность отражает часть падающей на него электромагнитной энергии, которая возвращается к излучателю (где и фиксируется). Вот основа радиолокации. Той, обыкновенной, которая была хорошо известна к концу 40-х годов.

Конечно, радиолокация стремительно развивалась, но основным предметом "соревнования" являлась чувствительность РЛС (радаров), разрешающая способность, возможность одновременного сопровождения нескольких целей и т. п. Что же касается дальности, то она, как правило, находилась в пределах от нескольких десятков до двух-трех сотен километров. Этого было вполне достаточно для контроля воздушной обстановки, если речь шла об истребительной или штурмовой авиации

при условии применения только обычных боеприпасов (не ядерного оружия!).

Но подобные РЛС оказывались совершенно бесполезными в случае массированного налета стратегической авиации противника и абсолютно беспомощными перед угрозой внезапного удара с применением межконтинентальных баллистических ракет (МБР) с ядерными боеголовками. В этом случае малое подлетное время МБР не оставляло у потерпевшей стороны никаких шансов на отражение атаки.

Поэтому не будет преувеличением назвать открытие Н.И. Кабанова панацеей от внезапного ядерного нападения! Суть удивительного природного явления, которое стояло за расплывчатым термином "Сверхдальнее КВ рассеивание", состояла совсем не в том, что, многократно отражаясь от поверхности земли, сигнал передатчика способен наводить ВЧ напряжение в антеннах, удаленных на многие тысячи километров! Самое главное в этом то, что подобное КВ рассеивание происходит во всех направлениях, в том числе и в сторону передатчика. Это означает, что проделав

"путешествие" вдоль земной поверхности на удаление в тысячи километров, какая-то часть первоначально излученной электромагнитной энергии возвращается назад. Мало того, она несет информацию о том, что происходит за тысячи километров! Следовательно, если там, далеко, пусть и на малых высотах летит армада боевых самолетов, или десятки баллистических ракет стартовали из своих шахт, или МБР запущены с бортов атомных субмарин прямо из-под воды - сверхдальнее КВ рассеивание зафиксирует это!

Конечно, учитывая многократное рассеивание, а также то обстоятельство, что кроме ракет и стратегической авиации имеется великое множество других, не представляющих опасности объектов, проблема селекции целей вставала в полный рост! Но это были уже технические трудности, поскольку задача сверхдальней локализации из фантастической мечты становилась реальностью.

Самым удивительным, однако, был тот факт, что открытие Кабанова в течение почти 15 лет удавалось держать в секрете. Но и воспользоваться им в полной мере тоже было затруднительно - вот когда сказалось шельмование кибернетики! Проблема селекции целей без развитой технологии высокоскоростных компьютеров удовлетворительно разрешена быть не могла. В частности, это касалось методов сжатия импульсов и техники обработки сигналов.

Настоящий бум в использовании гигантских потенциальных возможностей "эффекта Кабанова" начался в 80-е годы. На **рис.1** показана "северная линия предупреждения США": четыре загоризонтных РЛС с обратным рассеиванием контролируют арктическое небо с характерным для него высоким уровнем электромагнитных помех. Основную роль в загоризонтных РЛС играют полупроводниковые фазированные антенные решетки (ФАР). Кстати, загоризонтные РЛС с обратным рассеиванием на Западе именуются (OTH-B) или Over-the-horizon backscatter.

Министерство обороны США значительно усовершенствовало Национальную систему дальнего обнаружения МБР (BMEWS), опираясь на возможности OTH-B. Наиболее совершенный загоризонтный локатор не выходит из-под завесы секретности. Известно только, что он представляет из себя "диспетчерскую РЛС с формированием изображений". Недавно в строй введены две многомиллиардные программы: создана сеть загоризонтных РЛС с обратным рассеиванием, предназначенная для обнаружения низколетящих ракет и самолетов, приближающихся к США с востока, запада и юга, а также упомяну-

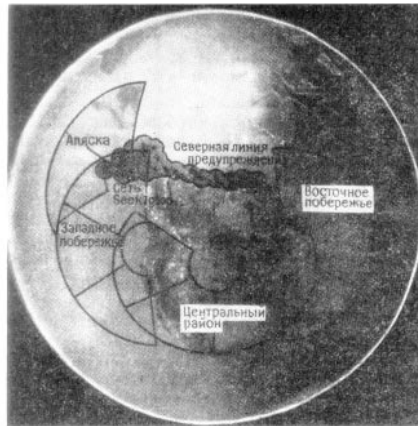


Рис.1

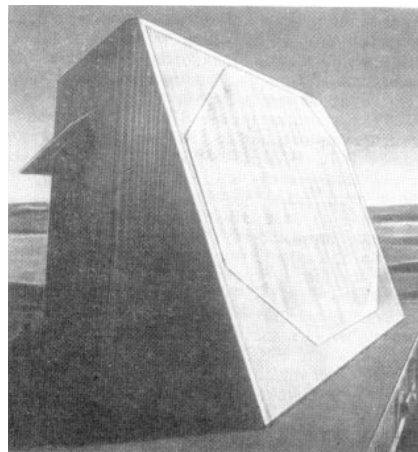


Рис.2

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

тая ранее "северная линия".

Семь станций ОТН-В охватывают 12 секторов, в которых ведется наблюдение радиолокационной обстановки за пределами США. Цели обнаруживают по анализу отражений мощных СВЧ сигналов от ионосферы с использованием данных обратного рассеяния для определения дальности и азимута целей. Мощность каждого из 12 передатчиков 100 кВт. Они посылают сигналы в полосе частот 5-28 МГц по направлению к ионосферным слоям, расположенным на высотах 80-400 км над земной поверхностью, и способны обнаруживать объекты на расстояниях от 920 до 3330 км!

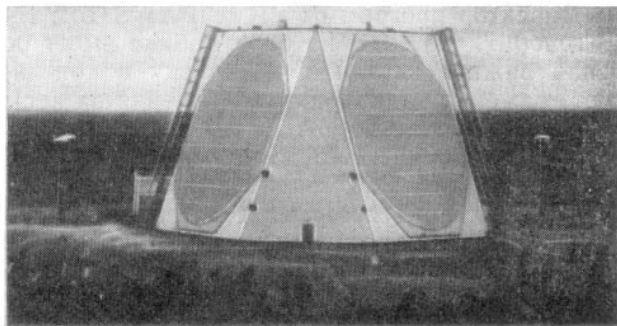
В системе ОТН-В применяется доплеровский радиолокатор, что дает возможность различать цели по скоростям. В июне 1987 г. гигантский радиолокатор системы BMEWS, размещенный в Туле (Гренландия), был модифицирован. Все электровакуумные приборы заменены полупроводниковыми. Внешний вид модифицированной РЛС показан на **рис.2**.

РЛС в Туле имеет высоту 10-этажного дома и содержит два рабочих полотна ФАР, каждое из которых перекрывает сектор 120° и состоит из 2560 активных и 1024 пассивных элементов. Вторая станция BMEWS расположена в Великобритании, а третья - в Клире (Аляска). Оказалось, однако, что "эффект Кабанова" характерен

не только для КВ! Существует еще одна интересная система сверхдальнего обнаружения: PAWE PAWS (Perimeter Acquisition Vehicle Entry Phased - Array Warning System), позволяющая обнаруживать объекты при их вхождении в атмосферу. Она работает в диапазоне частот 420-450 МГц. Ее радиус действия 5550 км!

Внешний вид РЛС этой системы показан на **рис.3**. Всего в PAWE PAWS насчитывается четыре таких локатора. Каждый из 1792 активных элементов включает в себя четыре стоваттных СВЧ транзистора, соединенных параллельно. Конструкция характеризуется исключительно большим средним временем наработки на отказ (100 000 ч!) Чтобы свести к минимуму пиковую мощность полупроводниковых модулей, используется метод кодирования и сжатия импульсов. Для обработки сигналов применены компьютеры типа 865 фирмы Control Data Corp., контроллер РЛС фирмы Modcom и сигнальные процессоры Raytheon.

Директор программы Том Пуччи в свое



**Рис.3**

время заявил, что данная система слежения способна с американского континента "...осуществлять слежение за находящимся над Лондоном объектом размером с автомобиль "Фольксваген".

В бывшем СССР в последние годы его существования также стремительно создавали загоризонтные локаторы, работающие на основе "эффекта Кабанова". Современная глобальная система электронного слежения немислима без разветвленной спутниковой системы раннего оповещения. Тем не менее уязвимость спутниковых устройств позволяет сделать вывод: идея загоризонтных локаторов с обратным рассеянием не только не устарела, а напротив, только приближается к своему расцвету!

## Алгоритм решения изобретательских задач

Н.П. Туров, г.Киев

Для того чтобы найти именно то универсальное эвристическое преобразование, которое необходимо для решения изобретательской задачи, используется определенная последовательность логических действий, которая получила название алгоритма.

Первый алгоритм решения изобретательских задач запросто мог открыть немецкий гештальтпсихолог Келер. На острове Тененарифе он проводил исследования с обезьянами, пытаясь установить, как же животные изобретают. За клеткой Келера помещал банан, а в клетку - обезьяну Султана. И давал ему несколько бамбуковых палок, длина которых была короче, чем расстояние до банана. Султан пытается достать банан. Но палка короткая. Тогда он берет вторую палку и подталкивает ее к банану. Таким образом, он находит путь решения задачи - удлинить палку, т.е. довести ее физическую длину до необходимой. Понятное дело, созданное средство не смогло выполнить требуемую работу. Тогда Султан стал создавать конструкцию, в которой воплотился найденный им путь решения задачи: он взял палки и начал вертеть их в руках, т.е. изучать их свойства. Затем он внезапно вскрикнул,

вскочил и вставил одну палку в торцевое отверстие другой. Так он нашел принцип решения задачи - удлинить палку посредством соединения двух палок, и конструкцию, необходимую для этого. Далее последовало испытание нового средства: Султан попробовал притянуть к себе банан. Но плохо соединенные палки распались. Тогда он начал дорабатывать конструкцию, поглубже засунув одну палку в другую. И после этого успешно достал банан. Но не стал его есть, а начал использовать созданное им орудие труда для того, чтобы доставать другие предметы, т.е. стал определять возможности его использования; насколько оно универсально? Из этого опыта Келер сделал один вывод: существует момент изобретения, сопровождающийся всплеском эмоций. И он назвал его по-немецки "эйнтрахт", что означает озарение. Позже англичане дали этому явлению название "инсайт". Однако этот опыт нес в себе гораздо большее. Он практически содержал все основные процедуры, необходимые для постановки и решения изобретательской задачи. Процесс этот условно можно разделить на три основные части.

Первая - исследовательская. Существ-

вует потребность - в данном случае в банане. Но... возникла проблема: имевшееся средство не позволяет достичь необходимого результата - достать банан. Причина - главное свойство, необходимое для свершения основного производственного процесса - доставания банана не соответствует требуемому: длина палки явно недостаточна. Поэтому ведется выяснение того, каким должно быть это определяющее свойство по своему конкретному значению, а заодно определяется и путь решения задачи. В данном опыте слились конец исследовательской части решения задачи со второй частью решения - поиском пути обеспечения нужного свойства. Этот путь может быть как типовым, так и оригинальным.. Для обезьяны, привыкшей постоянно на глаз определять расстояние - то ли прыжка, то ли доставания плода, определить нужную длину - дело привычное. После нахождения пути определяется принцип решения - каким образом изменить конструкцию, чтобы она смогла в соответствии с найденным путем решения задачи, т.е. путем обеспечения нужного свойства, выполнить требуемую работу.

После второй части решения изобретательской задачи следует третья - воплоще-



ние полученного решения и проверка его на универсальность. Если устройство надежно, то выявляют присущие ему недостатки и решают вторичные задачи, направленные на их устранение.

Примерно такую структуру имел и первый алгоритм решения изобретательских задач, предложенный Г.С. Альтшуллером и Р.Б. Шапиро в 1956 г. Тогда авторы предлагали выбрать один из типовых путей решения изобретательской задачи. В алгоритме 1971 г. предусматривалось уже моделирование нетипичных ситуаций, которые могли бы привести к появлению оригинальных решений изобретательских задач. Для этого предлагалось использовать метод моделирования маленькими человечками, подобно тому, как Максвелл с помощью демонов - тех же маленьких человечков моделировал явление диффузии газов.

Используя свой опыт работы сначала в течение 10 лет патентоведом, а затем еще 12 лет - преподавателем теории решения изобретательских задач, я предлагаю нашим читателям одновременно и упрощенный, и дополненный некоторыми важными процедурами свой вариант алгоритма решения изобретательских задач.

1. Определить конечный результат работы технического средства: получение продукта или осуществление конкретной работы.

2. Дать характеристику этому результату в виде перечня: действие на выходе технической системы и его основные технические свойства. По возможности указать первичные физические, химические, биологические и иные свойства.

3. Определить все входящие в состав воображаемого технологического процесса предыдущие действия, явления и свойства технических средств, необходимых для осуществления этих действий, а также результаты каждого из таких действий. Совокупность и/или последовательность этих действий и их результатов должна обеспечить конечный результат.

4. Составить обобщенную функциональную схему - обозначить квадратами или символами последовательность этих действий. По каждому действию дать перечень значений свойств обрабатываемых сигналов, материалов или энергий либо их совокупностей на входе и выходе каждого такого действия, т.е. до его начала и после его окончания.

Можно в квадратах сразу проставить символы. Наличие такой схемы позволит получить представление о тех физических и иных процессах, которые могут происходить в технической системе.

5. Провести информационные исследования и выяснить все известные явления и технические средства, способные выполнить нужные действия, обеспечить необходимые свойства и результаты.

6. Разместить на пирамиде развития технические системы (в виде схемных изо-

бражений или уменьшенных рисунков) с разными физическими, химическими, биологическими и иными принципами действия и соответствующими им конструкциями, поместив их на разноцветных "ковровых дорожках" - на одной дорожке по одному конкурирующему принципу и его конкретным воплощениям в конструкциях.

7. Построить S-образные графики развития для каждого основного направления развития конкурирующих технических систем.

8. Спрогнозировать развитие главного показателя технических систем - каким он должен стать через 5, 10, 15 лет для достижения конкурентоспособности.

9. Определить, в каком именно конкретном действии, явлении, узле, детали, элементе должен быть достигнут результат, необходимый для обеспечения конкурентоспособности, и в котором должны быть созданы условия для достижения этого конкурентоспособного результата.

10. Уточнить действия и свойства технических средств, необходимых для достижения именно того, конкурентообеспечивающего результата.

11. Определить, способно ли в принципе явление, заложенное в основе конкурентообразующего действия, узла, детали, обеспечить конкурентообразующее первичное физическое, химическое, биологическое, информационное или иное свойство, а также соответствующий ему технический показатель. Если такая способность отсутствует, то становится ясным, что между возникшими новыми потребностями и старыми возможностями возникла противоположность. И ее следует устранить.

12. Для устранения противоположности сначала определить содержание противоположности на уровне технических свойств - вторичных, а затем на уровне первичных - физических, химических и т. д.

13. Типизировать противоположность и отыскать типовые универсальные эвристические преобразования, которые позволят устранить противоположность между требуемым и существующим, т.е. найти типовой путь решения задачи.

14. В случае, когда типовой путь решения задачи найти нельзя, поскольку пределы возможностей старой системы уже полностью исчерпаны, следует либо кардинально изменить конструкцию, либо физический или иной принцип действия на более результативные. Пожертвовать для этого неизбежным усложнением, удорожанием и т.д. Но выйти на новую, более результативную кривую.

*Примечание.* По мере усовершенствования новая техническая система будет дешевле, становится надежнее и т.д.

15. Для определения дальнейшего перспективного направления развития технической системы определить идеальный результат действия конкурентообеспечивающего действия: пространство, в котором

происходит это действие, само за время действия обеспечивает выполнение этого действия. Идеально - без затрат. Результат как бы обеспечивается частичками материи, находящейся в месте действия. Идеальность приблизит нас к совершенству.

16. После выявления идеального результата надо определить, какие свойства необходимы веществу для того, чтобы достичь идеального результата.

*Примечание.* Приближение к идеальности может потребовать затрат, но система будет гораздо эффективнее.

17. Смоделировать идеальное явление, необходимое для достижения идеального результата, с помощью метода маленьких человечков.

18. При необходимости отыскать с помощью указателей физических, химических, биологических или иных явлений или эффектов явление, способное реализовать основные требования к смоделированному идеальному явлению.

19. Использовать при возможности для реализации идеальных требований фазовые переходы как в "старой", так и в обновленной или идеализированной технической системе, или иные ресурсные или дармовые свойства или же носители.

20. Разработать конструкцию технической системы для выполнения действий, обеспечивающих конкурентоспособность или идеальность - резерв конкурентоспособности. При этом предвидеть перед своим мысленным взором дальнейшее возможное развитие системы.

21. Провести достройку и дальнейшее развитие обновленной технической системы как по варианту конкурентоспособности, так и по варианту идеальности с использованием универсальных эвристических преобразований и соответствующих им вещественно-энергетических структурных схем.

22. Выявить недостатки разработанных технических систем по обоим вариантам и решить вторичные задачи по их устранению.

23. Провести сравнительный анализ созданных и существующих технических систем.

24. Составить описание изобретений.

Предлагаем читателям выбрать техническую систему, которую они хотели бы усовершенствовать, и проработать ее по алгоритму, включая п. 12. Рекомендуем воспользоваться сайтом патентного ведомства России: [www.fips.ru](http://www.fips.ru). На нем имеется режим бесплатной информации. Бесплатную информацию о изобретениях предоставляют также: европейское патентное ведомство, сайт <http://www.european-patent-office.org>; патентное ведомство США, сайт <http://www.uspo.gov-us>; патентное ведомство Японии, сайт <http://www.ipdl.jpo-niifi.go.jp>

## Новинки техники

Компания DriveCam Video Systems из Сан-Диего (США) разработала миниатюрную камеру, которую закрепляют на зеркале заднего вида автомобиля. Устройство фиксирует ситуацию на дороге и действия водителя. После столкновения камера автоматически продолжает съемку в течение 30 с. При необходимости ее можно снова включить вручную. В качестве носителей информации используются сменные карты памяти, что упрощает обработку и просмотр отснятых материалов. Автомобильные "черные ящики" позволяют избежать многочисленных споров и судебных процессов, возникающих из-за противоречивых показаний участников дорожно-транспортных происшествий.

На выставке японских технологий в Лондоне представлен новый автомобиль Toyota, оборудованный системами, которые обеспечивают его высокую безопасность. Тормоза надежно останавливают машину, если специальные сенсоры обнаружат препятствие в опасной близости от нее, а камеры, вмонтированные в передний бампер, позволяют водителю видеть происходящее за поворотом.

Заканчивается подготовка к испытаниям "летающего автомобиля", разработанного американским изобретателем Полом Моллером. На новом автомобиле, получившем название Skycar M400, установлено 8 роторно-поршневых двигателей суммарной мощностью 1000 л.с. Они приводят в действие 4 пропеллера, вращающихся со скоростью 100 об/с. Как и у некоторых самолетов, у Skycar есть два кия, соединенных стабилизатором, однако полностью отсутствуют крылья. С помощью специальных поворотных лопаток можно менять направление движения воздушных винтов, переводя Skycar из вертикального полета в горизонтальный. Масса нового транспортного средства не превышает 1 т, а размеры сопоставимы с габаритами автомобиля среднего класса. Для взлета и посадки "летающему автомобилю" понадобится площадка длиной всего 30 м. Skycar весьма экономичен, потребляя 15 л горючего на 100 км пути. По мнению изобретателя, благодаря использованию спутниковой навигационной системы, передвигаться на Skycar можно будет весьма безопасно. Интерес к новинке проявили ведущие мировые автомобилестроители: Toyota, Ford и BMW.

Ученые из Технического университета Лейдена (Нидерланды) предложили проект акваплана - поезда, передвигающегося не по рельсам, а в желобах, заполненных водой. Снизу к поезду приделывают специальные лыжи, которые скользят по воде, практически бесшумно и с высокой скоростью передвигая состав. Достоинством акваплана является то, что это экологически абсолютно чистый вид транспорта.

Специалисты исследовательских лабораторий Bell телекоммуникационного гиганта Lucent Technologies объявили о создании первого в мире широкополосного лазера, работающего в широком спектре инфракрасных волн. Прежние полупроводниковые лазеры были узкоспектральными приборами, излучавшими свет только одного цвета. Создатели говорят, что новый лазер найдет применение в сферах здравоохранения, защиты окружающей среды и в оптоволоконной связи.

В Массачусетском технологическом институте (США) разработан термодиод, непосредственно преобразующий тепловую энергию в электрическую. Благодаря этим свойствам термодиод в будущем поможет решить проблемы охлаждения и электропитания небольших компьютеров. В новом устройстве применяется эффект "испарения электронного газа", который наблюдается, например, в нитях накала электровакуумных приборов. Однако такое же явление можно наблюдать и в проводниках, нагретых не только электрическим током, но и любым другим способом. Тем не менее даже при сильном нагреве (более 1000°C) ток получается слабым, так что данный эффект используется лишь в электронных термометрах, измеряющих высокую температуру. Физики Питер Хатгельштейн и Ян Кучеров смогли создать полупроводниковый вариант такого устройства. В термодиоде и в качестве электродов, и в качестве прослойки используются тонкие слои полупроводниковых материалов. Пока термодиод работает при 200°C, однако ученые надеются, что смогут извлекать энергию и из менее нагретых тел.

Химики из США и Японии создали пластмассу, которая не только обладает магнитными свойствами, но и меняет их под действием света. Так, например, луч голубого лазера увеличивает намагниченность пластмассы в полтора раза, а при облучении зеленым светом магнитные свойства уменьшаются примерно во столько же раз. Этот эффект проявляется при любой температуре ниже 75°C. По мнению специалистов, на основе подобных материалов можно создавать компьютерные запоминающие устройства новых поколений.

Новая модель серии видеочков Eye-Trek Face-Mounted Display от Olympus (рис.1) предназначена как для игроков на PlayStation 2, так и для обладателей плееров DVD. Модель FMD-220 оснащена двумя жидкокристаллическими экранами с активной матрицей размером 180000 пикселей, которые создают ощущение просмотра на экране с диагональю 52 дюйма с расстояния 2 м. Звуковое сопровождение в FMD-220 создают встроенные в оправу стереонаушники с регулятором тембра. К сожалению, видеочки работают только с тремя моделями DVD-проигрывателей: Matsushita DVD-PV40, Pioneer PDV-20 и Toshiba MED200AS. Дополнительным аксессуаром является специальный защитный чехол, который практически полностью исключает проникновение света извне.



Рис.1

Японская корпорация Matsushita Electric представила многофункциональную карманную видеокамеру Panasonic SV-AV10. В устройстве совмещены видеокамера, фотоаппарат, цифро-

вой диктофон, SD-аудиоплеер и миниатюрный принтер. Именно принтер, по мнению представителей компании, поможет SV-AV10 "выделиться" на рынке цифровых видеокамер. Принтер действительно крошечный - он имеет размеры 85x30x68 мм и массу 185 г. В нем используется принцип термопечати. Для печати одного снимка размером 69x38 мм требуется 70 с, а емкости аккумуляторной батареи хватает для распечатки 45 снимков.

Специалисты фирмы Casio создали устройство, совмещающее наручные часы и MP3-плеер. Авторы изобретения назвали технологический гибрид WMP-1V MP3 Audio Wrist Watch (рис.2). Часы-плеер при размерах 49x54x19 мм вмещают 33 мин аудиозаписей в формате MP3 приличного качества. В качестве



Рис.2

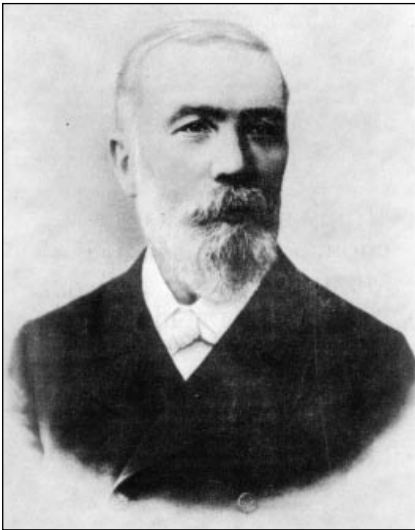
носителя информации используется мультимедийная карта объемом 32 Мбайт. Один аккумулятор обеспечивает непрерывное воспроизведение в течение 4 ч. Глядя на часы, в которых имеются будильник, календарь и секундомер, можно узнать номер, хронометраж и название трека, а также увидеть пляшущего человечка (Motion Graphic feature), который танцует в 10 стилях и автоматически держит темп.

Инженеры американской фирмы Calpac Lasers разработали оригинальные часы Fantazein Digital Programmable Message Clock (рис.3), в которых кажется, будто бы цифры и



Рис.3

сообщения висят в воздухе. Дело в том, что изображения в часах формирует тонкая металлическая палочка с красными светодиодами на конце, с большой скоростьюдвигающаяся как в метрономе влево-вправо. Владелец часов может программировать текст сообщений, например, "Good Morning!" или "Happy Birthday!", и время их появления. Благодаря наличию кварца точность часов весьма высока.



## Возвращение ученого К 157-й годовщине со дня рождения И.П. Пулюя

В.П. Никонов, г. Киев

Имя Ивана Пулюя не так часто появляется на страницах нашей печати. Как характеризуют исследователи его творчества "...ученый, который достиг вершин европейской и мировой науки. Своей научной и технической деятельностью он заслужил широкое международное признание, но остался почти неизвестным на Украине." "Ученый-новатор, умелый и вдумчивый физик-экспериментатор, оригинальный конструктор и изобретатель, блестящий лектор и активный организатор..." Таким он оставался и в жизни: физик и математик, электротехник и астроном, ученый, изобретатель и конструктор, переводчик, знавший более десяти языков и автор интересных произведений. Сконструированные и построенные им приборы и оборудование экспонировались и имели награды на всемирных и международных выставках в Париже, Вене, Штайере и Праге. Различные приборы ученого стали экспонатами музеев Вены, Мюнхена и Праги.

Причин того, что ученый мало известен у себя на Родине, - несколько. Первая и наиболее важная - это то, что ученый весь свой творческий период прожил за пределами родного края, свои открытия и изобретения осуществлял также за рубежом, следовательно, материалы о его творческой деятельности в Украине отсутствуют или крайне скудны. Сегодня уже имеются некоторые переводные материалы из-за рубежа.

Так кто же он - Иван Павлович Пулюй? Родился 2 февраля 1845 г. в селе Гримайлов, Тернопольской области (Галичина) в семье греко-католиков. Отец хотел видеть сына священником. В 1856 г. родители отдают его в классическую гимназию в Тернополе. Гимназия была немецкой, и украинский язык в ней (как и другие - латинский и греческий) преподавали только два часа в неделю. Учителями здесь были немцы, поляки, чехи. Закончил Пулюй гимназию в 1864 г. с отличием.

Здесь нужно оговориться, что где бы Пулюй не учился, заканчивал учебу он всегда с отличием.

Однако продолжим биографию Ивана Пулюя и хронологию дальнейших событий.

Выполняя волю родителей, он пешком идет в столицу Австро-Венгрии и поступает на теологический (богословский) факультет Венского университета. Одновременно, как вольнослушатель, он посещает лекции философского факультета, где слушает лекции по математике, физике и астрономии. Теологический факультет заканчивает (и снова с отличием) в 1869 г., но в священники, несмотря на жесткие требования родителей, не пошел, так как считал, что принесет больше пользы, если займется наукой.

С 1873 по 1875 гг. Пулюй работает ассистентом-преподавателем кафедры физики, механики и математики Военно-морской академии в городе Фенеме (сейчас город Риека в Хорватии). Осенью 1875 г. он поступает в Страсбургский университет на философский факультет. Через два года, в 1877 г., он защитил (и опять с отличием) диссертацию и получил степень доктора философии Страсбургского университета по специальности физика. Потом возвращается в Вену, где работает приват-доцентом физико-математической кафедры.

В 1881 г. была открыта Международная электротехническая выставка в Париже, посвященная проблеме возможностей и преимуществ электрического освещения, после которой в жизни Ивана Пулюя наступил резкий поворот - он оставляет преподавательскую работу и идет на производство. Генеральный директор Штаерской фабрики господин Вендель принимает Пулюя руководителем производственного сектора дуговых ламп. Кроме того, ученый одновременно работает техническим консультантом промышленной электротехнической фирмы "Ганц", а также директором фабрики, на которой выпускают электролампы его собственной конструкции.

В 1884 г. ученый снова возвращается к преподавательской работе, теперь уже в Праге. Ректорат немецкой политехники просит Пулюя возглавить кафедру физики. В Праге его избирают ректором Немецкой политехники на 1889-1890 гг. Дальнейшая судьба его связана с Прагой.

Здесь ученый работал до 1916 г. до выхода на пенсию. Здесь он создает в (1902 г.) и возглавляет в этом учебном заведении первую в Европе кафедру электротехники. Умер Иван Павлович Пулюй 31 января 1918 г. в Праге, где и похоронен.

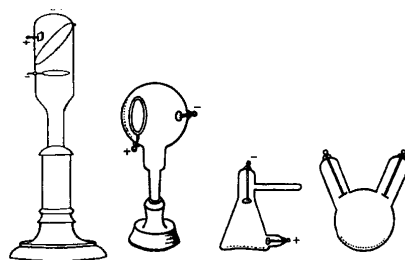
Ученый оставил после себя большое творческое наследие, прежде всего в области практической электротехники. Иван Пулюй жил именно в то время, когда электротехника крепко становилась на ноги. Именно тогда начали появляться мощные источники постоянного и переменного токов как двухфазные, так и трехфазные. Распространялось электрическое освещение. Были изобретены электродвигатели. Большая заслуга Пулюя в создании впервые в Европе электростанции на переменном токе в Праге. При его непосредственном участии сооружалось несколько электростанций на постоянном токе в Австро-Венгрии. Он также участвует в распространении электрического освещения, в частности, усовершенствует изготовление нитей накаливания для осветительных ламп, внедряет другие свои изобретения и усовершенствования.

Как ученый-физик, он одним из первых систематически исследует холодный свет, который мы сегодня называем неоновым. Много внимания Пулюй уделял экспериментальному исследованию фосфоресценции в газоразрядных трубках низкого давления. Он был одним из первых ученых, который принял молекулярно-кинетическую теорию и занимал прогрессивную позицию по отношению к ней. Особое место в творчестве ученого занимает его изобретательская деятельность. Как изобретатель, Пулюй не ограничивался только электротехникой. Широко известно его изобретение по защите телефонной станции и ее абонентов от сильных токов.

Иван Пулюй создал много научных и демонстрационных приборов для изучения конкретных физических явлений, например, знаменитый его прибор для измерения механического эквивалента теплоты, награжденный серебряной медалью в 1878 г. на выставке в Париже. Однако одним из самых ярких его изобретений была "лампа Пулюя", с которой он экспериментировал более 15 лет. Первые такие лампы - прообраз современной люминесцентной лампы и первый в мире ее

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

образец Пулюй разработал еще в 1880 г. Известно, что в 1881 г. он изготавливал их уже серийно. В "лампе Пулюя" (см. рисунок) катодные лучи бомбардировали слюдяную пластинку, покрытую сульфатом кальция и расположенную между анодом и катодом под углом к последнему, и вызывали на пластинке интенсивное свечение. Лампа применялась для освещения в шахтах. На этих же лампах ученый проводил свои неоднократные эксперименты по люминесценции.



В 1882 г. Иван Пулюй усовершенствовал свою лампу, применив вместо пластинки тяжелый антикатод так же, как и платина, расположенный под углом к катоду. Теперь вместо видимого свечения пластины "лампа Пулюя", как по волшебной палочке, превратилась в источник невидимых "X-лучей", позднее названных рентгеновскими. Но узнали об этом только в 1896 г., когда В.К. Рентген опубликовал свои отчеты, и в 1901 г. стал первым Нобелевским лауреатом по физике.

Открытие рентгеновских лучей и сегодня остается малоисследованным и весьма загадочным, прежде всего потому, что К. Рентген завещал уничтожить свой личный архив, что и было выполнено. Многие документы по И. Пулюю были утеряны в годы последней мировой войны.

Известно, что одним из первых после И. Пулюя, кто обратил внимание на катодные лампы и получил в этом направлении значительные результаты, был проф. Конрад Рентген. Во время экспериментов с катодными лампами он открыл загадочные лучи, которые были невидимые, но проникали через различные предметы и могли засвечивать фотопластинки. Рентген сделал свое открытие 8 декабря 1895 г., но не сказал об этом никому ни сло-

ва. Он закрылся в своей лаборатории, здесь же и спал. 28 декабря он подготовил доклад "Про новый вид лучей", который он прочитал 23 января 1896 г. на заседании Физико-математического общества в Вартбурге. Доклад был напечатан с подзаголовком "Срочное сообщение". На обложке доклада стояло: "Содержит новое открытие профессора Рентгена с Вартбурга". В нем ни разу не упоминалось имя И. Пулюя. Этот доклад просто вырывали из рук и его вынуждены были переиздавать несколько раз.

Известно также, что Конрад Рентген и Иван Пулюй переписывались, даже больше того, И. Пулюй неоднократно консультировал К. Рентгена по катодным лампам. И. Пулюй вынужден был признать, что "X-лучи" идентичны его лучам.

Можно много приводить аргументов "за" и "против" авторства И. Пулюя в открытии "рентгеновских" лучей, но сегодня очевидно, что изобретенная украинским ученым "лампа Пулюя" с тяжелым антикатодом является активным источником этих лучей и была изобретена на 14 лет раньше их открытия. Не было бы "лампы Пулюя" - не было бы рентгеновских лучей.

Рентгеновские фотографии И. Пулюя были наиболее четкими. Такого качества фотографии Рентген смог по-

лучить много позднее. И главное, Иван Пулюй смог объяснить физические процессы в катодной трубке. Он объяснял такой процесс ионизацией, в отличие от своего оппонента К. Рентгена, который продолжительное время запрещал произносить в своей лаборатории слово "электрон", так как не хотел признавать его физическую сущность. И. Пулюй был наиболее активным сторонником применения вновь открытых лучей в медицине для диагностики.

Открытия делаются трудами многих ученых. Каждый добавляет что-то свое. Так, в 1895 г. были открыты "X-лучи".

В феврале 1995 г. прошли юбилейные торжества, посвященные 150-летию со дня рождения Ивана Павловича Пулюя. Празднование проходило на Родине украинского ученого, в Тернополе, Львове и Киеве. К празднику выпущено издание его трудов, материалы о нем во многих международных журналах, в том числе в ЮНЕСКО. В Киеве проходила в это время научная сессия отделения физики и астрономии Национальной академии наук Украины, где принято решение о премии имени Ивана Пулюя для студентов и аспирантов. Выпущена юбилейная марка и конверты в честь ученого. Одна из улиц Киева названа его именем. Создан и показан по телевидению документальный фильм "Иван Пулюй. Возвращение". Во Львове изготовлена юбилейная медаль.

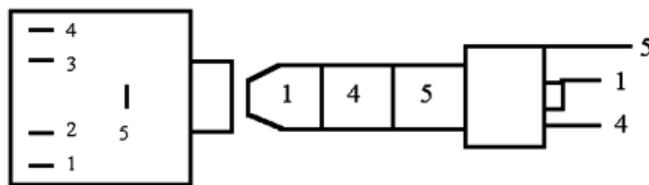
В Тернополе, в приборостроительном институте им. И. Пулюя открыт бюст ученого, а в его родном Гримайлове - памятник.

Славный ученый, известный изобретатель и электротехник снова возвращается на Родину.

## Полезный совет

### Разъем вместо выключателя

Н. Заец, Белгородская обл., Россия



В маленьких самодельных приборчиках с питанием от батареек можно обойтись без выключателя питания. Если прибор имеет выход на нагрузку с одним из полюсов питания, то это даже желательно. Провод при длительной эксплуатации, как правило, обламывается в месте выхода из прибора. Удобна также транспортировка и хранение раздельно прибора и нагрузки.

Для этого хорошо подходит стереоразъем (см. рисунок). Номера выводов розетки обозначены условно. На вилке показаны номера секций, контактирующие с соответствующими выводами в присоединенном разьеме. Номера выводов вилки соответствуют номерам секций. Для того чтобы превратить разъем в выключатель питания, один вывод вилки, например,

четвертый, делают информационным. Два оставшихся вывода вилки первый и пятый соединяют вместе. На рисунке показана розетка для печатного монтажа, хотя имеются розетки, которые крепят к корпусу гайкой. Если у вас разъем такой, как показан на рисунке, то на печатной плате на вывод 5 подают плюс или минус питания от батареи (в зависимости от нагрузки), а с вывода 1 напряжение питания идет на схему (или, наоборот, в зависимости от удобства разводки платы).

Если поставить на различные самодельные приборы, работающие на одну нагрузку, например, на наушники, однотипные розетки, то одной нагрузкой можно пользоваться с различными приборами.

# Позаботимся о пернатых друзьях

А. Криворучко, г. Киев

Чтобы собрать хороший урожай плодовых и ягодных культур каждый владелец дачного участка тщательно ухаживает за своим садом: удобряет почву, регулярно обрезает и белит деревья, борется с вредителями. Для уничтожения вредных насекомых создан и имеется в продаже целый арсенал всевозможных химических препаратов. В то же время наиболее простым, эффективным и экологически чистым способом биологической борьбы с вредителями деревьев и кустарников остается привлечение на участок птиц. Поселившись в саду и обзаведясь потомством, неутомимые крылатые труженики окажут вам огромную помощь в уничтожении вредителей и сохранении будущего урожая.

Как лучше позаботиться о наших пернатых друзьях, как создать комфортную среду для их обитания именно в вашем саду? Для этого существует ряд испытанных практикой приемов, главным из которых является строительство искусственных гнездовий.

Домики для птиц строили в деревнях с давних времен. В старину их оформляли в виде забавных человечков или зверей. Для изготовления птичьих домиков использовали сухие доски, тес, горбыли, бревна, бересту, а также прутья, солому и глину.

Оборудовать красивые и удобные "квартиры" для пернатых друзей сада несложно, следует лишь запастись материалами, инструментом и... терпением. При строительстве следует соблюдать следующие правила. Толщина досок и горбылей для домика должна быть не менее 20 мм. Крыша домика может быть как двускатная, так и плоская, но обязательно съемная для удобства чистки гнездовья осенью. Для этого к ее нижней стороне прибивается дощечка, которая входит внутрь домика и позволяет плотно закрепить крышу. Крышу делают с козырьком, чтобы ворона, усевшись на него, не достала до летка. Расстояние от крыши до летка делается обычно равным размеру летка. Переднюю стенку домика лучше сделать из горбыля - так птицам больше нравится. Дно должно быть вставным.

Составные части домика нужно плотно подогнать друг к другу, хорошо сбить гвоздями или свинтить шурупами. Щели тщательно законопатить и замазать глиной или замазкой. Внутреннюю поверхность досок ни в коем случае нельзя гладко обстругивать, она должна оставаться шероховатой. На передней стенке с внутренней стороны делают насечки, чтобы птицам было проще выбираться наружу. Кроме того, с этой целью весь домик нужно подвешивать с некоторым наклоном вперед.

Нельзя использовать для постройки гнездовий свежеструганные или окрашенные яркими красками доски. В них птицы не любят селиться. Лучше подойдут старые или окрашенные под цвет коры дерева доски.

Вывешивают домики осенью или ранней весной так, чтобы они не были доступны хищникам (кошкам). Рекомендуемая высота подвески домика для разных птиц и ориентация летка приведены в табл. 1.

Если гнездовье прикреплено к стволу или толстой ветке, желательно защитить птиц от возможных поползновений пушистых хищников специальным кольцом или хвойными ветками. Перед вывешиванием на дно

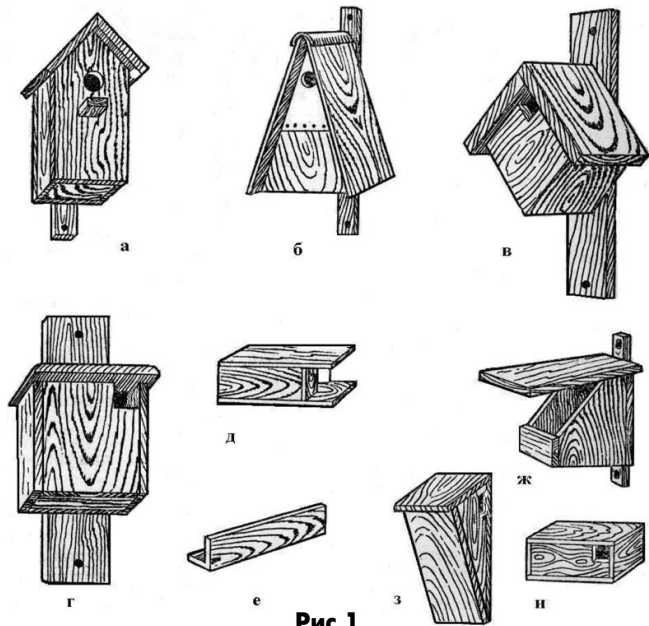


Рис. 1

желательно насыпать слой утепляющего материала - сухих опилок, соломенной сечки или торфа - толщиной 15 мм.

Домики крепят к деревьям, столбам или стенам домов проволокой или гвоздями с помощью деревянной планки, прибитой к задней стенке вертикально или горизонтально. Вертикальная планка позволяет закрепить домик на столбе или стволе дерева. Для подвешивания домиков на развилках сучьев деревьев к ним сзади прибивают горизонтальную планку длиной 40-50 см на высоте равной 2/3 высоты домика. Еще один способ крепления - проволокой за шляпки специально вбитых гвоздей.

По конструкции искусственные гнездовья могут быть самой различной формы. На рис. 1 показаны некоторые из вариантов птичьих домиков: а, б - для скворцов и синиц; в - для горихвосток; г - для мухоловок-пеструшек; д - для белых трясогузок; е, ж - для серых мухоловок; з - для пищух; и - для стрижей.

Основные размеры домиков для различных птиц приведены в табл. 2.

Скворчник имеет внутренний размер дна от 140x140 мм до 150x150 мм. Расстояние от дна до летка 150-180 мм, от летка до потолка (внутри) 20-50 мм. Диаметр летка 470-500 мм. Общая высота гнездовья 300-350 мм.

Синицы предпочитают темный цвет внутри домика. Удовлетворить каприз желтогрудых красавиц можно, использовав раствор морилки. Снаружи синичник рекомендуется покрасить в темно-зеленый или бурозеленый цвет. Место для домика должно быть укрытое, тенистое, но со свободным подлетом.

У синиц бывает две яйцекладки: первая в апреле, вторая в июне. Обычно для второй кладки птицы переселяются в другое гнездо, которое нужно устроить в 15-25 м от первого. Когда самка насиживает яйца второго выводка, самец продолжает докармливать птенцов первого выводка. Птенцы, покидая гнездо, держатся около тех мест, где вывелись.

В домике для больших синиц размер дна должен быть 120x120 мм. Расстояние от дна до летка 120-180 мм, от летка до потолка 10-30 мм. Диаметр летка 30-40 мм. Высота от дна до крыши 250-280 мм.

В малом синичнике внутренний размер дна составляет от 90x90 мм

Таблица 1

Разновидность птиц	Высота подвески гнездовья, м	Ориентация летка
Скворец	4-6	юг
Синица	4-8	юг, восток
Мухоловка, плиска	2-4	юг, восток
Плиска белая	2-8	юг, восток
Стриж	5-6	юг
Сова	4-6	север

Таблица 2

Разновидность птиц	Размеры домиков, мм		
	ширина	высота	диаметр летка
Скворец	140-150	300-350	50
Вертишейка	120-150	300-350	50
Синица большая	120	250-280	30-40
Синица московка-гаичка, гренадерка, лазоревка	90-110	220-250	27-30
Мухоловка-пеструшка, горихвостка	90-110	220-250	32-40

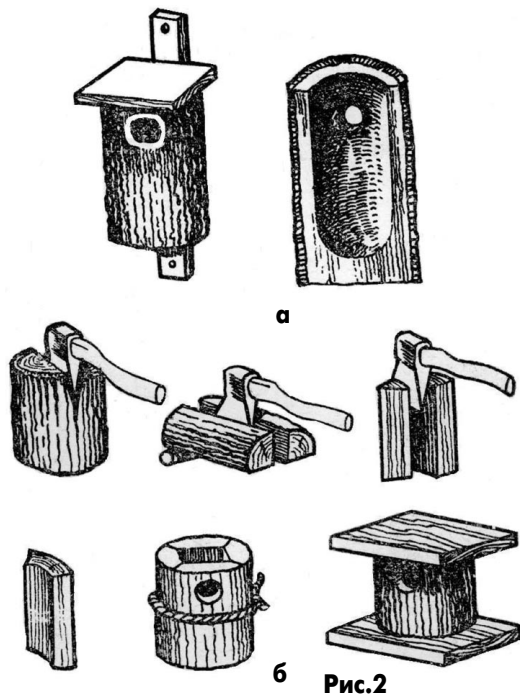


Рис. 1

до 110x110 мм. Расстояние от дна до летка 120-160 мм, от летка до потолка (внутри) 10-30 мм. Диаметр летка 27-30 мм, для очень мелких птиц до 26 мм. Высота от дна до крыши 220-250 мм.

Домики для горихвостки, мухоловки-пеструшки, полевого воробья имеют размер дна внутри 100x100 мм. Расстояние от дна до летка 100-120 мм, от летка до потолка (внутри) 40-50 мм. Диаметр летка 32-40 мм. Общая высота 220-250 мм.

Горихвостки любят селиться в "квартире" ромбовидной формы (рис. 1, в). Такой домок имеет внутренние размеры 150x150x150 мм. Для летка выпиливают верхний уголок 50-80 мм.

Для мухоловок-пеструшек удобно жилище, выполненное в форме куба (рис. 1, г).

В домике для трясогузок перед входом оборудуют крылечко (рис. 1, д), так как птичка не может прямо с лета нырять в леток.

На том месте садового участка, где много мух (компостная куча, помещения для домашних животных и птицы, мусоросборник), нужно развесить побольше гнездовых для серых мухоловок - уголков, сбитых из двух дощечек (рис. 1, е). Хорошим домом для них будет и полузакрытое гнездовье (рис. 1, ж).

Бойких лесных жителей - пищуг можно привлечь на участок, предложив им жилище треугольной формы с трапециевидным летком, имеющим основание 50-60 и высоту 25-30 мм (рис. 1, з).

Для того чтобы дятлы не раздобили в птичьих домиках леток, вокруг него набивают кусочек жести, окрашенный серой масляной краской (рис. 1, б).

Многие птицы любят селиться в домиках-дуплянках, напоминающих им естественные дупла в деревьях (рис. 2, а). Изготовить дуплянку можно из отрезка бревна диаметром 160-200 мм и длиной 300-350 мм. Для этого бревно раскалывают пополам и полукруглой стамеской выбирают середину. Затем в одной из половин продельвают леток, а к другой прибавляют планку для крепления домика. Половинки складывают, стягивают проволокой или сбивают гвоздями. Штыки замазывают замазкой или глиной. Верх закрывают отрезком горбыля или доски.

Наиболее просто сделать дуплянку следующим образом (рис. 2, б). Деревянный чурбак раскалывают вдоль на четыре части, сердцевину стесывают топором. Части дуплянки складывают и скрепляют гвоздями. Продельвают леток, набивают крышу и днище - и дом готов.

Чтобы облегчить оборудование жилища ласточкам, следует под карнизом подвесить искусственные гнезда, слепленные из глины или гипса (рис. 3). Гнезда из гипса для большого сходства с настоящими нужно подкрасить, добавляя в материал сажу.

Хорошо, когда на участке живут совы. Они уничтожают не только многих вредных насекомых, но и грызунов. Сова охотно селится и выводит птенцов в гнездовых-ящиках, устанавливаемых под крышами строений. Форма и размеры такого гнездовья показаны на рис. 4.

Птицы любят, чтобы на участке была вода для питья и купания. Поэтому еще один эффективный способ привлечения в ваш сад различ-

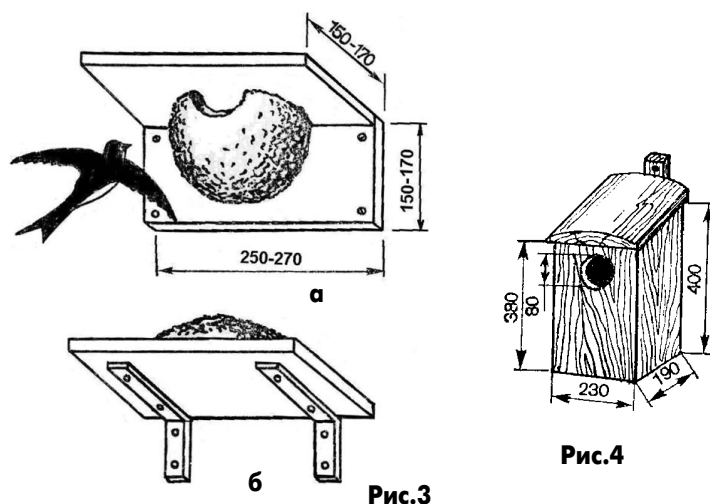


Рис. 3

Рис. 4

ных птиц - устройство для них купальни. Для нее подойдет любая мелкая посуда или вазон в несколько сантиметров глубины и площадью 0,5-1,0 м<sup>2</sup>. Вода в купальне не должна быть идеально чистой, ведь птицы обычно купаются в лужах. Требуется лишь регулярно вычищать ее мягкой щеткой и ополаскивать чистой водой.

Если вы хотите помочь птицам в строительстве естественных жилищ, то нужно предусмотреть в саду место для мокрой земли или глины. Ласточки, например, с удовольствием используют этот строительный материал для сооружения своих гнезд. Это может быть пологий земляной край садового прудика или специально обустроенная "лужа-купальня". Можно вкопать в землю неглубокий тазик. Вода лучше прочная, вытекающая тонкой струйкой, подведенная из водопровода или большого резервуара.

Ну и, конечно, не забудьте оборудовать на своем участке кормушки для подкармливания (но не перекармливания!) птиц. Конструктивно они представляют собой основание из доски или фанеры с буртиками, над которым на стоечках закрепляется крыша для защиты от дождя и снега. Крыша должна быть на 100-150 мм шире и длиннее основания. Корм засыпают в кормушку вручную, или он высыпается на основание автоматически по мере его склевывания птицами из перевернутой вниз горлышком бутылки, приподнятой над основанием на небольшую высоту. Кормушки нужно подвесить или установить на опорах, вкопанных в землю, в защищенных от ветра местах на небольшой высоте.

Отдельная тема - корм для птиц. Здесь также имеются свои тонкости. Кроме общеизвестных семян, исследователь из Австралии Рита Богна предлагает оригинальные рецепты нектара и каши для птиц, которые их весьма привлекают. Так, для приготовления нектара стакан нерафинированного сахара растворяют в литре воды и добавляют каплю витаминного концентрата. Однажды попробовав, птицы будут прилетать еще и еще, чтобы полакомиться нектаром. Привлечь птиц на новое место можно также, положив кусочек яблока, посыпанный сахаром.

Твердая пища в виде "птичьей каши" готовится из равных частей отрубей, жира со сковороды, где жарилось мясо, меда и молотого гороха, которые смешиваются в подогретой сковородке. Интересен способ подачи к "птичьему столу" этого блюда. Пока каша не остыла, ее вдавливают в промежутки между семенами полураскрытой сосновой шишки, затем охлаждают ее в холодильнике до затвердевания. В основание шишки вворачивают шуруп и привязывают к нему светлый шнур длиной приблизительно в 1 м. Этот "ананас" подвешивают на открытом пространстве. Птицы вынуждены клевать кашу на лету или прицепившись к шнуру или шишке. Это весьма нравится малым и средним птичкам и отбивает охоту обжорства у более крупных, в том числе у воробьев.

В заключение отметим, что все хлопоты по привлечению на участок птиц окупятся с лихвой: во-первых, значительно поубавится число вредителей в саду, во-вторых, вас постоянно будут радовать многоголосое пение и веселая возня птиц.

### Литература

1. Рахманов А.И. Справочная книга по охране и разведению птиц. - К.: Урожай, 1983.
2. Информация из ИНТЕРНЕТ.

# Упрощенный "комар"

В.Ю. Солонин, г. Конотоп

Среди продаваемых игрушек, которые могут перемещаться (ездить, плавать, бегать, ползать), совсем нет летающих комнатных моделей, которые можно было бы запускать в квартире, не боясь, что они что-нибудь разобьют, сбросят на пол, больно ударят или сами разобьются при столкновении со стенкой или потолком. Совершенно безопасным для запуска в ограниченном пространстве является "комар", который летит с помощью медленно вращающихся мягких гусиных перьев. Удар о неподвижные предметы вращающегося винта у него очень слабый и мягкий. Единственный вред, который он может принести в квартире, - это залететь в тарелку с едой.

Препятствием его широкому распространению является трудоемкость изготовления. Сразу отпадает желание его делать, как только подумаешь, сколько всяких миниатюрных деталей нужно изготовить, чтобы собрать его по известной конструкции, и какой кропотливый процесс склеивания этих деталей, причем не безвредный для здоровья, так как придется дышать испарениями клея. Нужно собрать П-образный каркас из предварительно выструганных деревянных тоненьких планок. В каждом угле необходимо обеспечить прочное торцевое соединение планок. Это можно осуществить только с помощью дополнительных боковых планок, охватывающих угол с двух сторон и закрепленных с помощью клея и пропитанных клеем ниток. Иначе углы разрушатся, потому что резиномотор создаст сильный крутящий момент. Также крепится и держатель перьев. На втулке, разделяющей верхний и нижний держатели перьев, должен быть установлен целлулоидный подшипник, иначе дерево будет сильно тормозить вращение.

Удалось упростить конструкцию, уменьшить ее вес и снизить трудоемкость изготовления, используя подручные бросовые материалы, которые нигде больше не нашли применения, например, обрезки, возникшие при выравнивании краев листа оргстекла. Если нет обрезков, можно вырезать специально из листа оргстекла прямоугольный стержень. Получилась конструкция, пригодная к серийному производству. Из прямоугольного стержня выгибают каркас 1 (см. рисунок), чтобы образовался крючок 2 и держатель пера 3.

Чтобы стержень легко согнулся, место изгиба со всех сторон нужно нагреть утюгом или паяльником неполностью разогретыми, чтобы не пришлось дышать испарениями оргстекла. К держателю 3 приклеен держатель пера 4 из такого же стержня оргстекла. Для повышения прочности крепления в держателях 3,4 просверлены два отверстия диаметром 0,8 мм, и в них нагретым паяльником вдавлена проволока от канцелярской скрепки, которая прочно удерживает соединение и без использования клея. Держатель двух перьев 6 выполнен из такого же стержня и имеет возможность вращения на оси 7, выполненной из стальной проволоки от троса диаметром примерно 0,5 мм.

Держатели 4 и 6 разделяет опора 8, надетая на ось 7, для этого по ее оси просверлено отверстие диаметром 0,8 мм. Опора 8 легко вращается на оси 7. Такое же отверстие для оси 7 просверлено в держателях 4,3. С нижней части, выходящей с держателя 3, проволока 7 изогнута крючком, на который надета полихлорвиниловая трубка 9 (изоляция, снятая с провода). Для жесткого крепления к держателю 6 ось 7 имеет П-образный изгиб 11, который нагретым паяльником вдавлен в держатель 6. Таким образом, держатель 6 свободно вращается, если вращать крючок 9.

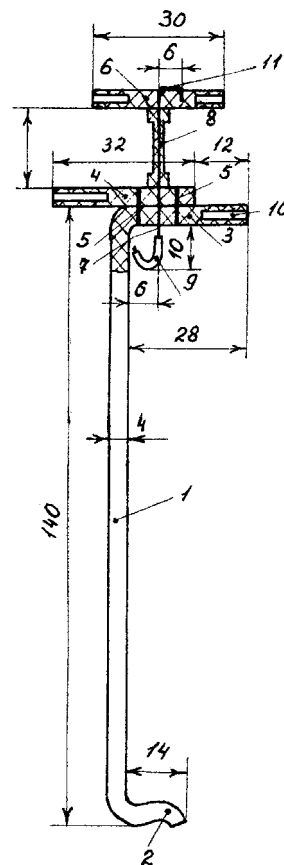
Между крючками 2,9 наматывают 5 витков резинового шнура (например, авиационной резинки), концы которого связывают. Образовавшийся резиновый жгут из 10 жил связывают ниткой возле крючков 2,9, чтобы предотвратить его спадание с крючков.

В качестве вращающихся крыльев использованы 4 гусиных пера длиной 25 см (длина лопасти пера, а не его жилы) и шириной 5 см. Можно применить перья с большими размерами. Жилы пера отрезают максимально близко к лопасти, лишь бы только была возможность его надеть на держатели 3,4,6, концы которых закругляют и утоньшают до нужного диаметра для тугой посадки пера. Возле лопасти отверстие в жиле пера забито мягким материалом, который можно вычистить отверткой или проволокой. Для облегчения конструкции

в торцах держателей 3,4,6 можно просверлить отверстия 10, а диаметр опоры 8 уменьшить по середине, придав ей форму катушки. Приблизительно одинаковые перья с большей площадью надевают на опору 6, так как они будут быстрее вращаться и создавать большую подъемную силу. Оставшиеся перья надевают на опоры 3,4. Желательно, чтобы они были одинаковых размеров. Перья всегда имеют изгиб в сторону перпендикулярную их плоскости. Поэтому их нужно подобрать и установить так, чтобы этот изгиб был направлен вверх, иначе в полете "комар" будет переворачиваться.

Во время полета держатели 6 и 3,4 вращаются в противоположных направлениях, перед каждого пера (где меньшее расстояние от края лопасти до жилы) должен быть направлен в сторону его движения. Если применены нижние перья с большим изгибом вверх, чем верхние, то опора 8 должна быть большей длины, чтобы при вращении верхние перья не цеплялись за нижние. Экспериментально должны быть подобраны углы атаки перьев (углы между плоскостями перьев и плоскостью их вращения), чтобы при вращении держателей 6 и 3,4 во взаимно противоположных направлениях все перья максимально возможно ввинчивались в воздух (т.е. как можно сильнее заребали его и толкали вниз), и образовывалась максимальная подъемная сила. При этом достигается наибольшая высота полета. Для полета вертикально вверх, а не по кругу, угол атаки каждого пера может быть разным.

Во время полета при столкновениях с неподвижными предметами перья могут поворачиваться на держателях. Поэтому места их соединения с держателями должны быть смазаны клеем, и пока клей не высох, нужно провести подбор углов атаки перьев для наилучшего полета. Это необходимо проводить вне помещения, чтобы исключить столкновения перьев с неподвижными предметами. При заводе резиномотора нужно держать неподвижно одной рукой каркас 1 и опору 8, а одним пальцем другой руки вращать держатель 6. Скручиваясь, жгут резины обра-



зует пружиноподобные витки. После заполнения витками всей длины резиномотора появляются витки во втором слое (витки из витков). Максимальный завод - когда витки второго слоя заполнят всю длину резиномотора. При дальнейшем заводе каркас может лопнуть или порваться резиномотор. Чтобы резиномотор не перерезался крючками, надета трубка 9, а на крючке 2 все углы должны быть максимально затуплены до образования круглого сечения. Если при использовании перьев с большими размерами "комар" в полете переворачивается, необходимо прикрепить груз на крючок 2 или удлинить каркас 1. Для этого можно отпилить крючок 2, а затем к образовавшемуся концу каркаса 1 прикрепить аналогично, как крепятся держатели 3,4, удлиняющий стержень с крючком 2. Это же можно сделать при ремонте в случае поломки каркаса 1 при чрезмерном заводе резиномотора. Лучше сразу делать длиннее каркас 1 при использовании перьев большим размером. Тогда и завода будет больше, так как резиномотор длиннее, а следовательно, дольше будет держаться "комар" в воздухе.

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

# Прибор для локальной магнитотерапии

Н. И. Заец, Белгородская обл., Россия

**Если вас или ваших близких мучают боли в суставах от отложения солей (полиартрит, артриты, артрозы), то попробуйте применить предлагаемое устройство.**

Все в мире держится на электронных связях атомов, электронов, протонов и т.д. Но организм человека еще и сам вырабатывает электрические сигналы, управляющие нашим самочувствием. Нарушение электрических связей в организме вызывает болезни. На принципе восстановления связей в человеческом организме основывается все учение древней китайской медицины воздействия на биологически активные точки (чжень-цзю терапия). Современная медицина и развитие электроники прибавили к этому учению различные формы рефлексотерапии. Это лазерная, магнитная, световая, звуковая и множество других видов терапии. Большинство из них локально воздействуют на болевые участки тела.

Предлагаемый прибор (рис.1) вырабатывает импульсы магнитного поля малой мощности. Устройство состоит из трех функциональных блоков: генератора, формирователя и усилителя тока. Генератор собран по схеме мультивибратора на элементах DD1.1 и DD1.2. Формирователь короткого импульса состоит из дифференцирующей цепочки C2R4 и элементов DD1.3, DD1.4. Усилитель тока собран на транзисторах VT1, VT2, работающих в ключевом режиме. Дiode VD1 необходим для защиты транзисторов от пробоя токами самоиндукции. Светодиод можно использовать типа АЛ307 или лю-

бой другой, уменьшив сопротивление резистора R7 до 2 кОм. Но при такой замене увеличится потребляемый ток.

Электромагнит имеет сопротивление обмотки не менее 20 Ом. Катушку электромагнита наматывают на каркасе с внутренним диаметром 10 мм и наружным диаметром 20 мм проводом ПЭВ-2 0,22. Можно взять готовую (обязательно деревянную) катушку от ниток и намотать на нее провод до полного заполнения. Последний слой намотки вместе с припаянными гибкими проводами длиной около 50 см обматывают изолентой. В отверстие катушки вставляют магнитопровод - сердечник, выполненный из мягкой стали, например, марки 3. В качестве сердечника для катушки, взятой от ниток, можно использовать болт М10 без головки. Прибор собирают в подходящую коробку, где устанавливают регулятор частоты, светодиод, батарею типа 6F22 ("Крона"). Провод от магнита подключают к прибору стереоразъемом, который одновременно выполняет функцию выключателя питания. При первом включении контролируют изменение частоты включения светодиода при вращении регулятора частоты. Работу магнита можно проверить, если поднести его к экрану цветного телевизора - это безопасно. На экране синхронно со вспышками светодиода должны появляться затенения.

Чертеж печатной платы показан на рис.2.

**Внимание!** Запрещается пользоваться прибором людям, которые имеют электромеханические кардиостимуляторы! При работе прибора магнит подносят к болезненному суставу маг-

нитопроводом и делают медленные круговые движения. Время воздействия до 30 мин. Частоту генератора устанавливают минимальной, контролируя ее по вспышкам светодиода. Если боль не утихает, частоту генерации медленно увеличивают. При этом надо помнить, что большая

частота предназначена для разбивки отложений солей, поэтому боль на некоторое время может усилиться.

Этот прибор можно применять при лечении переломов и заживлении ран [1], а также при зубных болях.

Еще одно применение этого прибора - обработка семян перед посадкой. На коробку с семенами ставят магнит на 30 с, частота импульсов минимальна. Многолетняя практика обработки семян показала хорошую живучесть рассады, увеличение сопротивляемости к болезням и размеров плодов. Хотя в первой фазе, до настоящего листа, растение задерживается в росте, в последующем оно обгоняет необработанную магнитом рассаду. Главное в этом деле не переусердствовать.

## Литература

1. Прибор для локальной магнитотерапии // Радио.- 1995.- №12.- С. 58.

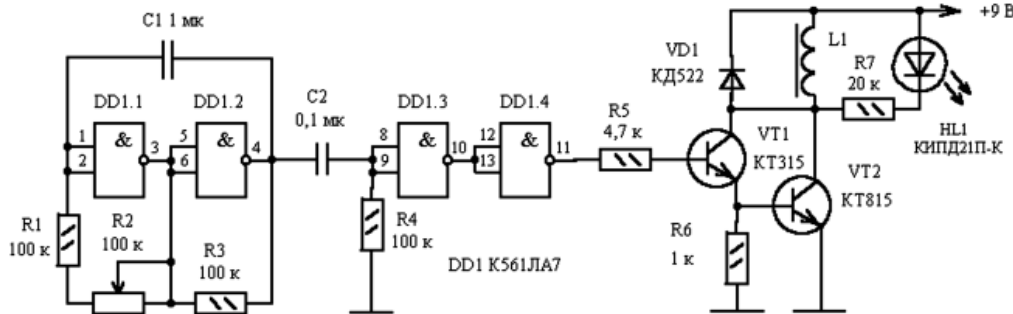


Рис.1

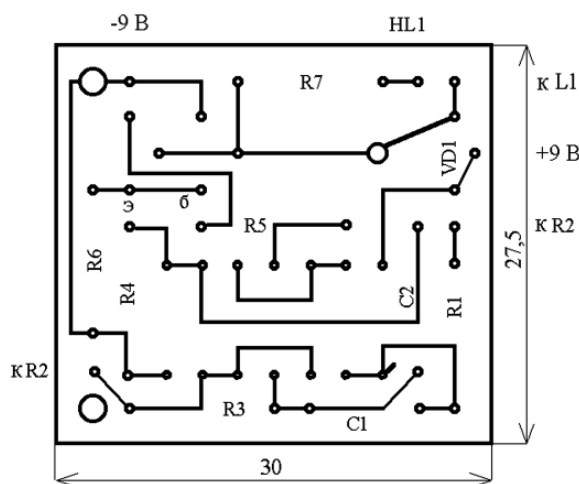


Рис.2



Бесконечно можно делать три вещи:  
смотреть на огонь,  
глядеть на воду  
и стирать с рук "Суперклей".

# КЛЕЙ

## (что предлагает рынок)

Н.П. Власюк, г. Киев

(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 2/2002)

**Клей "МОМЕНТ-1"** - универсальный, водостойкий, не обладает высокой клеящей способностью. Тюбик 40 мл стоит 1,2...2,4 грн., а 100 мл - 3...3,5 грн.

Клеит дерево, металл, жесткий поливинилхлорид, декоративно-слоистый пластик, стекло, керамику, фарфор (кроме посуды, контактирующей с пищей).

**Способ применения.** Поверхность зачистить бензином или ацетоном, клей нанести тонким слоем, выдержать 15...20 мин и сильно прижать на несколько секунд. Изделием можно пользоваться через 24 ч.

**Меры предосторожности.** Горюч! Работы производить вдали от открытых источников огня в хорошо проветриваемом помещении.

Хранить при температуре -20...+30°C. Гарантийный срок хранения 12 мес. Изготовлено в Украине.

**"МОЛЕКУЛЯРНЫЙ КЛЕЙ"** - термопластичный. При нагревании плавится, а после остывания затвердевает, не изменяя химического состава. Клей не содержит растворителей, им можно пользоваться многократно. Продается в виде стержня (черного или молочно-белого цвета) диаметром 10...11 мм и длиной 15...30 см. Стоит 1...2 грн. Может быть в виде гранул. Применяется для склеивания пластмасс (корпусов телефонов, бытовых непищевых емкостей), поддержки радиоэлементов и монтажных проводов в электронной аппаратуре, изоляции электрических соединений проводов, склеивания подошвы обуви (например, тапочек), листов ковровина, металла, стекла, керамики и дерева.

**Способ применения.** Клей лучше расплавлять паяльником (можно зажигалкой) или в ложке или крышке от консерваций над плитой, но не перегревать. Залить расплавленный клей на предварительно очищенные поверхности трещины в обуви, размазать горячим паяльником и сжать до остывания. После остывания изделие готово к работе. Клей при плюсовой температуре обладает пластичностью, однако при низких температурах и изгибах (например, в подошвах обуви) могут появиться трещины. Страны-изготовители - Украина, Германия.

**Клей "НАИРИТ"** - клей универсальный, эффективен при ремонте обуви. Тюбик 40 мл стоит 1,7...2,3 грн. Предназ-

чен для склеивания кожи, металла, полимерных и синтетических материалов, войлока, декоративных пластиков, стекла, облицовочной плитки, изделий из керамики и фарфора. Применяется при изготовлении обуви.

**Способ применения.** Склеиваемые поверхности зачистить бензином или иным растворителем. Нанести тонкий слой клея и выдержать 15...20 мин. Для особо ответственных склеек повторно нанести слой клея и выдержать 5...10 мин. Затем склеиваемые изделия прижать на 10 с. Чем сильнее прижим, тем выше прочность склейки. Прочность склейки с течением времени возрастает и достигает наибольшей через 24 ч.

**Меры предосторожности.** Горюч! Работы проводить в хорошо проветриваемом помещении.

Страны-изготовители - Украина, Польша.

**Клей "ПВА"** - синтетический, имеет связывающим материалом продукт полимеризации поливинилацетата в водной среде. Флакон 100 мл стоит 1,1...1,5 грн. Склеивает бумагу, картон, ткани, древесину, кожу, фарфор, фотографии, линолеум, облицовочные плитки (при ремонте).

**Способ применения.** Перед употреблением эмульсию взболтать. До рабочей вязкости развести водой. Нанести тонким слоем на одну из склеиваемых поверхностей, соединить с другой и прижать. При склеивании древесины клей наносится на обе поверхности и выдерживают 2...3 мин до образования поверхностной пленки. Выдержка под давлением 24 ч. Хранить при комнатной температуре. Срок хранения 12 мес. Произведено в Украине.

**"ПОЛИСТИРОЛОВЫЙ КЛЕЙ"**. Стоит из 50% дихлорэтана и 50% толуола. Ядовит! Прозрачная жидкость в бутылочке 35 мл стоит 3 грн. Применяют для склеивания корпусной пластмассы из полистирола и оргстекла (корпуса телефонов, телефаксов, магнитофонов, телевизоров и т.д.). Не применять для склеивания пищевой пластмассы!

**Способ применения.** На обе поверхности нанести клей, плотно прижать и зафиксировать на 1...6 ч. Время полного склеивания зависит от площади склеиваемых поверхностей. В случае загустевания клея можно его разбавить толуолом или дих-

лорэтаном. Склеивание производить в хорошо проветриваемых помещениях вдали от источников огня и пищи.

Ядовит! Беречь от детей! Хранить при комнатной температуре. Произведено в Украине.

**Клей "ПОЛИХОРОПРЕНОВЫЙ"** - качественный аналог клея "Момент-1". Тюбик 45 мл стоит 1,5...2,4 грн. Предназначен для склеивания металла, дерева, полимерно-синтетических материалов, пластика, стекла, изделий из керамики, фарфора, кожи, тканей, резины, шпона.

**Состав.** Изготовлен с использованием высококачественных каучуков фирмы Байер (Германия).

**Способ применения.** На зачищенные и обезжиренные поверхности нанести тонкий слой клея и выдержать 5...10 мин и сильно прижать на несколько секунд. Решающее значение имеет сила, а не продолжительность давления. Максимальная прочность изделие достигает через 24 ч. Огнеопасно! Работы проводить вдали от источников огня, в хорошо проветриваемом помещении. Срок хранения 12 мес. Хранить при температуре -5...+40°C. Изготовитель - ПО "Химик", Украина.

**Клей "ПРОФЕССИОНАЛ"** - полиуретановый. Тюбик 30 г стоит 3 грн. Предназначен для склеивания натуральной и искусственной кожи, резины, ткани, войлока, поролона, синтетических материалов, дерева и изделий из него, линолеума, плитки керамической, металла, фарфора, керамики. Незаменим для приклеивания подошвы к верху обуви, а также изделий из полиуретана и мягкого ПВХ.

**Горячий способ склеивания.** На очищенные и обезжиренные поверхности нанести ровный слой клея, выдержать 20...30 мин, затем нагреть до 60°C в течение 3 мин и плотно прижать на 1 мин. Склеиваемыми поверхностями можно пользоваться через 8 ч.

**Холодный способ склеивания.** На зачищенные и обезжиренные поверхности нанести ровный слой клея, выдержать 5...15 мин. Нанести второй слой клея, подсушить 5 мин и плотно сжать с максимальным усилием и оставить на 8 ч. Максимальная прочность достигается через 24 ч. Огнеопасно! Беречь от огня! Беречь от детей. Работать в проветриваемом помещении.

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

Изготовитель - "Химик плюс", Украина, г. Киев.

**Клей "PR 317"** - маслостойкий, водостойкий. Тюбик 50 мл стоит 2,5...3 грн. Предназначен для склеивания резины, металла, термоэластопластика (тэп), ПВХ, полиуретана и других материалов (кроме полиэтилена, полипропилена и пенопласта).

**Способ применения.** На зачищенную и обезжиренную поверхность нанести тонкий слой клея, выдержать 10 мин, нанести второй слой и спустя 15 мин сильно прижать на 1 мин. Максимальная прочность достигается через 24 ч. Горюч! Работать вдали от источников огня. Срок годности 12 мес. Изготовитель - ПО "Химик", Украина, г. Харьков.

**Клей "СКОРОХОД"** - водостойкий, особо прочный. Тюбик 40 мл стоит 2,5...3,5 грн. Предназначен при изготовлении и ремонте обуви, изделий из натуральной и искусственной кожи, полиуретана, резины (автомобильные и велосипедные камеры, плащи, палатки из прорезиненной ткани и т.п.), а также для склеивания пластика, дерева, шпона, полимерно-синтетических материалов, стекла, фарфора.

**Способ применения.** На зачищенную и обезжиренную поверхность нанести слой клея, выдержать 5...10 мин и сильно прижать на несколько секунд. Решающее значение имеет сила, а не продолжительность давления. Максимальной прочности склеиваемые изделия достигают через 24 ч. Производитель ПО "Химик", Украина.

**Клей "СЕКUNДА"** - универсальный и сверхпрочный. Тюбик 3 г стоит 1 грн. В продаже иногда попадаются пустые (не наполненные клеем) тюбики - проверять взбалтыванием, по звуку. Предназначен для быстрого склеивания изделий из пластмассы, металла, резины, кожи, стекла и керамики.

**Способ применения.** Отвинтить колпачок, проткнуть металлическую мембрану. Не нажимая на тубу, снова привинтить колпачок. Затем снять верхнюю часть колпачка и равномерно нанести клей тонким слоем на одну из склеиваемых поверхностей и *сильно* прижать поверхности друг к другу. Для сохранения оставшегося клея отверстие колпачка закрыть пластилином. Однако "жизнеспособность" клея в тюбике со вскрытой мембраной ограничена.

**Осторожно! Цианакрилат, ядовит! Беречь от детей.** Работы проводить в хорошо проветриваемом помещении. При попадании клея в глаза немедленно промыть глаза водой и обратиться к врачу. При попадании клея на кожу рук вымойте руки с мылом и заклейте пораженный участок лейкопластырем. Страна-изготовитель не указана.

**"СУПЕРКЛЕЙ 2000"** - универсальный, водостойкий, на полиуретановой основе.

Тюбик 40 мл стоит 2,5...3,2 грн. Предназначен для эффективного и надежного склеивания большинства видов материалов.

**Способ применения.** Склеиваемые поверхности зачистить и обезжирить, нанести слой клея и подсушить. Для прочности соединения места склеивания прогреть до 50...65°C. Сильно прижать на 30 с. Изделием можно пользоваться через 24 ч.

Горюч! Работы проводить вдали от огня! Срок хранения 18 мес. Изготовлено в Украине, г. Киев.

**Клей "СУПЕРМОМЕНТ"** - водостойкий, универсальный. Тюбик 40 мл стоит 1,5...3 грн. Предназначен для склеивания изделий из дерева, металлов, резины, керамики, кожи и кожзаменителей, плотных тканей, поролона и пластмасс в любом сочетании.

**Способ применения.** На склеиваемые поверхности, обезжиренные ацетоном, нанести слой клея, выдержать 2...3 мин, вторично нанести слой клея, склеиваемые поверхности плотно прижать на 5...6 ч. Пользоваться клееным изделием не ранее чем через 24 ч.

**Меры предосторожности.** Горюч! Работы проводить вдали от открытых источников огня. В хорошо проветриваемом помещении. Хранить при температуре от -20 до +35°C. Срок годности 12 мес. Страна-изготовитель не указана.

**Клей "ТИП - ТОП"** - универсальный, водостойкий, маслостойкий. Тюбик 45 мл стоит 2...2,5 грн. Предназначен для склеивания металлов, керамики, оргстекла, дерева, натуральной и синтетической кожи, пластика (кроме полиэтилена). Применяют в обувной промышленности для быстрого крепления подошвы к верху обуви.

**Горячий способ склеивания.** На зачищенные и обезжиренные поверхности нанести ровный слой клея, а затем нагреть до 90°C в течение 3 мин и плотно прижать на 1 мин. Склеенным изделием можно пользоваться через 8 ч.

**Холодный способ склеивания.** На зачищенные и обезжиренные поверхности нанести ровный слой клея, выдержать 3 мин. Нанести второй слой клея, подсушить 5 мин и плотно сжать с максимальным усилием и оставить под нагрузкой на 8 ч. Максимальная прочность соединения достигается через 10...12 ч.

**Состав.** Изготовлен на основе высококачественных каучуков фирмы Байер (Германия). Изготовлено в Украине, г. Киев, "Химик-плюс".

**Клей "СУЖАНОПАН Е" (цианопан Е)** - концентрированный суперклей для эластичных соединений. Тюбик 2 г стоит 2...3 грн. Предназначен для склеивания резины с резиной, резины с металлом, пластмассы, кожи, искусственных материалов и некоторых видов дерева.

**Способ применения.** Открутить колпа-

чок вместе с дозатором. Снять предохранительное кольцо. Вкрутить дозатор в колпачок до упора, держа тюбик в вертикальном положении. Очистить и обезжирить склеиваемые поверхности. Соединить их вместе и держать в течение 15...30 с в зависимости от рода склеиваемых материалов.

**Состав:** цианоакрил.

**Ядовит! Беречь от детей.** Оберегайте глаза и кожу от склеивания. При склеивании кожи рук примените ацетон и промойте теплой водой. Хранить в сухом месте. Изготовлено в Польше.

**Клей "ЭКСТРА"** - супербыстрый, полиуретановый, водостойкий, прозрачный. Тюбик 40 мл стоит 1,5...2 грн. Предназначен для быстрого склеивания натуральной и синтетической кожи, материалов из поливинилхлорида (ПВХ), полиуретана, резины, металла, стекла, дерева и большинства пластмасс.

**Способ применения.** Склеиваемые поверхности зачистить и обезжирить (на кожаные изделия нанести два слоя клея с интервалом 20 мин). Через 20...50 мин склеиваемые поверхности сжать на 20 с и оставить под нагрузкой.

**Меры предосторожности.** Работы проводить вдали от открытых источников огня в хорошо проветриваемом помещении. Беречь от огня. Срок хранения 9 мес. Изготовлено в Польше.

**Клей "ЭПОКСИДНАЯ СМОЛА"** - отличается большой универсальностью, обеспечивает большую прочность склеивания, не требует тщательной подготовки поверхностей. Состоит из эпоксидной смолы (ЭД-16 или ЭД-20) и отдельно находящегося отвердителя (полиэтиленполиамин). Бутылочка 60 мл ЭД-16 стоит 5 грн, а ЭД-20 - 6 грн., а бутылочка 250 мл ЭД-16 стоит 9 грн. Отвердитель 25 мл - 2,5 грн. Предназначен для склеивания древесины, металлов, стекла, фарфора, керамики, гетинакса, текстолита, стеклопластиков, пенопластиков.

**Способ применения.** Клей готовят на месте применения. Смолу смешивают с отвердителем в пропорции 10 : 1 (смолы - 10 частей) и размешивают до однородной массы. Пригодность приготовленного клея составляет 30...40 мин, через 1...1,5 ч клей затвердевает и становится непригодным к применению. При необходимости в полужидкую массу эпоксидной смолы можно добавить наполнители (деревянные, металлические, пластмассовые опилки, молотое стекло, алюминиевую пудру и др.). Количество наполнителя зависит от условий использования изделий, обычно оно колеблется от 1 до 3 частей на одну часть смолы. Наполнители усиливают прочность склеивания иногда даже вдвое по отношению к клею без наполнителя. Если Вы решили применить наполнители, то их следует вводить до отвердителя. Однако при склеивании стекла, фарфора, ке-

рамики применять наполнители не рекомендуется. Для понижения вязкости смолу рекомендуется нагреть на водяной бане или разбавить растворителем - смесью этилового спирта и ацетона. Увеличить скорость затвердевания можно путем увеличения количества отвердителя или нагрева склеиваемых деталей до 120...180°C на протяжении 1...3 ч.

**Меры предосторожности.** Следует помнить, что эпоксидные клеи обладают некоторой токсичностью. После работы со смолой необходимо вымыть руки теплой водой с мылом. Изготовлено в Украине.

**Клей "4508"** - водо- и влагостойкий, изготовлен на основе натурального каучука. Обладает отличной клеящей способностью. Тюбик 40 мл стоит 1,5...2 грн. Предназначен для склеивания текстиля, резины и резиновых изделий на основе каучуков, для ремонта камер автомобилей и велосипедов, резиновых лодок, надувных мячей и матрасов.

**Способ применения.** Склеиваемые поверхности зачистить и обезжирить бензином "галоша". Нанести ровный слой клея и выдержать 10...15 мин, нанести второй слой и выдержать 5...10 мин, после сильно сжать на 24 ч.

**Меры предосторожности.** Работы проводить вдали от открытых источников огня в хорошо проветриваемом помещении. Срок хранения 6 мес. Изготовлено в Украине, г.Харьков.

**Клей "СУПЕРКОНТАКТ"** - полиуретановый, водостойкий, прозрачный, супербыстрый. Обладает уникальной формулой. Призер Всемирной выставки в Брюсселе в 1997 г. Тюбик 40 мл стоит 2.5...3 грн. Применяется для склеивания кожи (очень эффективен), материалов ПВХ, полиуретана, резины, металла, стекла, дерева, пластмасс.

**Способ применения.** Склеиваемые поверхности очистить, материалы ПВХ обезжирить ацетоном, нанести клей тонким

слоем (на кожаные поверхности - два слоя с интервалом 20 мин). Через 20...50 мин склеиваемые поверхности прижать с максимальным усилием на 20 с и оставить под нагрузкой.

**Огнеопасен!** Работы проводить вдали от открытых источников огня в хорошо проветриваемых помещениях. Срок хранения 9 мес. Изготовлено в Украине, г.Харьков, ПП "ВОВ".

Автор выражает благодарность директору магазина "ХОЗТОВАРЫ" в Киеве Левковской Л. П. за оказанную помощь при подготовке этой статьи.

**Литература**

1. Григорьев М.А. Материаловедение для столяров и плотников. - М.: Высш. шк., 1979.
2. Ерлыкин Л.А. Практические советы радиолюбителю. - М.: Воениздат, 1974.
3. Кротов И.В. Модели ракет. - М.: ДОСААФ, 1979.

# Гибкая сверлилка

С.Л. Дубовой, г. Санкт-Петербург, Россия

Для сверления отверстий в печатных платах применяют тонкие сверла диаметром от 0,6 до 1 мм. К сожалению, при использовании обычных способов сверления и обычных дрельных патронов тонкие сверла часто ломаются.

В промышленности для предотвращения поломки тонких сверл применяют сверление через специальный кондуктор. Однако этот способ совершенно неприемлем для любительских условий.

Проблему можно решить, если использовать гибкий, пружинистый патрон для сверла (рис. 1). Такой патрон можно изготовить из жестких полиэтиленовых трубочек от исписанных стержней от шариковых ручек.

Изготавливают патрон следующим способом. Гладкий хвостовик тонкого сверла 1 зачищают мелкой шкуркой, смазывают клеем "Момент-1" и равномерно обматывают 2-3 слоями хлопчатобумажных ниток. Затем сверло вставляют со стороны широкого конца в трубку 2 от самого тонкого полиэтиленового стержня, имеющую сужение на одном конце. Сужение необходимо для того, чтобы сверло не выскочило из патрона во время сверления.

Сужение на трубке можно сделать следующим способом. Стержень держат над пламенем свечи (рис. 2) на расстоянии 2-10 см и вращают вокруг оси для равномерного прогрева трубки. Когда трубка прогрета, ее несильно растягивают. В месте прогрева образуется перетяжка. Кстати, таким способом можно изготавливать весьма удобные рейсфедеры для нанесения рисунка на платы.

Далее трубку 2 вместе со сверлом 1 наворачивают на стальную ось 5, имеющую резьбу М2,5. Ось должна упереться в хвостовик сверла и прочно его зафиксировать. Трубку 2 дополнительно фиксируют гайкой 4. После этого на трубку 2 надевают трубку 3, взятую от более толстого, "вечного", стержня. В нее вставляют трубку 6.

Ось 5 можно в дальнейшем накрутить на вал электродвигателя или зажать в патроне обычной электродрели. Кстати, ва-

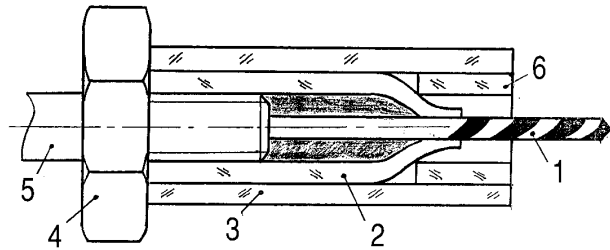


Рис. 1

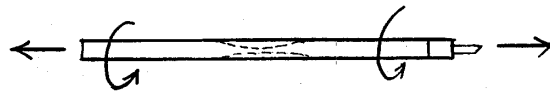


Рис. 2

лы очень многих миниатюрных электродвигателей, особенно двигателей от электробритв, имеют внутреннюю или наружную резьбу М2,5, грех этим не воспользоваться. Если для сверления используют обычную электродрель, то ее следует зажать в тиски и подносить к сверлу саму плату. Места сверлений нужно обязательно накернить. Кончик сверла из-за гибкости патрона имеет некоторое биение, поэтому двигатель дрели следует включать лишь после того, как кончик сверла упрется в накерненную ямку в плате.

Два-три подобных патрона с разным сверлами диаметром от 0,6 до 1,5 мм могут обеспечить все потребности радиолюбителя.

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.ro-publi.com.ua

# Целебный пар сауны



В.Шавлак, г.Киев

(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 1,2/2002)

## Внутреннее оборудование сауны

Двери и окна в парилке для уменьшения потерь тепла делают меньших размеров, чем в жилых помещениях. Высота дверей от пола должна быть не более 1600-1800 мм, ширина 650-800 мм, высота порога 150-200 мм. Как правило, все двери одностворчатые и открываются наружу.

Изготовить двери для сауны можно из досок в один слой с наружной теплоизоляционной обивкой. В качестве утеплителя используют войлок, паклю, пенопласт и другие материалы и закрывают их дерматином, фанерой, ДВП, пластиком. По краям обивки делают утепляющий валик из эластичных герметизирующих профилей.

Дверь в парилку представляет собой деревянный каркас, обшитый с двух сторон остроганными досками, соединенными в шпунт или в четверть. Между обшивкой помещают пароизоляцию (со стороны парилки) и минераловатный утеплитель. Дверь тщательно подгоняют к дверной коробке, щели уплотняют. Дверные ручки, чтобы избежать ожогов, делают деревянными.

Освещение сауны должно быть спокойным. В помещениях предпочтительнее полумрак, чем яркий, бьющий в глаза свет. Для нормального освещения в дневное время достаточно иметь горизонтальное окно с площадью, равной примерно 5% площади пола. Наиболее распространенные размеры окна 300x400, 400x600 и 600x800 мм. В парилке окно должно открываться для проветривания. Щели между створкой и коробкой заделываются накладками. Остекление устраивают двойное. Стекла устанавливают с резиновыми уплотнителями.

Искусственное освещение осуществляется герметичными светильниками с плафонами. Электрическую проводку следует выполнять в полихлорвиниловых или других изоляционных трубках проводами с двойной изоляцией (с наружной изолирующей оболочкой).

Особое внимание необходимо уделить оборудованию и предметам для создания в бане комфортного теплового режима, поддержания чистоты и обеспечения притока свежего воздуха. Вентиляция сауны осуществляется через печь-каменку (забор воздуха для топки), двери, форточки, отдушину и специальные вентиляционные каналы. Отдушину обычно устраивают над верхним полком. Это прямоугольное или круглое отверстие в стене размером 100-200 мм. Закрывают ее либо плотной съемной заглушкой, в виде обитой мягкой тканью чурки с деревянной ручкой, либо скользящей деревянной задвижкой или заслонкой.

Для обеспечения притока в сауну свежего воздуха вблизи печки-каменки на высоте примерно 0,5 м от пола делают приточное вентиляционное отверстие, также закрываемое изнутри задвижкой или заслонкой. Снаружи для защиты от задувания отверстие желательно закрыть перфорированной пластиной или решеткой. Отверстие можно выполнить и в нижней части двери.

Из внутреннего оборудования парилки наиболее важными являются полки для парения (рис. 6). Их форма и размеры зависят от размеров парилки. В просторных парилках их сооружают в два или три яруса вдоль стены без окна. Основа для полков - рама-опора из брусьев. Размеры верхнего полка для размещения лежа составляют 1800x650 мм, среднего и нижнего - меньше; расстояние между полками по высоте 350-500 мм; расстояние от верхнего полка до потолка не менее 1000 мм. Лучшим материалом для полков и скамей являются узкие гладко остроганные доски или рейки из липы, осины и тополя, которые не содержат смол, не обжигают тело и быстро сохнут. Между досками обязательно оставляется зазор в 10 мм для циркуляции воздуха. Крепят доски оцинкованными или покрытыми медью гвоздями, шурупами, шляпки которых необходимо утопить в древесину на 6-7 мм.

Полки периодически очищают от налета, моют и сушат. С этой целью их конструкция должна быть сборно-разборной.

Кроме основного оборудования в парилке и моечной желательно предусмотреть ряд мелочей, обеспечивающих удобство пользования баней: скамейки, вешалки, переносные деревянные подголовники, легкие деревянные решетки для ног, прибитые к стене полочки для мыла, вешалки для мочалки, ковша, шкафчики для хранения банных принадлежностей, белья и т.п.

## Каменка - это главное

В любой сауне главным элементом является печь-каменка, позволяющая отапливать помещение, нагревать воду для мытья и получать пар. Тепло, получаемое от сжигания топлива, аккумулируется в специально подобранных камнях, находящихся в верхней части печи. Для получения сухого пара на раскаленные до 700°C камни льют воду.

К такой печи предъявляются высокие и зачастую противоречивые требования. С одной стороны, она должна занимать мало места, иметь невысокую стоимость, быстро нагреваться и быть экономичной в отношении расхода топлива. С другой стороны

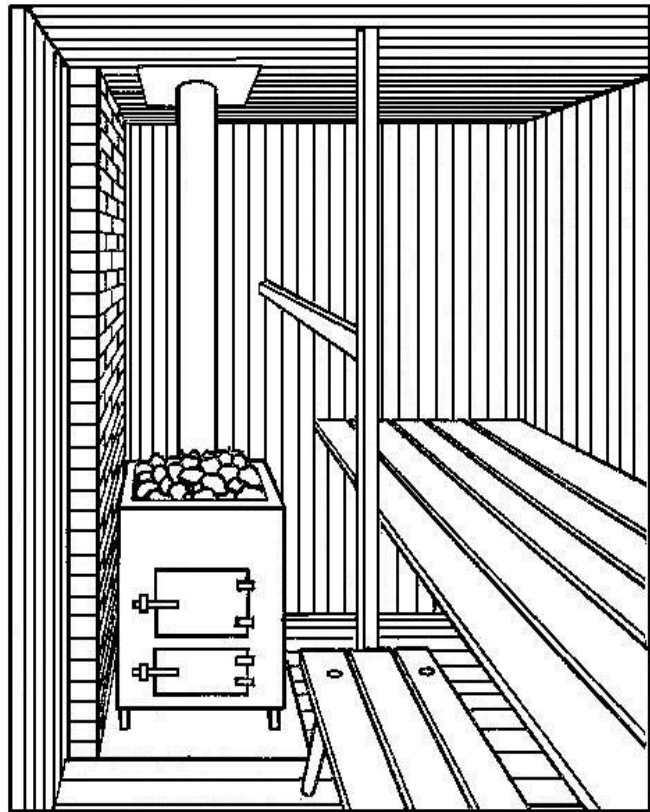


Рис.6

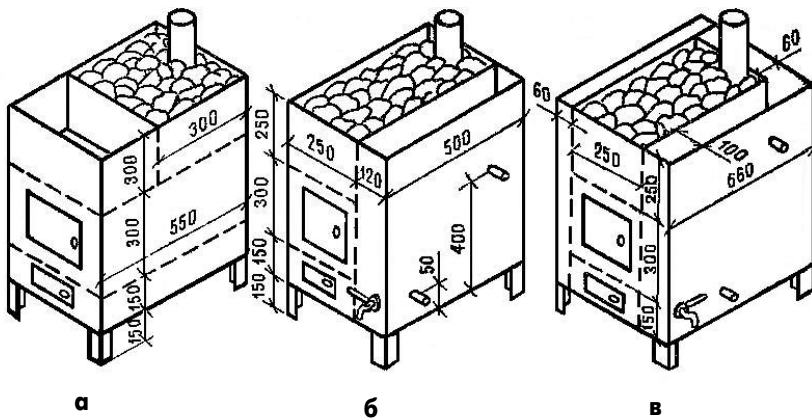


Рис.7

- позволять отапливать не только парилку, но и моечную, и даже предбанник, получать теплую воду для мытья в достаточном количестве и, главное, длительно пользоваться сухим паром, пока моется вся семья. Эти требования можно удовлетворить только при правильном соответствии конструкции и мощности печи-каменки размерам и конструкции сауны и способу пользования ею.

По режиму работы применяемые в саунах печи-каменки бывают постоянного (длительного) и периодического действия. Печи первого типа имеют минимальные толщину стенок и объем каменной засыпки. Температура камней в них поддерживается в пределах 300-350°C с помощью устройств автоматического контроля и регулирования. Такие печи, как правило, нагреваются электричеством или отапливаются жидким и газообразным топливом.

Наиболее удобны для пользования печи-каменки постоянного действия с электрическим нагревом - электрокаменки. Мощность электрокаменки зависит от объема парилки и качества теплоизоляции ее стен. Установлено, что для 1м<sup>3</sup> объема парилки потребляемая мощность составляет приблизительно 0,7 кВт. Таким образом, при высоте потолка 2,0-2,2 м для обогрева 1м<sup>2</sup> площади парилки требуется 1,4-1,6 кВт энергии.

Простейшая электрокаменка представляет собой электропечь открытого типа, на которую поставлена металлическая коробка с камнями. В более совершенных электрокаменках нагрев камней производится трубчатыми электронагревателями (ТЭ-Нами), входящими снизу в толщу камней. Предпочтительна конструкция электрокаменки, в которой вентиляционный воздух не проходит через толщу камней, а свободно обтекает каменную засыпку между двумя кожухами и нагревается дополнительными электронагревателями. При этом камни нагреваются до 350-450°C, а воздух - до 100-120°C. За счет увеличения массы камней в засыпке можно повысить запас накапливаемого тепла для получения пара. Для удобства и безопасности пользования электрокаменку оборудуют регулятором температуры, ограничителем температуры и реле времени для ее отключения при достижении заданной температуры воздуха в помещении и ограничения времени непрерывной работы.

Печи-каменки, работающие на газообразном и жидком топливе, имеют довольно сложную конструкцию. Для изготовления их своими силами нужны опыт и, главное, устройства для регулирования подачи топлива и защиты от перегрева, изготовленные и испытанные в заводских условиях. Поэтому в индивидуальных банях в основном используют печи-каменки непрерывного действия, работающие на твердом топливе - дровах, реже на угле.

Печи периодического действия имеют массивную кирпичную кладку и значительный объем камней. Кладка защищает наружную стену от перегрева и сохраняет тепло, обеспечивая необходимую продолжительность действия бани. Вследствие интен-

сивной топки каменная засыпка в нижней части может быть нагрета до 1000-1100°C, в верхней - до 500-600°C. При таких температурах сажа почти полностью выжигается и камни остаются чистыми, поэтому продукты сгорания могут быть пропущены через камни для более полного использования тепла. Если камни отделить от дымовых газов металлической плитой, то такую печь можно использовать как в режиме постоянного действия (путем подтапливания во время банных процедур), так и в режиме периодического действия (путем основательной топки лишь один раз перед банными процедурами).

Пожалуй, наиболее распространенными в семейных саунах являются металлические печи непрерывного действия, сваренные из листов стали толщиной 4-5 мм. На рис. 7 показаны некоторые конструкции таких печей для парилки объемом до 12 м<sup>3</sup>. Высота топки у них 250-400 мм, ширина 350-500 мм, длина 400-600 мм. Общая высота 600-800 мм. Для каменки подбирают булыжники вулканического происхождения. Массу загружаемых камней принимают из расчета 6-7 кг на 1 м<sup>3</sup> парилки; их общая масса до 150 кг. Размеры печи и масса камней зависят от объема парилки. Для удобства изготовления и более полного использования тепла отводящий дымоход пропускают через каменную засыпку. Для ускорения нагревания каменной поддон для них нужно выполнить в виде бункера с наклонными стенками, омываемыми горячими дымовыми газами.

Наиболее совершенны печи с двойными стенками, зазоры между которыми используют в качестве емкости для воды рис. 7, б, в. К последней с помощью трубок можно подключить дополнительный бак с водой, установленный рядом с печью или в моечной. Печь с двойными стенками обогревает сауну в основном за счет конвекции воздуха. Для усиления конвекции одну или две стенки выполняют с воздушным зазором, открытым и снизу, и сверху (рис. 7, в). Металлические печи-каменки промышленного и индивидуального исполнения занимают мало места, быстро поднимают температуру в парилке и позволяют приступить к мытью уже через 20-30 мин после начала топки. Они гигиеничны, безопасны в отношении отравления угарным газом, не требуют частого ухода. В то же время все металлические печи не накапливают достаточный для банных процедур запас тепла. Они быстро нагреваются, но хороший жар проходит быстро. Чтобы его поддерживать, нужно по мере прогорания подкладывать дрова, что, в первую очередь, создает определенные неудобства, во-вторых, не позволяет создать необходимой мягкости и равномерности нагрева тела при парении. Исходя из этого в сельских усадьбах, а также в банях с объемом парилки более 12 м<sup>3</sup> предпочтение отдают более теплоемким печам-каменкам из кирпича. Отделив топочную камеру от камеры для камней непроницаемой стальной или чугунной перегородкой, получают печь комбинированного действия, которая может работать как в непрерывном, так и в периодичном режиме.

Итак, закончены последние этапы работы. Баня затоплена, вода нагрета. В парилке созданы оптимальные температура и влажность. Легкого вам пара в вашей сауне!

Литература

1. Сафин В.А. Строим баню: Справочное пособие: - М.: Стройиздат, 1990. - 192 с.
2. Бани. Полная энциклопедия/ Сост. М.Н. Мартынова. - Д.: Сталкер, 2000. - 416с.
3. Практические советы: Печи для вашего дома. - Мн.: Харвест, М.: ООО Изд-во АСТ, 2000. - 240 с.

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

# УСТРОЙСТВО ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СТРОЕНИЙ СЕЛЬСКОГО ПОДВОРЬЯ

В. Самелюк, г. Киев

**В статье описано простое устройство охранной сигнализации, учитывающее особенности работы в сельской местности: многочисленное отсутствие электроэнергии, некачественное изготовление дверных проемов и т.п.**

При разработке любого технического устройства обязательно следует проводить анализ его условий эксплуатации. Ведь условия эксплуатации выдвигают определенные требования к конструкции, схеме, отдельным техническим решениям.

Какие же предъявляются требования к устройству охранной сигнализации для строений сельского подворья: хлева, птичника, кладовой для хранения зерна и т.п.? Практически во все эти здания можно попасть только через двери, потому что окон или нет, или они недостаточной величины. Исключение составляют разве что летние кухни, но и они более доступны через двери. Обратим внимание также на то, что обслуживание такой системы должно быть рассчитано на неквалифицированный персонал.

Каждое устройство охранной сигнализации должно иметь датчик сигнала несанкционированного открывания дверей, блок сигнализации и блок питания. Классическая схема такого устройства приведена на **рис. 1**. Она имеет датчик сигнала, показанного как замкнутые контакты S1, задачей которого является непрерывное обеспечение током реле K1 в случае безопасности и обесточивание реле при открывании дверей. Разомкнутые контакты включенного реле подсоединены через электрический звонок к электрической сети. При открывании дверей реле K1 обесточивается, и контакты K1.1 включают звонок. Такая схема привлекательна тем, что в случае преднамеренного повреждения линии устройства все равно включается и сигнализирует об этом.

Вместе с тем классическая схема имеет существенные недостатки: обмотка реле (или аналог реле) в рабочем режиме все

время находится под напряжением, т.е. потребляет электроэнергию; питание схемы осуществляется от электросети. Эти недостатки практически делают невозможным применение такой схемы в селах, где уже не один год бессистемно отключают электроэнергию на длительное время. Если устройство охранной сигнализации подключить к аккумулятору, то оно перестанет быть зависимым от прихотей электросети. Но применение аккумулятора связано с дополнительными расходами на охрану: нужно приобрести аккумулятор, зарядное устройство, тратить время на обслуживание аккумулятора. Это сразу же сужает круг пользователей рассмотренного охранного устройства.

Подытожим требования к простому устройству охранной сигнализации для строений сельского подворья: простота в эксплуатации, независимость от электросети, в рабочем режиме устройство не должно потреблять электроэнергию. Климатическому влиянию подвергаются только датчик сигнала и провод от датчика, остальные составляющие охранного устройства работают при комнатной температуре.

Удовлетворить выдвинутые требования может устройство, схема которого приведена на **рис. 2**. В него входит датчик Д сигнала открывания дверей, который срабатывает таким образом, что происходит не разрыв цепи, как в схеме на **рис. 1**, а наоборот, электрическая цепь замыкается, и гальваническая батарея GB через датчик подключается к блоку звуковой сигнализации БС. Включить или выключить сигнализацию можно тумблером S1. Это очень простое устройство охранной сигнализации, но имеет один недостаток: в случае преднамеренного повреждения проводки в рабочем режиме оно не сработает при открывании дверей, т.е. выйдет из строя. Поэтому проводку этого сторожевого устройства нужно старательно маскировать. Успех в применении подобного устройства зависит от конструкции датчика, маскировки проводки и надежности

блока сигнализации. Начнем с конструкции датчика.

Реально он может быть механическим или магнитным. Лучше всего применить покупной механический микропереключатель, но можно сконструировать и свой. При применении готового микропереключателя нужно учесть то, что двери, на которых его устанавливают, могут иметь нестыковку с коробкой двери произвольных размеров. Из покупных микропереключателей можно порекомендовать малогабаритную кнопку КМ1-1, которая не имеет механической фиксации положения. Датчик на основании малогабаритной кнопки работает таким образом. При переводе датчика в рабочий режим кнопку КМ1-1 нажимают и заклинивают ее в таком положении, тем самым разрывая электрическую цепь. При открывании двери клин выдергивается, и контакты кнопки под действием собственной пружины замыкают электрическую цепь, в результате сигнализация срабатывает.

Конструкция такого датчика показана на **рис. 3**. Кнопка КМ1-1 (1) стандартно закреплена на Г-образном кронштейне 2. В свою очередь, кронштейн с кнопкой прикручивается винтовым соединением 3 к корпусу 4 датчика. Корпус выгибают, например, из оцинкованной жести. Для увеличения жесткости конструкции корпус стянут двумя винтами 5, на которые надеты металлические втулки 6. При переводе в режим охраны в паз корпуса вставляют клин 7, который нажимает на кнопку 1. В клин, который можно изготовить из дерева твердой породы, например, из акации, сверлят отверстие и в него затягивают и закрепляют узлом синтетическую веревочку толщиной 3...4 мм и длиной 0,3...0,5 м (на **рис. 3** не показана).

Датчик сигнала крепят в верхней части дверной коробки кнопкой вниз. Свободный конец веревочки прибивают гвоздем к внутренней стороне двери. Место установки гвоздя и ориентацию датчика выбирают таким образом, чтобы при открывании дверей клин легко выходил из паза корпуса датчика. Днем, когда охранная сигнализация выключена, клин свободно висит на веревочке.

В качестве блока сигнализации можно использовать малогабаритный акустический излучатель, например, типа НСМ1206, ко-

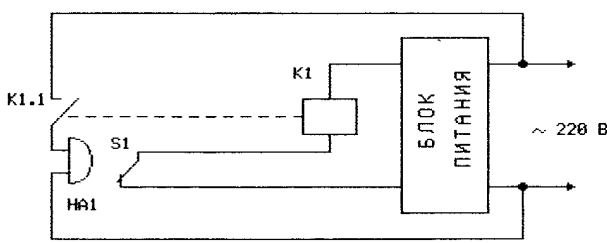


рис. 1

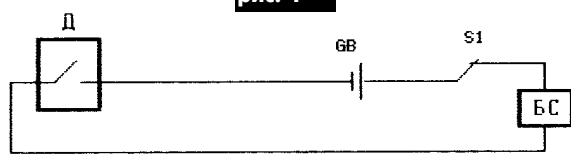


рис. 2

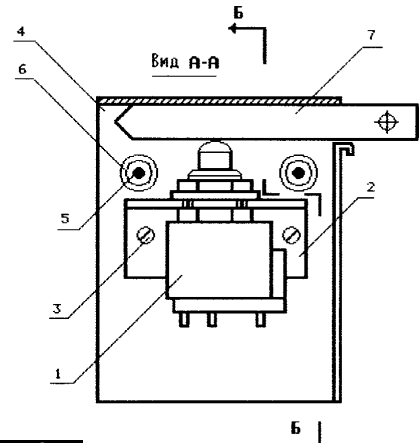
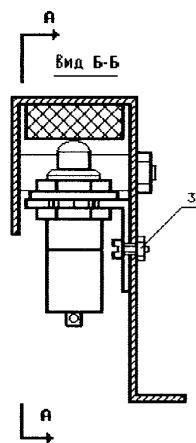


рис. 3

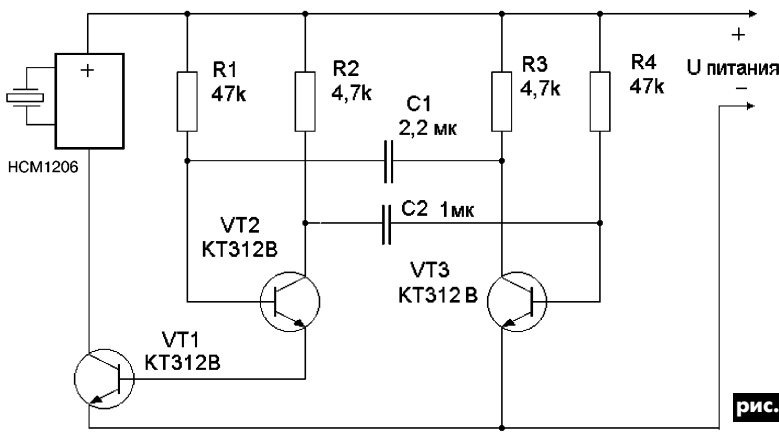


рис. 4

торый обычно устанавливают в компьютерах и электрических будильниках. Корпус их сконструирован в виде небольшого цилиндра, куда вмонтирован генератор и пьезоэлемент.

При подключении акустического излучателя к источнику питания постоянного тока нужно обращать внимание на полярность выводов и напряжение, на которое он рассчитан.

Для HCSM1206 напряжение питания 6 В. Чтобы привлечь внимание к акустическому сигналу, его можно сделать прерывистым. В авторском варианте в блок сигнализации входят акустический излучатель и мультивибратор (рис. 4). Питание устройства осуществляется от двух последовательно соединенных плоских батареек напряжением 4,5 В, так как учтено падение напряжения на проводе к датчику. Теоретически они должны прослужить не меньше года. Практически может быть достаточно и одной батарейки, но тогда придется пожертвовать громкостью акустического сигнала или приобрести излучатель на другое напряжение.

Если необходимо поставить на охрану более одних дверей или окон, то датчики устройства охранной сигнализации можно соединять параллельно, оставляя один блок питания и один блок сигнализации.

# Электропилка "Дружба"

В. Небензя, Кировоградська обл.

Тривалий час для розпилювання дров я використовував бензопилку, але вона приносила забагато шуму, диму та вібрації. Зробив циркулярку, але з її допомогою досить складно пиляти товсті дрова та і шуму не менше. Чув, що за кордоном виготовляють електричні пилки. Використав цю ідею, і тепер не жалкую за витраченим часом та матеріалами.

Електропилка складається (див. рисунок) з нижньої рами 1, до якої приварені три вертикальних упори 2, дві стійки, до яких за допомогою горизонтальної осі кріпиться верхня рама 3. На рухомій рамі 3 закріплено електродвигун 4 (трифазний, 4 кВт, 3000 об./хв), приварено корпус 5 вісі 6, на якій з одного боку закріплено клиновидний шків 7, а з іншого - ведуча зірка 8

приводу ріжучого ланцюгу. Зірка, ланцюг і напрямне полотно взяті від бензопилки "Дружба". До краю рухомої рами приварені вертикальна пластина 9 і ручка керування 10, за допомогою якої опускають та піднімають ріжучий інструмент. Між електродвигуном та корпусом редуктора встановлено розжимний пристрій для натягування ременя.

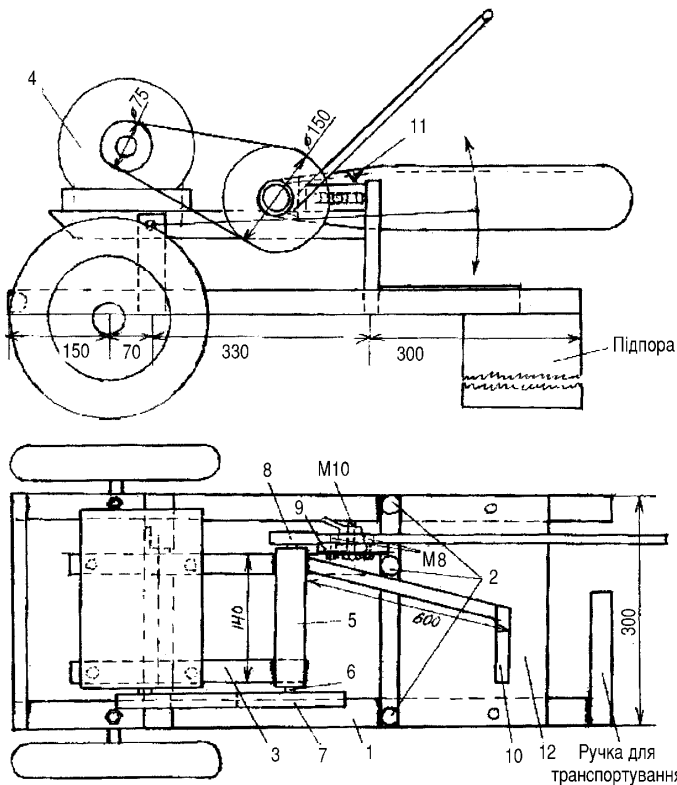
Центр ваги верхньої рами розташовано так, що при підняттю ріжучому ланцюзі електродвигун переважає і не дає самовільно опускатися полотну на колоду, яку пиляють. Коли опускається ріжучий цеп на деревину (перший дотик найвідповідальніший, тому що ланцюг захоплює колоду і провертає її), оператору потрібно бути дуже уважним, і подачу проводити плавно і рівномірно. Зробивши запил десь на 20%, я відпускаю ручку, і пиляння відбувається самостійно під вагою ріжучої частини. В цей час можна піднести наступну порцію пиломатеріалу, відкидати напиляне, змазати ланцюг чи просто перепочити декілька секунд. Якщо ланцюг трохи "підсів", швидкість пиляння зменшується. Тоді на ручку керування чіпляю вантаж (раніше були такі гирьки з ручкою - "фунтовка"), і процес нормалізується. Таким чином я регулюю швидкість різання залежно від породи деревини та товщини розпилюваного матеріалу. Різання проводиться як вздовж, так і впоперек волокон. Експлуатуючи електропилку в однофазній мережі, я обладнав її індикатором навантаження, який складається з вольтметра перемінної напруги 220 В. Коли пила навантажена, відбувається падіння напруги в кабелі підключення до електромережі. При навантаженні двигуна більше критичного, він зупиняється, і потрібно робити повторний запуск. Щоб цього не сталося, я сліdkую за показами вольтметра, і тільки-но стрілка доходить до критичної позначки, зменшую навантаження на ріжучу частину.

Змащення ланцюга раніше проводив після зупинки електродвигуна, в зараз - на "ході". В верхній частині шини я просвердлив отвір діаметром 2,5 мм і біля нього припаяв "кишеньку" з білої жерсті. Тепер коли пила пиляє і руки вільні, подаю декілька крапель масла в "кишеньку", і ланцюг відмінно змащується.

Багато часу було витрачено на виявлення причин непрямолинійного пиляння. "Специ" говорили, що неправильно застромлено ланцюг, і називали багато інших причин. Всі рекомендації втілювались в життя, але так і не досягали мети. Проаналізувавши всі випадки, я дійшов висновку, що ланцюг має більший, ніж потрібно, зазор полотна. З допомогою молотка, рівної плити та металеві накладки "вибрав" зазори до мінімуму, і все пішло нема куди краще.

Для легшого пересування колоди на нижній рамі закріплено дошку 12. Надалі для повного "сервісу" продумую можливість виготовлення зажиму для фіксування колоди, який потрібний лише на початку пиляння.

**Застереження.** Після роботи, обов'язково зафіксуйте верхню рухому раму до нижньої, інакше при перевезенні чи підготовці до транспортування можна травмуватися.



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

# ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

## Обзор патентов по отверткам

В европейском патенте 1175967 (2001 г.) описана **отвертка с храповым механизмом**. Смысл ее работы заключается в том, что после очередного прокручивания винта или шурупа нет необходимости вынимать отвертку из шлица, чтобы повернуть ее по оси. Если винт закручивают по часовой стрелке, то после этого отвертку проворачивают против часовой стрелки, и тогда можно закручивать винт дальше. Отвертка 10 (рис.1,а) состоит из рукоятки 12 и запирающего соединения 14, в которое вставлен наконечник 16. Внутри рукоятки находится вал 18 с опорой в виде стального шарика 20. По линии А-А на рис.1,б показан храповый механизм, состоящий из собачки 24, поджатой пружиной 26 и головки 28 с выступом, который входит в треугольные вырезы 22 на рукоятке.

В патенте США 6332384 (2001 г.) описана **отвертка с множеством встроенных инструментов**. Как видно из рис.2, в рукоятке 20 имеется множество прорезей 31, в которых размещается головка 17. Когда головка находится в верхнем положении, инструмент 2 спрятан внутри рукоятки. Если отвести головку вниз, инструмент 2 проходит во втулку 22, выходит наружу, и им можно работать. В любой момент можно убрать этот инструмент и ввести другой.

Еще один вариант **отвертки с множеством встроенных инструментов** описан в патенте США 6305256 (2001 г.). Здесь набор инструментов гораздо более обширный (рис.3). Прозрачная пластиковая рукоятка 17 сделана разборной (снимается крышка 66). Внутри рукоятки, а также на стержне 89 находят-

ся 26 различных инструментов (крестовые отвертки различных диаметров, разветтки и др.). На каждый из инструментов нанесен свой цветовой код, поэтому их легко распознать. Пользователь достает нужный инструмент и вставляет его в гнездо стержня.

**Отвертка с функцией подсветки** описана в патенте США 6280047 (2001 г.).

Она состоит из трех основных частей (рис.4): основной рукоятки 20 (полый внутри), хвостовой части рукоятки 23 с пружиной и насадки 10 с установленным в ней инструментом 112. В полую часть рукоятки 20 вставляют элемент питания и лампочку. Выключатель лампочки выведен на внешнюю часть рукоятки (вырез). Между лампочкой и насадкой при сборке вставляют втулку 22 с фокусирующей линзой. Насадка выполнена из прозрачного материала. При включенной лампочке зона вокруг винта или шурупа ярко освещена.

Старинная **комбинация дрели с кузнечными клещами** описана в патенте США 55696 (1866 г.). Как видно из рис.5, механическую дрель или отвертку устанавливают на одной из створок клещей. Теперь появляется возможность работать с раскаленными деталями, захватывая их клещами одной рукой и вращая рукоятку дрели другой.

В патенте США 6230593 (2001 г.) описана **конструкция рукоятки для отвертки**. В рукоятке 11 отвертки 1 (рис.6) выполняется продольная прорезь 111, в которую вставляется планка 2. В этой планке выполнен сливающийся ряд отверстий 21. План-

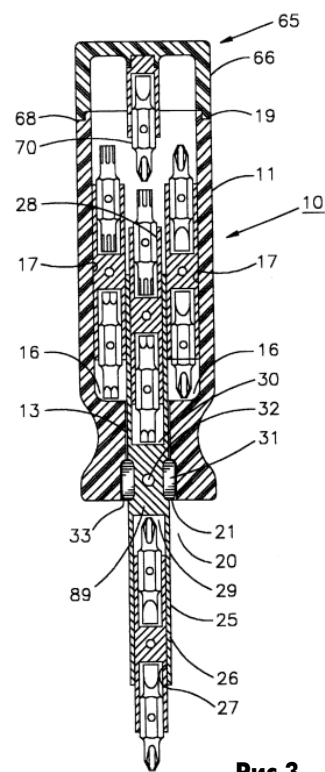


Рис.3

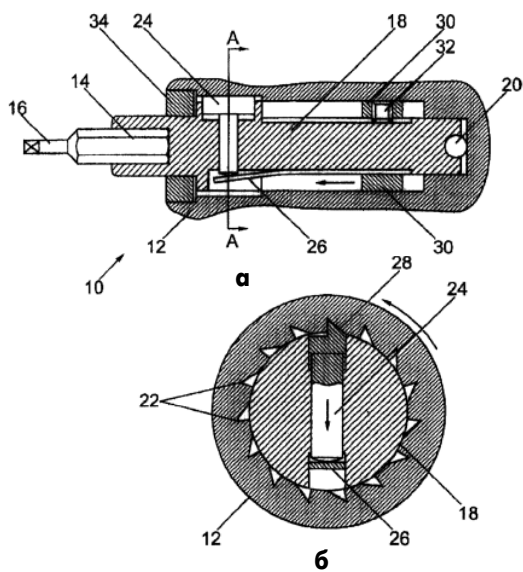


Рис.1

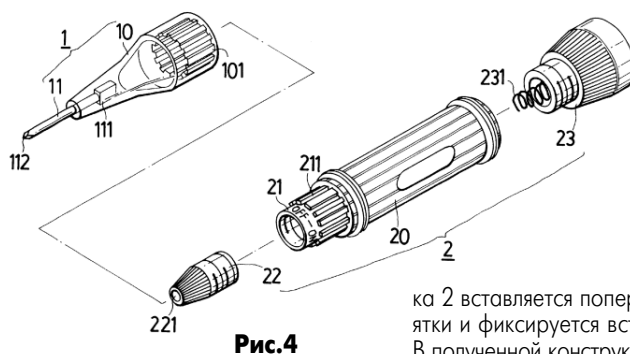


Рис.4

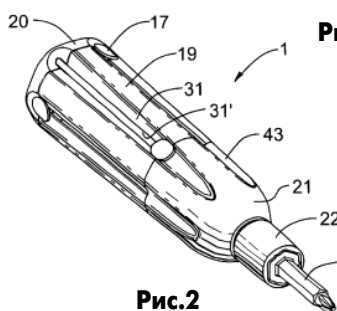


Рис.2

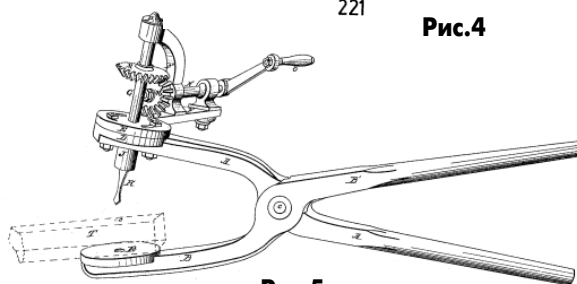


Рис.5

ка 2 вставляется поперек рукоятки и фиксируется вставкой 3. В полученной конструкции появляется возможность усилить момент вращения отвертки за счет охвата рукой планки 2. После окончания работы планка вставляется в рукоятку продольно и опять фиксируется вставкой.

В патенте Великобритании 265816 (1927 г.) описана **отвертка с набором лезвий**.



Отвертка содержит рукоятку *b*, в которую вставляется металлический стержень *a* (рис.7). В самом стержне на краях размещены поворотные пары лезвий *e*. Выбрав нужное лезвие, пользователь вставляет стержень в рукоятку нужным лезвием наружу. Затем по стержню перемещают фиксатор *f* и закрепляют нужное лезвие так, чтобы можно было им работать с шурупами или винтами.

**Отвертка для вкручивания шурупов внутри тела человека или животного** описана в патенте США 6189422 (2000 г.). В ней имеются рукоятка 12 (рис.8), с которой неподвижно связан стержень 14, проходящий внутри полой трубки 22. Стержень заканчивается головкой 16. Зажим 20 связан с трубкой 22, которая, в свою очередь, соединена с

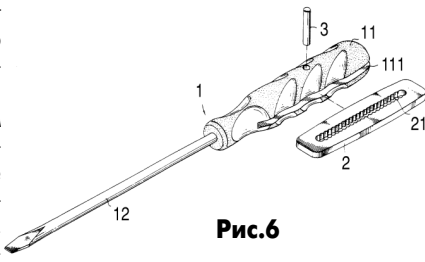


Рис.6

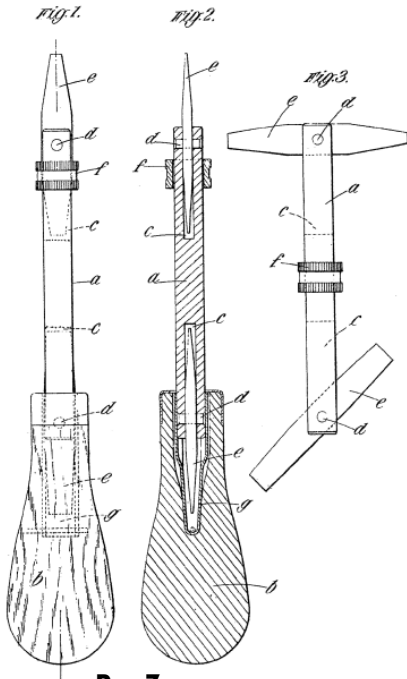


Рис.7

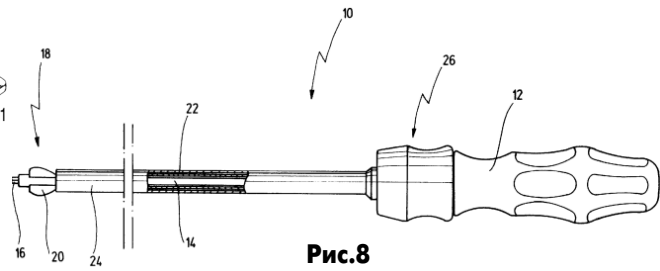


Рис.8

еся в нижнее положение стержня, то инструментом можно пользоваться как молотком.

В патенте США 6151998 (2000 г.) описана **конструкция комбинированной рукоятки для отвертки**. Смысл изобретения состоит в том, что в ручке большой отвертки 10 делается вырез, в который вставляется ручка малой отвертки 20 (рис.10). Для фиксации малой ручки (чтобы она не выпала) имеется пружинный фиксатор 13, который входит в вырез на малой ручке. Фиксатор выступает над поверхностью, и, отведя его пальцем, можно вынуть малую ручку.

В международном патенте PCT 00/71299 (2000 г.) описана **электрифицированная отвертка с автоматической подачей шурупов**. Устройство несколько напоминает электродрель. При нажатии

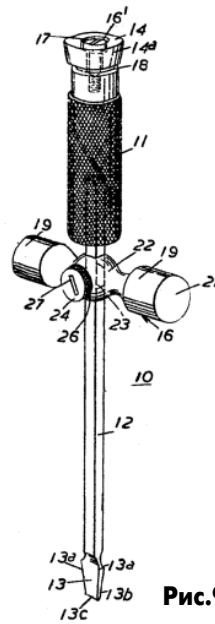


Рис.9

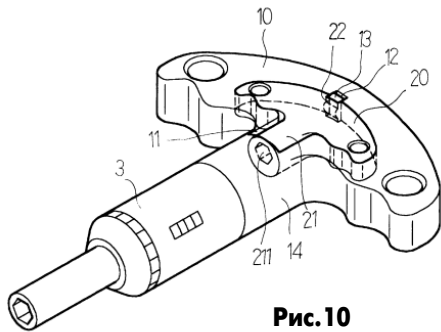


Рис.10

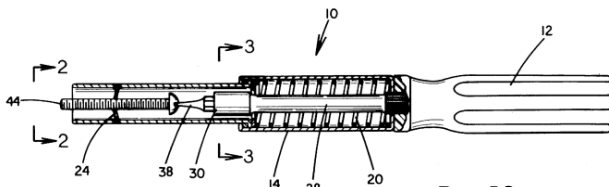


Рис.12

вращающейся частью рукоятки 26. Таким образом имеется возможность независимо вращать головку 16 и зажим 20.

**Комбинированная отвертка** описана в патенте Великобритании 626162 (1946 г.). На стержень отвертки 12 с квадратным сечением (рис.9) надета насадка 22, которая является двусторонним молотком. Насадка закрепляется прижимом 24. Когда насадка находится в верхней части стержня, то, захватив ее рукой, можно усилить вращающий момент. Когда насадка перемеща-

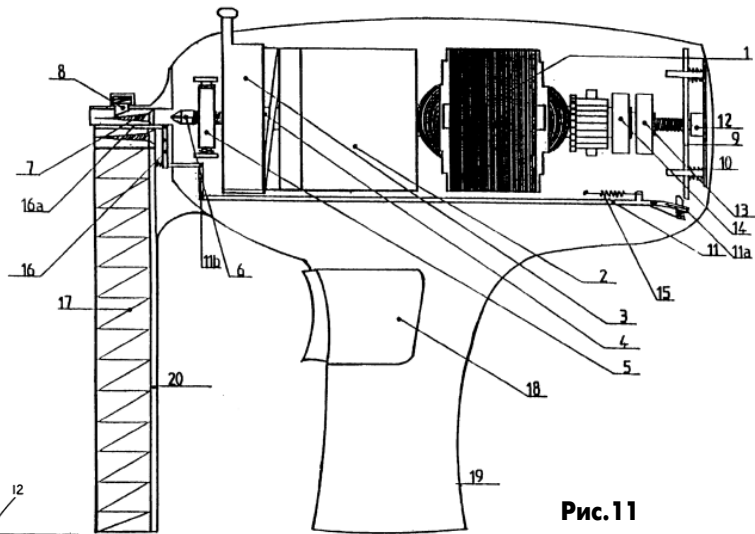


Рис.11

кнопки 18 (рис.11) головка отвертки выдвигается и закручивает шуруп 7 в материал. После закручивания отвертка убирается назад, и магнит 8 подхватывает следующий шуруп из обоймы 20.

**Подпружиненная отвертка для закручивания длинных винтов** описана в патенте США 6128982 (2000 г.). Отвертка содержит рукоятку 12 (рис.12) с полой частью, в которой установлена цилиндрическая пружина 20. На стержне 28 имеется головка 30, в которую вставляется собственно отвертка 38. К рукоятке пристыкована полая трубка, в середину которой вставляется длинный винт 44 на держателе 24. По мере вкручивания винта пользователь должен нажимать на рукоятку. При сжатии пружины лезвие отвертки 38 опускается все ниже.

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

http://www.ro-publi.sh.com.ua

# ЗАГАДОЧНЫЕ РОБОТЫ ДРЕВНОСТИ И СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

А.Л. Кульский, г. Киев

(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 1,2/2002)

В самом начале XVI в. в Италии для герцога флорентийского Лоренцо Медичи был построен механический андроид. Он представлял собой изящную девочку-куклу. Она играла на цитре и, кроме того, танцевала в такт музыке! Окончив свое выступление, она кланялась публике. Очевидно, Юрий Олеша, описывая много столетий спустя "куклу наследника Тутти" в своей повести-сказке "Три толстяка", взял в качестве прототипа именно этого итальянского средневекового андроида...

В те же примерно годы в Германии некто Георг Гарсдерфер демонстрировал желающим довольно сложных андроидов, судя по всему, обладающих устройствами обратной связи! Так, например, созданный им "парикмахер" действительно был в состоянии брить клиента-человека! Андроид-малляр, окуная систематически кисть в ведро с краской, действительно красил. А булочник сажал в раскаленную печь хлеба, а спустя некоторое время вынимал их оттуда!

Историки техники считают, что роботы-андроиды, т.е. механические "люди", представляли собой сложную систему механических пружин, передач и исполнительных устройств, а также всевозможных элементарных автоматов. Вот почему (по мнению некоторых историков) андроиды просто своего рода разновидность механических часов!... И по этой причине, даже совершая сложные, хорошо имитирующие поведение людей, движения, роботы-андроиды не были способны реагировать должным образом в случае какого-либо изменения внешних условий.

Другие исследователи, также изучающие историю техники, совершенно не согласны с первыми!

В самом деле, упомянутый ранее розенкрейцеровский рыцарь-андроид обладал подобным качеством, т.е. некой системой, реализующей принцип обратной связи с окружающей обстановкой, как обладало этим качеством и создание епископа Альберта Великого Большетедского, отвечавшее на вопросы входящих в дом.

Что же необходимо, чтобы ввести в состав структуры андроида эту самую обратную связь? Самая наглядная цепь обратной связи, главный принцип которой представлен на **рис. 1**, ВИЗУАЛЬНАЯ! Сегодня электроника предлагает широчайший ассортимент устройств и приборов, который прекрасно подходит для реализации этой цели, - фотодиодные матрицы, ЭЛТ (электронно-лучевые трубки), ПЗС-матрицы и т.д. Обратную связь можно осуществить даже с помощью двух

обыкновенных фоторезисторов, создав, например, игрушку, которая будет идти на источник света или, наоборот, убежать от него!

Ну а в XVI веке? Совсем недавно еще даже сама подобная постановка вопроса уже полагалась антинаучной! Ведь совершенно ясно (особенно с точки зрения ортодоксов, никогда глубоко не вникавших в конкретные загадки истории техники), что фотоэлементов и электричества люди в те далекие времена не имели! Следовательно, о чем тут рассуждать?...

А ведь есть, есть о чем рассуждать! Как тут не вспомнить, что обнаруженные под Багдадом электрические батареи (сейчас об этом известно очень многим) изготовлены несколько тысячелетий тому назад! А их неведомые создатели знали законы *параллельного и последовательного соединения* источников ЭДС!

Существует письмо некоего Фенелона Яну Собескому, королю Речи Посполитой, датированное 26 ноября 1695 г., в котором упоминается о *недавних* (относительно даты написания письма) опытах... не только с оптическим телеграфом, но и с ТЕЛЕФОННЫМ АППАРАТОМ, передающим голос! А за десятки лет до этого, в 1636 г. некто Швенгер в своем трактате "О физико-математических развлечениях" уже исследовал возможности ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТЕЛЕГРАФА, с помощью которого, по его собственному выражению, "два человека могут сообщаться между собой посредством намагниченной иглы".

Таким образом, основные компоненты электрической цепи, пригодной для построения элементарной системы визуальной ориентировки (например, на источник света, которым может быть на фоне темной комнаты открытая дверь), уже мог быть создан! Но для того чтобы робот-андроид начал "видеть", все равно необходим фотоэлемент!... Так вот, свойство некоторых металлов *фиксировать изображение* было описано в трактате Фабрициуса "О загадках металлов" еще в 1566 г. Вспомним также, что гальванопластика, как таковая, существовала со времен глубокой древности, что подразумевало общий стаж использования электрических батарей, равный тысячелетиям.

Неужели за все это время никто из средневековых ученых, а они были исключительно любознательными и трудолюбивыми людьми, не ставил экспериментов с такими батареями? Тем более что Ван-Гельмонт еще в самом конце XVI в. получил и долго изучал окись олова, которая является в наше время отличным материалом для резисторов. А отсюда, в общем, не так уж далеко и до фоторезистора!

При этом совершенно не требуется, чтобы гипотетический средневековый фоторезистор (конструктивно он мог быть выполнен как угодно, в частности, в виде прозрачного сосуда с фоточувствительной жидкой субстанцией!) обладал, подобно современным приборам, малой инерционностью, стабильностью или значительным динамическим диапазоном сопротивления! Его возможности могли быть много скромнее и, тем не менее...

Хотя более вероятным представляется другой вариант, а именно, что обратная связь носила *сенсорно-тактильный* характер, т.е. осуществлялась посредством механического контакта. Тогда в результате соприкосновения с преградой, например, подобные гипотетические сенсоры могли срабатывать,

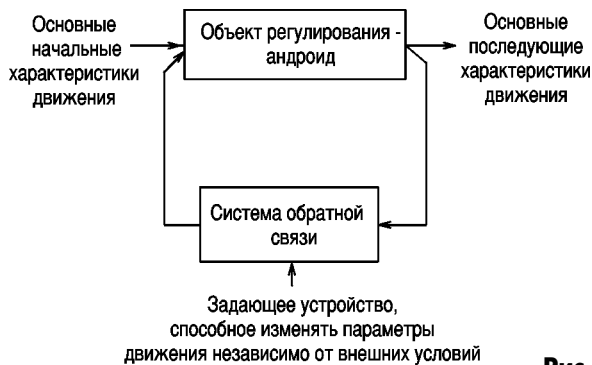


Рис. 1

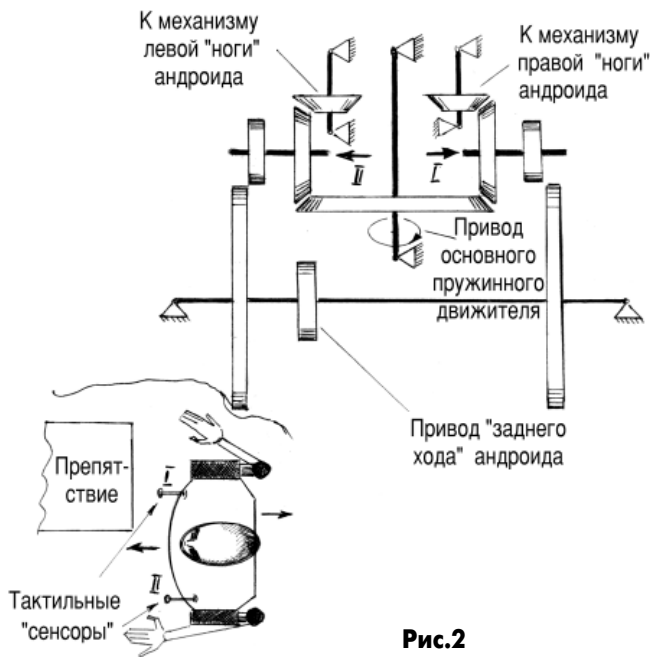


Рис.2

как это представлено на **рис.2**. Хотя (и это наиболее вероятное из всего) в основу сенсорики средневековых андроидов (не элементарных!) были положены методы, которые нынешним специалистам кажутся вообще технически невозможными или в лучшем случае маловероятными, поскольку современная техника ПОШЛА ПО ИНОМУ ПУТИ!

Это, например, относится к роботу-андроиду, созданному иезуитским миссионером Габриэлем де Магеллан. Он, являясь родственником великого мореплавателя, также был изрядным непоседой, а потому отправился в составе миссии в Китай. Но, проведя долгие годы на территории Поднебесной, ему удалось найти и изучить очень старые китайские манускрипты. Опираясь на почерпнутые из них знания, Габриэль увлекся созданием робота-андроида. И однажды подарил его Сыну Неба - Императору Китая. Этот андроид был в состоянии... ходить непрерывно на протяжении 15 мин со щитом в одной руке и обнаженной шпагой в другой.

Вскоре, как и прочие миссионеры, Габриэль был жестоко умиротворен, а судьба созданного им андроида так и осталась неизвестной.

Известно другое, что андроид де Магеллана, прозванный историками техники "марширующим человеком", не обладал способностью говорить и ничего не мог делать. Но вот ходил он хорошо! А ведь именно "шагающие роботы" являются наиболее сложными с точки зрения современной техники. Но именно они единогласно признаны современными специалистами наиболее перспективными для исследования поверхности планет солнечной системы!

Создание роботов-андроидов, а также бесценный (и увы, во многом забытый!) опыт, накопленный при постройке "механических людей", а равно и иных автоматических устройств, размеры которых бывали колоссальными, принес в дальнейшем большую пользу. Копирование внешних форм и подражание движениям (иногда имеющим сложный характер) человека, подготавливали технику к синтезу сложных механизмов, способных на очень многое...

Заканчивались средние века, наступало Новое время!

## Полезные советы

### Сверление стекла

1. Тонкое стальное сверло, нагретое до белого, закаляют в ртути или куске сургуча и оттачивают. Затем готовят насыщенный раствор камфары в скипидаре, смачивают им сверло, насаженное на коловорот, и быстро сверлят стекло. Этим способом можно просверлить стекло толщиной 1 см менее чем за 1 мин.

2. Для того чтобы просверлить отверстие в стекле, рекомендуем взять трехгранный напильник, опустить его в скипидар и осторожно просверлить отверстие.

3. Можно просверлить стекло на токарном станке медным прутом, смазывая его маслом и посыпая наждаком. Особое внимание следует обратить на отверстие, когда процесс сверления подходит к концу и остается только последний тонкий слой, так как при этом стекло легко может треснуть.

### Наведение мата на стекло

Чтобы сделать оконные стекла непрозрачными, следует растворить желтый "специальный" воск в скипидаре и добавить к этой смеси немного сиккатива (сушки), чтобы смесь быстрее сохла. Этой смесью смазать оконные стекла, равномерно сглаживая ее тампоном из шелковой тряпочки с ватой. Если требуется получить цветную поверхность, можно добавить к смеси краску-нибуду сухую краску в порошок.

### Штемпелевание стекла

Для этой цели готовят два раствора: один из 100 г воды, 12 г фтористого натрия и 2 г фтористого калия, а другой из 100 г воды, 20 г соляной кислоты и 5 г хлористого цинка. Равные части каждого раствора смешивают перед употреблением и наносят с помощью резинового штемпеля на стекло, которое предварительно должно быть хорошо протерто.

### Разрезание стеклянных трубок

Для разрезания стеклянных трубок применяют следующий способ. Обматывают то место трубки, в котором хотят ее разрезать, довольно широкой полосой бумаги такой длины, чтобы она несколько раз обернула трубку, и приклеивают концы. Следует обращать внимание на то, чтобы кромка бумаги точно совпадала с местом предполагаемого разреза. Рядом с этой бумагой точно таким же образом приклеивают вторую полоску бумаги, чтобы между ними получилось очень узкое пространство неприкрытого стекла равномерной ширины по окружности, по которому и должен пройти разрез. Перед намоткой полезно немного смочить полоски. Затем помещают узкое пространство между бумажками над огнем (цилиндром керосиновой лампы или спиртовой горелки). Трубку вращают над пламенем, пока пространство незащищенного стекла между бумажками не прогреется

достаточно сильно, чтобы капля холодной воды, опущенная на это место, вызвала чистый и ровный разрез. Бумажки, обертывающие стеклянную трубку, препятствуют проникновению тепла к закрытым ими поверхностям, и потому пламя действует особенно интенсивно на незащищенную полосу стекла. Прежде чем направить пламя на стеклянную трубку, необходимо хорошо высушить бумажки, накрученные на трубку, потому что сырость на стекле может привести к разрыву его по неправильной линии.

### Надписи-этикетки на стекле

В некоторых случаях бывает полезно вместо бумажных этикеток, наклеиваемых на стеклянные бутылки и банки, делать матовые надписи непосредственно на стекле. Такие надписи-этикетки удобнее не только в том отношении, что они прочнее бумажных, но и подменить их не так легко. Рекомендуем следующий состав для вытравливания на стекле матовых надписей-этикеток. В 0,5 л воды растворяют 36 г фтористого натрия, 7 г сернокислого калия. Одновременно готовят еще другой раствор: в 0,5 л воды распускают 14 г хлористого цинка и добавляют 65 г соляной кислоты. При употреблении оба эти раствора смешивают в равной пропорции и с помощью мягкого пера или тонкой кисти рисуют на стекле буквы. Спустя полчаса на стекле появляется сделанная кистью или пером матовая надпись-этикетка.

# Выбор двигателя и винта

И. Стаховский, г. Киев

**Выбор двигателя.** Одна из самых сложных проблем, с которыми приходится сталкиваться конструктору-любителю, - подбор или изготовление двигателя для своего самолета. Лет пятнадцать назад проблема эта была еще сложнее, так как отечественная промышленность двигателей для легких и сверхлегких самолетов не выпускала, а выбор импортных был ограничен чешскими М-332 и польскими "Франклинами". Поэтому авторам летательных аппаратов приходилось проявлять чудеса изобретательности и приспособлять для своих конструкций буквально все, что шевелилось - от лодочных моторов до двигателей от автомобилей, включая даже двигатель от "Запорожца". Наиболее популярным в те годы был двигатель РМЗ-640 от снегохода "Буран", который выпускался в г. Рыбинске (Россия). Этот двухцилиндровый двухтактный двигатель воздушного охлаждения обладал неплохими характеристиками - при массе 32 кг развивал мощность 27-30 л.с. и имел небольшие габариты, позволявшие удобно компоновать его на одноместных самолетах. Примером такой компоновки может служить силовая установка самолета А-11М2 (рис. 1), построенного в г. Куйбышеве. Серьезным недостатком данного двигателя являлись слишком высокие обороты (5250 об/мин), которые не позволяли устанавливать винты большого диаметра непосредственно на вал. Поэтому конструкторам приходилось устанавливать самодельные редукторы (клиноремные или зубчатые) для того, чтобы получить как можно большую тягу. Так, например, с редуктором, имеющим передаточное отношение 2,3 и винтом диаметром 1,5 м, двигатель РМЗ-640 имел тягу до 95 кгс.

Очень популярными и надежными были силовые установки на базе лодочного мотора "Вихрь". Имея мощность 30 л.с. при массе 24 кг, оснащенный редуктором с передаточ-

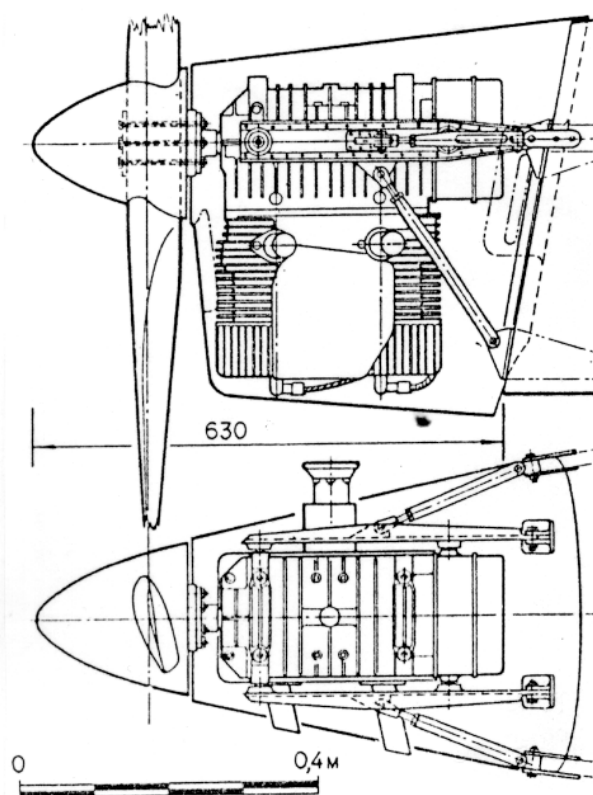


Рис. 1

Модель двигателя	Тип (тактность)	Число цилиндров	Рабочий объем, куб.см	Масса, кг	Мощность л.с./ при об/мин	Расход топлива г/л.с./ч	Цена
HIRTH 2706	Двухтактный	2	645	40	65/6300	-	
HIRTH 3706	То же	3	939	42	100/6200	-	
F30ES	-«-	4	1042	48	102/6500	-	
F33	-«-	1	313	12	25/4700	-	
F36	-«-	1	210	9,4	14,9/6000	-	
JABIRU 2200	Четырехтактный	4	2200	56	80/3275	-	8500 евро
JABIRU 3300	То же	4	3300	73	120/3100	-	
LIMBACH 1.2000EA	-«-	4	1994	69	80/3400	-	7200 евро
Moravia M132A	-«-	4	3980	105	120/2700	210	
LOM M332A	-«-	4	3980	102	140/2700	240	\$12000
PZL Franklin 2A-120C1	-«-	2	1917	69	60/3200	230	
PZL Franklin 4A-235B31	-«-	4	3850	103	116/2800	200	
ROTAX 447UL	Двухтактный	2	436	38	41,6/6500	360	
ROTAX 503UL	То же	2	496	43	49,5/6500	360	
ROTAX 582UL	-«-	2	580	45	64,8/6500	340	\$6000
ROTAX 912UL	Четырехтактный	4	1211	65	80/5500	240	\$9500
ROTAX 912ULS	То же	4	1352	66	100/5800	240	\$12500
ROTAX 914UL	-«-	4	1211	69	115/5800	250	\$14500

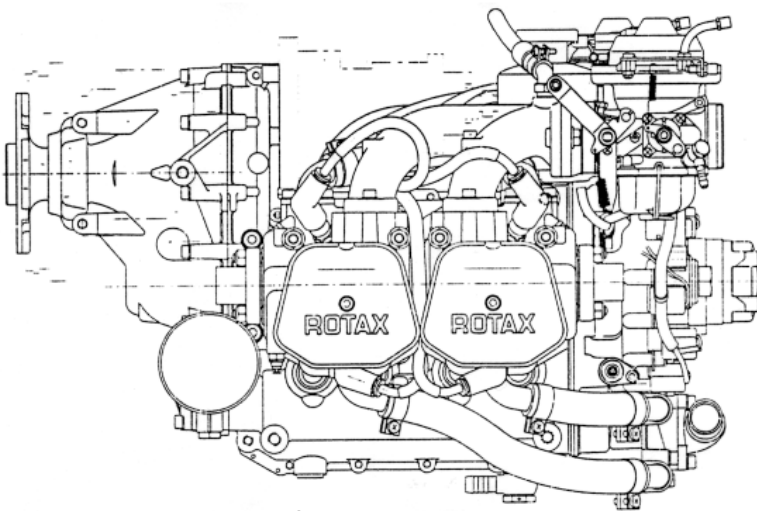


Рис.2

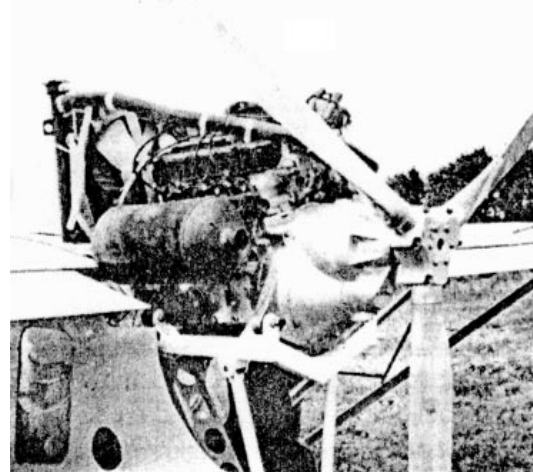


Рис.3

ным отношением 2,0 и винтом диаметром 1,58 м, он позволял получить до 10 кгс тяги. Гирисамолет Че-22 с двумя такими двигателями легко поднимал в воздух трех человек.

Те конструкторы, которых не удовлетворяли данные названных двигателей, вынуждены были идти по пути создания самодельных. Как правило, за основу брали цилиндропоршневую группу какого-либо мотоцикла, чаще всего "ИЖ-Планета" или "ИЖ-Спорт", на базе которых выполняли двух- и трехцилиндровые двигатели, иногда очень удачные. Как пример, можно привести мотор для СЛА "Ослик", который при рабочем объеме 500 см<sup>3</sup> (два цилиндра) и массе 43 кг развивал мощность до 60 л.с.

Для двух и более местных самолетов конструкторам-любителям приходилось использовать уже упоминавшиеся двигатели чешского и польского производства. Особенно популярным был М-332 - четырехцилиндровый, четырехтактный, воздушного охлаждения, который при массе 102 кг развивал мощность до 140 л.с. Данным двигателем оснащались такие известные самолеты 80-х годов, как "Дельфин" и биплан "Тройка", или созданный еще в 60-х годах пилотажный самолет ХАИ-19.

Однако с того момента, как упал "железный занавес" и появилась возможность приобретать авиационные двигатели западного производства, большинство любительских конструкций стали оснащать именно ими. Пальму первенства здесь уверенно держат двигатели производства австро-канадского концерна ROTAX-BOMBARDIER. Гамма двигателей, производимых предприятиями концерна чрезвычайно широка: от 42-сильного двухцилиндрового ROTAX 447 до четырехцилиндрового 115-сильного (с турбонаддувом) ROTAX 914. Данные двигатели отличаются надежностью в работе и неприхотливостью в обслуживании - достаточно только вовремя менять свечи и масло и заправлять качественным бензином (автомобильным А-95 или А-98). Ресурс двигателей также весьма высокий - четырехтактные ROTAX 912 (рис.2), 912S и 914 имеют назначенный ресурс до 3600 ч при межремонтном 1200 ч. Подобные надежность и долговечность объясняются высоким качеством сборки, а также совершенством конструкции: охлаждение двигателей смешанное: головок цилиндров жидкостное, самих цилиндров воздушное; на каждом цилиндре установлены по две свечи зажигания; весьма совершенны системы контроля параметров двигателя.

Оснащают двигатели зубчатыми редукторами, что позволяет использовать винты большого (1,6-1,7 м) диаметра, которые развивают тягу свыше 200 кгс.

Единственный недостаток названных двигателей - чересчур высокая, как для любителей, стоимость - от \$6000 за ROTAX 582 до \$14500 за ROTAX 914.

Кроме двигателей ROTAX в мире выпускают еще несколько десятков моделей маломощных поршневых моторов для любительских аппаратов, например немецкие HIRTH, австралийские JABIRU. Данные этих, а также некоторых других двигателей приведены в **таблице**.

Высокая стоимость двигателей западного производства заставляет отечественных конструкторов-любителей обращаться к другим, менее дорогим, менее мощным и более тяжелым, но вполне пригодным для использования в авиационных моторам - автомобильным. Еще в 30-е годы прошлого века ряд легких самолетов конструктора В.К. Грибовского оснащали двигателями от автомобилей ГАЗ, несколько облегченных и доработанных под требования авиационной технологии. Самолеты эти неплохо летали и, если бы не война, то как знать, что было бы с развитием этой темы. В 70-е годы немецкие инженеры на фирме LIMBACH-FLUGMOTOREN переделали двигатель от популярного во всем мире автомобиля "Фольксваген" в авиационную версию - 80-сильный четырехцилиндровый мотор воздушного охлаждения, который нашел широкое применение во многих любительских конструкциях. В наше время ряд конструкторов с успехом применили конвертированные варианты двигателей от японских автомобилей Suzuki и Subaru. Эти двигатели интересны тем, что в свое время были модифицированы из американских авиационных моторов фирмы LYCOMING - легких, мощных и надежных. Наиболее привлекательными для переделки оказались двигатели Suzuki - очень распространенные, простые и неприхотливые в эксплуатации, работающие даже на невысококачественных топливе и маслах. Группа харьковских конструкторов под руководством В.Шкромоды изготовили ряд интересных силовых установок на базе этого двигателя, которые с успехом были опробованы на мотодельтапланах и самолете Х-32 "Бекас" (рис.3). В частности, на последнем испытывался двигатель Suzuki G-13A мощностью 75 л.с. при 6000 об/мин с шестеренным редуктором, имеющим передаточное отношение 2,84. С трехлопастным винтом "Дончак" диаметром 1,76 м двигатель развив тягу 170 кгс, а с двухлопастным деревянным винтом диаметром 1,9 м - даже 195 кгс.

Видимо, для тех, кто хочет построить собственный самолет, но не располагает большими суммами, подобный путь создания силовой установки будет наиболее реальным.

*(Окончание следует)*

# “Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы выдавшего виды конструктора)

-Ну это уже просто “головокружение от успехов” какое-то! - неодобрительно поджав губы и глядя куда-то в сторону, довольно громко, так что услышали все находящиеся в лаборатории, произнес Вася Ка-Зе. “Старичок-ламповичок”, оторвавшись от своего рабочего журнала, неспешно приподнял голову и, задумчиво поглядев на Закоротченко, произнес:

-Что это тебя, дорогой, потянуло вдруг на лексикку недоброй памяти 30-х годов?

-Да вот, Алексей Петрович, тут человек начитался, видать, технических книг и подумал, что электроника, воистину, может все и сразу! А теперь “перлы” выдает!

-С этими словами возмущенный Вася протянул “Старичку-ламповичку” на суд скорый, но справедливый, какую-то схему. А затем изящно-категорическим жестом придвинул поближе к светлым очам начальства (Алексей Петрович Стабилитронов и являлся таковым в масштабах лаборатории) еще какой-то листик, исписанный с обеих сторон аккуратным почерком.

“Старичок-ламповичок”, быстро пробежав взглядом содержание обоих листов, отложил их в сторону и, тяжко вздохнув, голосом тихим и спокойным поинтересовался только, а кто же автор дивного сего “изобретения”?

Как раз в это время дверь лаборатории отворилась, и на пороге возник Сан-Саныч.

-Ну вот, наконец-то, склад открыли! - и с этими словами горделиво положил на стол Стабилитронова аккуратную, оклеенную со всех сторон этикетками, ярлыками, всевозможными бирками, небольшую запечатанную коробку с микросхемами, давнишним предметом вождельных мечтаний всей лаборатории, завернутую в мятую многострадальную накладную.

Стабилитронов, не проявив на этот раз никаких эмоций по поводу “добычи”, которую общими нечеловеческими усилиями удалось (и то не без тонкой дипломатии Сан-Саныча) “урвать” на складе, молча продемонстрировал злополучные Васиные листки Импедансову. Сан-Саныч, достаточно быстро осознав их содержание, сказал:

-М..м..м... да!...

И больше ничего не сказал!.. Ниночка Циркулева, будучи по натуре женщиной исключительно чувствительной (как зеркальный гальванометр), заподозрила было неладное и поэтому безразличным тоном спросила, кто же является автором письма, мужчина или женщина? Услышав успокоительные заявления, что женщина, продолжила дознание.

-Где взял, Вася?

Об их “крутом” романе знали, но тактично молчали все. Поэтому неудивительно, что Вася Закоротченко тут же дал подробный ответ.

-Да вот, солнце, есть у меня друзья, которые в “большую” электронику пришли через радиолюбительство. Но, “сколько волка ни корми”... Поэтому они считают своим святым долгом помогать любителям электроники, я бы даже сказал, опекать их! И вот представь, один из них и получает это письмо. А в нем, ни много, ни мало, предлагается быстрый *бесконтактный метод* определения диаметра медного изолированного провода типа ПЭВ!

-Без помощи микрометра? - не поверил практичный Федя Медяшкин.

-Так в том-то же и дело! - не сдержал эмоций Вася. -Ты только прикинь - БЕС-КОНТАКТНОГО определения!

-Так это же то, “что доктор прописал”! - вскричал “дядя Федор”.

-То, да не то! - поморщился Сан-Саныч, а “Старичок-ламповичок” отчетливо понял, что в этой ситуации “разбора полетов” не избежать, причем делать это нужно не откладывая на потом. А потому, подняв на уровень плеча раскрытую ладонь, что, как известно, на языке индейцев племени Сиу-Дакота являлось призывом ко всеобщему вниманию, произнес:

-Было бы глубоким заблуждением забывать о том, что именно радиолюбители сумели дать современной электронике многие сотни схем, методов, а равно и открытий, что в немалой степени и определило сегодняшние возможности цивилизации! Вместе с тем история радиолюбительства знает массу примеров, когда поиск энтузиаста шел в заведомо неверном направлении! И не имея при этом никаких шансов на “хэппи энд”!

-Вот как в данном случае? - уточнил Вася Ка-Зе.

-В точности так! - подтвердил “Старичок-ламповичок”. - Обратите внимание, автор письма, выбрав за основу замечательную идею, демонстрирует в остальном полное непонимание роли целого ряда факторов, которые даже поодиночке каждый способны “похоронить под фанфары” исходную идею!

-Верно, Алексей! - поддержал Стабилитронова Сан-Саныч. -Вот глядите сюда! Сердцем всей идеи служит, как это часто бывает, колебательный контур. По мысли “автора идеи”, если внутрь катушки ввести кусочек медного провода (даже изолированного), то индуктивность изменится. Следовательно, по изменению частоты генератора, в котором этот контур является задающим, можно легко определить диаметр такого эрзац-сердечника!.. А ну-ка, мои друзья, откроем небольшой “конкурс” на тему о том, сколько и каких грубейших ошибок и явных просчетов допустил автор идеи?

-Ну прежде всего насколько мне известно, в качестве сердечников ВЧ катушек можно использовать феррит, альсифер, карбонильное железо. А из цветных металлов - латунь. Причем в последнем случае при введении такого сердечника индуктивность *уменьшается!* Но как влияет на катушку медный сердечник, я совершенно не в курсе дела! - открыл счет Вася Ка-Зе.

-Так же, как и железный! Он просто “уничтожит” добротность контура за счет вихревых токов. - сказал “Старичок-ламповичок”. -В том, естественно, случае, если диаметр его сечения одного порядка с диаметром самой катушки. Но поскольку здесь речь идет об измерении диаметра достаточно тонких (десять доли миллиметра, да еще и в изоляции) проводов, то, прежде чем выступать с подобной “идеей”, следовало бы поставить серию экспериментов, чтобы просто определиться, а что вообще произойдет в этом случае?

-Притом на самых различных частотах! - добавил Сан-Саныч.

-То есть будет ли вообще наблюдаться однозначный эффект? - поддержал эту тему Тумблерович, как раз нежданно-негаданно, как джин из кувшина, появившись в лаборатории.

-Теперь дальше, как “идея” работает при различных по длине фрагментах

проводов, даже в том случае, если исходная частота одна и та же? - гнул свою линию Сан-Саныч.

-Ну а как же автор "идеи" собирает-ся всякий раз обеспечивать коаксиальность введения тонкого провода в катушку? - скептически улыбнулась Ниночка Циркулева.

-Молодец, солнце! - уважительно заметил Сан-Саныч. - Действительно, это должно быть очень тонкое и точное устройство! Кто следующий?

-Это не говоря уже о том, что даже в самом лучшем случае эффект изменения величины индуктивности будет резко падать при уменьшении измеряемого диаметра! - четко, как сержант на учениях, произнес Вася.

-Три - ноль! - объявил счет Сан-Саныч.

-А как при этом будет влиять на показания эмалевое покрытие? В зависимости от состава, а также с учетом того, одинарное ли оно или двойное? - в свою очередь поделился сомнениями Федя Медяшкин.

-По делу говоришь! - похвалил "Старичок-ламповичок".

-Да, чуть было не забыл, а какую исходную нестабильность должен обеспечивать генератор? Чтобы ясность и однозначность была, в чем же первопричина изменения измеряемой частоты? - таки не удержался от нового вопроса Вася Ка-Зе.

-Это уже пять - ноль! - торжественно объявил Стабилитроны.

-Иными словами, автор "идеи", предлагая элементарную, совершенно нероботоспособную схему, полностью игнорирует (по незнанию?) перечисленные пять факторов, как бы повторяя в миниатюре одну действительно серьезную историю, которая имела место в государственном масштабе СССР лет 30 назад! - задумчиво промолвил Сан-Саныч. По лаборатории прошлептели передвигаемые стулья, что означало, что все приготовились слушать.

-Да, в конце 70-х годов до Министра Обороны СССР и Члена Политбюро ЦК КПСС Д.Ф. Устинова (тот еще был "фрукт"! ) многочисленные референты и "шестерки" подготовили сводку, что было принято делать, дабы не слишком углублять раздумьями и анализом ситуации драгоценный и приятный досуг одного из правителей. Надо же было такому случиться, что в очередной сводке промелькнуло сообщение о том, как какая-то маленькая американская химическая фирма ухитрилась сотворить краску, которая... *снижала в несколько раз уровень проникающей радиации!*...

Устинов подобного рода новости как

раз очень даже любил. А потому на очередном заседании Политбюро взял да и блеснул эрудицией! Олигархи от КПСС там же решили, что ежели такой краской, да покрасить советские гигантские стратегические бомбардировщики, то можно не очень опасаться (при подлете к территории США) потоков проникающей радиации от недалекого взрыва ЯЗУ (ядерного зенитного устройства) американских противоракет...

-Так это была правда, что подобная краска в принципе реальна? - спросил Вася Ка-Зе.

-Представь себе, правда! Поэтому в срочном порядке в одном из секретнейших НИИ был создан большой отдел по разработке подобной спецкраски. Тут же встал вопрос, а где ее испытывать? Сам НИИ находился в Москве, а испытательный полигон аж на Новой Земле. Затем потребовались некие датчики контроля. Вот тут-то, в качестве смежника, в эту чехарду попал и наш Институт.

-Мы что, разрабатывали эти датчики? - поинтересовалась Ниночка Циркулева.

-В том числе и мы! - кивнул головой Сан-Саныч. - Но испытания показали, что поскольку корпус стратегического "бомбера" в полете охлаждается неравномерно, радиационно-упорная, но механически очень нестойкая спецкраска просто отваливалась пластинами! Поэтому московский НИИ начал стремительно набирать численность: возник отдел термической устойчивости, отдел гидроустойчивости, опытные производства и т. д.

-Ну а гидроустойчивость-то зачем? Ведь не подводная же лодка, а самолет? - не понял юмора Тумблерович.

-Да за тем, дорогой Фима, что при малейшем соприкосновении с водой, спецкраска тут же теряла свое главное свойство! - пояснил Сан-Саныч. - Так что после каждого полета весь "бомбер" нужно было заново перекрашивать. И в том случае, если он на земле, находясь на аэродроме, попадал под обыкновенный дождь - тоже! Работа, сами понимаете, непыльная, учитывая, что длина корпуса "бомбера" около 50 м и размах крыльев соответствующий!.. Так ведь и самолетов таких в СССР было не 30 и не 50! Дивизии и корпуса!... Короче, какой там НИИ - пришлось создавать гигантское Управление с многотысячным персоналом, а это уже не сотни миллионов бюджетных денег, а миллиарды!..

-И вышел из всей этой затеи "пшик"! - прицокнув языком от досады, сказал

"Старичок-ламповичок". Молодежь лаборатории возроптала, посыпались вопросы и Сан-Саныч продолжил. - В обстановке высокой секретности в Военной академии химической защиты, с участием Минобороны, Генштаба, ГРУ, КГБ, Главкома ВВС и генеральных директоров НИИ, ведающих электроникой, созвали Всесоюзное совещание. Устинов, естественно, был Председателем. А дальше, как рассказал впоследствии в высших кулуарах нашего Института Директор, имело место следующее явление... Один из докладчиков, молодой и очень толковый инженер (а что ему терять!), поднялся на подиум и громким, срывающимся голосом, спросил у присутствующих в зале:

"...Допустим, что нам удалось создать идеальную спецкраску! Но что произойдет со стратегическим бомбардировщиком, если в километре от него, на высоте 10 - 15 км произвести подрыв ЯЗУ?.. Да его просто-напросто сплющит ударной волной! Поэтому, какой смысл имеет самая идеальная спецкраска, если *нет никакой возможности защитить "бомбер" от других поражающих факторов!?*..".

В огромном зале наступила гнетущая тишина. Поскольку собравшимся стало предельно ясно, что идея спецкраски - "умерла"! А вместе с ней через несколько часов "приказало долго жить" и само Управление, так как на уровне Брежнева (за ходом совещания пристально следили) было немедленно принято решение и последовало соответствующее распоряжение...

Все понимающе замолкли, а затем Вася Ка-Зе, взяв двумя пальцами листочки с "идеями", заметил: - Я так и посоветую передать автору: пока не будут в принципе решены или хотя бы выяснены основные вопросы, нечего тут принципиальные схемы рисовать! Самое лучшее - это учеба, эксперимент и подробный анализ его результатов.

Наступившую было паузу быстро заполнил Тумблерович, рассказав, совершенно не имеющий отношения к предыдущей теме, но зато совершенно свежий анекдот, чем вызвал у собрания прилив бодрости.

-Разрядка произошла? - осведомился "Старичок-ламповичок". - Отдохнули? Ну а теперь, дорогой Сан-Саныч, покажи ты мне, наконец, живую "добычу"!

И Сан-Саныч, вооружившись скальпелем, торжественно взял со стола запечатанную коробку с микросхемами...

# Персональному компьютеру - третий десяток

Предком современного персонального компьютера (ПК) является, по-видимому, микрокомпьютер Altair-8800, созданный Эдом Робертсом и выпущенный небольшой американской компанией MITS в 1975 г. Это был распространявшийся по почте всего за \$397 комплект "Сделай сам", включавший корпус и набор деталей с процессором 8080 фирмы INTEL. Узлы компьютера нужно было самостоятельно спаять и настроить, а программы писать на машинном языке (позднее созданная в 1975 г. Биллом



Рис. 1

Гейтсом и Полом Алленом компания Microsoft разработала для Altair-8800 транслятор языка программирования Бейсик). Он не имел клавиатуры, монитора, дисководов или винчестера. Ввод программ осуществлялся с помощью тумблеров на передней панели корпуса, а считывание результатов - со светодиодных индикаторов. Объем оперативной памяти микрокомпьютера составлял всего 256 байт. Несмотря на все это, Altair-8800 имел настоящий коммерческий успех и получил широкое распространение, разойдясь по всей Америке в десятках тысяч экземпляров.

В 1976 г. два не имевших специального образования двадцатилетних американских техника Стефан Возняк и Стив Джобс в мастерской, оборудованной в обычном гараже, создали первый персональный компьютер Apple, предназначенный сначала для игр, но имевший возможности и для программирования. Затем Джобс основал фирму, которая впервые наладила массовое производство ПК, спрос на которые превзошел все ожидания. Модель Apple II выпускали в разных вариантах с 1977 по 1993 г., и до сих пор экземпляры этих компьютеров работают у фанатов Apple II. В СССР выпускали копию этой модели - компьютер "Агат".

В 1981 г. свой первый персональный компьютер IBM PC (рис.1) выпустила корпорация IBM, поначалу скептически относившаяся к микрокомпьютерам, считая их уделом любителей. Успех IBM PC во всем мире был огромен, благодаря очень хорошему 16-разрядному микропроцессору Intel-8088 и программному обеспечению от фирмы Microsoft (операционная система MS DOS). Тактовая частота процессора IBM PC

была 4,77 МГц, объем оперативной памяти от 16 до 64 кбайт с возможностью расширения до 256 кбайт (на материнской плате устанавливали пять 8-разрядных разъемов расширения). Компьютер оснащали одним или двумя дисководами для гибких дисков (флоппи-дисков) размером 5,25 дюйма емкостью 160 кбайт. Был вариант компьютера и без дисководов, в котором накопителем мог быть бытовой магнитофон, а роль операционной системы выполнял Бейсик, встроенный в ПЗУ. В комплекте поставки предлагали на выбор два видеoadAPTERа: MDA для черно-белого алфавитно-цифрового дисплея или CGA для цветного графического дисплея с возможностью подключения композитного монитора или даже телевизора. В 1983 г. компания IBM выпустила следующую модель компьютера PC/XT с оперативной памятью 640 кбайт и накопителем на жестких дисках, а в 1986 г. появилась еще более совершенная модель PC XT/286. К концу десятилетия компьютеры фирмы IBM стали самыми массовыми, вытеснив из деловой сферы Apple и других пионеров компьютерной индустрии.

Современные компьютеры отличаются платформами - стандартами их внутреннего устройства (архитектурой). Среди персональных компьютеров наиболее популярны платформы IBM и Apple Macintosh. Наибольшее распространение получила архитектура IBM.

Независимо от сложности ПК в его структурной схеме можно выделить три основных блока: память, процессор и периферийное оборудование. Память делится на внутреннюю (ОЗУ и ПЗУ) и внешнюю - дисковую систему, обеспечивающую запись-считывание и хранение информации на жестких дисках (винчестерах) и с помощью дисководов на гибких дисках (дискетах) и лазерных дисках (CD и DVD). Структуртивно компьютер состоит из системного блока (рис.2), монитора (дисплея), устройства ввода информации (клавиатура, мышь, сканер для ввода графической информации) и вывода данных (принтер, плоттер-графопостроитель). Главный принцип построения современного ПК - модульная конструкция, когда все модули совместимы друг с другом, хотя внутреннее устройство каждого может быть различным. Благодаря такому принципу, компьютер имеет "открытую" архитектуру, и внутри его успешно работают модули, выпущенные разными производителями. Стандартные порты (устройства подключения) и протоколы обмена данными обеспечивают их совместную работу. Имея навык, из отдельных модулей "кубиков" можно собрать оптимальный для себя ПК.

Главный модуль ПК - материнская (системная) плата (рис.3), установленная в системный блок. На материнской плате размещены процессор

("сердце и мозг" ПК) с охлаждающим его при работе отдельным вентилятором; модули ОЗУ; микросхемы-контроллеры, управляющие работой системной шины обмена данными, портов, винчестера, дисководов; микросхема ПЗУ, в которую записана программа, управляющая взаимодействием модулей ПК. На материнской плате установлены также разъемы для подключения плат (карт) других устройств. Для работы монитора нужна видеокarta (контроллер монитора). Остальные платы устанавливают по желанию: звуковую карту для ввода и воспроизведения музыки (тогда ПК оснащают звуковыми колонками); плату модема для обмена с другими компьютерами, выхода в Интернет и обмена электронной почтой по телефонной линии; сетевую карту для обмена с другими компьютерами по специальному кабелю; плату TV или FM тюнера для приема телевизионных или радиопрограмм. Есть и "одноплатные" ПК, в материнскую плату которых встраивают часть модулей, например, видеокарту, звуковую карту. Но и в этом случае в ПК обычно есть один-два разъема для подключения дополнительных модулей.

Один из руководителей фирмы INTEL Гордон Мур в 1965 г. сформулировал закон, по которому производительность процессоров удваивается каждые полтора года, и прошедшие два десятилетия совершенствования IBM-совместимых ПК подтвердили это. Рабочая тактовая частота самого "продвинутого" на сегодня серийного процессора Pentium 4 фирмы INTEL составляет 1,7 ГГц против 4,77 МГц у процессора Intel-8088 IBM PC. На материнскую плату современного ПК можно установить ОЗУ объемом до нескольких гигабайт, а нормой для домашних ПК является объем ОЗУ 256 и 512 Мбайт. Объем дисковой системы увеличился со 160 кбайт до десятков гигабайт. Появление оптических CD и DVD дисков означало новое качество в развитии накопителей для ПК, и сегодня можно не только считывать информацию с дисков с помощью приводов CD-ROM, DVD-ROM, но и переписывать данные на дисках с помощью, например, комбинированного привода DVD/CD-RW.

Благодаря принципу сохранения архитектуры, самый совершенный современный компьютер полностью совместим с первым PC, и все последние достижения технологии встраиваются в конструкцию, разработанную более 20 лет назад. *Материал подготовил Н. Михеев, г. Киев*

**Литература**

1. Рыжов К.В. 100 великих изобретений.-М.: ВЕЧЕ, 2001.
2. Двадцать лет эры PC//Наука и жизнь.-2001.-№8.

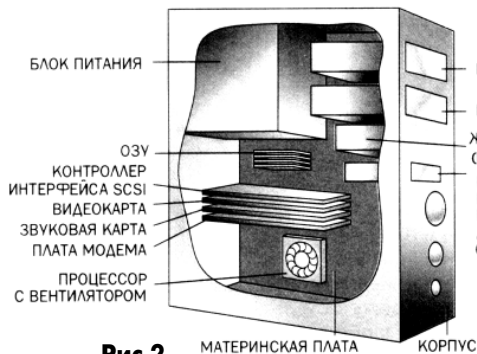


Рис.2

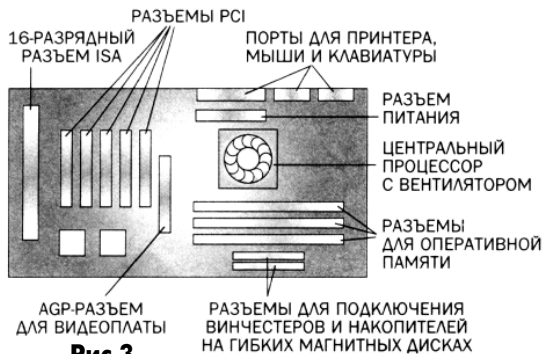


Рис.3