

## СОДЕРЖАНИЕ

### Читайте в следующих номерах

- Электронный светофор
- Марсианская хроника
- Отделка древесины

# КОНСТРУКТОР

№2 (35) февраль 2003

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

Лит. редактор А.Н. Зиновьев

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

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

3 Календарь

### Актуальный репортаж

4 Ту-334 - долгожданная неожиданность..... А. Юрьев

### Рефераты

6 От энергоэффективных зданий - к энергоэффективным районам!  
6 Трехкилевая четырехсекционная лодка

### Высокие технологии

7 Роторно-поршневой двигатель - экзотика  
или перспектива? ..... В. Лихоманенко

### НОТ конструктора

9 Периодическая система развития техники ..... Н.П. Туров  
11 Новинки техники

### "Радиоаматор" - 10 лет

12 Электроблок для подвесного лодочного мотора. .... Д.Л. Крошко

### Конструкции для повторения

13 Комнатная 12-канальная резонансная антенна ..... В.Е. Борзенков  
14 Полезный кроссворд, или нагреватель воды  
из стандартных элементов. .... В.Б. Ефименко

### Секреты технологии

17 В помощь конструктору-любителю. Шпаклевка ..... О.Г. Рашитов  
18 Гимн велосипедным редукторам. .... С.В. Севриков

### Твой компьютер

20 Из чего же, из чего же сделан наш компьютер?... В.Ю. Мельник

### Твое поместье

22 А у нас в квартире биогаз... ..... И. Стаховский

### Полезные патенты

23 Обзор патентов по электрогенераторам с ручным или ножным приводом

### Тайны техники

26 "Лунный заговор" и его опровержение ..... В. Самелюк  
28 Оптические диски ..... Н.В. Михеев

### Литературная страничка

30 "Восток - дело тонкое!" ..... А.Л. Кульский  
32 Книга - почтой

Подписано к печати 6.02.2003 г.  
Зак. 0171302 Тираж 1500 экз.

Видруковано в Державному видавництві «Преса України»,  
03047, Київ - 047, пр. Перемоги, 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!

Мы живем в сложное время не только экономических и политических потрясений. Иногда кажется, что сама Природа восстает против человека. Техногенные катастрофы продолжают преследовать цивилизацию. 1 февраля при возвращении с орбиты потерпел катастрофу космический челнок «Колумбия». Специалисты теряются в догадках и гипотезах... Авиационно-космическая тематика традиционно освещается на страницах «Конструктора», номер, который Вы держите в руках не исключение. В планах редакции «Шаттловско-Бурановская» тема, а также марсианские хроники...

Мы продолжим знакомить Вас с лучшими образцами техники и технологии не только зарубежного производства, но и тех, что выходят в свет с пометкой «Сделано в Украине». В отличие от лучшего грузовика 2002 г., титул «Лучший автобус года» завоевал отечественный автобус малого класса «Богдан». В 2003 г. он пополнит состав городского транспорта в Киеве, Мариуполе, Харькове, Черкассах и еще в 9 городах Украины.

Тем не менее, по-прежнему, главное в «Конструкторе» - это оригинальные авторские работы!

Поздравляем наших читателей с Днем защитника Отечества!

**Главный редактор  
журнала «Конструктор»  
А.Ю. Чунихин**

## Список новых членов клуба читателей РА

Борщ П. А.	Власюк В. С.
Саулов А. Ю.	Осіпчук В. І.
Белуха А. А.	Ковальчук А. О.
Кульский А. Л.	Овчаренко В. А.
Бубнов А. Ф.	Кобец В. С.
Рашитов О. Г.	Гриненко А. В.
Стаховский И. В.	Рябчук М. А.
Никонов В. П.	Пікуш С. В.
Туров Н. П.	Иванов И. А.
Бобров В.	Сітенко
Балан Д.	Децук Г. В.
Бондаренко В. Г.	Мухаметов Р. И.
Бунецкий В. Л.	Горovenko С. А.
Горейко Н. П.	Чехарівський М. М.
Кравченко А. В.	Ломаченко А. Ю.
Кучеренко В. А.	Дьяченко В.
Нестеренко А. И.	Журба В. И.
Дегтярев О. Д.	Бобровицкий А. И.
Степанов С. Н.	Гончар А. С.
Микитенко Б. М.	Малишев С. М.
Пархоменко М. В.	Костерів М. М.
Стопник В. В.	Киревнин Я. В.

## Требования к авторам по оформлению материалов в журнал «Радиоаматор»

Принимаются к печати авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводить такие основные параметры схемы, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п.

Статьи в журнал «Радиоаматор» можно присылать в трех вариантах: разборчиво написанные от руки, напечатанные на машинке или распечатанные на принтере и в электронном виде (набранные на компьютере в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC).

Рисунки конструкций, схем и печатных плат, а также таблицы следует выполнять на отдельных листах вне текста статьи. На обороте каждого листа подписывается номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилию автора. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД.

Рисунки принимаются в бумажном и электронном виде. Эскизы и чертежи должны выполняться аккуратно, с использованием чертежных инструментов, черными линиями на белом фоне с увеличением в 1,5...2 раза. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов под Windows. Графические файлы должны иметь расширения \*.cdr (v. 5-10), \*.tif (300 dpi, M1:1), \*.pcx (300 dpi, M1:1), \*.bmp (72 dpi, M4:1).

Получение авторских материалов в бумажном виде и на цифровых носителях (дискеты 3,5", CD-ROM) осуществляется через почту по адресу:

Редакция журнала «Радиоаматор»  
а/я 50, Киев-110, 03110.

Файлы статей принимаются по адресу электронной почты [redactor@sea.com.ua](mailto:redactor@sea.com.ua) с указанием предмета письма «статья».

## Информация о вознаграждении

Гонорары выплачиваются авторам после опубликования статьи в течение месяца после выхода очередного номера.

Начисление гонорара проводится с учетом:

1. Готовности материалов к верстке. Небрежно и не по правилам оформленные материалы приводят к уменьшению гонорара на сумму оплаты труда наборщика и художника.

2. Объема опубликованной статьи. Предпочтение отдается краткому изложению, раскрывающему суть без лишних слов.

3. Оригинальности содержания. Выше оцениваются новизна конструктивных решений, новаторские подходы в решении известных задач. Статья, уже опубликованная в других изданиях, может быть принята, но оценивается значительно ниже оригинальной.

4. Взаимоотношений издательства и автора. Выше оцениваются материалы, заказанные автору издательством, статьи постоянных авторов, специальные материалы эксклюзивного содержания.

Сумма гонорара за печатную полосу журнала составляет (в эквиваленте) от 8 до 20 у.е. с учетом перечисленных факторов. Гонорар может превысить 20 у.е. за полосу в случае, если редакция журнала сама заказала статью автору.



7 февраля 1906 г. родился известный советский авиаконструктор **Антон Олег Константинович** (с. Троицы Подольского р-на Московской обл.), доктор технических наук, академик АН УССР (1968 г.), Герой Социалистического Труда (1966 г.). В 1930 г. окончил Ленинградский политехнический институт им. М.И. Калинина. С 1946 г. возглавлял опытно-конструкторское бюро. С 1952 г. работал в Киеве. Под его руководством создано семейство самолетов АН, в том числе АН-2 - известный допозвоитель в мире авиации (знесен в книгу рекордов Гиннеса). За создание АН-2 группе ведущих специалистов ОКБ во главе с О.К. Антоновым в 1952 г. была присуждена Государственная премия СССР. Первый в СССР военно-транспортный АН-8 с двумя турбовальными двигателями конструкции А.Г. Ивченко на 5180 эл.с., турбовинтовой АН-10 на 100 пассажиров (1956-1957 гг.). На базе самолета АН-10 впервые в мире была осуществлена разработка конструкции десантно-транспортного самолета АН-12, за создание которого О.К. Антонову была присуждена в 1962 г. Ленинская премия. В 1957 г. был построен небольшой (на 7 пассажиров) самолет короткого взлета и посадки АН-14 "Пчелка". В 1959-1961 гг. им разработан комфортабельный пассажирский самолет АН-24 (более скоростной и грузоподъемный, чем самолеты с поршневыми двигателями). За создание самолетов АН-24, АН-26 (грузовой вариант АН-24) и АН-30, применяемый для аэрокартографических работ, О.К. Антонову в 1976 г. была присуждена Государственная премия УССР. Самым большим достижением конструкторского бюро в 1965 г. стало создание самолета АН-22 "Антей" с четырьмя турбовальными двигателями, первого в мире широкофюзеляжного самолета, на котором были установлены 40 мировых рекордов. В 1977 г. под руководством О.К. Антонова создавался принципиально новый легкий реактивный самолет укороченного взлета и посадки АН-72.

В 1981 г. О.К. Антонов был избран действительным членом Академии Наук СССР.



27 февраля 1887 г. родился **Петр Николаевич Нестеров**, конструктор и прославленный пилот, совершивший в киевском небе "петлю Нестерова" - одну из труднейших фигур высшего пилотажа. Начал свое военное карьеру артиллеристом, т.к. закончил Михайловское артиллерийское училище. В 1911 г. он получил направление в Гатчинскую воздухоплавательную школу и, будучи принятым на курсы воздухоплавания, параллельно освоил



1 февраля 1902 г. в Киевском политехническом институте Александра II был открыт **Инженерный музей**. Организатором и создателем музея являлся созданный годом ранее Инженерный кружок. Инициаторами создания Инженерного кружка были студенты-старшекурсники инженерного отделения института. Руководителем кружка был избран профессор В.В. Перминов. Правлением Инженерного кружка была утверждена концепция музея, в которой было 19 направлений: электроника, телеграфия и сигнализация, орошение и осушение, отопление и вентиляция, водоснабжение и канализация, порты и их оборудование, мосты, модели и чертежи, отдел металлов и строительных материалов, архитектурный и справочный отделы. Отделы были закреплены за определенными кафедрами. Директор института В.Л. Кирпичев обратился за помощью к начальнику Юго-Западной железной дороги К.С. Немешеву, который поддержал идею создания музея. Студенты с легкой практики начали привозить образцы материалов, модели, различные части машин и оборудования, рабочие чертежи и зарисовки построенных сооружений. Такой материал стал основой Инженерного музея КПИ. Появились коллекции металлов и сплавов, модели мостов и т.д. Коллекцию канализационных труб подарил Киевское общество канализации. В музее было собрано много чертежей, брошюр и других экспонатов. Некоторые из них экспонировались на Парижской выставке как экспонаты Юго-Западной железной дороги, а потом были переданы инженером А.А. Абрагамсоном в музей. В 1903 г. в музее появляется модель "Направление различных течений в Днестре", подаренная преподавателем К.А. Акулевым.

Понедельник	3	10	17	24
Вторник	4	11	18	25
Среда	5	12	19	26
Четверг	6	13	20	27
Пятница	7	14	21	28
Суббота	1	8	15	22
Воскресенье	2	9	16	23

программу обучения летному делу и получил в 1913 г. направление во II корпусной авиационный отряд, в Украину. Вскоре он стал командиром авиационного отряда. Являясь опытным пилотом, П.Н. Нестеров занимался и конструкторской деятельностью. В 1913 г. он разрабатывал опытные конструкции семидвигательного двигателя мощностью 120 л.с. с воздушным охлаждением. Затем авиатор занялся строительством скоростного одноместного самолета.

Обладая глубокими знаниями в области математики и механики, имея достаточный пилотажный опыт, П.Н. Нестеров теоретически обосновал возможность выполнения глубоких виражей и осуществил их на практике. 27 августа 1913 г. в Киеве, над Сырецким полем, он впервые в мире выполнил замкнутую петлю в вертикальной плоскости.

В 1913 г. Нестеров провел групповой перелет зенитом из трех самолетов по маршруту Киев-Остер-Козелец-Киев, а в 1914 г. совершил два рекордных перелета - Киев-Одесса за 3 ч 10 мин и Киев-Гатчина за 9 ч 35 мин.

С первых дней начавшейся первой империалистической войны Петр Нестеров являлся ее участником. 8 сентября 1914 г. он вылетел на перехват вражеского самолета. После набора высоты Нестеров протаранил и сбил его. Но и самолет Нестерова получил сильное повреждение и упал на землю... Похоронен прославленный авиатор в Киеве, на Лукьяновском военном кладбище.



5 февраля 1887 г. в Варшаве родился **Константин Алексеевич Калинин**, прославленный авиаконструктор. В 1925 г. он окончил механический факультет Киевского политехнического института. Среди построенных им воздушных судов немало таких, чей выпуск стал настоящим событием для авиации. Его К-3 первым из отечественных самолетов удостоен медали на 3 Международной авиационной выставке в Берлине. К-5 стал самым популярным и распространенным пассажирским самолетом на воздушных линиях страны в предвоенные годы. Гигант К-7 - самый крупный для своего времени "бесхвостый" самолет. Первый в мире бомбардировщик, построенный по "бесхвостой" схеме, К-12 явился прототипом современных сверхзвуковых самолетов. Прототипом современного сверхзвукового самолета. Прототипом современного сверхзвукового самолета. Прототипом современного сверхзвукового самолета.

Творчество К.А. Калинина всегда было нацелено в будущее, его идея зачастую опережала существующую практику самолетостроения на несколько лет. В 1938 г. он был арестован, а позднее расстрелян.

В 1990 г. Международный планетный центр (США) утвердил для вновь открытой малой планеты №3347 название "Константин". В честь Константина Алексеевича Калинина (1887-1938 гг.), выдающегося летчика и талантливого авиационного конструктора, который разработал ряд аэропланов разных типов, один из которых был удостоен золотой медали на международной авиационной выставке в Берлине в 1928 году".



# Ту-334 - долгожданная неожиданность...

А. Юрьев, г. Киев

Еще в 1985 г. Министерства авиационной промышленности и гражданской авиации СССР выработали предложения по проекту 100-местного ближнемагистрального самолета, предназначенного для замены самолета Ту-134 в начале 90-х годов. В 1986 г. ОКБ А.Н. Туполева получило задание на разработку такого самолета.

Созданная в ОКБ группа проработала несколько вариантов и выбрала в качестве окончательной схему низкоплана со стреловидным крылом, Т-образным хвостовым оперением и двумя двигателями по бокам хвостовой части фюзеляжа (рис.1). Самолет, получивший обозначение Ту-334, исследовался в двух вариантах: с ТРДД (турбореактивный двигатель двухконтурный) Д-436Т и винтовентиляторными двигателями (ТВВД) Д-227 с многолопастными соосными толкающими винтами. Окончательно было решено использовать двигатели Д-436Т.

В конструкции планера широко используются композиционные материалы. Ресурс планера - 45 тыс. летных часов. Большое внимание было уделено эксплуатационной технологичности самолета: небольшая высота опор шасси обеспечивает легкий доступ с земли практически ко всем агрегатам и системам. Расчетное время подготовки к повторному вылету составляет всего 35 мин.

Компоновка пассажирской кабины (рис.2) и интерьер пассажирского салона (рис.3) проектируются по желанию заказчика. При этом в де-

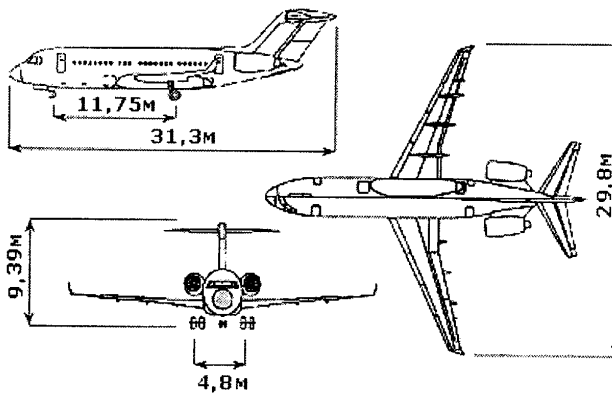


Рис.1

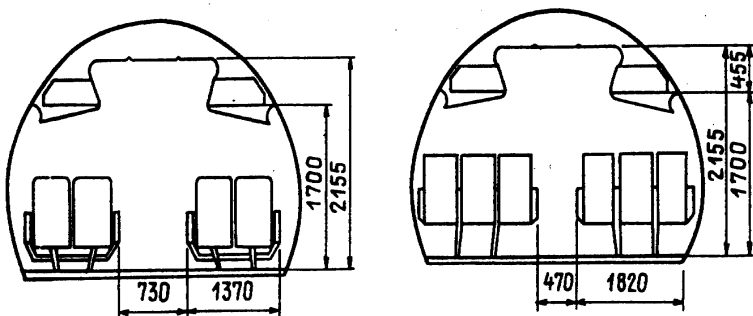


Рис.2



Рис.3

### Основные характеристики самолета Ту-334

Размах крыла.....	29,8 м
Длина самолета .....	31,26 м
Высота .....	9,38 м
Площадь крыла.....	83,23 м <sup>2</sup>
Угол стреловидности крыла .....	24 град.
Экипаж.....	2 чел.
Пассажиров в кабине двух классов .....	92 чел.
В экономическом классе .....	102-110 чел.
Размер пассажирской кабины:	
длина .....	17,81 м
максимальная ширина.....	3,57 м
максимальная высота.....	2,1 м
Массы и нагрузки (максимальные):	
взлетная.....	46,1 т
пустого снаряженного.....	30,05 т
самолета без топлива.....	41,05 т
платной нагрузки.....	11 т
Запас топлива.....	9,54 т
Крейсерская скорость .....	820 км/ч
Дальность полета (102 пассажира) .....	2000 км
Эксплуатационный потолок .....	10975 м
Потребная длина ВПП .....	1820 м



Рис.4

коративной отделке салона используют негорючие материалы. Низкий уровень шума в салоне не мешает пассажирам наслаждаться бортовыми системами аудио- и видеоразвлечений. На самолете установлена система спутниковой связи "Satcom". В аварийных ситуациях пассажиры и экипаж смогут воспользоваться пожаробезопасными кислородными масками.

Кабина пилотов (рис.4) унифицирована с кабиной магистрального Ту-204 и спроектирована на основе современных эргономических норм и новых дизайнерских решений. Применен принцип "темной" кабины с подсветкой отдельных зон.

Самолет оснащен цифровым комплексом авионики с шестью цветными дисплеями для вывода информации о полете и данных о работе бортовых систем и силовой установки, автоматической системой самолето-вождения, системой предупреждения опасного сближения с землей, микроволновой системой посадки, электродистанционной системой управления. Он может выполнять автоматическую посадку в условиях погодного минимума по категории IIIa ИКАО.

Первый опытный самолет Ту-334 был построен на опытном заводе "Опыт" в конце 1993 г. и в начале 1994 г. был доставлен в ЛИИ им. М.М. Громова. В августе 1995 г. во время авиационно-космической выставки "МАКС-95" состоялась его официальная презентация.

Первый полет самолета Ту-334-100 (рис.5) состоялся 8 февраля 1999 г.



Рис.5

Расчетная диаграмма "нагрузка - дальность" для Ту-334-100 показана на рис.6.



Рис.6

На основе исходной модификации разрабатывается вариант Ту-334-200 с удлиненным фюзеляжем (110-126 мест) и более мощными ТРДД Д-436Т2 и вариант Ту-334-100Д для авиалиний увеличенной протяженности.

В настоящее время завершается изготовление партии из двух двигателей Д-436Т1 для опытного самолета Ту-334, строящегося на киевском авиазаводе "Авиант". Пока двигатели Д-436 (рис.7) выпускаются на опытном производстве ЗМКБ "Прогресс" при широких кооперационных поставках с российских предприятий ММП "Салют" ("горячая" часть двигателя) и Уфимского моторостроительного ПО и украинского ОАО "Мотор Сич". На ОАО "Мотор Сич" завершается проведение технологической подготовки производства двигателей Д-436, а на ЗМКБ



Рис.7

"Прогресс" проводятся испытания двигателя на повышение ресурса.

На сегодня выпущено примерно 45-50 двигателей типа Д-436. Потенциальная потребность в них оценивается в несколько тысяч экземпляров. Цена двигателя составляет примерно около 2 млн. долл. Двигатель соответствует как действующим, так и перспективным требованиям норм ИКАО и авиационным двигателям по шумам и выбросам веществ.

Основные достоинства двигателя: низкий удельный расход топлива и малая удельная масса; высокая надежность; низкие уровни шума и эмиссий; простота обслуживания и высокая эффективность системы контроля и диагностики; наличие универсальной подвески, позволяющей без изменений конструкции двигателя применять его на различных самолетах, размещая двигатель под или над крылом, в фюзеляже самолета или по обеим его сторонам; низкие эксплуатационные затраты при длительном сроке службы.

Вместе с тем, предполагается, что по желанию заказчика самолет может быть оснащен двигателями RB-715 производства "Rolls-Royce", а также западной авионики.

Проект строительства самолета реализуется украинскими и российскими авиапредприятиями в рамках подписанного в 1999 г. соглашения о кооперации по программе производства ближнемагистрального Ту-334. Соглашение предусматривает организацию окончательной сборки самолетов в России на РСК "МиГ", а также на киевском авиационном заводе "Авиант" с дальнейшим сбытом самолета на паритетных (50% на 50%) условиях.

Крыло и киль самолета производства РСК "МиГ" изготавливаются по линии кооперации на киевском "Авианте". На сегодня стоимость доставки крыла в Киев оценивается в сумму около 1 млн. долл. С Таганрогского авиационного завода на РСК "МиГ" должен быть отгружен изготовленный на этом заводе стабилизатор самолета. Носовую часть фюзеляжа самолета изготовят на ульяновском авиационно-производственном комплексе (УАПК).

Объем инвестиций в проект только РСК "МиГ", которая осуществляет строительство третьего летного экземпляра самолета, на сегодняшний день составили около 9 млн. дол. В период с 2002 по 2004 годы в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) по проекту корпорация инвестирует 25 млн. долл. Стоимость НИОКР российской части программы оценивается в сумму около 77 млн. долл., из которых бюджетные средства с 2002 по 2004 год должны составить около 52 млн. долл.

Объем инвестиций Украины в программу НИОКР, согласно ориентировочным оценкам, составляет около 38 млн. долл.

Стоимость Ту-334 составит \$15-19 млн. Цена первых серийных 10-15 самолетов будет более 15 млн. долл. и приблизится примерно к 20 млн. долл. из-за увеличения накладных расходов на сертификацию самолета, проводимую с использованием собственных и заемных средств РСК "МиГ", а не с использованием средств госбюджета, как планировалось ранее.

В ходе серийного производства цена самолета будет снижаться. Ближайший аналог Ту-334 - самолет Боинг 737-600 стоит на авиарынке 38-46 млн. долл.

По оценке Минтранспорта РФ, авиакомпании России до 2010 г. закупят 122 самолета Ту-334. Предварительно, потребность Украины в самолетах Ту-334 оценивается всего в 8 машин...

Характеристика	Д-436Т1	Д-436Т2
Взлетный режим (H=0, M <sup>*</sup> =0, MCA+15°C)		
Тяга, кгс (Н)	7500 (73575)	8200 (80440)
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч (кг/Н·ч)	0,370 (0,0377)	0,376 (0,0383)
Максимальный крейсерский режим (H=11000 м, M <sup>*</sup> =0,75, MCA)		
Тяга, кгс (Н)	1500 (14715)	1600 (15700)
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч (кг/Н·ч)	0,608 (0,062)	0,617 (0,0629)
Сухая масса, кг	1450	1450

E-mail: konstrukt@sea.com.ua

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

# От энергоэффективных зданий - к энергоэффективным районам!

Строительство энергоэффективных районов или поселков по сравнению со строительством отдельных демонстрационных энергоэффективных зданий позволяет на принципиально более высоком уровне изучить в реальных условиях энергосберегающие технологии, а также их взаимосвязь с экологическими и социальными условиями.

К новому жилому экспериментальному району VIIKKI (Финляндия) применили новый подход: речь идет не только об экономии энергии, но и об экологическом и социальном аспектах, о долговременности строительства, его влиянии на окружающую среду, т.е. о так называемом жизнеподдерживающем (sustainable) строительстве. Здесь будет проживать около 9000 жителей. Жилой район включает в себя помимо разнообразных жилых зданий здания общественного назначения: школы, больницы, магазины, клубы, сауны и прачечные.

При проектировании района учитывались местные климатические особенности, способствующие повышению комфортности в застройке и снижению

энергетической нагрузки на тепло- и энергоснабжение зданий. Ориентация здания выбиралась так, чтобы максимально использовать тепло и свет солнечной радиации, т.е. ориентация фасадов и большой площади остекления на юг. Размещение галерей для прохода на южной стороне здания улучшало защиту от ветра. Изучалось влияние формы и расположения зданий на ветровые потоки (рис.1).

На балконах некоторых многоэтажных домов планируется установка фотоэлектрических панелей. Жилые дома оборудованы центральными и поквартирными системами механической вентиляции с эффективными теплообменниками и системами естественной вентиляции. Приток воздуха осуществляется через специальные приточные устройства в стене, расположенные за отопительными приборами (рис.2), или через окна со специальным устройством для забора наружного воздуха (рис.3). Наружный воздух протекает между оконными стеклами и таким образом подогревается. Вытяжка осу-

ществляется через вытяжной канал, оборудованный на конце дефлектором особой конструкции.

Отопительные приборы - радиаторы и теплые полы. Солнечные коллекторы в основном используются для приготовления горячей воды. Использование солнечных коллекторов, подключенных к магистральям горячей воды системы централизованного теплоснабжения, обеспечивает экономию энергии на нагрев горячей воды на 61%.

Система солнечного теплоснабжения состоит из восьми установленных на зданиях солнечных коллекторов общей площадью 1248 м<sup>2</sup>. Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома и установлены под углом 47...60°. Такие углы оптимальны, т.к. они соответствуют наклону солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии.

Дождевая вода с крыш фильтруется и направляется в резервуары для полива. В малом масштабе применяется разделение и использование сточных вод. Согласно требованиям охраны здоровья, перед повторным использованием сточные воды очищаются. Между домами прокладывается сеть биологических каналов, включающая фильтрационные пруды для сточных вод и резервуары для полива.

В жилой экологической зоне отходы рассматриваются как вид ресурса, поэтому удаление отходов там заменено технологией повторного их использования. Повторное использование биологических отходов производится в самой жилой зоне благодаря наличию больших участков, предназначенных для применения компостного гумуса. Имеется примыкающий к общей площади центр повторного использования отходов всего района площадью 70 м<sup>2</sup>; крытый сборный пункт площадью 25 м<sup>2</sup> с открытой площадкой площадью 10 м<sup>2</sup>. Отходы сортируются на месте и собираются таким образом, чтобы причинить минимум вреда окружающей среде.

**М.М. Бородач. VIIKKI - новый взгляд на энергосбережение//Энергосбережение. - 2002. - №4. - С.46-47.**

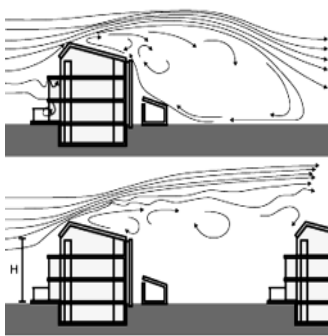


Рис.1

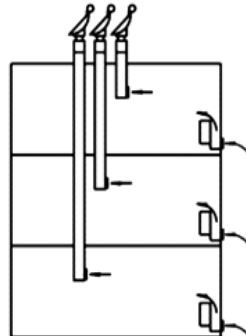


Рис.2

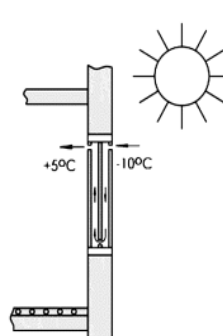


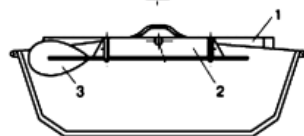
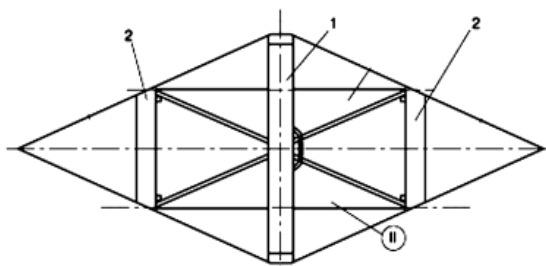
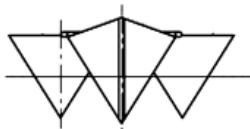
Рис.3

## Трехкилевая четырехсекционная лодка

Лодка состоит из четырех одинаковых секций - складывающихся на плоскость отсеков, поэтому транспортировочный пакет имеет габариты одного отсека. В оборудование лодки входит

Длинная верхняя сторона остается свободной. Это борта отсека.

Разведенные в стороны и закрепленные распоркой борта в плане образуют ромб. Подвод-



разборное двухлопастное весло байдарочного типа, изготовленное из дюралюминиевого листа толщиной 1,5 мм и старых лыжных палок (или дюралевой трубки 16 мм).

Принцип изготовления каждого отсека предельно прост. Две одинаковые боковины, вырезанные в чистый размер из трехслойной фанеры, складываются вместе и по трем сторонам периметра (нос, корма и низ) обклеиваются полоской брезента или прорезиненной ткани общей шириной 60 мм.

ная же часть каждого ромбовидного отсека имеет плавные и обтекаемые (острые) обводы. Четыре таких отсека, объединенные средней балкой 1 и двумя поперечными распорками 2, образуют "тримаран" ромбовидной в плане формы (см. рисунок).

Для изготовления лодки потребуются три стандартных листа строительной фанеры толщиной 3...4 мм.

Лодка свободно преодолевает волну высотой до 0,3 м и волны от проходящих катеров, устойчива на курсе. При гребле байдарочным веслом скорость ее выше, чем скорость лодок с распашными веслами. Высокая посадка обеспечивает удобство гребли, когда ноги опираются на дно боковых отсеков, а руки с веслом находятся на уровне пояса.

Длина лодки - 2,69 м, ширина - 1,17 м, грузоподъемность - 100 кг. Вес лодки из 4-миллиметровой фанеры вместе с веслами - 17,5 кг. Для ручной переноски на значительные расстояния это многовато. Поэтому разработана разборная двухколесная тележка на базе деталей самой лодки, а "лишние" - только колеса и соединяющая их труба. Тележка разбирается за считанные минуты.

**П. Усов. Складная лодка-тримаран//Катера и яхты, №178**

# Роторно-поршневой двигатель:

## Экзотика или перспектива?

К 100-летию со дня рождения немецкого изобретателя Феликса Ванкеля

В. Лихоманенко, г. Киев

**Однажды 17-летнему пареньку приснился сон: он едет на концерт в собственном автомобиле с диковинным двигателем, который придумал и построил сам. Сон оказался вещим... Паренек вырос и стал конструктором, изобретателем роторно-поршневого двигателя. Его имя - Феликс Ванкель.**

**В конце 50-х годов прошлого столетия страницы всех популярных изданий пестрели заголовками: "Двигатель Ванкеля - революция в моторостроении". Однако и сейчас, почти полвека спустя, это революционное конструктивное решение все еще вызывает споры и разногласия. Почему же затянулось массовое применения роторно-поршневых двигателей?**

В историю создания двигателей внутреннего сгорания (ДВС) золотыми буквами вписаны фамилии трех выдающихся немецких конструкторов: Отто, Дизеля и Ванкеля.

Николаус Отто был первопроходцем: именно он в 1876 г. изобрел четырехтактный ДВС, ставший прототипом миллионов бензиновых моторов, которые на Западе до сих пор называют "двигателями Отто".

Через 11 лет, в 1887 г., Рудольф Дизель зарегистрировал свое изобретение - ДВС с воспламенением от сжатия. Его фамилия, воплощенная в название этого двигателя, сейчас стала именем нарицательным. А потом в конструкцию двигателей внутреннего сгорания долгие 70 лет никто ничего принципиально нового внести не смог... Это удалось сделать Феликсу Ванкелю, разработавшему принципиально новую конструктивную схему ДВС - роторно-поршневой двигатель (РПД).

Родился Ф. Ванкель в 1902 г. в Германии, в городке Ларе (земля Баден-Вюртемберг). Отец Феликса погиб, когда он еще учился в гимназии. Семья была бедной, и юноше пришлось оставить обучение и начать работать.

Он устроился учеником продавца в книжном издательстве. Здесь Ванкель увлекся чтением книг по технике, изучением механики и автомобилестроения. Однако вскоре он теряет работу. Чтобы выжить, он создает собственную мастерскую, где планирует реализовать свои технические идеи, но она просуществовала недолго.

В 1934 г. Ванкель создает опытный образец роторного двигателя и получает на него патент. Однако первый образец был еще "сырым", и Ванкель продолжает его дорабатывать.

В 1936 г. Ванкель основал лабораторию в Ландау на средства, выделенные по личному распоряжению Адольфа Гитлера. В годы войны Феликс Ванкель был конструктором авиационных моторов для ВВС Германии, работал в берлинской компании DFL. После разгрома Германии лаборатория в Ландау была закрыта, работу в конструкторском бюро Ванкель потерял. Вскоре он предложил свои услуги и разработки компании NSU, получил работу, а со временем стал ее главным конструктором.

В 1957 г. Ванкель впервые пробует установить роторную силовую установку на серийный автомобиль. Первая попытка оказалась неудачной: свечи зажигания были расположены таким образом, что для их замены требовалась полная разборка мотора. И вновь последовали доработки, испытания...

7 июня 1958 г. Феликс Ванкель представил миру свою овестьвленную в металле идею - роторно-поршневой двигатель (рис.1) с совершенно новой кинематикой: грани треугольного поршня (ротора), вращаясь в цилиндре специального профиля, отсекали объемы камер, в которых происходили обычные для двигателей внутреннего сгорания процессы (всасывание, сжатие, расширение, выпуск). По сути дела эта дата и считается днем рождения роторно-поршневого двигателя.

Особенность РПД - применение вращающегося ротора (поршня) 1, размещенного внутри цилиндра 4, поверхность которого выполнена по эпитрохоиде (эпитрохоида - это кривая, описываемая точкой окружности, катящейся без скольжения по другой окружности). Установленный на валу 2 ротор жестко соединен с зубчатым

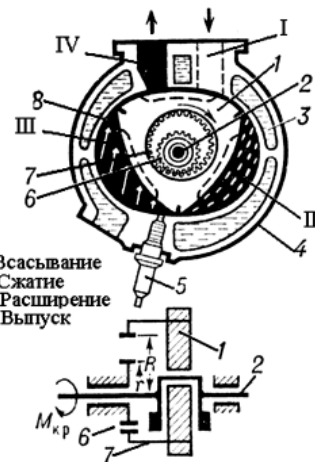


колесом 7, которое входит в зацепление с неподвижной шестерней 6. Ротор с зубчатым колесом как бы обкатывается вокруг шестерни. Его грани при этом скользят по поверхности цилиндра и отсекают в нем переменные объемы камер.

Такая конструкция позволяет осуществить 4-тактный цикл без специального механизма газораспределения, обязательно в обычных двигателях внутреннего сгорания. Герметизация камер обеспечивается радиальными и торцевыми уплотнительными пластинами, прижимаемыми к цилиндру центробежными силами, давлением газа и ленточными пружинами.

Смесеобразование, зажигание, смазка, охлаждение, запуск принципиально такие же, как и у обычного поршневого двигателя внутреннего сгорания. Практическое применение получили двигатели с трехгранными роторами, с отношением радиусов шестерни и зубчатого колеса  $r:R = 2:3$ , которые устанавливают на автомобилях, лодках и т.п.

Основное преимущество роторно-поршневого двигателя перед обычными поршневыми силовыми агрегатами состоит в высокой удельной мощности: по сравнению с поршневыми двигателями одинаковой мощности двигатель Ванкеля имеет на 10...25% меньший вес и более компактен. К тому же РПД отличается плавная характеристика крутящего момента во всем



I. Всасывание  
II. Сжатие  
III. Расширение  
IV. Выпуск

Рис. 1

рабочем диапазоне оборотов. В таком двигателе отсутствуют кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы, и, следовательно, уровень вибрации и шумов в нем меньше. При необходимом минимуме движущихся деталей все они вращаются, а возвратно-поступательное движение отсутствует вовсе.

Однако простота конструкции РПД обманчива. Первой проблемой, возникшей при его создании, было выполнение в металле цилиндра сложной формы. Вторая трудность заключалась в том, как обеспечить эффективное и долговечное уплотнение кромок и торцов ротора. Понадобилось много усилий и времени, чтобы развитие технологии позволило решить эти две задачи на уровне, обеспечивающем организацию массового производства РПД.

В 1960-1962 гг. из двадцати наиболее крупных автомобилестроительных компаний одиннадцать приобрели лицензионные права на разработку и производство РПД. На долю этих фирм приходилось около 70% мирового автомобильного производства, в т.ч. 80% производства легковых автомобилей США, 71% Японии, 44% западноевропейских стран.

Повышенный интерес к РПД был вызван их существенными потенциальными преимуществами по сравнению с обычными поршневыми двигателями сравнимого класса мощности: меньшим на 35...40% общим количеством деталей; меньшим удельным весом при использовании одинаковых материалов; меньшим габаритным объемом, высокой приемистостью и рядом других достоинств.

Основным побудительным мотивом для многих зарубежных фирм явилось желание добиться существенного экономического эффекта от выпуска на рынок новых более дешевых двигателей. Глубокие научные исследования особенностей РПД (рабочего процесса, процессов газообмена, влияния масштабного фактора, особенностей и условий работы основных деталей и узлов и др.) проводили фирмы "Кертисс-Райт" (США) и "Тойо-Когио" ("Мазда", Япония).

Однако на пути создания промышленных образцов РПД встали значительные технические трудности, в частности: отработка качественного рабочего процесса в камере нетипичной серповидной формы; обеспечение герметичности уплотнения рабочих объемов; отработка конструкции деталей корпуса, обеспечивающих работу без коробления в условиях неравномерного нагрева.

В результате огромной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы этим фирмам удалось решить почти все наиболее сложные технические задачи на пути создания РПД и выйти на

этап их промышленного производства.

Впервые РПД был установлен на малолитражный автомобиль "NSU Prince" в 1960 г., спустя три года после своего рождения. Еще через три года односекционным роторным двигателем оснастили



**Рис.2**

первый серийный автомобиль "NSU Spider" (рис.2), прототип которого впервые показали во Франкфурте в 1963 г. В мае 1967 г. дебютировала роторная "Mazda Sport Cosmo", оснащенная двухсекционным мотором, а тремя месяцами позже западногерманская фирма NSU представила на автосалоне во Франкфурте автомобиль Ro80 с двигателем Ванкеля, который произвел настоящий фурор и получил титул "Лучший автомобиль года".

Производство Ro80 (рис.3) началось в 1967 г. Этот автомобиль был просто революционным для того времени. Необычный дизайн резко выделял его из общей



**Рис.3**

массы. Машина имела алюминиевый кузов, передний привод, независимую подвеску, полуавтоматическую трехступенчатую коробку передач с гидравлическим преобразователем момента вращения и дисковые тормоза с усилителем. Но главной "изюминкой" машины был двухсекционный роторно-поршневой двигатель системы Ванкеля объемом 2 л.

Его мощность составляла 130 л.с., что было просто феноменальным показателем для столь маленького рабочего объема. При этом силовой агрегат был на 15% легче, чем его традиционные собратья. Кроме того, в этом моторе оказалось гораздо меньше движущихся частей, поскольку полностью отсутствовали клапаны и система газораспределения. Естественно, не обошлось и без недостатков, которые в итоге и привели к снятию с производства в 1977 г. этой машины. Среди них трудоемкость изготовления деталей, требовательность к обслуживанию и повышенная

токсичность выхлопных газов.

Роторный бум шестидесятых был подкошен нефтяным кризисом: неэкономичные машины и высокие цены на бензин стали несовместимы. В итоге выпуск роторных двигателей в мире продолжили только две компании - "Mazda" и ВАЗ. В 1974 г. было создано Специальное конструкторское бюро роторно-поршневых двигателей. В СССР роторными моторами оснащали "копейки" спецслужб. Сначала советские роторные моторы были односекционными мощностью 70 л.с., позже появились двухсекционные. С 1998 г. вазовские роторные машины стали доступны всем желающим.

Как правило, это "восьмерки" и "девятки", но продаются также ВАЗ-21099 и ВАЗ-2115. Распознать их можно по необычному, приятному звуку мотора. Согласно документации роторная восьмерка разгоняется до 100 км/ч за 8,5 с, почти как BMW 323i. Максимальную скорость без специальной аппаратуры определить невозможно: машина продолжает разгоняться, даже когда стрелка спидометра упирается в отметку 180 км/ч. Прекрасная динамика оборачивается дополнительным расходом бензина и масла: при городской езде расход топлива достигает 15 л на 100 км, при движении по трассе - 12 л на 100 км. Правда, допускается длительная эксплуатация на 80-м бензине. Масла расходует около 60 г на 100 км.

На ВАЗе готовят к сертификации автомобили с инжекторными моторами Ванкеля и роторные автомобили десятого семейства.

С момента появления двигателей Ванкеля многие автомобильные компании вновь и вновь предпринимали попытки наладить серийное производство таких двигателей, но уже доработав их применительно к современным требованиям.

Так, в 1978 г. японцы начали выпускать купе "Mazda RX-7" (рис.4) - в последствии самого популярного автомобиля с роторным двигателем. В 1991 г. команда из



**Рис.4**

Японии впервые одержала победу в 24-часовой гонке в Ле-Мане: ночной болид "Mazda 787B", оснащенный четырехсекционным 700-сильным двигателем, промчался 4923,2 км со средней скоростью 205,1 км/ч. Всего в Японии было выпущено около 1 800 000 роторных автомобилей разных моделей.



Около тысячи автомобилей с роторными двигателями было выпущено под маркой "Citroen". Роторные прототипы также разрабатывались специалистами "General Motors", "Daimler-Benz" и "Nissan", но в серию они не пошли.

В 2003 г. в продаже появится новинка - роторный автомобиль спортивного типа "Mazda RX-8" (рис.5), который, по прогнозам японских маркетологов, должен стать культовой машиной. Новый роторный мо-



Рис.5

тор "Renesis" (рис.6) объемом всего 1,3 л отвечает строгим экологическим нормам, а по экономичности он приближается к поршневым двигателям с непосредствен-

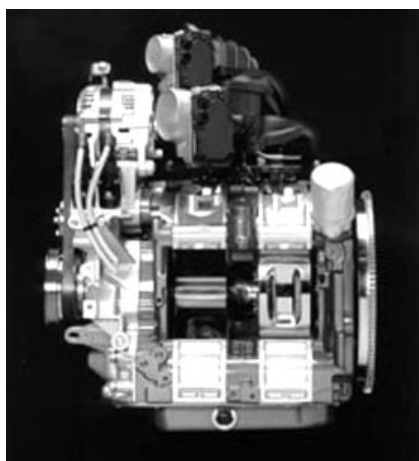


Рис.6

ным впрыском топлива (при равной мощности он на 40% экономичнее мотора выпускаемой сейчас RX-7). Несмотря на малый рабочий объем, мотор обладает мощностью в 250 л.с. и может разогнать автомобиль до 240 км/ч. По некоторым данным, позже может появиться еще одна его версия, которая за счет применения углеродистых материалов в конструкции ротора будет обладать мощностью в 300 л.с.

Конструкция роторно-поршневого двигателя, над которой доктор наук, профессор Феликс Ванкель трудился всю жизнь до последних своих дней (он умер 9 октября 1988 г.), продолжает развиваться и совершенствоваться, вбирая в себя последние достижения науки и технологии. Очевидно, не за горами время, когда эти двигатели станут для нас такими же привычными, как и обычные двигатели внутреннего сгорания.

# Периодическая система развития техники

Н.П. Туров, г. Киев

**Тем, кто хочет создавать изобретения так, как Менделеев прогнозировал появление новых химических элементов, мы предлагаем использовать периодическую таблицу развития техники.**

На основании теории изобретательства и с целью получения представления о тех этапах, которые проходит в своем развитии любая техническая система: техническое средство, технологический процесс и т.д., была разработана пирамида этих этапов (см. "Конструктор" 2/2002), подобраны примеры основных изобретений, которые могут продемонстрировать типовые пути и принципы решения изобретательских задач, характерные для каждого из этапов. Этапы 1-3 описаны в "Конструкторе" 9-12/2002. Эти пути и принципы будут подробно изложены и прокомментированы для всех остальных этапов. Каждое из приведенных универсальных эвристических преобразований будет проиллюстрировано изобретениями и вещественно-энергетическими структурными схемами. Удобство пирамиды в том, что, разместив на ее ступеньках все известные изобретения, конструктор и технолог сразу смогут не только увидеть, насколько перспективны их собственные изобретения по сравнению с изобретениями конкурентов, но и определить дальнейшие направления разработок, которые смогут обеспечить победу в соревновании производителей на мировом

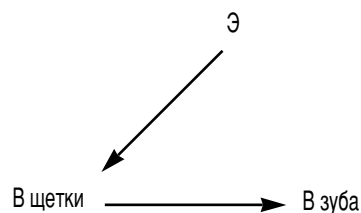
рынке товаров и технологий.

Для более вдумчивого анализа дальнейших путей совершенствования товаров и технологий станет полезной периодическая система развития технических систем (см. таблицу). Я построил ее по аналогии с таблицей Менделеева прямо у памятника ему возле химфака КПИ, когда сидел на лавочке и размышлял о принципах подобия развития техники и вещества. Я установил, что и вещества, и системы развиваются как в направлении повышения своей активности, так и в направлении совершенствования структуры. Развитие структуры, подобно тому, как увеличивается число электронных оболочек, изобразим с помощью последовательных вертикальных колонок, отражающих этапы постепенного совершенствования технических систем. А в самой первой колонке таблицы укажем принцип действия системы: ее энергии, силы, движения. Ниже приведены основные виды энергий, которые могут приводить систему в движение или обеспечивать ее работу, а также переработка информации. На пересечении вертикальных и горизонтальных колонок в некоторых случаях размещены вещественно-энергетические структурные схемы или примеры преобразований веществ (энергий), которые могут быть использованы для получения новых технических результатов. Пирамида более наглядна при сравнении уровней эффективности и развития кон-

струирующих средств, а таблица более удобна в практической работе. Кроме того, таблица содержит меньше вертикальных колонок, потому что смежные этапы высших уровней развития объединены.

Для демонстрации возможностей использования таблицы приведу в качестве примера зубную щетку. Ее прашура, известного нам в детстве как верный слуга Мойдодыра, следует разместить на пересечении колонок "Механическая энергия" и "Создание или синтез системы". Ей будет соответствовать вещественно-энергетическая структурная схема (см. рисунок) первого этапа пирамиды.

Щетку с полкой ручкой, защищенную заявкой на патент ФРГ №3835379, можно разместить напротив "Механической энергии" и "Пространственных преобразований". ТРИЗОВцы сразу же предложат вам дальнейший этап развития - переход от полости к капиллярным структурам, которые позволят подавать разжиженную пасту прямо к щетинкам. Да здравствуют одноразовые зубные щетки-фломастеры! Или предложат использовать прин-



# НОТ КОНСТРУКТОРА

Принцип действия: энергии, силы, движения	Структурное развитие									
	Создание или синтез системы	Борьба с вредом	Развитие системы	Повышение управляемости системы	Временные преобразования: действия осуществляются во времени	Пространственные преобразования, смена формы и/или размеров, количества рабочих органов	Использование физических, химических, геометрических и др. явлений для повышения результативности рабочего органа системы. Использование для этого фазовых переходов	Полная смена физического и т. д. принципов действия основной детали важного обеспечивающего узла, звена.  Использование фазовых переходов	Переход на микроуровень	Объединение систем, переход в надсистему
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Механическая	Зубная щётка из Мойдодыра				Патент Германии № 3923485	Патент ФРГ № 3835379	заявка Германии № 4101366, заявка ФРГ № 4010671			заявка ФРГ № 3839313, заявка ФРГ № 3940167
Биологическая										
Тепловая										
Химическая										
Магнитная										
Электрическая										
Ядерная физика										
Ядерные превращения										
Информация и ее переработка										

цип матрешки для создания щетки с ручкой-фуляром. То есть совершат путешествие по линии развития вещества.

Щетку по заявке Германии №4101366, в которой расположение щетинок позволяет при вертикальном перемещении иметь более низкую степень твердости, чем при горизонтальном, надо поместить в клеточку на пересечении колонок "Механическая энергия" и "Пространственные преобразования".

Щетку по патенту Германии №3923485, которая имеет сменяющийся гофрированный участок посередине ручки, лучше всего поместить в клеточку напротив "Механической энергии" и "Временных преобразований" - смена гофров на более или менее жесткие позволит регулировать усилие воздействия на зубы в разные промежутки времени. Именно в эту клеточку запрятан принцип изменения свойств, или закон динамизации.

Зубную щетку по заявке ФРГ №4010671 с двумя рядами клинообразных, закругленных наружу пучков щетины, позволяющую чистить труднодоступные промежутки между зубами и коронками, надо увековечить в клеточке между "Ме-

ханической энергией" и "Использованием физического, химических, геометрических и др. явлений".

Щетку по заявке ФРГ №3839313, в которой к концу ручки присоединена ручка с зеркальцем, позволяющим заглянуть на результаты обработки зуба, можно поместить в клеточку напротив "Механической энергии" и "Объединения систем и перехода в надсистему". Туда же можно поместить и зубную щетку с ручкой в виде наперстка по заявке ФРГ №3940167. Началось свертывание одного из элементов системы, а именно трансмиссии, предусмотренной законом №1 первого этапа развития технических систем.

Дальнейшее развитие зубной щетки должно пойти как по пути заполнения пустых клеточек по линии "Механическая энергия", так и использования возможностей развития по линиям других энергий. Незаполненная клеточка на пересечении "Механической энергии" и "Полной смены физического принципа действия" подсказывает, что щетку-наперсток можно усовершенствовать, если вместо наперстка использовать пьезодвигатель. А

соседняя с ней клеточка перехода на микроуровень подсказывает, что вместо щетинок должны начать очищать зубы молекулы, атомы, ионы. Например, использование эффекта Юткина по созданию взрывов (миниатюрных) при разрядах электричества в жидкостях. А если опуститься на клеточку ниже, то придет мысль о возможности использовать какие-нибудь полезные микроорганизмы. Еще ниже - о химическом эликсире, одновременно и чистящем и укрепляющем зубы. А сколько еще незаполненных клеточек!

Надеюсь, что теперь читателям "Конструктора" понятно, что периодическая таблица развития техники - это географическая карта, а пирамида - глобус основных этапов развития технических систем. Куда захочешь - туда и пойдешь. Но чтобы вырыть клад - изобретение, надо применить инструменты - законы развития, универсальные эвристические преобразования, физические и другие явления. О них и их влиянии на формирование этапов развития технических систем - наши следующие статьи.

(Продолжение следует)

## Новинки техники

Инженеры английской компании "Pursuit Dynamics" разработали реактивный двигатель для небольших моторных лодок и катеров, использующий в качестве рабочего тела заборную воду. Подводная часть системы представляет собой реактивную воронку с раструбом на входном конце и суженным соплом на выходном. Движущую силу создает прогоняемая сквозь нее вода, насыщаемая воздухом в средней части конструкции, и конденсируемый пар, создающий давление. Парогенератором служит небольшой бойлерный котел, работающий на бензине или дизельном топливе. К преимуществам нового двигателя относятся отсутствие движущихся частей, значительно повышающее надежность и долговечность мотора, а также безопасность и простота изготовления.

\*\*\*

В Германии на федеральной автотрассе №132 работает лифт через дорогу (рис.1). Он представляет собой две башни и мост между ними, по которым курсирует пассажирская кабина, вмещающая до 8 человек. Траектория движения кабины лифта состоит из двух вертикальных и одного горизонтального участков. Как и в обычном лифте, при движении по вертикали кабина сбалансирована проти-



Рис.1

весами. Двигаясь со скоростью 1 м/с по вертикали и 1,5 м/с на горизонтальном отрезке пути, лифт преодолевает четырехполосную дорогу примерно за 30 с. При прекращении подачи электроэнергии лифт автоматически переключается на питание от аккумуляторных батарей. Неоспоримым преимуществом нового способа "преодоления" пешеходами автотрасс и других подобных препятствий (железных дорог, каналов и т.п.) является его повышенная безопасность, правда, достигаемая ценой дополнительных вложений. Поэтому массовое внедрение новинки ожидается, главным образом, в странах, в которых высшей ценностью считается человеческая жизнь, и в ближайшее время нам, скорее всего, не грозит.

\*\*\*

В порту Роттердама (Нидерланды) заканчивается подготовка к испытаниям новой системы швартовки судов с помощью мощных электромагнитов. М. Вервей и Э. Фиктори из Дельфтского технического университета разработали электромагниты, поле которых проникает в обшивку судна на весьма незначительную глубину. Благодаря этому исключается негативное воздействие мощного магнитного поля на людей и чувствительные к нему товары, например, изделия современной электроники. Именно это обстоятельство сдерживало разработки электромагнитных систем швартовки. Причалные магниты представляют собой конструкции, составленные из большого числа тонких стержнеобразных магнитов, размещенных таким образом, что магнитное поле, благодаря близкому расположению разноименных полюсов, концентрируется лишь в непосредственной близости от торцов. Изобретатели уверены, что их разработка позволит не опасаться за сохранность грузов и бортового оборудования судов. По подсчетам изобретателей 52 таких магнита смогут даже в 12-балльный шторм удерживать у причальной стенки 400-метровый контейнеровоз. Чтобы позволить судам покачиваться на волнах, магниты будут периодически выключаться на короткое время и затем включаться снова с такой частотой, которая не даст судну отойти от стенки на слишком большое расстояние.

В Китае начата эксплуатация первого в мире поезда на магнитной подушке (рис.2), курсирующего между аэропортом Пудонг и деловым центром г. Шанхай. Весь путь длиной около 30 км поезд преодолевает всего за 7 мин. Вагоны поезда, благодаря наличию мощных магнитов под их днищем, "парят" на высоте 1 см над направляющим рельсом. Поперечная устойчивость, а также продольный разгон и торможение обеспечиваются с помощью другой системы эле-



Рис.2

ктромагнитов, для питания которых используются мощные аккумуляторные батареи. Вся дорога была построена специалистами германской компании "Transrapid" всего за 18 мес. и обошлась китайцам в 1,5 млрд. дол.

\*\*\*

В Калифорнийском университете в Беркли (США) группа исследователей под руководством Д. Кэнни разрабатывает новую технологию печати готовых радиоэлектронных устройств с помощью струйных принтеров. Уже сейчас они могут слой за слоем "печатать" из полимерных материалов отдельные радиоэлектронные компоненты: транзисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и т.д. Следующим шагом может стать изготовление более сложных устройств, например пультов дистанционного управления телевизором. Полимеры, обладающие пьезоэлектрическими свойствами, будут использоваться при печати кнопок пультов. Нет принципиальных препятствий также для того, чтобы из полимеров струйным способом изготовить инфракрасный светодиод и другие элементы электронной схемы пульта, кроме батареек. Преимуществом перспективной технологии является низкая стоимость изготавливаемых изделий, поскольку при этом практически полностью исключаются монтажные работы. Однако есть и свои недостатки. Так, полимерные электронные компоненты по своим электрическим характеристикам на сегодняшний день уступают изделиям на основе кремния и других полупроводников. Кроме того, изделия, выполненные по новой технологии, будут совершенно неремонтопригодными, и в случае какой-либо поломки их можно будет только выбросить в мусорную корзину.

\*\*\*

Японская фирма "Pioneer" заканчивает разработку новой музыкальной системы для автомобилей, которая будет автоматически следить за состоянием водителя с помощью специальных высокочастотных датчиков. Если человек находится на грани засыпания, электронная система заметит это по изменившейся электрокардиограмме. В этом случае салон автомобиля наполнится громкой музыкой. Если же водитель слишком раздражен, то компьютер включит медленную расслабляющую музыку. В серийное производство подобная система пойдет через два года.

\*\*\*

В интернет-магазине FrozenCPU.com появилось необычное устройство - обыкновенный автомобильный прикуриватель, выполненный в корпусе для установки в стандартный 5,25-дюймовый отсек системного блока. Прикуриватель пригодится не только любителям покурить на рабочем месте: в него можно подключать автомобильные устройства для зарядки батарей мобильных телефонов, портативные CD-проигрыватели, автомобильные кофеварки, светильники и другую бытовую аппаратуру. Главным ограничением при использовании новинки является мощность блока питания компьютера, поскольку потребляемая мощность автомобильного прикуривателя довольно высока. Цена устройства 20 дол.

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

# Электроблок для подвесного лодочного мотора

Д.Л. Крошко, г.Черкассы

**В системах зажигания подвесных моторов обычно применяется магнето, энергия искры при этом зависит от скорости вращения маховика с постоянным магнитом. При использовании ручного стартера скорость маховика мала, что снижает надежность запуска. Применение электроблока позволяет получить мощную искру при пуске двигателя, обеспечивая контроль температурного режима и числа оборотов.**

Впервые опубликовано в журнале “Радиоаматор” №7, 2001.

Схема электроблока и подключенных к нему электрических цепей мотора показана на рисунке.

Электроблок подключен к мотору с помощью кабеля с 10-контактными разъемами. Перед запуском двигателя переключатель SA1 устанавливают в (нижнее по схеме) положение “ПУСК”. Ток аккумуляторной батареи GB1 протекает через токоограничивающий резистор R1, низковольтную обмотку трансформатора Т1 и контакты прерывателя. После запуска двигателя переключатель SA1 устанавливают в верхнее по схеме положение “РАБОТА”, при этом низковольтная катушка трансформатора Т1 отключается от аккумулятора и подключается к катушке зажигания магнето.

Преимущества такого решения по сравнению со схемой [1] - исключение протекания тока аккумулятора через ка-

тушку магнето и возможное размагничивание магнита при неправильном подключении аккумулятора.

Прибор P1 позволяет контролировать температурный режим двигателя. Для контроля температуры выбрана схема [2] с некоторыми изменениями. Применение однопереходного транзистора в качестве датчика позволило реализовать линейную шкалу измерения температуры 0...100°C. При нажатой кнопке SB1 прибором P1 контролируют напряжение аккумулятора по шкале 0...10 В. Прибор P2 предназначен для контроля числа оборотов двигателя. Тахометр выполнен по схеме [3] с некоторыми внесенными изменениями. При нажатой кнопке SB2 прибором P2 контролируют величину зарядного тока.

В электроблоке возможно применение 6-вольтовых аккумуляторов емкостью от 4 до 10 А·ч, используемых в переносных импортных фонарях с лампами дневного света. Заряжать аккумулятор можно либо от катушки зажигания работающего двигателя (положение “1” переключателя SA2), либо от внешнего зарядного устройства (положение “2”), подключаемого к электроблоку через разъем XP1. Розетка XS2 позволяет использовать электроблок для питания внешних нагрузок.

Электроблок выполнен в корпусе размером 160x160x160 мм. Все приборы, разъемы и органы управления расположены на съемной верхней крышке, аккумулятор установлен на дне корпуса. Высоковольтный трансформатор типа ТЛМ, а датчик температуры VT1 устанавливают на подвесном моторе.

Резистор R1, ограничивающий величину разрядного тока, выбирают из соотношения:

$$R1 = (U_{ак} - I_r) / I_r,$$

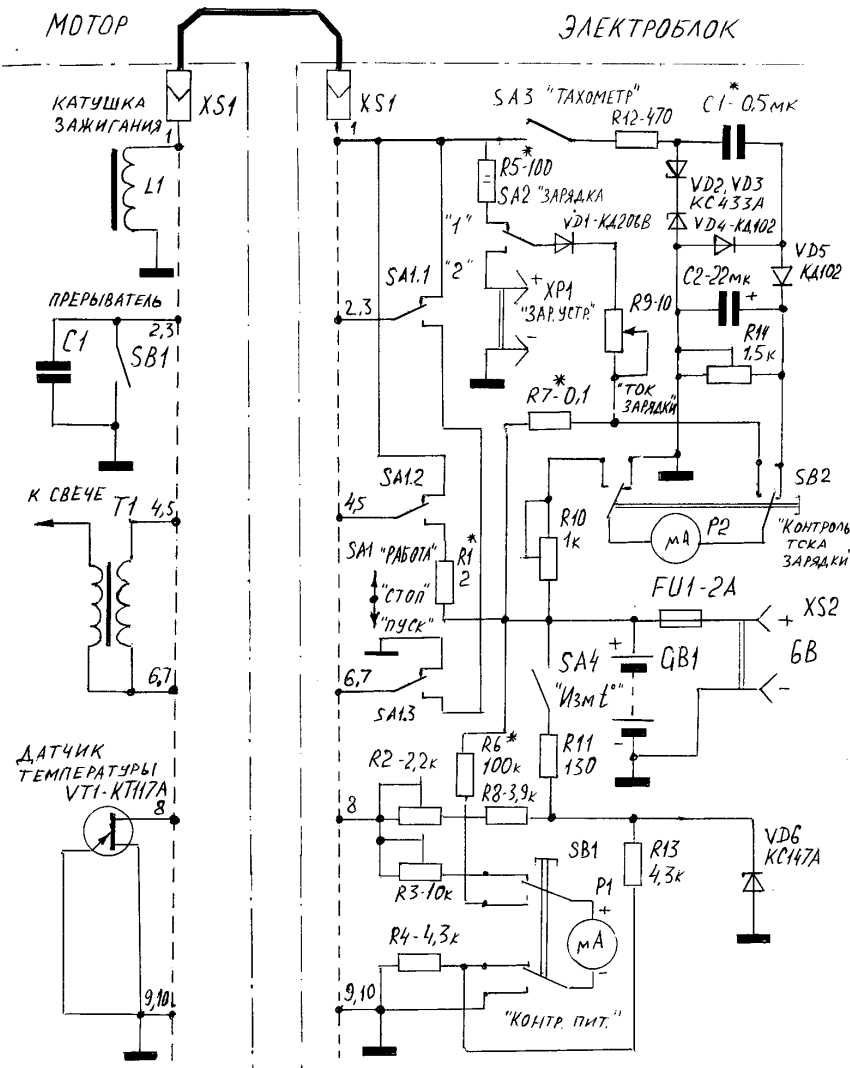
где  $U_{ак}$  - напряжение аккумулятора;  $B$ ;  $I_r$  - допустимый для данного аккумулятора зарядный ток;  $R$  - сопротивление низковольтной обмотки трансформатора Т1.

При  $I_r R \geq U_{ак}$  резистор R1 не устанавливают. Сопротивление резистора R5 ограничивает влияние цепи заряда аккумулятора на работу системы зажигания.

Калибровку схемы измерения напряжения аккумулятора проводят путем подбора сопротивления R6, схему измерения зарядного тока регулируют при помощи резистора R10. Налаживание схем измерения температуры и числа оборотов подробно описано в литературе [2,3].

### Литература

1. Шаула В. Аккумулятор в помощь магнето // Катера и яхты. - 1990. - №6. - С.82.
2. Нечаев И. Простой тахометр: каким он может быть? // Радио. - 1992. - №8. - С.82.
3. Сонин Е. Радиоэлектроника в катерах и яхтах. - М.: Радио и связь, 1982.



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



марки ПЭВ-2 Ø0,6 мм с шагом три оборота на один сантиметр длины. Далее абразивной шкуркой, сначала крупной, а затем мелкой, тщательно зачищают изоляцию внешней поверхности свитых проводов ("внутренняя" изоляция между проводами сохраняется).

Перемычку 24 шлейфа 1 изготовляют из медного оголенного луженого провода Ø0,8 мм и длиной 1,5 м плотной навивкой на оправку Ø1,3 мм. Конец провода длиной примерно 5...10 мм припаивают к медной фольге Ø30 мм и центральным отверстием Ø1,3 мм. Перемычку и фольгу нанизывают на шлейф 1. По прибору проверяют качество замыкания проводов при передвижении перемычки по всей длине шлейфа 1. Плотность посадки и одновременно легкость хода перемычки регулируют подкручиванием концов спирали перемычки 24. Далее спираль обматывают изолентой.

Концы шлейфа 1 зачищают, загибают кольцами (в два оборота) вокруг шквивов 13 и 14 с малым диаметром и закрепляют на своем проводе. Второй конец шлейфа 1 крепят на шкиве 12 в среднем ручье, шкив подкручивают. В крайнем ручье крепится нить 33 длиной 2 м (примерно 1 м наматывают на шкив). Резиновый жгут 36 длиной около 1 м закрепляют на бегунке 26, перекидывают через шкив 15 и соединяют с нитью 33 с натяжением примерно 300 г.

Шлейф 2 (провода 21 и 22 длиной 0,7 м) и перемычку 25 изготовляют аналогично шлейфу 1. Закрепляют его на рейке 5 с натяжением через пружину 37. Выводы шлейфа 2 для гибкости делают из отрезка шнура длиной 70 мм. Концы шлейфа 2 и шнура 23 припаивают параллельно к штекеру телевизора.

Антенна работает в подвешенном состоянии на крючках 43, зацепленных за натянутую веревку. Желательно, чтобы антенна висела на расстоянии не менее 0,7 м от железобетонного перекрытия потолка.

№ канала	Вибратор $\lambda/4$	Шлейф 1	"Узел"	Фидер-шнур	Шлейф 2	Ориентация антенны по шкале
	Условные обозначения на антенне согласно рис. 1					
	1...12	(1...12)П <sub>1</sub>	←(1...12)→	-	(1...12)П <sub>2</sub>	1...12
Размеры, м						Величина, град.
1	1,25	0,9	3,2	1,5	0,24	0 (С)
3	0,9	0,6	1,7		0,17	150 (Ю-Ю-В)
5	0,75	0,45	1,0* 2,8*		0,16	210 (Ю-Ю-З)
7	0,37	0,22	1,05 1,75*		0,15	225 (Ю-З)
			2,6			210 (Ю-Ю-З)
9	0,35	0,2	0,85; 1,6*; 2,2*		0,15	45 (С-В)
			3,05			60 (В-С-В)
12	0,32	0,16	0,6; 1,25; 1,85*		0,14	225 (Ю-З)
			2,5			180 (Ю)
			3,15			210 (Ю-Ю-З)

Для предотвращения перекручивания шнура, подключенного к входу телевизора, на оси 39 антенна вращается в пределах одного оборота. Ограничение вращения антенны достигается за счет упора 41 и стрелки-ограничителя 42, стрелка также определяет положение антенны по шкале 40.

Для удобства пользования антенной и сокращения времени ее перестройки на другой канал необходимо нанести номера каналов или номера кнопок переключения каналов телевизора на места, соответствующие положениям элементов антенны, обеспечивающим качественное цветное изображение на экране телевизора:

на широких сторонах рейки 1 - для бегунка 26, с надписью "П<sub>1</sub>" - для перемычки 24;

на узких сторонах рейки 1 - для "узла" со стрелкой, указывающей, с какой стороны рейки устанавливается "узел" (рис.2, вид IV);

на рейке 5 - для перемычки 25 с надписью "П<sub>2</sub>";

на шкале 40 - для стрелки 42 с антенной.

Нанесение номеров каналов проводят после розовой настройки антенны на каждый из каналов.

Розовую настройку антенны осуществляют в два этапа.

Первый этап - согласно **таблице** и рис.1:

бегунком 26 устанавливают длину обеих половин вибратора, а перемещением "узла" (рис.2, вид IV) - длину фидера; перемычками 24 и 25 выставляют рабочую длину шлейфов 1 и 2;

поворотом антенны на оси 39 добиваются наиболее качественного изображения канала.

Первый этап обеспечивает общее устойчивое изображение на экране телевизора. Второй этап предусматривает окончательную подстройку всех элементов.

После установки всех элементов антенны на места, соответствующие выбранному каналу, будет обеспечен качественный прием телевизором цветного изображения этого канала.

Автор с успехом пользуется такой антенной уже больше года. Желательно в шкивы вставить металлические втулки с осями Ø3 мм, покрытые густой смазкой (для проводов 17-22).

# Полезный кроссворд, или нагреватель воды из стандартных элементов

В.Б. Ефименко, г. Киев

**Человек – довольно любопытное создание. Уже хотя бы тем, что испытывает большую любовь к бесполезной трате времени. Возьмите, например, самый обыкновенный кроссворд. Какая от него польза? Простое поглощение бессистемной информации. Попросту - пустая трата**

**времени. И это при том, что есть колоссальное количество насыщенных и полезных задач. Идея собрать нагреватель для воды при условии, что все его элементы можно купить готовыми, занимала меня давно. Вот одно из возможных решений данного кроссворда.**

Самая главная деталь нагревателя - это ТЭН. Для максимального упрощения конструкции он выбран в виде прямой трубки. Трубка его кожуха должна быть нержавеющей и это - обязательное условие. Если вы, конечно, не хотите поверить на себе действие переменного сетевого тока, причем в самый неожиданный момент. Условие второе: об-

ласть интенсивного нагрева должна начинаться не ближе, чем в 50 мм от торца трубки кожуха. Иначе вы рискуете прожечь герметизирующие торцевые пробки. И условие третье: *спираль ТЭНа ни при каких обстоятельствах не должна иметь электрический контакт с трубкой кожуха!*

Вам понадобится любой эластичный герметик, способный держать температуру не менее 200°C. Обязательное условие - он не должен твердеть. Наилучший вариант - это силикон, однако вопрос о его безвредности при потреблении вместе с водой остается открытым. В принципе можно обойтись и резиновыми пробками соответствующего размера, используемыми в химических экспериментах. Они изготовлены из химически стойкой резины.

Еще одна критичная деталь - торцевые заглушки, через которые выводятся концы ТЭНа. При использовании силикона в качестве герметика отверстия в торцевых заглушках должны быть диаметром примерно на 4 мм больше, чем внешний диаметр используемого ТЭНа. В теле герметика необходимо создать перепад давлений, который надежно прижмет его к

поверхностям деталей.

Перед заливкой герметиком тщательно обезжирьте места деталей, которые предполагается оставить в теле герметика. Заглушки не должны поддаваться коррозии. Они могут быть выполнены из латуни, бронзы или другого некорродирующего материала. "Лютым гурманам" могу посоветовать нержавейку 40Х13Н10Т.

Собираете конструкцию (рис. 1), резьбу герметизируете, например, паклей с краской, затем аккуратно вставляете ТЭН. Крайне желательно зафиксировать ТЭН проволочным бандажом по центру отверстий в торцевых заглушках. Через тройники заливаете герметик. Если герметик текуч, то заливаете сначала один торец, после его застывания заливаете противоположный торец. Дайте герметику хорошо застыть.

При использовании резиновых пробок отверстия в торцевых заглушках не должны иметь острых краев и заусенцев. Именно поэтому края отверстий в торцевых заглушках должны иметь сферическую форму и должны быть тщательно заполированы. Диаметр узкой части пробки выбирается как минимум на 1/2 больше внешнего диаметра ТЭНа.

ходя от сверл малого диаметра (примерно 3 мм) к сверлам побольше. Саму пробку лучше всего вставить в кусок трубы соответствующего диаметра, что обеспечит равномерное распределение усилий по всему телу пробки.

Когда все детали готовы, соберите конструкцию без герметизации резьбы. Таким образом определите оптимальное положение пробок на ТЭНе. Не прилагайте к пробкам слишком больших усилий в собранной конструкции. Это может привести к необратимой их деформации. Помните о том, что дополнительно они будут прижаты давлением воды. Для дополнительной герметизации не следует применять каких-либо смазок, если, конечно, резина не маслостойкая.

Теперь можно собирать изделие с герметизацией резьбы. Внешний вид показан на рис. 3. На этом практически все особенности конструкции заканчиваются.

Полностью собранная и установленная конструкция показана на рис. 4. Провода питания подсоединяют к контактам ТЭНа и тщательно изолируют! Крайне желательно снабдить нагреватель датчиком температуры для защиты

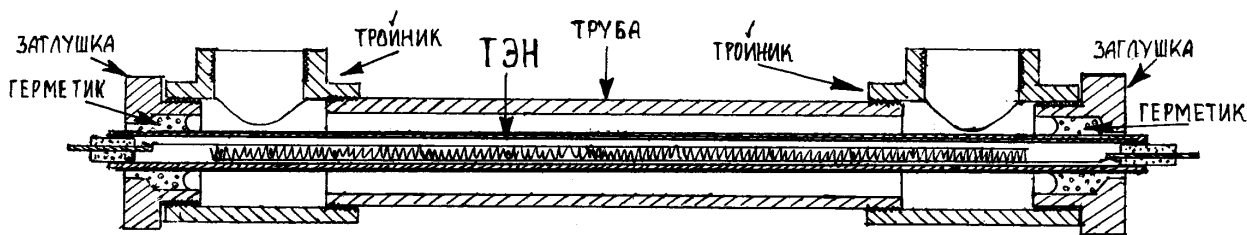


Рис. 1

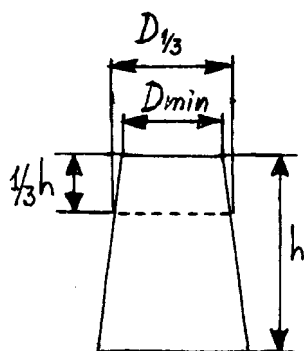


Рис. 2

Отверстия в торцевых заглушках делают диаметром, равным диаметру резиновой пробки на расстоянии 1/3 высоты пробки от ее узкого конца, как на рис. 2. В пробках сверлите отверстие, которое в свободном положении пробки (при отсутствии внешних усилий) имеет диаметр 1/2 или 2/3 внешнего диаметра ТЭНа. Какие-либо точные размеры приводить не имеет смысла, все зависит от жесткости резины и внешнего диаметра ТЭНа. Сверлить отверстие необходимо в несколько этапов, пере-

от перегрева и датчиком давления воды в магистрали. Желательно также питать ТЭН через тиристорный регулятор напряжения. В электрической цепи обязательно должен быть предохранитель! На рис. 5 и рис. 6 приведен один из возможных вариантов исполнения датчика давления воды в магистрали. Точнее, это больше похоже на датчик тока воды. Открываете кран - нагреватель включается сам. Для нормальной работы датчика тока воды он должен быть расположен вертикально (вверх заглуш-

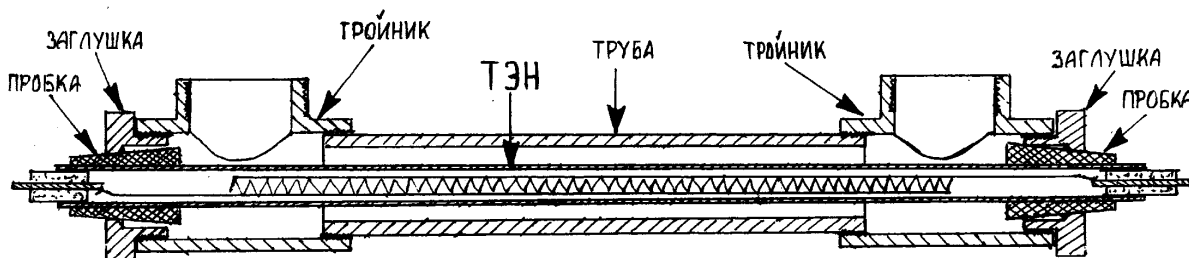


Рис. 3

## КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

кой). В качестве основания можно использовать базу магистрального вентиля с вкрученной в него заглушкой. Эти две детали должны быть выполнены из немагнитного материала. В первом варианте (рис.5) магнит упаковывается в кожух из плавучего пластика. Наилучшей формой будет шарообразная. Поплавок должен иметь плотность немного больше плотности воды, должен тонуть, но не слишком быстро, должен занимать не менее 3/4 внутреннего диаметра заглушки.

При других условиях поплавков не удержится струей воды, а именно в этом и заключается основная идея работы датчика. При отсутствии тока воды и самой воды геркон будет разомкнут. В первом варианте для возврата поплавка используется сила тяжести. В этом варианте необходимо брать достаточно мощный магнит, чтобы геркон замыкался независимо от ориентации магнита в пространстве. Хотя для возврата поплавка можно воспользоваться и пружиной, как показано на рис.6. Если используется жесткая фиксация поплавка, то поплавок может иметь форму диска. Тогда датчик можно устанавливать в любом положении. Магнит должен быть достаточно мощным, чтобы включать геркон. Положение геркона на заглушке подбирается экспериментально. Важно не перепутать направление тока воды, чтобы вместо подъема поплавка он не оказался прижат к отверстию и не перекрыл ток воды. На мой взгляд, данная конструкция является наиболее простой и надежной. Нет ни поршней, ни штоков, никаких отверстий, через которые может образоваться течь.

Главное - подобрать такую базу магистрального вентиля, чтобы струя из отверстия под седлом клапана была максимально направленной. Сначала следует поэкспериментировать в ванной, подключив датчик к крану резиновым шлангом. Устанавливать датчик следует перед нагревателем, убедившись в его работоспособности. Согласитесь, что холодная вода действует слабее, чем горячая.

При отсутствии готового ТЭНа, его можно изготовить самостоятельно. Возьмите нержавеющей трубку необходимой длины и диаметра, внутри которой закрепите четыре керамические соломки, как показано на рис.7 (приведен вид с торца трубки). Соломка не даст спирали нагревателя соприкоснуться с трубкой кожуха. После этого установите спираль. Установив трубку вертикально, заткните нижний конец и засыпьте спираль в трубке истолченной

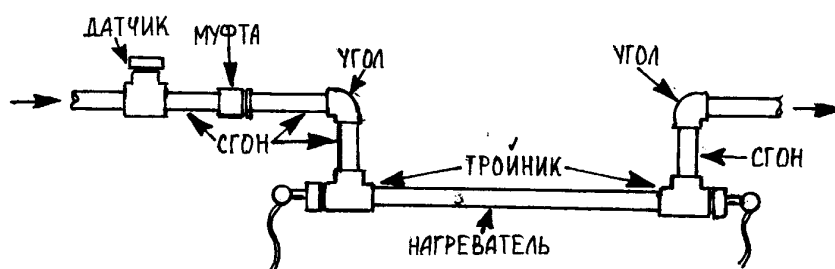


Рис.4

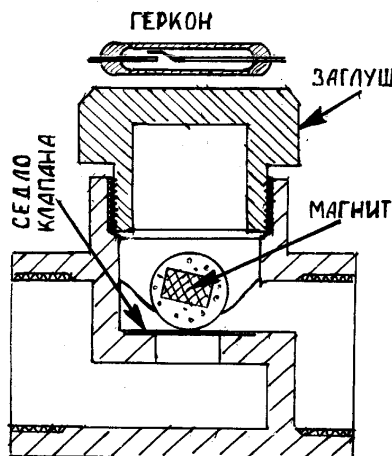


Рис.5

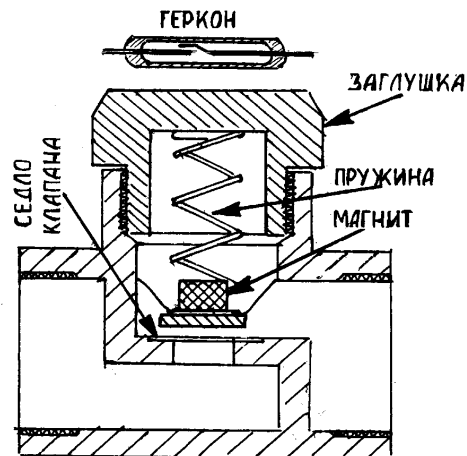


Рис.6

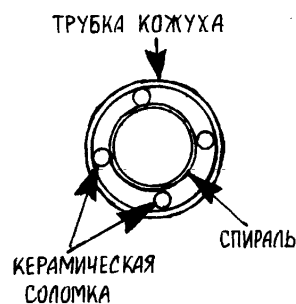


Рис.7

в пудру керамикой. Воздух - плохой проводник тепла, керамика - гораздо лучше. Таким образом значительно повысится теплоотдача нагревателя и, соответственно, его КПД. Кроме того, керамика химически инертна и способна выдерживать очень высокие температуры. Лучше всего использовать металлокерамику - теплопроводность выше. Засыпав почти до краев, установите в торец изолятор и закрепите, например, тем же силиконом. После этого переверните конструкцию и, удалив затычку, проделайте то же самое. Для того чтобы концы спирали не грелись, залудите их на необходимую длину.

Сам ТЭН имеет неприятную особенность иногда перегорать. Причем особенность эта, как правило, тщательно просчитывается изготовителем. Именно поэтому при самостоятельной сборке ТЭНа следует весьма серьезно подходить к выбору толщины проволоки, из которой делается спираль. Такие сплавы, как манганин и константан, здесь неприемлемы. Они сильно окисляются при повышенной температуре. Согласно бессмертному творению Терещуков, удельное сопротивление константана и манганина лежит в пределах 0,4...0,52 Ом·мм<sup>2</sup>/м и максимальная рабочая температура составляет 500°C. Удельное же сопротивление никрома - 1,0...1,1 Ом·мм<sup>2</sup>/м и макси-

мальная рабочая температура - 900°C. Поэтому перед тем, как что-то купить, сначала тщательно промеряйте это что-то.

Диаметр переводится в площадь поперечного сечения по формуле площади круга  $S = \pi R^2$ . Сопротивление примерно в 1 Ом будет иметь никромовый провод диаметром 0,564 мм. Спирали потолще служат дольше и стоят дороже. Однако, рассчитывая спираль, помните о том, что чем толще провод, тем ниже его сопротивление. Следовательно, спираль той же мощности будет длиннее. Нормальная рабочая температура никрома, которой соответствует малиновый цвет свечения, примерно 500°C. Это определение, конечно, неточное, но зато простое.

Желаю вам чувствовать себя сухо, тепло и комфортно!



# В помощь конструктору-любителю. Шпаклевка

О.Г. Рашитов, г. Киев

Как бы хорошо ни подготавливали и выполняли столярные соединения, все равно на поверхностях остаются изъяны (трещины, сколы, вмятины и т.д.). Их необходимо заделать, чтобы получить изделие с хорошим внешним видом. В большинстве случаев необходима шпатлевка, чтобы подготовить детали для окончательной отделки.

В жидком столярном клее размешивают до густоты кашицы 50 г мела в порошке - это наиболее простая шпаклевка. Имеются и другие составы столярных шпаклевок (дано в весовых частях).

1. Состав первый:
  - мел просеянный - 58;
  - охра (сухая) - 35;
  - клей костный(10%) - 3;
  - сиккатив свинцово-марганцевый - 2;
  - олифа натуральная - 20.
2. Состав второй:
  - мел просеянный - 55;
  - лак масляный - 2;
  - сурик свинцовый (разведенный) - 40;
  - клей костный (10% раствор) - 1;
  - олифа натуральная - 2.
3. Состав третий:
  - свежий творог - 5;
  - гашеная известь - 1.
4. Состав четвертый:
  - древесные опилки (мелкие) - 1;
  - мел просеянный - 1;
  - жидкое стекло - 1;
  - краска (сухая) - до нужного оттенка.
5. Состав пятый:
  - мел просеянный - 66;
  - скипидар - 2;
  - лак масляный - 20;
  - олифа натуральная - 4;
  - вода (добавлять в последнюю очередь) - 4.

шпаклевку наносят шпателем - небольшой лопаточкой с резиновой или металлической вставкой. Вставки шпателя имеют ровную рабочую поверхность. Но имеются и специальные шпатели, у которых вставки могут иметь рабочую поверхность различных форм (полукруглые, зубчатые и т.д.). Такие шпатели используют для придания шпаклеванной поверхности особого рисунка. шпаклевку можно наносить и ножом. В менее ответ-

ственных случаях, как выход из положения, вместо специальной шпаклевки можно применить пластилин. Когда неровности поверхности будут заполнены, пластилин выравнивают подогретым металлическим шпателем или подогретым лезвием ножа.

Как только шпаклевка высохнет, поверхность шлифуют сначала шлифовальной шкуркой со средним зерном, затем с более мелким зерном до удаления всех дефектов. Шлифовальную шкурку следует вести вдоль волокон дерева или под углом к ним, не превышающим 15°.

Хорошо отшлифованная поверхность должна быть гладкой (хорошо чувствуется пальцами) и иметь ровный матовый оттенок. Далее необходимо произвести окончательную доводку (дошлифовку). Делается это так. Обрабатываемую поверхность следует смочить теплой водой (для поднятия оставшегося ворса) с помощью тампона или губки и сразу протереть сухой тряпочкой, не оставляющей ворсинок. Для поднятия ворса у хвойных пород древесины вместо воды можно применить ацетон. Древесину хвойных пород перед удалением ворса лучше обессмолить следующими составами, протирая ими поверхность несколько раз. Составы даны в весовых частях.

1. Состав первый:
    - вода - 4;
    - ацетон - 1.
- Ацетон вливают в воду и хорошо перемешивают.

2. Состав второй:
  - вода (45...65 г.) - 100;
  - сода кальцинированная - 5.

После обработки одним из этих составов обработанную поверхность тщательно (несколько раз) промывают теплой водой.

Если на поверхности древесины имеются цветные пятна или грязь, необходимо ее отбелить одним из составов.

1. Состав первый:
    - щавельная кислота - 10;
    - вода (45...60°C) - 100.
  2. Состав второй:
    - вода (70...80°C) - 100;
    - хлорная известь - 15;
    - сода кальцинированная - 3.
- Отбеливание необходимо произ-

водить несколько раз, пока поверхность не станет чистой. Затем промыть ее теплой водой.

После сушки (2...3 ч) при комнатной температуре на обрабатываемой поверхности поднимется ворс - ел заметные древесные волокна. Ворс снимают самой мелкой шкуркой. Так повторяют 2-3 раза. После такой обработки поверхность примет ровный, слегка гляцевый блеск. Иногда смазывающую воду слегка подкрашивают (лучше видно ворс). Окончательную доводку обрабатываемой поверхности также можно производить древесной стружкой.

В настоящее время в продаже появились различные импортные шпаклевки. Прежде, чем применять такие шпаклевки, необходимо внимательно прочитать прилагаемую инструкцию (универсальная шпаклевка или предназначена для какого-то конкретного материала, ее состав, методы нанесения и обработки) и точно соблюдать ее.

Для древесины лучше всего применять шпаклевку, предназначенную только для данного вида древесины, так как имеются шпаклевки для мягких, твердых пород древесины и универсальные (указано в инструкции). Из своего опыта знаю, что лучшие шпаклевки те, в состав которых входят древесные компоненты, например, мелкие опилки или древесная пыль. Перед фанерованием, перед прозрачной отделкой древесины или перед имитацией под ценные породы древесины ее нужно (кроме шпаклевки) более тщательно подготовить. Так, после шпаклевки и проведения шлифования желательно произвести втирание какого-либо порозаполнителя и грунтовку для заполнения мелких пор древесины. Существуют специальные порозаполнители типа КФ-1, КФ-2, КФ-3, жидкий воск и т.д., но можно применить составы, представленные в массовых частях в **таблице 1**.

Таблица 1

Воск пчелиный	50	80	85	-
Скипидар счищенный	100	60	200	100
Бензин Б-70 (калоша)	-	60	-	-
Канифоль	-	-	15	-
Церезин (или парафин)	-	-	-	60

Таблица 2

Номера	Старое обозначение	Применение
12	10	Черновая обработка древесины
16	9	
20	8	
24	7	
36	6	
46	5	Выравнивание поверхности после местного шпаклевания
60	4	
80	3	
100	2	Выравнивание поверхности после сплошного шпаклевания
120	1	
140	0	Снятие ворса с древесины
170	00	Шлифование лакированных поверхностей (предпоследних слоев)
200	000	
280	0000	Обработка древесины перед полированием
325	10 мин	
M28	15 мин	Шлифование последних слоев лакированных поверхностей
M20	30 мин	
M14	60 мин	
M10	120 мин	

сто наполнителя - мел и тальк с нужным красителем. Если применять грунт с клеем, то ворс можно не удалять, так как он хорошо пристанет к поверхности древесины.

Все шлифовки, полировки производят с помощью шлифовальных шкурок (шлифшкурки). Это наклеенное абразивное зерно на различную основу. Основа - ткань, бумага или комбинация из них. Шкурка на тканевой основе - ВТ, шкурка на бумажной основе - Н, на комбинированной основе - СТ. В **таблице 2** приведены характеристики основных шлифовальных шкурок.

Зарубежные шлифшкурки имеют другие обозначения (их достаточно много) и узнавать их характеристики необходимо в магазине при покупке. По материалам абразива отечественные (СНГ) шлифшкурки имеют следующие обозначения: электрокорунд - Э, карбид кремния - КЧ (черный), КЗ (зеленый), кремний - КР, кварц - КВ, стекло - С.

Для шлифования древесины нужно применять шлифшкурки с зерном кремния, стекла, а шкурки с зерном корунда, карборунда (К) - не пригодны. К примеру, БТР-725x50 Э100 - на тканевой основе, рулонная, ширина 725 мм, длина 50 м, электрокорунд, зерно №100.

*(Окончание следует)*

К грунтам предъявляется ряд требований:

1. Грунт не должен скрывать текстуру древесины.
2. Хорошо заполнять поры.
3. Быстро сохнуть.
4. Разбавляться растворителем.
5. Обладать хорошей водостойкостью.

Состав простого грунта (в массовых частях):

- олифа натуральная 55-35;
- скипидар 7-10;
- сиккатив 5-7;

- молотый мел с красителем нужно тона:

для крупнопористых пород древесины 40-50;

для мелкопористых пород древесины 15-20.

Грунтовку можно делать и с помощью древесной пудры или очень мелких опилок. Пудру (опилки) замешивают на столярном клее, можно с добавлением нужного красителя под цвет древесины. Если нет столярного клея, можно применить разжиженные клеи (БФ-2 - спиртом, ПВА - водой), а вме-

# Гимн велосипедным редукторам

**Готовь сани летом, а электровелосипед зимой**

Автор

С.В. Севриков, г. Киев

Примерно так должна звучать народная поговорка в нашем веке. Конечно, изобретать сам велосипед я не стал, но небольшую модернизацию этого фундаментального изобретения произвел, что и выношу на суд читателя.

Одним из главных узлов в велосипеде является цепная передача. В этом своеобразном редукторе мускульная энергия человека превращается в механическую энергию перемещения. Для передачи усилия используются два рычага с педалями и две звездочки. В современных велосипедах звездочек гораздо больше. Их, как я считаю, неоправданно называют скоростями, потому что скоростью заведуют не они, а сила и выносливость того человека, который будет сидеть в седле, о чем ярко свидетельствуют велогонки.

Чтобы облегчить работу велосипедисту, усилия изобретателей прошлого века были направлены на модернизацию или дополнение этих узлов. Примером таких усилий может служить применение звездочки овальной формы, соединенной с pedalью, но конструкция оказалась не без изъяна. Порой, особенно при движении под гору, от создаваемого усилия рвалась цепь! Современные изобретатели не оставили без внимания pedalный механизм, о чем свидетельствует информация из Интернета (**рис. 1**).

В отдельную группу можно

выделить изобретения, посвященные более эффективному использованию переднего колеса. Одно из них при-



Рис. 1

влекло мое внимание. Это был велосипед с электроприводом. Здесь был использован электродвигатель марки ДПР-72 мощностью 18 Вт, 27 В. Он крепился к передней вилке велосипеда. Для передачи вращения от вала электродвигателя служила роликовая шестерня. Ролики были закреплены между двумя дисками. При вращении дисков усилие передавалось зубчатой шестерне, состоящей из титановых полосок, скрепленных между собой и прикрепленных к спицам переднего колеса (рис.2). Разработчик утверждал, что катался на таком велосипеде по двору на небольшой скорости.

Идея мне понравилась, но конструкция показалась нетехнологичной, поэтому мной была разработана другая, из стандартных деталей. Она состояла из двигателя постоянного тока марки ДП мощностью 50 Вт, 27 В. Небольшие габариты электродвигателя (Ø50х100 мм) позволили закрепить его на передней вилке велосипеда при помощи скобы (рис.3). Одна из лапок скобы служила площадкой для крепления электродвигателя. Вместо роликов на валу двигателя была установлена шестерня с пятью зубцами (согласно классическому расчету, такое количество было минимальным). Вместо титановых пластин была применена стандартная велосипедная цепь, прикрепленная к спицам переднего колеса (рис.4). В роли источника питания выступали два необслуживаемых свинцовых аккумулятора 12 В, 6 А·ч, установленных на переднем багажнике велосипеда. Заряда хватало на 2...3 часа езды. Включать электродвигатель следовало после разгона велосипеда до скорости 20...30 км/ч, так как пусковые токи могут достигать более 10 А, что отрицательно сказывается на работе аккумуляторов. Для устранения этих эффектов в роли стабилизатора была применена автомобильная лампочка 28 В, 10 Вт, включенная последовательно с обмоткой двигателя. Для этого ее можно установить в фару или габаритный фонарь.

Показательным был случай, когда один из работников фирмы, куда я приехал продемонстрировать свое изделие, не поверил в реальность создаваемого усилия при применении такого редуктора. После того, как он нажал на пусковую кнопку на корбочке пульта управления, велосипед, удерживаемый за руль работником, стал выезжать на стену, к кото-

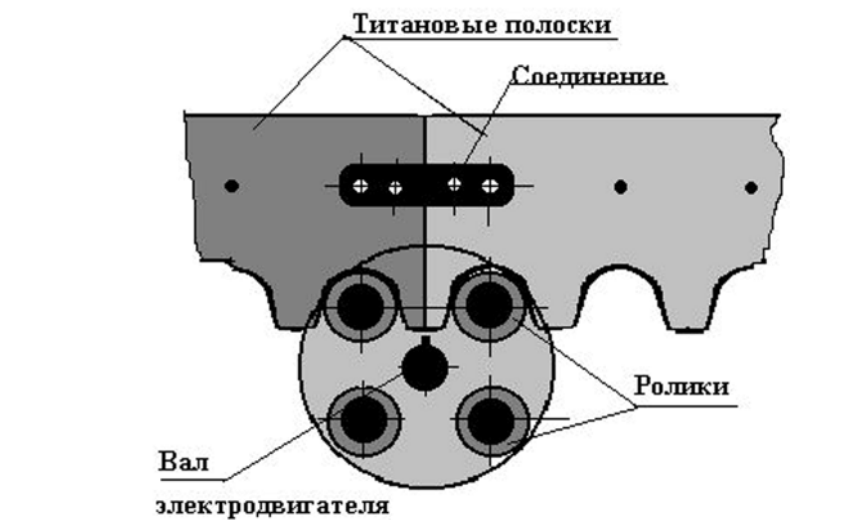


Рис.2

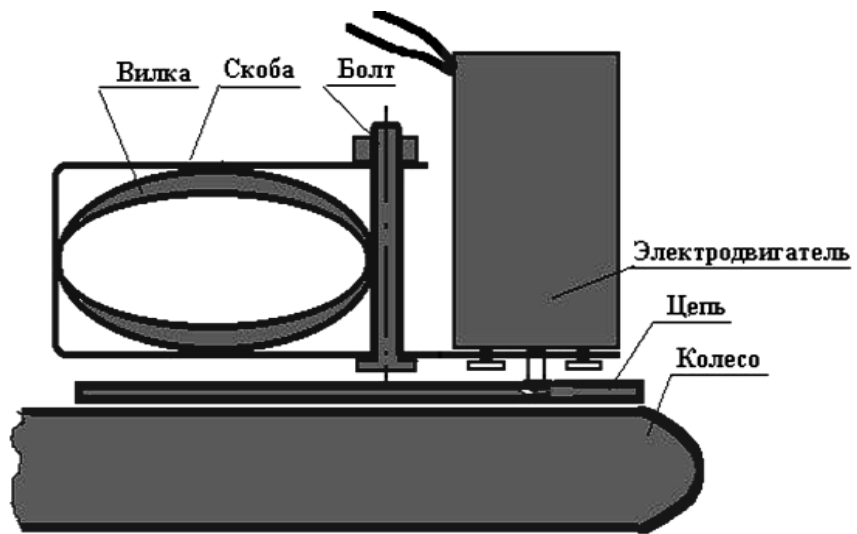


Рис.3

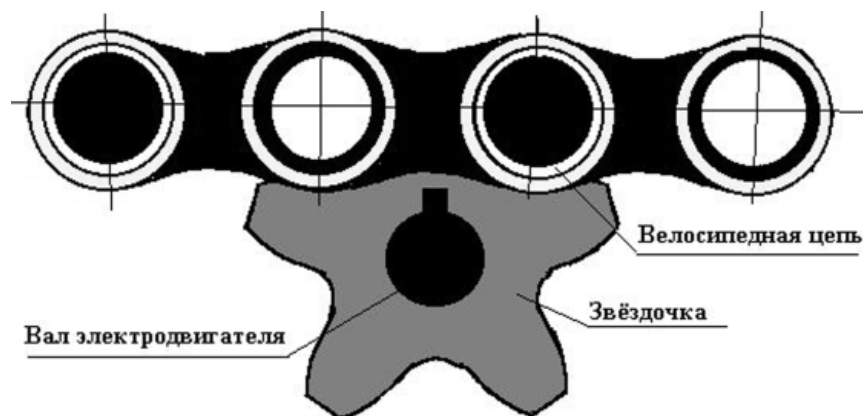


Рис.4

рой он был прислонен. Процесс длился до тех пор, пока "испытатель" не нажал кнопку повторно. Следует заметить, что мощности электродвигателя для велосипедиста весом 90 кг было недостаточно, чего не скажешь

про вариант, когда на электровелосипед садился ребенок, вес которого составлял 40 кг. Но кто может похвастаться тем, что его первая экспериментальная модель дала положительный результат?

E-mail: konstrukt@sea.com.ua

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

Данная статья открывает новую рубрику "Твой компьютер", в которой редакция будет постепенно вводить Вас в мир компьютеров и сопутствующих технологий. Для некоторых это уже пройденный этап, для других - возможность повысить качество и продуктивность своей работы за счет подбора оптимальной (по цене и характеристикам) конфигурации "электронного помощника", овладения новыми технологиями...

## Из чего же, из чего же сделан наш компьютер?..

В.Ю. Мельник, г. Киев

Компьютеры как счетно-решающие устройства появились сравнительно давно, но только в последнее время их начали усиленно использовать во многих отраслях человеческой жизни. Еще десять лет назад было редкостью увидеть какой-нибудь персональный компьютер (ПК). Они были, но стоили очень дорого, и не каждая фирма могла позволить себе приобрести компьютер. А теперь? Теперь в каждом третьем доме есть компьютер, который уже глубоко вошел в жизнь самих обитателей дома.

Компьютеры начинают затрагивать жизнь каждого человека. Постепенно изучение компьютерной техники пытаются вводить в программы школьного обучения как обязательный предмет, чтобы ребенок смог уже с довольно раннего возраста освоить строение и возможности компьютеров. При приеме на работу одним из требований к соискателю все чаще становится владение ПК и оргтехникой.

### Из чего же состоит аппаратная часть современного ПК?

Рассмотрим подробнее аппаратную часть компьютера. Основной схемы компьютера является схема, предложенная фон Нейманом. Напомним, что в соответствии с этой схемой компьютер должен состоять из следующих устройств:

- центрального процессора, предназначенного для выполнения команд; для его обозначения иногда используется сокращение CPU (от англ. Central Processing Unit - центральное обрабатывающее устройство);
- памяти, предназначенной для хранения данных и программ, необходимых компьютеру для работы;
- устройств ввода, предназначенных для ввода в компьютер данных и программ;
- устройств вывода, предназначенных для вывода результатов.

Наиболее "весомой" частью любого компьютера является **системный блок** (иногда его называют компьютером, что является недопустимой ошибкой). Внутри него расположены блок питания, плата с процессором, видеоадаптер, жесткий диск, дисководы гибких дисков и другие устройства ввода и вывода информации. Процессор является "мозгом" компьютера (рис. 1). Скорость его во многом определяет быстродействие компьютера. Процессоры отличаются друг от друга тактовой частотой и своей архитектурой. Тактовая частота указывает, сколько элементарных операций процессор может выполнить за одну секунду. Измеряется она в мегагерцах. Чем выше тактовая частота, тем выше производительность (и цена) процессора. В компьютерах типа IBM PC используются процессоры фирмы "Intel", "Celeron", AMD, "Cyrix" и другие.

Коротко о **системной плате**, или, как ее еще называют, материнской (Motherboard). Материнские платы можно разделить на два формата - AT и ATX. На рис. 2 представлена

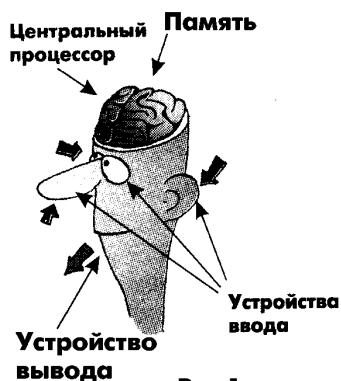


Рис. 1

плата ATX формата специально для процессоров класса Pentium 4. На данной плате имеются разъемы для процессора (CPU Socket 478), для оперативной памяти типа SDRAM 133 MHz и DDR 266 MHz и AGP-порта.

### Оперативная память (ОЗУ, RAM)

Здесь закон простой: чем больше, тем лучше. В настоящее время трудно найти конфигурацию с объемом памяти SDRAM менее 32 мегабайта (Мб). Для нормальной работы большинства программных продуктов желательно иметь хотя бы 64 Мб памяти, а еще

лучше 128 Мб. Сейчас широкое распространение получила DDR-память с таковой частотой 266 или 333 MHz и минимальным размером в 128 Мб.

### Видеоадаптер

Это устройство вывода изображения на монитор. Он имеет собственную память, предназначенную для хранения изображения, выводимого на экран. Современные видеоадаптеры имеют размер памяти 1...128 Мб.

### Дисковод для гибких дисков (FDD)

Гибкие диски (дискеты) позволяют переносить документы и программы с одного компьютера на другой, хранить информацию, не используемую постоянно на компьютере, делать архивные копии информации, содержащейся на жестком диске.

Существуют два типа дисководов: дисковод, рассчитанный на дискеты размером 3,5 дюйма, и устаревшая модель, рассчитанная на дискеты размером 5,25 дюйма.

В настоящее время в компьютерах используются накопители для дискет размером 3,5 дюйма (89 мм) и емкостью 0,7 и 1,44 Мб. Эти дискеты (рис. 3) заключены в жесткий пластмассовый конверт, что значительно повышает их надежность и долговечность. Поэтому дискеты размером 5,25 дюйма практически вытеснены из обращения.

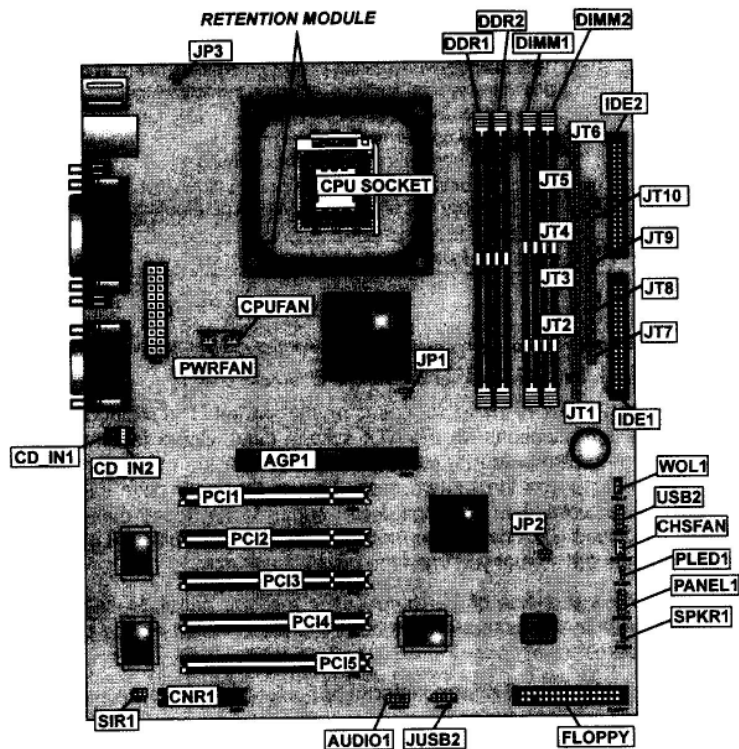


Рис. 2

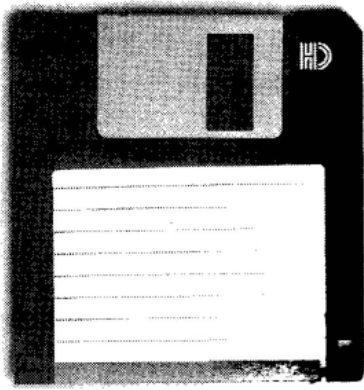


Рис.3

**Жесткий диск (винчестер, HDD)**

Начав свое шествие от емкости 5 Мб, жесткий диск достиг небывалых высот. На сегодняшний день не удивят диски емкостью 8, 20 или даже 40 Гб. Для большинства приложений вполне достаточно емкости 1...3,2 Гб, однако если вам приходится иметь дело с полноцветными графическими изображениями или версткой, то придется подумать о диске емкостью 40 Гб или даже паре таких дисков. Следует придать значение не только емкости диска, но и его скорости работы. Скорость работы диска характеризуется двумя показателями:

1. Временем доступа к информации.
2. Скоростью чтения и записи данных на диск.

Эти характеристики соотносятся друг с другом приблизительно так же, как время разгона и максимальная скорость автомобиля. При чтении или записи коротких блоков данных, расположенных в разных участках диска, скорость работы определяется временем доступа к данным (подобно тому, как при движении автомобиля по городу в час пик с постоянными разгонами и торможениями не так уж важна максимальная скорость, развиваемая автомобилем). Зато при чтении или записи данных (в десятки и сотни килобайт) файлов гораздо важнее пропускная способность тракта обмена с диском (как при движении автомобиля по скоростному шоссе важнее скорость автомобиля, чем время разгона).

Следует заметить, что время доступа и скорость чтения и записи зависят не только от самого дисковод, но и от параметров всего тракта обмена с диском: от быстродействия контроллера диска, системной шины и основного микропроцессора компьютера.

**CD-ROM**

CD-Rom (от англ. Compact Disk Read Only). Буквы "Rom" указывают, что эти диски позволяют только считывание информации. Это еще один вид накопителей. Емкость компакт-дисков такова, что на один компакт можно записать информацию, содержащуюся на 60000 печатных страницах, но и это не предел (см. с.28-29 наст. журнала).

**Звуковая карта**

Звуковая карта не является необходимым элементом компьютера, но, с другой стороны, позволяет превратить его в мощное подспорье при обучении и написании музыки, изучении языков. Да и какой интерес бить "врагов" на экране, если не слышишь звука выстрелов и боевого клича. Все материнские платы последних лет выпуска имеют на своем борту встроенную звуковую карту.

**Модемы и факс-модемы**

Модем - устройство, позволяющее компьютеру выходить на связь с другим компьютером посредством телефонных линий.

Факс-модем - модем, позволяющий также принимать и посылать факсимильные сообщения. По своему внешнему виду и месту установки модемы подразделяются на внутренние и внешние. Внутренние модемы представляют собой электронную плату, устанавливаемую непосредственно в компьютер, а внешние - автономное устройство, подсоединяемое к одному из портов. Внешний модем стоит, как правило, немного дороже внутреннего того же типа из-за внешней привлекательности (индикаторы, регулятор громкости) и более легкой установки.

Основной параметр в работе модема - скорость передачи данных. Она измеряется в bps (бит в секунду) и устанавливается фирмой-производителем в 9600, 14400, 16800, 19200 или 56000 bps.

**Мониторы**

Монитор (дисплей) компьютера IBM PC предназначен для вывода на экран текстовой и графической информации. Мониторы бывают цветными и монохромными (черно-белыми). Они могут работать в одном из двух режимов: текстовом или графическом.

В текстовом режиме экран монитора условно разбивается на отдельные участки - знакоместа, чаще всего - на 25 строк по 80 символов (знакомест). В каждое знакоместо может быть введен один из 256 заранее установленных символов. В число этих символов входят большие и малые латинские буквы, цифры, специальные символы, а также псевдографические символы, используемые для вывода на экран таблиц и диаграмм, построения рамок вокруг участков экрана и т.д.

На цветных мониторах каждому знакоместу может соответствовать свой цвет символа и фона, что позволяет выводить красивые цветные надписи на экран. На монохромных мониторах для выделения отдельных частей текста и участков экрана используются повышенная яркость символов, подчеркивание и инверсное изображение.

Графический режим предназначен для вывода на экран графиков, рисунков, анимаций и т.д. Разумеется, в этом режиме можно выводить и текстовую информацию в виде различных надписей, причем эти надписи могут иметь произвольный шрифт, размер букв и т.д.

В графическом режиме экран состоит из точек, каждая из которых может быть темной или светлой (на монохромных мониторах), одного или нескольких цветов (на цветном). Количество точек на экране называется разрешающей способностью монитора в данном режиме. Следует заметить, что разрешающая способность не зависит от размеров экрана монитора. Одной из важнейших характеристик монитора является число точек, которые используются для создания изображения. Эта характеристика называется разрешением, или разрешающей способностью монитора. Наиболее часто используются 800x600, 1024x768.

**Устройства ввода**

Клавиатура.

Клавиатура является, как правило, основным устройством ввода информации в компьютер от пользователя. В техническом аспекте это устройство представляет собой совокупность механических датчиков, воспринимающих дав-

ление на клавиши и замыкающих тем или иным способом определенную электрическую цепь.

В настоящее время наиболее распространены два вида клавиатур: с механическим и мембранным переключателями. В первом случае датчик представляет собой традиционный механизм с контактами из специального сплава. Несмотря на то, что эта технология используется уже несколько десятилетий, фирмы-производители постоянно работают над ее модификацией и улучшением.

Технология, основанная на мембранных переключателях, считается более прогрессивной, хотя особых преимуществ не дает.

"Мыши" и трекболы.

"Мыши" и трекболы являются координатными устройствами ввода информации в компьютер. Разумеется, полностью заменить клавиатуру они не могут. В основном эти устройства имеют две-три кнопки управления. Не секрет, что своей популярностью "мышь" обязана распространению графического интерфейса, главным образом, компании "Microsoft".

Теперь немного о "мышинной анатомии". Как известно, первая мышь каталась на двух колесиках, которые были связаны с осями переменных резисторов. Перемещение такой мыши было прямо пропорционально изменению сопротивления переменных резисторов. В дальнейшем конструкция значительно изменилась. Ролики были перенесены внутрь корпуса, а с поверхностью стал соприкасаться твердый резиновый шарик (рис.4).



Рис.4

Трекбол, вообще говоря, представляет из себя "перевернутую мышь" (рис.5), у трекбола приводится в движение не корпус, а только его шар. Это позволяет существенно повысить точность управления курсором.

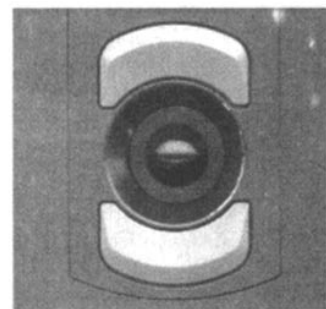


Рис.5

Зная, из каких основных частей состоит современный ПК, можно приступить к покупке оптимальной конфигурации "компьютер + периферийные устройства".

(Продолжение следует)

E-mail: konstrktor@sea.com.ua

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

# А у нас в квартире биогаз...

И. Стаховский, г. Киев

В первой части статьи (см. "Конструктор" 1/2003) было рассказано о принципах устройства и работе установок для получения биогаза. На базе этих принципов построена установка (см. **рисунок**), описание которой дается ниже.

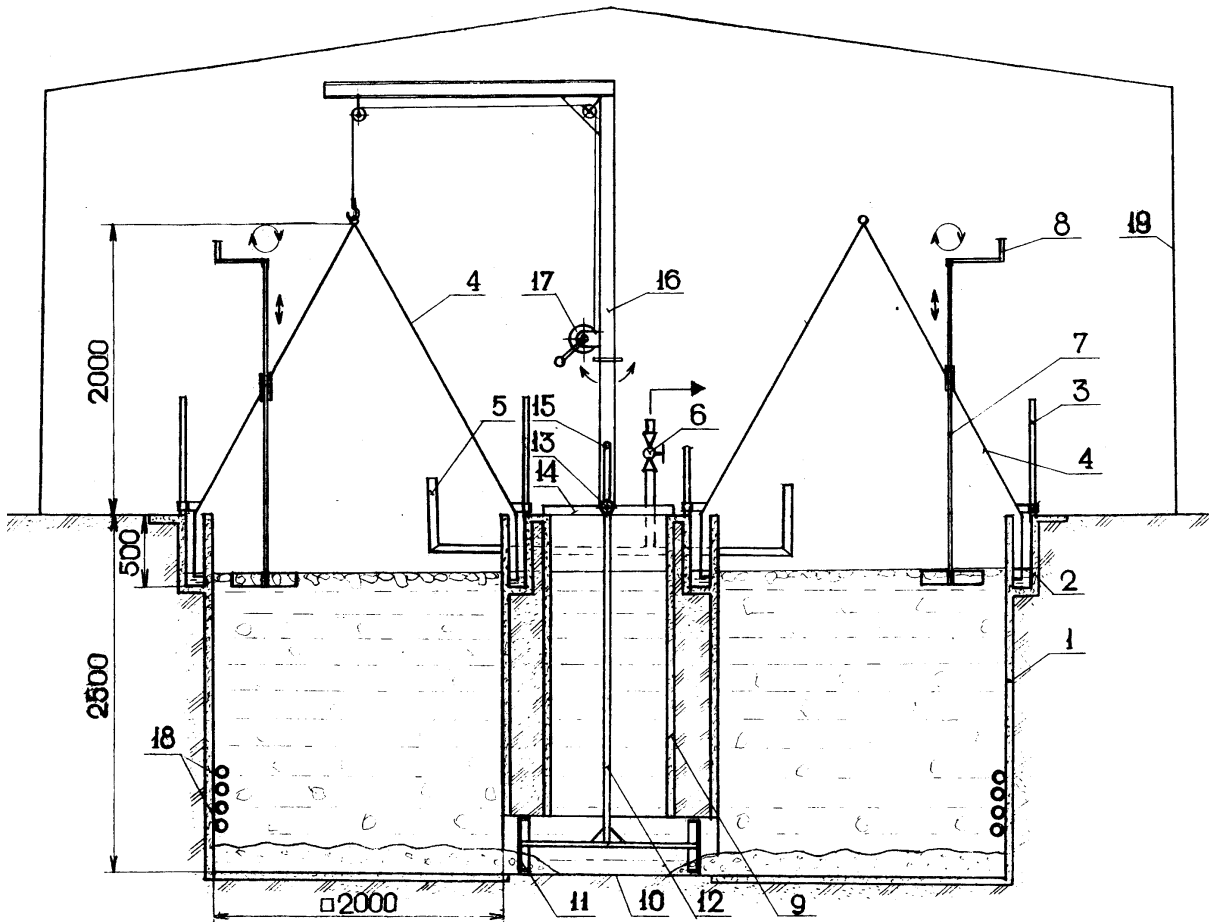
Особенностью установки является наличие двух ферментаторов, размещенных рядом, и соединенных между собой и с загрузочным колодезем. Это позволяет непрерывно получать газ, даже если один из ферментаторов остановлен для очистки и загрузки нового сырья. Ферментаторы 1 выполняются в ямах, имеющих квадратное сечение 2х2 м и глубину 2,5 м. Стенки и дно ямы облицовываются готовыми бетонными плитами (тротуарными), либо облицовка выполняется методом заливки бетона в опалубку с проволочной арматурой. В этом случае толщина стенок должна быть не менее 100 мм. Канавки гидрозатвора 2 глубиной 0,5 м также выполняются из бетона. Для герметичности стенки дно и поверхности канавок покрывают битумной мастикой. По углам каждой ямы устанавливаются направляющие колонки 3

высотой 800 мм из стального прутка диаметром 20 мм или полдюймовой трубы, по которым скользят втулки колокола 4. Колокола выполнены в виде пирамид высотой 2 м с отбортовками внизу; каркасы их сварные из стального уголка 40х40 или 50х50, обшивка - из листовой стали толщиной 2...3 мм. Антикоррозионное покрытие можно выполнить с помощью свинцового сурика и 3-4 слоев масляной краски.

Отбор газа из-под колоколов осуществляется с помощью оцинкованных труб 5 с внутренним диаметром 20 мм. Трубы проходят сквозь стенки ферментаторов и соединяются между собой с помощью тройника с краном 6, от которого газ направляется к потребителям. Для перемешивания сырья в каждой из ям-ферментаторов установлена лопастная мешалка 7. Вал ее диаметром 20 мм проходит сквозь стенку купола через направляющую втулку с уплотнением. На конце вала надета втулка с приваренными 4-6 лопастями из стальных пластин размером 100х200 мм и толщи-

ной 4 мм. Лопасты предназначены для разрушения корки из твердых частиц, всплывающих на поверхность. Привод вращения вала осуществляется при помощи коленчатой рукоятки 8. Для защиты от коррозии трубы отбора газа и мешалки необходимо покрыть так же, как и колокол.

Загрузочный колодезь 9 отливают из бетона с арматурой из проволоки. Его сечение 400х1000 мм. Трубу 10, соединяющую его с обоими ферментаторами, можно также выполнить из бетона или взять готовую стальную (например, газопроводную) диаметром не менее 400 мм. В трубе размещаются поршни 11, которые лучше всего изготовить из стального листа толщиной 3...4 мм с приваренной отбортовкой. Поверхности поршней необходимо перфорировать отверстиями диаметром 15...20 мм. Вал, соединяющий поршни и вертикальную штангу привода поршней 12, можно изготовить из стальной дюймовой трубы. На штанге устанавливается каретка 13 - горизонтальный вал с двумя роликами, в качестве которых можно ис-



пользовать шарико- или роликоподшипники произвольного диаметра. Ролики катятся по двум направляющим 14 из уголка 40x40, установленным вдоль длинной стороны колодца. В движение штанга и поршни приводятся с помощью горизонтальной рукоятки 15, приваренной на конце штанги. Все стальные детали необходимо защитить тем же способом, что и колокол.

Подъемное устройство с поворотной стрелой 16, снабженное ручной лебедкой 17, устанавливается между колоколами и используется для поочередного извлечения их из ям для очистки ферментаторов от накопившихся твердых неперерабатываемых остатков или заправки свежего сырья.

Чтобы поддерживать в зимнее время температуру сырья не менее 20...25 °С, в ферментаторах на одной из стен, ближе к дну, размещают коллекторы из дюймовых или большего диаметра труб 18, по которым циркулирует горячая вода, подаваемая от любого ближайшего источника горячей водоснабжения (котельной, бойлерной или от системы отопления усадебного до-

ма). Кроме того, данное устройство будет способствовать конвекционному перемещению сырья в емкости. Целям сбережения тепла может служить "теплица" из полиэтиленовой пленки на легком каркасе 19, установленная над обоими колоколами на время холодов.

Теперь перейдем к освещению порядка подготовки к работе и обслуживанию установки. Заправка ферментаторов осуществляется при поднятых колоколах, и в каждую из ям загружается до 8 м<sup>3</sup> свежего коровьего навоза или смеси из навоза коров, лошадей, свиней и т.п. Сверху заливается 400 л коровьей мочи или такое же количество теплой (35...40 °С) воды. Если температура среды в пределах 20...25 °С, то выделение газа начинается уже спустя несколько дней, о чем свидетельствует всплытие колокола.

Вначале выделяется газ с большим (более 60%) содержанием углекислого газа, поэтому его необходимо выпустить в атмосферу; через 2-3 дня установка начнет функционировать нормально. Перемешивать массу в ферментаторе необходимо минимум дважды в сутки - утром и вечером.

В случае если температура наружного воздуха высока и выделение газа идет слишком интенсивно, необходимо добавить в сырье 100...200 л коровьей мочи или 500...800 г соли аммония, разведенной в 20...30 л воды. Процесс ферментации замедлится.

Добавлять новые порции сырья через загрузочный колодец можно не чаще одного раза в сутки в объеме не более 10% от имеющегося, предварительно убрав с помощью поршня такое же количество твердых отходов. Когда интенсивность выделения газа станет минимальной, необходимо остановить ферментатор для полной очистки. Чтобы при этом хозяйство не осталось без энергии, необходимо предварительно запустить второй ферментатор. Порядок загрузки и работы его аналогичен описанному выше, за исключением того, что для ускорения начала процесса ферментации можно добавить порцию "закваски" (40...50 л) из работающего первого ферментатора.

Литература

1. Моделист-конструктор. - 1988. - №5. - С.1-12.

# ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

Этот выпуск посвящен электрогенераторам с ручным или ножным приводом

В патенте Великобритании 2371155 (2002 г.) описан **ручной генератор**. Ручка 2 для вращения рукой (рис.1) с входным зубчатым колесом 15, которое передает относительно низкую скорость вращения от ручки 2 к промежуточному колесу 16, которое состоит из верхней части с малым числом зубьев 16' и нижней части большого диаметра 16'', с которой вращение передается на нижнюю часть колеса 17 (малого диаметра). Общий коэффициент передачи вращения от ручки к колесу 17 составляет от 20 до 60. Верхняя часть колеса 17 представляет собой ротор электрогенератора из 12 постоянных магнитов. Статор 21 представляет собой три катушки для получения трехфазного переменного напряжения.

В патенте Великобритании 2350245 (2000 г.) описан **источник питания с ручным или ножным приводом**. Вариант с ножным приводом показан на рис.2. Нога давит на пластину 3, которая поддерживается пружиной 8. К пластине 3 прикреплен штырь 2 с винтовой нарезкой. При давлении на штырь 2 начинает вращаться зубчатое колесо 15, сцепленное с зубчатым колесом 17, находящимся на оси 18, установленной в подшипниках 19 и 20. На этой же оси установлен постоянный магнит 21 генератора. В статоре 22 находится катушка 23, выводы которой подключены к выпрямителю (не показан), который заряжает аккумуляторы.

**Ручное устройство для зарядки батарей мобильных телефонов** описано в патенте Великобритании 2347800 (2000 г.). В устройстве (рис.3) имеются два электрогенератора 9 и 11, которые приводятся во вращение зубчатыми рейками 29 и 31 соответственно. Обе рейки прикреплены к планке 25, закрепленной на шарнире 26 и подпружиненной пружиной 27. Выходы электрогенераторов подключены к заряжаемой батарее 17.

**Электрогенератор для мотоцикла** описан в патенте Канады 2318841 (2000 г.). Устройство, показанное на рис.4, крепится концом 21 к заводной ручке. Генератор имеет ось 1, на которой установлены подшипники 22 и 23, а на них смонтирована рама 2,

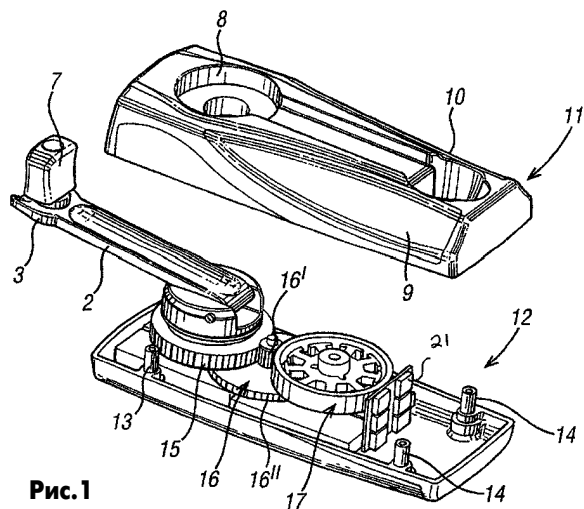


Рис.1

представляющая собой педаль мотоцикла. На оси 1 находится шкив 4, соединенный ремнем 6 со шкивом 5 (соотношение 2:1). Шкив 5 вращает электрогенератор 3.

В патенте США 4746806 (1988 г.) описан **управляемый ручкой электрогенератор**. Аппаратура генератора показана на рис.5 и состоит из источника электрического тока 1, поддерживающей рейки 2 и скобы 3. Ручка 6 соединена с рукояткой 5, которая передает вращение с малой скоростью на ось генератора 4. Источник тока 1 установлен на монтажной плате 11, на которой установлен цилиндрический кронштейн 7 для установки поддержи-

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

вающей рейки 2. Скоба 3 имеет такой размер, чтобы свободно надеваться на ботинок или сапог. Размер от кронштейна 7 до скобы 3 может переставляться по росту солдата с помощью штыря 9 (на штыревой части скобы 3 имеется ряд отверстий, не показанных на рис.5).

В международном патенте РСТ 01/31764 (2001 г.) описан **ручной портативный генератор для питания мобильных телефонов**. Генератор имеет (рис.6) рукоятку 11, которая разветвляется на один выступ 11а, закрепленный на оси, и второй выступ 12 с зубчатой рейкой. При качании рукоятки 11 попеременно вращается зубчатое колесо 13, которое передает вращение с повышением оборотов на колесо 14 и далее на колесо 15. Последнее имеет храповой механизм, благодаря которому попеременное вращение преобразуется в одностороннее. Далее вращение через

колесо 16 передается на электрогенератор 19, напряжение с которого через выпрямитель поступает на выходной разъем.

Еще один **ручной генератор для питания мобильных телефонов** описан в европейском патенте EP 0786849 (1997 г.). Рукоятка 2 (рис.7) через шестерни 3, 4 передает вращение на электрогенератор 5, напряжение которого выпрямляется выпрямителем 7. Это напряжение через переключатель 12 подается либо на зарядку батарей 9, либо непосредственно на телефон 14. Цифровой индикатор 8 показывает выходное напряжение. В качестве элементов промежуточного хранения можно использовать батарею 15 и конденсатор 16.

В патенте Великобритании 2262988 (1993 г.) описан **управляемый ручной прибор для подсветки часов или других приборов**. На корпусе часов (рис.8) расположена рукоятка 10, которая одним концом закреплена на оси 11, а на другом имеет выступ 12f, на который нажимают пальцами. Возле оси 11 на рукоятке имеется выступ 10.1, который надавливает на скошенную пластину 8f. Давление передается на пьезоэлектрический кристалл 5, на гранях которого появляется электрический заряд. Заряд передается на флуоресцентную лампу 1s, которая подсвечивает флуоресцирующие стрелки 15 и деления 14 часов.

**Ручной электрогенератор для карманного компьютера** описан в патенте США 2002/0047333 (2002 г.). Генератор показан на рис.9. Он содержит корпус, состоящий из двух крышек 11 и 12, соединяющихся друг с другом винтами 101, узел генерации 2, коробку передач 3, рукоятку 4, пружину 5, кольцо для подвески 6. К этому кольцу в дальнейшем можно привесить цепочку 7. Рукоятка 4 имеет форму буквы V. На одном краю рукоятки имеются отверстия 42, в которые проходит стержень 103. На него между отверстиями 42 надевается пружина 5. Стержень 103 также вставляется в отверстия в крышках 112 и 122. На рукоятке 4 имеется выступ 41 с зубцами. После сборки зубцы выступа накладываются на зубцы 311 первого колеса 31 коробки передач 3. Пользователь захватывает рукой часть рукоятки 4 (там, где вырезы 43) и верхнюю часть корпуса. Коробка передач передает вращение ротору генератора 23 с установленными на нем постоянными магнитами. На ротор надета катушка статора 23, с нее электрическое напряжение поступает на выпрямитель 26 и далее на разъем 27.

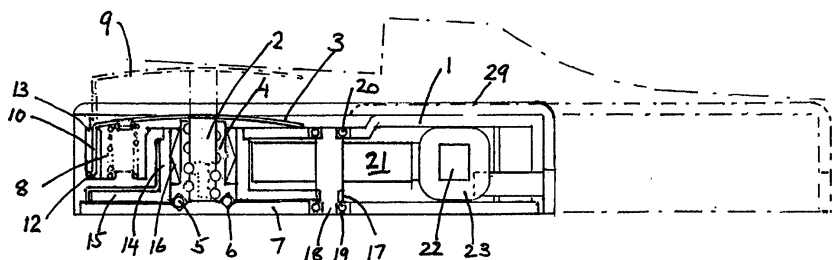


Рис.2

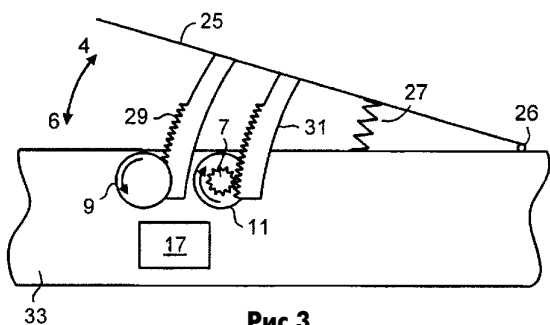


Рис.3

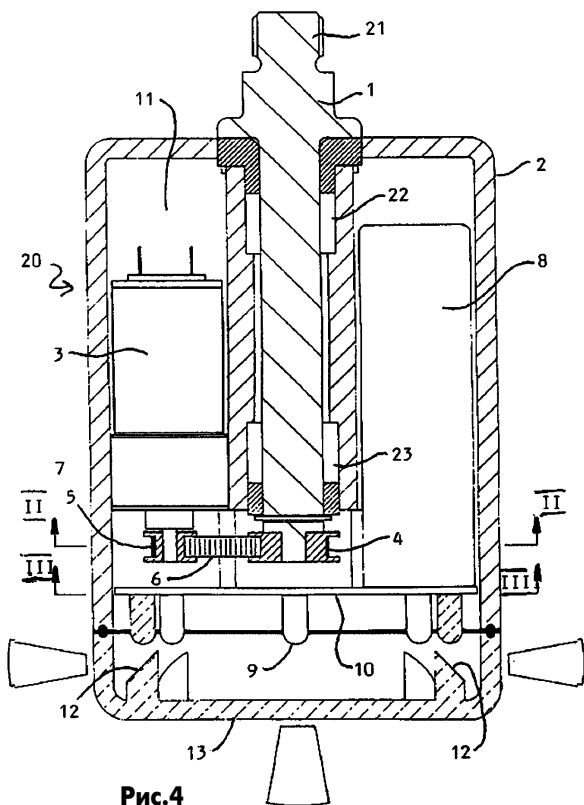


Рис.4

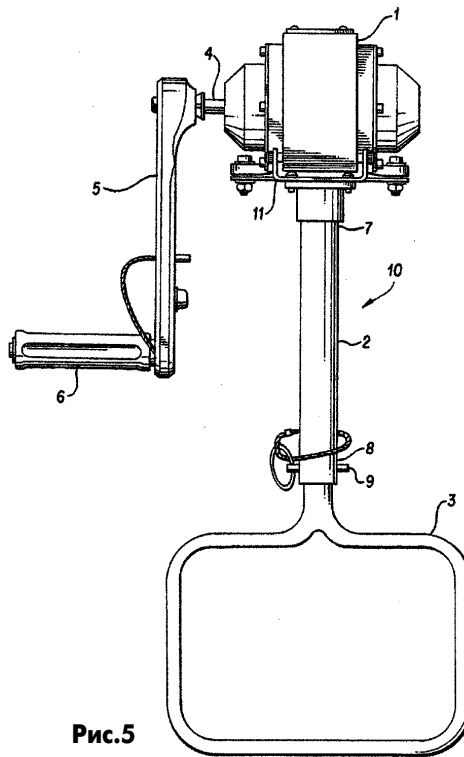


Рис.5



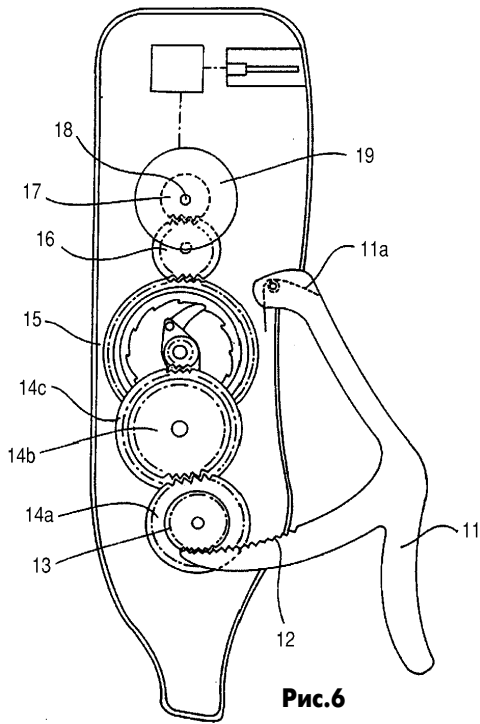


Рис.6

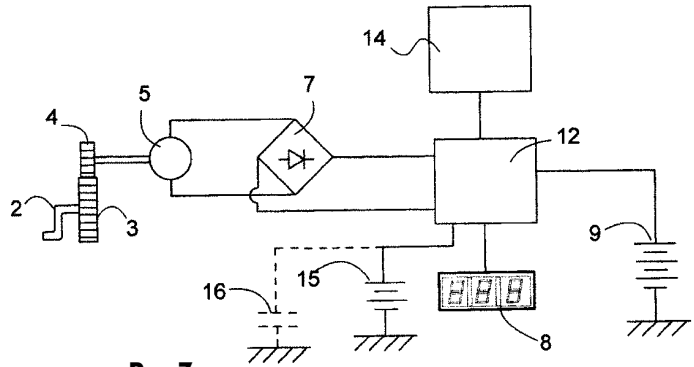


Рис.7

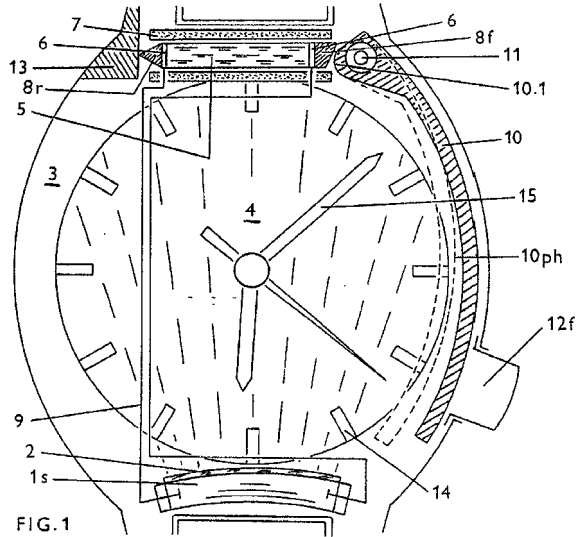


Рис.8

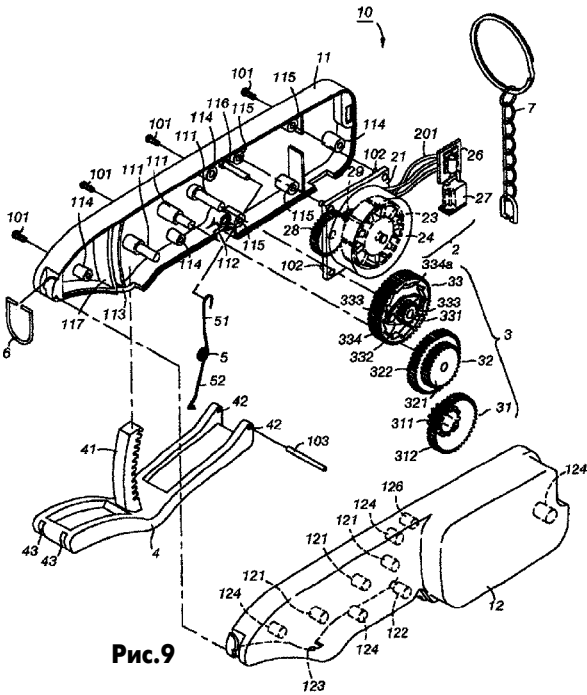


Рис.9

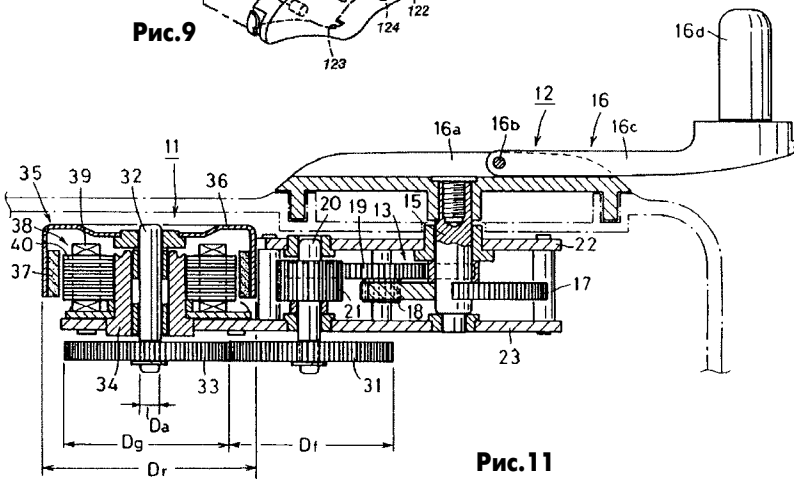


Рис.11

**Аварийный электрогенератор для портативной аппаратуры** описан в международном патенте РСТ 01/03269 (2001 г.). Генератор (рис.10) содержит корпус 1, разъем 2 для подключения к электроаппаратуре, генератор постоянного тока 4 с валом 5, рукоятку 6, вращаемую руками, и систему передачи с зубчатыми колесами 8, 9, 10, 11 для передачи вращения от рукоятки к генератору.

В патенте Японии 10127012 (2001 г.) описан **трехфазный генератор переменного тока**. Собственно электрогенератор 11 (рис.11) состоит из статора 38 и ротора 35, вращаю-

E-mail: konstruktor@seas.com.ua  
http://www.ra-publiish.com.ua

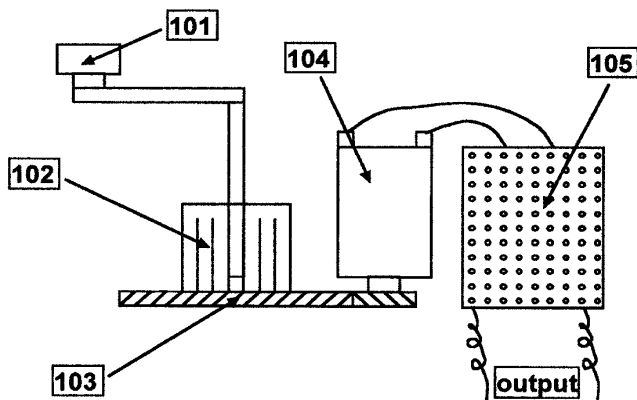


Рис. 12

щегося на оси 32 в подшипнике 34. На роторе расположен кольцевой магнит 37, на статоре - катушки 40. Сверху на корпусе находится рукоятка 16, которая в нерабочем состоянии может быть прижата к корпусу. Вращение рукоятки через ось 15 передается на систему зубчатых колес (последовательно) 17, 18+19, 21+31 и далее на колесо 33 электрогенератора. Новизна изобретения, по мнению авторов, заключается в определенном соотношении диаметров, указанных на рис.11.

**Портативный источник питания** описан в патенте Великобритании 2299457 (1996 г.). На **рис.12** 101 - вращающаяся рукоятка, соединенная со спиральной пружиной 102. Подобно механическим часам пользователь, вращая рукоятку, заводит спиральную пружину. Распускаясь, пружина передает вращение через пару зубчатых колес 103 на электрогенератор переменного тока. К его выходам подключен управляющий блок 105, состоящий из выпрямителя и узлов управления по напряжению и по току. Выход управляющего блока подключается к компьютеру или зарядному устройству.

*Дорогая редакция!*

*Я выписываю журнал «Конструктор» с момента его основания и буду выписывать всегда, потому что в Украине нет лучшего периодического издания, интересного для «технарей», разнообразного по тематике и не заваленного по уши рекламой. Жаль только, что объем маловат...*

*Ваш журнал всегда чутко реагировал на неординарные события в мире техники. В последнее время все чаще проходят сообщения, что американцы не высаживались на Луне, а это была гигантская фальсификация. Конечно, не дело опускаться до слухов и сплетен, но если дело касается покорения космоса... Очень хотелось бы услышать комментарий специалиста по этому поводу.*

*В. Левшенко, г. Ивано-Франковск*

# “ЛУННЫЙ ЗАГОВОР” И ЕГО ОПРОВЕРЖЕНИЕ



В. Самелюк, г. Киев

В декабре 2002 г. исполнилось ровно 30 лет с тех пор, как закончился седьмой, последний пилотируемый полет к Луне. Шесть из них ознаменовались посещением ночного светила. 24 американца совершили облет Луны, три из них - дважды, 12 граждан США побывали на поверхности Луны и вернулись на Землю.

Но кое-кто никак не может примириться с тем, что в “лунной гонке” победили американские инженеры и конструкторы, причем среди этих “кое-кто” есть и граждане США. Они утверждают, приводя многочисленные аргументы, что все кино- и фотодокументы лунных экспедиций проводили в секретном военном ангаре на Земле; посещение Луны людьми сфальсифицировано; американское космическое агентство (NASA) подкупило своих сотрудников, участвовавших в “лунном проекте”. На эту тему пишутся статьи, вышло несколько книг, сняты фильмы, состоялась телепередача.

Кто же их авторы? Маститые ученые и инженеры? Совсем нет. Один из авторов - бывший начальник отдела технической информации компании “Rocketdyne”, уволенный до того, как она подключилась к программе “Apollo”, другой - фотограф, третий - инженер-самоучка, как он себя представляет, остальные - журналисты, специализирующиеся на “расследованиях”. Всех перечисленных пропагандистов “лунного заговора” роднит одно:

каждый из них желает вам продать свою книгу или видеокассету.

В последние годы пропагандисты “лунного обмана” появились и в России. Наиболее активна здесь газета “Дуэль”. В ней опубликован хороший десяток статей на эту тему. 8 ноября 2002 г. на российском поисковом сервере “Rambler” промелькнуло сообщение со ссылкой на BBC (Би-би-си), что “NASA докажет реальность высадки на Луну”. Как? Очень просто! Ведутся переговоры с известным писателем-популяризатором о написании книги. В заглавии сообщения таинственная фраза: “Истина где-то рядом”. Мол, что-то было не чисто тогда у них с полетами, оправдаться собрались. Через 12 ч опять сообщение: “NASA отказалось от написания книги о лунной экспедиции”. Можно подумать, дирекция NASA работает в две смены: первая смена решила написать книгу о делах давно минувших дней, а вторая смена отменила решение первой смены.

Дело в том, на мой взгляд, что NASA заказывать написание книги вовсе нет необходимости. В Интернете - море материалов, в которых все аргументы “неверующих” давно опровергнуты или объяснены с научной точки зрения. Достаточно, например, заключить договор на издание красной статьи [1] В. Сычева и Ю. Красильникова “Летали ли амери-

канцы на Луну?”, объем которой будет примерно две-три сотни страниц.

Какие же самые существенные аргументы представляют сторонники “лунного заговора”, самого большого “заговора” в истории человечества? Ведь NASA, если верить “сомневающимся”, пришлось бы подкупить свыше 400 тысяч! сотрудников, работавших над проектом “Apollo”.

Вот очень краткий перечень аргументов и их объяснений.

1. Тени на Луне должны быть равной длины от предметов равной высоты. Смотрим на фотографию (рис.1), снятую астронавтами “Аполлона-11”. Армстронг и Олдрин - одинакового роста, а здесь тень одного из астронавтов раза в полтора длиннее, чем другого. Наверно, их освещали сверху прожектором,



Рис. 1

поэтому и получились тени разной длины. И, кстати, кто снимал эту фотографию? Ведь в кадре оба астронавта.

Это не фотография, а кадр из кинофильма. Кинокамера была укреплена в лунном модуле (за иллюминатором) и могла работать без участия астронавтов. Причина - поверхность, на которую падают тени, неровная.

На **рис.2**, взятом с сайта <http://www.clavius.org/>, смоделирована такая ситуация: показаны два цилиндра одинаковой высоты, но



**Рис.2**

один из них стоит на плоскости, которая немного наклонена вниз, в сторону от источника света, а второй - на плоскости, которая наклонена вверх. Если смотреть сверху, то тень от второго цилиндра будет короче, чем от первого.

2. А почему на фотографиях не видны звезды?

Невозможно запечатлеть ярко освещенные Солнцем объекты и одновременно звезды. "Зритель хочет и в дневное время видеть звезды на лунном небе, а ведь их обычно не видно: днем яркий солнечный свет ослабляет чувствительность глаза настолько, что небо кажется пустым, сплошь черным... Глаз человека может видеть одно из двух: либо дневные звезды, либо дневной ландшафт, но не то и другое вместе". Нет-нет, это не описание побывавшего на Луне очевидца. Этот текст был написан за восемь лет до того, как на Луне побывали первые люди. Это - отрывок из известного романа А. Кларка "Лунная пыль". Прозорливый писатель еще до полетов на Луну знал, что, находясь на освещенной Солнцем лунной поверхности, звезд не увидишь. И Армстронг впоследствии это подтвердил: он сказал, что когда находишься на Луне, впечатление такое, что ты - на ярко освещенном прожекторами футбольном поле и никаких звезд при этом не видно.

3. При нагреве дневной лунной поверхности до 120°C скафандр нужно охлаждать, для чего, по мнению современных американских специалистов по полетам в космос, требуется 4,5 л воды. Скафандры "Аполло" располагали 1 л воды и были изготовлены из прорезиненной ткани, без какой-либо существенной защиты от космической радиации.

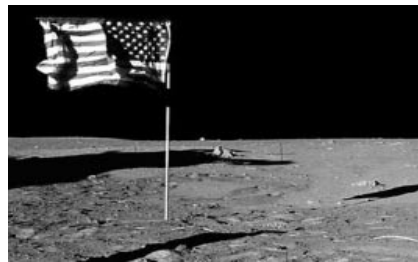
В американских скафандрах как раз и было 4-5 л воды - надо знать матчасть! Скафандры были многослойные. Самый внутренний слой, соприкасающийся с телом, - трубки с охлаждающей водой. Потом - мягкая прокладка из нейлона, потом - герметичная оболочка из нейлона с неопреном, затем - армирующий слой из прочного нейлона, не дающий герметичному слою раздуваться, как воздушный шар, затем - несколько чередующихся слоев теплоизоляции и стеклоткани, несколько слоев из майлара и, наконец, внешние защитные слои из стеклоткани с тефлоновым покрытием. Всего в скафандре было 25 слоев, а весил он (вместе с ранцем) 80 кг на Земле и 13 кг на Луне. Такой "бутерброд" был вполне при-

способленным к лунным условиям: защищал и от вакуума, и от солнечного жара, и от микрометеоритов, и от повреждений герметичной внутренней оболочки при падениях. Прежде чем послать к Луне людей, туда отправили добрый десяток "автоматических разведчиков": "Рейнджеров", "Сервейеров", "Лунар-Орбитеров". Благодаря им, стало известно, что никакой столь чудовищной радиации, от которой надо защищаться метровыми слоями свинца, на Луне и в окололунном пространстве нет.

При подготовке полетов старались предусмотреть и рассчитать все, что можно. Например, все "Аполлоны" сажались "лунным утром", когда солнце еще не успело слишком нагреть лунную поверхность, и астронавтам не приходилось бы бегать по камням, раскаленным как сковорода. Радиация в космическом пространстве - это же, все-таки, не радиация от атомной бомбы. Телескоп "Хаббл" чинили в течение четырех часов - и ничего. "Мир" чинили по шесть часов. И тоже ничего.

4. В момент установки флага США на Луне флаг колыхался под воздействием воздушных потоков. Армстронг поправил флаг и сделал несколько шагов назад. Однако флаг не перестал колыхаться. Никакими "внутренними колебаниями флага" или его "внутренней энергией" это объяснить нельзя.

Древко флага было сделано из телескопических консолей, флагшток имел вид буквы "Г" (**рис.3**), полотнище - из нейлона. У астронавтов были проблемы с выдвиганием горизон-



**Рис.3**

тальной части древка. Консоль не выдвинулась до конца, из-за чего флаг не был натянут и висел весь в складках, а астронавт все время одергивал флаг для того, чтобы его, наконец, натянуть, и ничего не получалось. Ткань, висющая на горизонтальной перекладине, - это своего рода маятник. На Земле воздух, окружающий ткань, поглощает энергию колебаний, и они быстро затухают (разумеется, если нет ветра, развевающего ткань). На Луне воздуха нет, и поэтому такой "тканевый маятник" будет колебаться куда дольше, чем мы могли бы ожидать. Именно этим и объясняется то, что флаг снова затрепетал после того, как астронавт дернул его за угол в попытке расправить полотнище: фактически астронавт сильно "дернул за маятник", и последний закачался с новой силой.

5. США в то время отставали от СССР в космонавтике на десяток лет, и их прорыв в лунной программе, обеспеченный лишь созданием фон Брауном мощной ракеты "Сатурн-5", никак не означал прорыв во всех других направлениях космонавтики, без которого лунный проект не мог осуществиться и принципиально, технологически не мог быть выполнен.

О каком их "отставании на десять лет" идет речь? Отставание на десять лет в конце

60-х годов - это уровень конца 50-х: в СССР тогда было несколько спутников и пара запусков автоматических аппаратов к Луне. А на самом деле первый спутник американцы запустили на три месяца позже СССР, первого человека - на три недели позже (американский запуск не был орбитальным; Гагарин в своем полете по сути был пассажиром, который не вмешивался в работу автоматики, а Шепард за пять минут пребывания в космосе успел опробовать ручное управление ориентацией корабля).

Еще до "Аполло" (который, кстати, не первый, а только одиннадцатый совершил посадку) американцы проводили программу "Gemini", в которой отрабатывали ряд элементов лунной экспедиции: маневры на орбите, сближения, стыковки и расстыковки, выходы в открытый космос и т.д. При этом они не раз опережали СССР, в частности, первыми запустили корабль, способный выполнять маневры на орбите, оснащенный бортовым компьютером ("Джемини"), впервые осуществили управляемое сближение двух пилотируемых кораблей. Первую в мире стыковку в космосе выполнил 16 марта 1966 г. как раз "Джемини-8", которым командовал Нейл Армстронг - да, тот самый, ступивший первым на поверхность Луны! А в Советском Союзе первая стыковка была выполнена спутниками "Космос-186" и "Космос-188" (на самом деле это были беспилотные корабли типа "Союз") лишь на полтора года позже, в конце октября 1967 г.

В заключение приведу два неопровержимых доказательства посещения Луны американцами. Астронавты "Аполлона-11", "Аполлона-14" и "Аполлона-15" установили на Луне три лазерных отражателя, с помощью которых ученые ряда обсерваторий во всем мире вот уже больше трех десятков лет проводят лазерную локацию Луны. Количество и размещение отражателей было выбрано не случайно: чтобы определить расстояние не только до отражателей, но и до центра Луны, требуется минимум три отражателя, разнесенных на значительное расстояние, как по широте, так и по долготе. Лазерный отражатель был установлен и на "Луноходе-2", но вследствие преждевременного завершения своего функционирования, "Луноход-2" остался в таком положении, в котором использовать его отражатель нельзя.

Привезенный с Луны грунт (около 390 кг), благодаря пребыванию в вакууме под космическим излучением и ударами микрометеоритов в течение миллиардов лет, обладает совершенно уникальными свойствами. Изучавшие их специалисты (в Хьюстоне проводится каждый год конференция по лунным материалам) говорят, что получить поддельный лунный грунт на Земле невозможно или, по крайней мере, так сложно, что привезти с Луны настоящий будет проще и дешевле.

#### Литература

- [1. http://velobol.rissa.ru/art\\_016.htm](http://velobol.rissa.ru/art_016.htm) - В. Сычев, Ю. Красильников. Летали ли американцы на Луну?
- [2. http://skyzone.al.ru/space/usa\\_moon.html](http://skyzone.al.ru/space/usa_moon.html) - В. Ростов "Так были ли американцы на Луне?" // Секретные исследования. - 2000. - №2(22).
- [3. http://www.kosmodrom.ru/docs/moon.php](http://www.kosmodrom.ru/docs/moon.php) - Так были ли американцы на Луне? Аргументы против.

# Оптические диски

Н.В. Михеев, г. Киев

## CD-диск

В 1979 г. фирмы "Philips" и "Sony" совместно разработали цифровой звуковой формат CD (Compact Disc - компакт-диск), а с 1982 г. музыкальные (аудио) CD начали завоевывать рынок.

Существует версия, согласно которой история выбора информационной емкости компакт-диска такова. Исполнительный директор фирмы "Sony" решил, что новый носитель должен отвечать требованиям любителей классической музыки. После проведенного опроса выяснилось, что самое популярное в Японии классическое произведение - "Девятая симфония" Бетховена, время исполнения которой около 73 мин. Поэтому было решено, что и компакт-диск должен звучать 74 мин. Это время звучания музыки пересчитали в информационную емкость и получили около 640 Мбайт. В связи с этим в качестве стандарта для диска формата CD выбрали емкость 650 Мбайт.

Первые компьютерные компакт-диски, выпущенные в 1986 г., получили название CD-ROM (от англ. Read Only Memory - память только для чтения). Название означало, что такой компакт-диск предназначен только для считывания записанной на него информации. Чтобы не путать компьютерные диски с музыкальными, последние стали называть CD-DA (Digital Audio - цифровое аудио). На такой диск записано около 74 мин 16-битового стереозвука, дискретизированного с частотой 44,1 кГц.

Емкость первых CD-ROM была 680 Мбайт - огромный по тем временам объем, который был в несколько раз больше объема жесткого диска (винчестера) ПК. Тогда не существовало программ, способных целиком заполнить компакт-диск. Сегодня же многие мультимедийные приложения не помещаются на одном диске, а емкость винчестера составляет десятки гигабайт, но популярность CD-ROM по-прежнему велика.

Компакт-диск имеет диаметр 12 см и состоит из трех слоев. Первый слой, основной, содержит полезную информацию и выполнен из пластмассы (поликарбоната). Второй слой, отражающий, напылен из металла (алюминия, серебра, золота), а третий, защитный, представляет собой слой прозрачного акрилового лака. Устройство компакт-диска показано на **рис. 1**.

Информация на CD закодирована в нанесенных на основной слой микроскопических углублениях - питах (от англ. pit - ямка, впадина). Питы (битовые ячейки) расположены вдоль спиральной дорожки, идущей от центра к периферии диска. Спиральная дорожка аудиодиска содержит приблизительно 3 млрд углублений (питов), типичная длина которых около 1 мкм. Чередование питов (логических нулей) и промежутков между ними (логических единиц) образует цифровые данные об информации, записанной на диске.

Отражающий слой служит для считывания информации с компакт-диска. Устройство считывания описано в [1] и на **с. 3**

обложки. Аппараты для воспроизведения аудио-дисков называют CD-проигрывателями (плеерами), а для считывания данных с дисков CD-ROM - CD-приводами или просто CD-ROM.

Компакт-диски производят методами штамповки или прессования. Из чистого стекла изготавливают эталонный диск и покрывают его пластиковой пленкой, в которой мощный записывающий лазер выжигает углубления - питы. По эталонному диску делают металлическую матрицу, с помощью которой штампуют серийные CD.

Серьезным недостатком компакт-диска была невозможность записи на него информации пользователем и перезаписи музыки, как с пластинки на магнитную ленту. Однако по мере совершенствования технологии вскоре появился однократно записываемый компакт-диск CD-R (CD-Recordable), а затем и многократно записываемый CD-RW (CD-ReWritable). Внешне они очень похожи на обычный CD, но устройство таких дисков и способ записи информации на них существенно отличаются.

Основной пластиковый слой CD-R не содержит полезной информации - питов. На нем отпечатаны только пустые дорожки, необходимые для ориентации привода считывающей головки. Поверх основы наносят тонкую пленку органических молекул, способных *необратимо* менять свои оптические свойства при нагревании, и покрывают диск отражающим металлическим слоем. При записи луч лазера нагревает точки поверхности органической пленки, они перестают пропускать свет к отражающему слою, образуя участки, эквивалентные питам. Таким образом, на CD-R образуется такая же информационная структура, что и на обычных штампованных CD, и их можно воспроизводить с помощью традиционных приводов CD-ROM и плееров. Однако четкость прорисовки питов и отражающая способность металлического слоя у дисков CD-R хуже, чем у штампованных компакт-дисков, поэтому некоторые приводы не могут читать такие диски либо дают сбои при считывании с них данных.

В многократно перезаписываемых дисках CD-RW вместо слоя органических молекул применяют пленку из сплавов редкоземельных элементов, способных *обратимо* менять свое состояние при лазерном облучении. При нагреве участка металла лучом лазера выше критической температуры он переходит в аморфное состояние и остается в нем после быстрого остывания. Аморфные участки хуже, чем кристаллические, пропускают свет и, таким образом, являются эквивалентами питов. При повторном нагреве до температуры ниже критической кристаллическое состояние участков пленки восстанавливается, и записанная информация стирается. Стандартный CD-RW допускает около тысячи циклов перезаписи - более чем достаточно не только для бытовых, но и для профессиональных применений.

Отражающая способность дисков CD-RW значительно ниже (поверхность их выглядит темнее), чем дисков CD и CD-R, поэтому обычные приводы часто не могут их прочитать, хотя более "продвинутые" из них, имеющие качественную оптическую систему, с этим справляются.

Чаще всего на перезаписываемых дисках организуется фай-

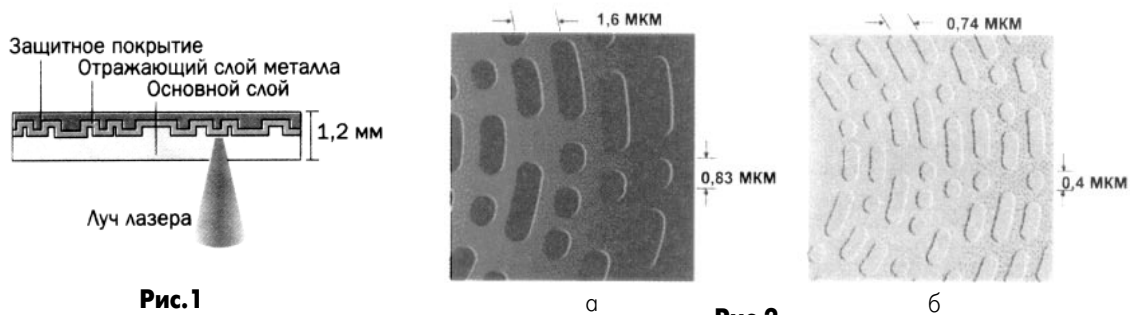


Рис. 1

Рис. 2

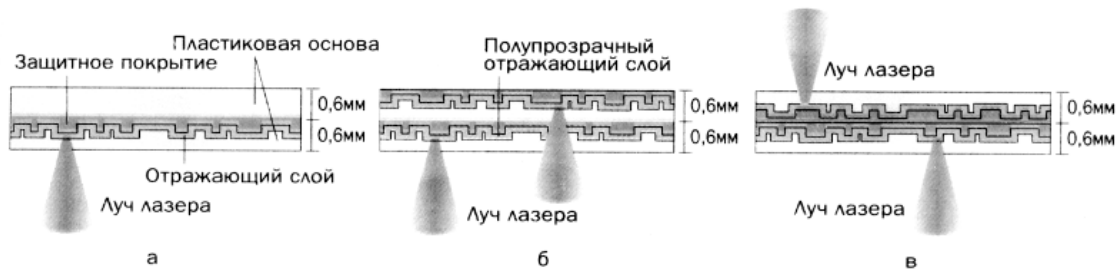


Рис.3

ловая система UDF (Universal Disk Format), с помощью которой можно создавать и стирать на диске отдельные файлы, хотя CD-RW может иметь такую же файловую систему и структуру дорожек, как и CD-R.

Аппараты, способные читать и записывать диски CD-R и CD-RW, называются CD-рекордерами.

Интересно, что система CD-RW называлась сначала CD-E (CD-Erasable - стираемый), но была переименована производителями, поскольку могла вызвать у пользователя подозрение на потерю данных.

### DVD-диск

Для многих современных приложений емкости CD-диска (650 Мбайт) явно недостаточно, в частности для цифрового видео. Действительно, для цифровой записи на классический CD движущегося цветного изображения необходим поток информации с интенсивностью порядка 27 Мбайт/с, и емкости диска хватит только на видео-фрагмент длительностью 24 с [2]. Первые двусторонние диски формата LD (Laser Disc) диаметром 20 и 30 см вмещали соответственно 2х30 и 2х60 мин аналоговой записи изображения с аналоговым или цифровым звуковым сопровождением. Созданный фирмой "Philips" "золотой" компакт-диск классическим диаметром 12 см формата CDV (CD-Video) вмещал аналоговую запись изображения с цифровым звуковым сопровождением продолжительностью 6 мин.

Увеличить продолжительность цифровой записи изображения на диске емкостью 650 Мбайт позволила технология компрессии (сжатия) информации. Так, диск формата Video-CD с цифровой записью аудио- и видеoinформации, сжатой по методу MPEG-1 (Motion Picture Experts Group) - стандарт на компрессию видео- и аудиоданных, разработанный Экспертной группой кинематографии, обеспечивал запись изображения продолжительностью 74 мин [2] с разрешением по горизонтали в 240 строк (как формат VHS), но этого было мало для записи на диск кинофильмов продолжительностью 90...140 мин. При записи цифрового видеофильма высокого качества, сжатой по методу MPEG-2 (следующее поколение стандарта компрессии данных), обеспечивающим разрешение в 500 строк, нужен объем памяти до 30 Мбайт на видео-фрагмент длительностью 1 мин, и двухчасовой фильм, таким образом, требует 3,6 Гбайт памяти, что почти в 6 раз больше емкости стандартного CD-диска [3].

Требования индустрии кино, производителей компьютеров и программного обеспечения, нуждающихся в дисководах с куда большей емкостью, чем CD, привели в 90-х годах к созданию формата DVD усилиями консорциума, в который вошли фирмы "Sony", "Philips", "Toshiba", "Hitachi" и др. В 1996 г. в Японии, а в 1997 г. в США и Европе на рынке стартовал диск DVD (Digital Versatile Disc - цифровой универсальный диск).

DVD-диски могут хранить от 4,7 до 17 Гбайт данных, чего вполне достаточно для высококачественной записи полнометражных видеофильмов, мультимедийных энциклопедий и пр.

По внешнему виду диски CD и DVD очень похожи. Принципиальная разница заключается в плотности записи информации: размер питов уменьшен с 0,83 (CD, рис.2,а) до 0,4 мкм (DVD, рис.2,б), а расстояние между информационными до-

рожками - с 1,6 (CD) до 0,74 мкм (DVD). Это стало возможным за счет использования для считывания данных более коротковолнового "красного" полупроводникового лазера с длиной волны 0,65 или 0,35 мкм по сравнению с 0,78 мкм у CD-привода, что позволило записать почти вдвое больше питов на информационной дорожке, вдвое больше дорожек на поверхности диска и обеспечило информационную емкость его 4,7 Мбайт.

Однако уменьшение размера питов и "шага" информационных дорожек увеличивает взаимовлияние соседних питов друг на друга, а следовательно, увеличивает и ошибки при считывании информации. Поэтому для надежного считывания информации с DVD-диска потребовалось создать более прецизионные оптические лазерные системы, что позволило сфокусировать луч в пятно меньших размеров. Для повышения качества фокусировки потребовалось уменьшить толщину информационного слоя, а поскольку толщина самого диска должна была остаться стандартной (1,2 мм), появилась возможность создать *двухслойный* DVD-диск, имеющий два информационных слоя толщиной 0,6 мм каждый. При этом поверх внутреннего информационного слоя, выполненного по стандартной технологии, наносится полупрозрачный верхний. При воспроизведении двухслойного диска универсальная оптическая головка с переменным фокусным расстоянием считывает данные сначала с внутреннего слоя через полупрозрачный верхний, а затем автоматически фокусируется на внешнем слое.

Двухслойный DVD-диск имеет информационную емкость 8,5 Гбайт (не в 2 раза по сравнению с однослойным диском, как следовало бы ожидать, поскольку для уверенного считывания через полупрозрачный внешний слой размер пита на двухслойном диске увеличен с 0,4 до 0,44 мкм).

С уменьшением толщины информационного слоя DVD-диска появилась возможность создать и *двухсторонний* диск, представляющий собой два склеенных не рабочими сторонами однослойных диска толщиной 0,6 мм. При этом общий отражающий слой металла размещают между двумя информационными слоями из поликарбоната с отпечатанными на них питками. Емкость двухстороннего диска 9,4 Гбайт (по 4,7 Гбайт на каждой стороне).

Устройство однослойного однослойного, однослойного двухслойного и двухстороннего однослойного DVD-дисков показано на **рис.3,а, 3,б и 3,в** соответственно.

(Окончание следует)

### Литература

1. Авраменко Ю.Ф. Проигрыватель компакт-дисков. Оптический блок//Радиоаматор. - 2002. - N10. - С.7; 2003. - N1. - С.3.
2. Михеев Н.В., Соловьев Ю.А. DVD - новый формат цифрового оптического диска//Радиоаматор. - 1999. - N1-4, 6, 7.
3. Шишлова А. Кружатся диски//Наука и жизнь. - 2001. - N11. - С.12.
4. Саулов А.Ю., Компакт-диски и устройства для их проигрывания //Радиоаматор.-2000.-№10.-С.4.

# “ВОСТОК - ДЕЛО ТОНКОЕ!”

## (истории от Сан - Саныча)

А.Л. Кульский, г. Киев

“...А из окон парок синий-синий!” - мелодичным и очень приятным баритоном воспевал красоты славянской матушки-зимы известный певец, чей голос весьма натурально звучал из динамиков магнитолы. Ниночка Циркулева, элегантно сунув свой изящный носик и недовольно поджав губки, всем видом своим продемонстрировала скептическое отношение к тому, что утверждал певец. Да и природа за окном лаборатории вполне подтверждала этот скепсис.

Вася Ка-Зе, который (и это хорошо было известно всем) необъяснимым образом всегда умудрялся держать Ниночку в поле зрения, причем совершенно независимо от того, располагался ли он по отношению к ней лицом или спиной, отреагировал немедленно:

- Как же, как же, “мороз”!.. Вон, какая слякоть на улице! И это в то самое время, когда Новый год на носу!

- Да уж, - ворчливым тоном, совсем на манер капрала Старой гвардии Наполеона, согласился с приятелем Федя Медяшкин.

- Ну что за мерзкая погода? Где, я вас спрашиваю, предновогодний снегопад? Где легкий морозец и, главное, когда же я снова увижу, манящий белизной, снежный покров?

Услышав такой всплеск поэтических выражений, полных тоски по истинной зиме, да еще прозвучавших из уст грубоватого по натуре “дяди Федора”, Жора-бакалавр не встрял в беседу уже просто не имел никакой реальной возможности. Федя немедленно усмотрел в этом некое поползновение на свой авторитет, а потому вскоре перешел от высоких переживаний по поводу некондиционной погоды к вполне конкретным претензиям.

Они, в частности, касались целого ряда упущений Жоры Верхоглядкина, которые тот допустил при монтаже некоего электронного “блочка”. Жора, что естественно, пытался активно оправдываться.

- А неплохая магнитола! - внес перспективную струйку в разговор Вася Ка-Зе. - Да и запись довольно качественная.

- И вовсе это не запись! - немедленно воспользовался оказией Жора-бакалавр. - Это, представь, прямой прием с эфира на FM!

- Неплохо-неплохо! - одобрительно заметил Сан-Саныч, отрывая взор свой от рабочего журнала.

- “Неплохо” - это еще скромно сказано! - поддержал слова Импедансова Вася Ка-Зе.

- Так ведь забугорное изделие-то. Откуда и качество! - не без оттенка назидательности веско произнес хозяин вещи Жора. А затем стал развивать свои взгляды на сей счет. - Я тут недавно любовался монтажом плат подобного изделия. Ювелирное мастерство! Не конструкция, а конфетка!

Вася Ка-Зе, обернувшись к “дяде Федору”, стал вспоминать.

- А помнишь, пару-тройку лет назад мы с тобой курочили старую “Спидолу”? Так там одни контура промежуточной частоты были размером с полпальца! То ли дело сейчас? И качество выше, и габариты меньше. О самом монтаже я вообще не говорю.

- Так ведь и я о том же! - обрадовался явной поддержке Жора Верхоглядкин. - Видели бы вы контурочки ПЧ, которые используются сейчас!

И вот здесь, в пылу восхвалений по адресу забугорной бытовой электроники, Жора явно увлекся. Последняя фраза была не совсем аккуратной в профессиональном смысле. Ниночка Циркулева насмешливо посмотрела на молодого специалиста. Федя Медяшкин скептически хмыкнул, а Вася Ка-Зе холодно заметил:

- Представь себе, мы тут тоже кое-что видали. В частности, и то, как выглядит современный монтаж, конструктивные особенности и компонентная база приемников и магнитол забугорного производства. Так что “контурочки ПЧ” наблюдали не единожды!

- Кстати, молодежь, как говаривал один одиозный киногерой “вот о частностях я готов поспорить”, - насмешливо произнес Сан-Саныч и поведал собравшимся следующую историю...

- Дело в том, о юные друзья мои, что

современные контура ПЧ (как на частоту 465 кГц, так и на 10,7 МГц) производства Японии, Малайзии, Европы или Америки - это действительно превосходные изделия, сочетающие высокую технологичность и продуманность конструкции с высокими радиотехническими параметрами и с достаточно приемлемой ценой. Тем не менее, бывают случаи, когда осторожность и критический подход не только желательны, но даже необходимы.

- В том смысле, что встречаются явно бракованные контура ПЧ? - поинтересовалась Ниночка Циркулева.

- Ты, солнце, как всегда, недалеко от истины! - улыбнулся Сан-Саныч. - Правда, “явно бракованными” те самые контура ПЧ, о которых сейчас и пойдет речь, назвать сложно. Поскольку они были, скорее, не “явно бракованные”, а “хитро бракованные”...

- А это как понимать - “хитро бракованные”? - спросил невыдержанный “дядя Федор”.

- Интересуешься? Тогда слушай, и на ус мотай, - со значением сказал Сан-Саныч. - Не так давно, будучи на киевском радиобазаре (том самом, который расположен на Каравановых дачах), зашел я в один из вновь отстроенных павильонов, где увидел упоминаемые выше контура ПЧ, в том числе и совсем малогабаритные, размер которых (вместе с элементами подстройки и экраном) составляет 5х5х6 мм.

- Они обозначаются как-нибудь, названия имеют? - наострил уши Жора-бакалавр.

- Естественно, - подтвердил Жорину догадку Сан-Саныч, - это обозначение Н322(236). Изделие, как правило, превосходное.

- Но ведь всякое правило имеет исключения? - вкрадчиво произнесла Ниночка Циркулева, чья аномальная интуиция давно уже была известна сотрудникам всего института.

- Вот как раз об исключениях и пойдет речь, - сказал Сан-Саныч. - Так вот, приобрел я несколько таких контурочков ПЧ. В павильоне девушки-продавщицы честно меня предупредили, что

параметров и исходной документации на эти самые Н322(236) у них нет. Но это меня как раз волновало меньше всего. Имея возможность пользоваться профессиональной измерительной техникой, отсутствие какой-то там сопроводительной документации - это совершенная мелочь! А потому, на скорую руку собрав схему для замера параметров контуров ПЧ, я задействовал измеритель частотной характеристики. И в этот момент начались "чудеса".

- До чего же я люблю всякие истории о "чудесах"! - обрадовано сообщила Ниночка Циркулева.

- Ну вот и послушай! - хохотнул Вася Ка-Зе, понимая великолепно, что у Сан-Саныча все истории с подковыркой. "Дядя Федор" и Жора-бакалавр ожидали продолжения рассказа терпеливо и молча.

- Так вот я и говорю, первым "чудом" явилось то, что никаких резонансных свойств контур Н322(236) не проявил! Характериограф бесстрастно фиксировал почти ровную полосу пропускания, ширина которой составляла не менее 300 кГц! И, заметьте, никаких желанных "колоколов"!

- А может это был не контур ПЧ, а вовсе диапазонный полосовой фильтр? - выступил со своей версией Вася Ка-Зе.

- Да нет, не угадал ты, Василий! - промолвил Сан-Саныч. - И тогда понял я, что без проникновения в самую суть вещи дела не будет. А потому, аккуратно разобрав на составные части конструкцию контура Н322(236), приступил к сравнительному анализу. Основой контура являлась суперминиатюрная катушка (одинарная и без каких-либо отводов), намотанная тонким изолированным проводом на ферритовом сердечнике, напоминающем собой обыкновенную катушку для ниток, только значительно более миниатюрный. Вот здесь, на **рис.1**, я и воспроизвожу внешний вид сердечника.

Вся эта тонкая деликатность одним из своих концов приклеивается к миниатюрному основанию, выполненному из термостойкой пластмассы. Основание это, во-первых, снабжено выводами, во-вторых, содержит в себе (снизу) выемку, где помещается миниатюрный контурный конденсатор. Сверху вся эта комбинация прикрывается также ферритовым колпачком-чашечкой с резьбой, которая соответствует резьбе пластмассовой "рубашки". Вот все это и вставляется в миниатюрный ме-

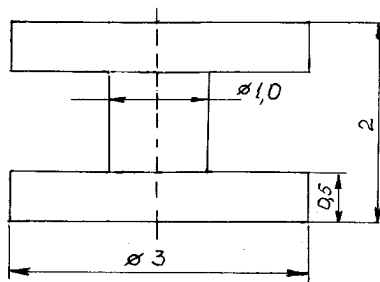


Рис.1

таллический экран.

- А что, очень даже рационально! - заметил с явным одобрением Вася Ка-Зе.

- Да, но при этом общая длина изолированного провода должна быть очень небольшой, даже если его диаметр меньше, чем 0,1 мм, - порадовал Сан-Саныча своей сообразительностью Жора-бакалавр.

- Вот в том-то и штука! - наставительно поднял вверх указующий перст Сан-Саныч. - Отсюда и высокая добротность! Иначе говоря, резонансная характеристика такого контура должна быть "острой"! Исходя из самых общих соображений, хотя бы... А вот именно этого и не наблюдалось.

- И в чем же оказалось дело? - спросил "дядя Федор".

- Меня тоже "достал" этот вопрос, - ответил Сан-Саныч. - Поэтому я осторожно смотал изолированный провод с катушки. Его общая длина оказалась несколько короче 40 см при диаметре провода 0,063. Второе "чудо" заключалось в том, что вот этот самый проводок обладал аномально высоким активным электрическим сопротивлением - несколько десятков Ом!

- Минуточку, значит, это был не медный провод, а замаскированный под такой провод некий сплав. Кстати, Сан-Саныч, Вы не можете приблизительно сообщить, какого порядка должно быть электрическое сопротивление медного провода такого же диаметра?

- Могу, Вася, почему же нет? - весело отозвался Сан-Саныч. - Поскольку я производил намотку сердечника обычным проводом типа ПЭВ-2-0,063. Так вот, его активное сопротивление не превышало 3...4 Ом, что как минимум на порядок меньше, чем у "оригинальной" намотки. Стоит ли упоминать о том, что измеритель частотной характеристики показал для "отреставрированной" катушки те самые резонансные свойства, которые и были нужны.

В лаборатории воцарилось неопределенное затишье. Вася Ка-Зе, перегля-

нувшись с Жорой и "дядей Федором", сосредоточенно и угрюмо молчал. Да и было от чего. Ох, уж эти восточные хитрости! И вообще, ну что имели в виду представители древней и мудрой восточной цивилизации, когда "рассудку вопреки, наперекор стихиям" наматывали контур ПЧ высокоомным проводом?

- Интересуетесь вопросами типа "зачем" и "почему"? - пронизательно спросил Сан-Саныч. - Так я как раз на эти вопросы окончательного ответа не имею! Есть, правда, предположение, что произошла некая досадная случайность. Каким-то образом на бобины намоточных автоматов, расположенных где-то далеко, может быть в Сингапуре или на Тайване, по ошибке был заряжен "не тот" провод! А поскольку "восточные тигры" имеют дело с партиями изделий в сотни тысяч, миллионы и даже десятки миллионов штук, то партия "оригинальных" Н322(236) покинула стены предприятия-изготовителя и пришла в сей мир...

- Если за всем этим не стоит еще более непонятная для нашего славянского менталитета история, - выразила свое видение Ниночка Циркулева.

- Я бы сказал проще и привычней, как любил говорить "товарищ Сухов", - "Восток - дело тонкое!", - высказал свое южное мнение Жора Верхоглядкин.

- То есть Вы хотите сказать, что все эти Н322, вся партия, потеряны для радиотехники, как герой Гоголя Андрий был потерян для всего казачьего войска? - тихо спросил Вася Ка-Зе.

- Представь себе, не хочу! - бодро заметил Сан-Саныч. Мы, славяне, народ не слишком избалованный. Ни историей, ни заводами-производителями. А вот старательность и руки у нас не уступят Востоку (когда мы хотим того!). С другой стороны, конструктив Н322(236) превосходный во всех отношениях. Вот почему есть прямой смысл "реставрировать" эти контуры ПЧ вручную. Это, в конце концов, не самая сложная техническая задача.

- Ну а как они хоть выглядят, эти самые Н322(236), - подал голос Федя.

- Смотри сюда, как говорят в Одессе, - улыбнулся Сан-Саныч, - вот он, реальный Н322(236). Представлен на **рис.2** во всей красе!



Рис.2

E-mail: konstrktor@sea.com.ua

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

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При покупке технической литературы на сумму более 50 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины". Спешите оформить заказ!

Table listing various technical literature titles and their prices. Includes categories like 'Справочники', 'Учебники', 'Методические пособия', 'Специальные журналы', 'Компакт-диски', and 'Журналы'. Prices range from 16.00 to 26.00 UAH.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи. Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 50, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до 1.05.2003. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email:val@sea.com.ua.