

Читайте в следующих номерах

- Малая гидроэнергетика
- Коптись, рыбка, большая и малая!
- Решение изобретательских задач

КОНСТРУКТОР

№1 (22) январь 2002

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

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99 г.

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

Издательство «Радиоаматор»

Директор Г.А. Ульченко

Главный редактор
А.Ю. Чунихин

Редакционная коллегия
(redactor@sea.com.ua)

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

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

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

Редактор Н.М. Корнильева

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

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

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

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

для писем:
а/я 50, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 248-91-57
E-mail: ra@sea.com.ua
http : // www.ra-publish.com.ua

© Издательство «Радиоаматор», 2002

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальный репортаж

- 5 Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант. . . . В.И.Слюсарь
8 Рефераты

НОТ конструктора

- 9 Выбор основных параметров легкого самолета
любительской постройки графическим способом В.П.Люшнин

Персоналии

- 11 Творец радиуправления В.Никонов
13 Новинки техники

Конструкции для повторения

- 14 Импульсное автоматическое разрядно-зарядное
устройство С.М.Абрамов
17 Фотофонарь на светодиодах С.Л.Дубовой
27 «Лускунчик» по-українськи В.Небензя

Секреты технологии

- 17 В помощь конструктору-любителю О.Г.Рашитов
20 Что предлагает рынок для умельцев Н.П.Власюк

Твое поместье

- 21 Целебный пар сауны. В.Шавлак
23 Крепление шланга к трубе С.Л.Дубовой
24 «Закордонные» часы SUNNY могут работать дольше К.В.Коломойцев
25 Чтобы лампы не сгорали, включай их
по-научному А.Белявский, Г.Соловьянов

Полезные патенты

- 26 Тематическая подборка патентов по лопатам

Тайны техники

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

Мир моделей

- 29 Модель подводной лодки типа «Щ» с резиновым
мотором М.И.Дмитриев

Литературная страничка

- 30 «Страшилки» от Сан-Саныча...
32 Книга-почтой

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

Подписано к печати 8.01.2002 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная. Зак.0171101 Цена дог.Тираж 1800 экз. Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

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

Уважаемые читатели!

Вы держите в руках первый номер журнала "Конструктор" за 2002 г. Мы благодарим всех, кто остался с нами, и приветствуем новых читателей.

В новом году вам предстоит встреча с обновленным журналом. Прежде всего тематика журнала будет охватывать три основных направления: "наука-инженер-конструктор", прикладное конструирование, конструктор-любитель.

Первый из упомянутых разделов наряду с репортажем на актуальную техническую тему будет содержать обзор научных и отраслевых журналов в виде рефератов наиболее интересных статей, рубрики «Секреты высоких технологий», «НОТ конструктора», а также биографии известных и малоизвестных изобретателей и конструкторов.

Второй раздел будет состоять из хорошо известных постоянным читателям рубрик «Конструкции для повторения», «Секреты технологии», «Твое поместье», «Полезные патенты». Правда, и в этом разделе произойдут изменения. Так, например, предлагаемая вашему вниманию подборка патентов станет целевой, т.е. посвященной определенной теме или конструкции.

И, наконец, третий раздел будет посвящен широкому спектру любительского конструирования. Введены новые рубрики «Мир моделей», «Сделай детям», ведь не секрет, что "взрослое" творчество вырастает из простых, незамысловатых, на первый взгляд, игрушек и увлечений.

Надеемся, что каждый читатель найдет на страницах журнала свою тему.

Редакция журнала желает Вам в наступающем году здоровья, успехов в профессиональной деятельности и творческой самореализации!

Главный редактор журнала "Конструктор" А. Ю. Чунихин

Правила приема в клуб читателей "Радиоаматора"

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

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

2. Вышлите ксерокопию квитанции об оплате (или оригинал) по адресу: 03110, редакция "Радиоаматора", а/я 50, Киев, 110.

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

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

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

Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

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

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

- 1) написанные от руки (разборчиво),
- 2) напечатанные на машинке,
- 3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или WINDOWS IBM PC).

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

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

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

Положение о клубе читателей "Радиоаматора"

1. Членом клуба читателей "Радиоаматора" (далее "Клуб" или сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства "Радиоаматор": "Радиоаматор", "Электрик" или "Конструктор" и регистрируется в редакции. Членство в клубе начинается с момента регистрации и является пожизненным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство "Радиоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радиоаматор", КЧР, а/я 50, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который оформлена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штампель. По одной квитанции может зарегистрироваться один член Клуба.

3. При осуществлении групповой подписки или подписки на учреждение, учебное заведение, предприятие или иную организацию членом "Клуба" состоит один представитель от группы или организации, которому делегируются права в объеме п. 5.

4. Статус действительного члена "Клуба" получают члены КЧР с момента регистрации и до истечения подписного периода. Продление срока действительного членства производится путем подачи членом КЧР ксерокопии квитанции на последующий подписной период. При перерывах в подписке или ее окончании член "Клуба" не исключается из его рядов и имеет статус условного члена КЧР.

5. Действительные члены "Клуба" имеют право:

А. Непосредственно после регистрации:

- Получить скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве "Радиоаматор" или по системе "Книга-почтой": однократную при подписке на год или накопительную по периодам подписки из расчета 5% стоимости за год.

- Получать бесплатно информационные материалы издательства "Радиоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность.

- Опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радиоаматор" один раз в квартал.

- Через "Клуб" устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радиоаматор", вступать в секции "Клуба" по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период.

Б. Со стажем действительного члена КЧР более 1 года:

- Пользоваться всеми правами по п. А.

- Получить бесплатно консультацию по одному-двум вопросам один раз в полугодие.

- Вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью.

- Получить бесплатно ксерокопии статей из старых журналов издательства "Радиоаматор",

которых уже нет в продаже, в количестве до 10 листов формата А4.

- Получить скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве "Радиоаматор" или по системе "Книга-почтой" в размере 10% стоимости.

- Участвовать в розыгрыше призов праздничной лотереи "Клуба", которая проводится на День изобретения радио 7 мая, День работников радио, телевидения и связи Украины 16 ноября.

6. Члены Клуба, подписавшиеся на все три журнала издательства, приравниваются к членам Клуба со стажем более 1 года.

7. Условные члены "Клуба" получают статус действительных членов при возобновлении подписки со всеми правами.

8. Члены "Клуба" должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радиоаматор", "Электрик" и "Конструктор", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

9. В Клубе работают секции по интересам, определяющимся тематикой каждого журнала издательства. Цель работы секций – возможность дружеского общения на основе совместных интересов и свободный обмен информацией между ее членами. Члены КЧР могут вступать в любое число секций, которые отвечают их интересам. Правление Клуба назначает руководителей секций из числа наиболее подготовленных радиолюбителей, изъявивших желание работать на общественных началах. Состав и направленность работы секций может меняться в зависимости от запросов членов КЧР, информация об этом публикуется в первом номере каждого журнала издательства ежегодно.

10. Правление "Клуба" состоит из членов редколлегии журналов "Радиоаматор", "Электрик" и "Конструктор". Председателем Правления является главный редактор журнала "Радиоаматор".

11. Правление публикует отчет о работе "Клуба" в начале следующего года в журналах "Радиоаматор", "Электрик" и "Конструктор".

12. Для поощрения своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники, "Клуб" учреждает следующие почетные звания:

- "Почетный радиолюбитель Украины";

- "Почетный электрик-любитель Украины";

- "Почетный член клуба читателей "Радиоаматора".

Награждение производится по решению Правления "Клуба" и по представлению инициативных групп членов "Клуба". Члены "Клуба", имеющие почетные звания, пользуются всеми правами действительных членов независимо от статуса.

Председатель Правления Клуба читателей "Радиоаматора"
Главный редактор журнала "Радиоаматор" Г.А.Ульченко

Анкета журнала "Конструктор" 2002 г.
(нужное подчеркнуть)

Являетесь ли Вы членом Клуба РА?

Да
Нет

Членом какой конструкторской организации являетесь?

Возраст:

До 18 лет

18 - 25

26 - 35

36 - 45

46 - 55

больше 55

Образование:

высшее

незаконченное высшее

среднее специальное

средняя школа

Конструкторский стаж:

До 5 лет

5-15 лет

более 15 лет

Место жительства:

Столица

Областной центр

Крупный город в области

Небольшой город, поселок

Сельская местность

С какого года читаете журнал

2000

2001

2002

Сколько человек читает каждый журнал

один

двое

трое

четверо

пятеро

шестеро и более

Ваша трудовая деятельность:

(профессия, должность, род занятия и т.п.)



Что Вас увлекает больше всего?

Повторение готовых разработок
Ремонт изделий (аппаратуры)
Конструирование изделий (аппаратуры)
Улучшение промышленных конструкций
Исследования в технике

Какой из рубрик Вы лично отдаете предпочтение:

Конструкции для повторения
Твое поместье
Секреты технологии
Актуальный репортаж
Тайны техники
История техники
Литературная страничка

Лучшие публикации года:

1
2
3

Назовите лучший номер журнала "Конструктор" за 2001 г.

Назовите технические журналы, которые читаете регулярно:

1
2
3

Сколько раз воспользовались услугами магазина "Книга-почтой"?

Имеете ли Вы компьютер?

Да (тип)
Нет

Используете ли компьютер для конструкторских целей?

Да (как)
Нет

Имеете ли Вы в доступ в Интернет?

E-mail
On-line

Сколько конструкций из журнала "Конструктор" Вы повторили в 2001 г.?

Ваши предложения по улучшению журнала "Конструктор"

Самые значительные события 2001 г. в мире

Российское информационное агентство "Новости" представило самые значительные, по мнению обозревателей агентства, события уходящего года в мире.

1. Беспрецедентные теракты, совершенные 11 сентября на территории США, и война в Афганистане.
2. Начало принципиально нового типа отношений между Россией и США, а также между Москвой и НАТО.
3. Трагедия над Черным морем. Российский пассажирский авиалайнер Ту-154М, следовавший рейсом из Израиля, был случайно сбит зенитной ракетой, выпущенной во время учений украинских сил ПВО. Погибли 66 пассажиров, в том числе 51 израильтянин и 15 граждан России, а также 12 членов экипажа.
4. Новый виток кровопролитного противостояния израильтян и палестинцев, жертвами которого в течение года стали несколько сот человек с обеих сторон.
5. Обвал цен на нефть на мировых рынках. Толчком к этому послужили теракты 11 сентября, а также прогнозы замедления темпов развития в США и Западной Европе.
6. Массовые выступления антиглобалистов в Генуе во время саммита "восьмерки". В результате беспорядков и ожесточенных столкновений с полицией работа саммита оказалась под угрозой срыва, около 300 чел. получили ранения, более 200 арестованы, ущерб превысил 7 млн. дол.
7. Решение США об одностороннем выходе из Договора по противоракетной обороне (ПРО) от 1972 г.
8. Массовые беспорядки, дефолт и смена власти в Аргентине.
9. Выдача экс-президента Югославии Слободана Милошевича Гаагскому международному трибуналу по бывшей Югославии.
10. Первый полет космического туриста. 60-летний американский миллионер Дэннис Тито стал не только первым космическим туристом, но и самым пожилым человеком в космосе.

Самые значительные открытия 2001 г.

20 декабря американский журнал "Science" опубликовал список самых значительных открытий и изобретений, который ежегодного составляют редакторы этого журнала.

По мнению сотрудников "Science", главным достижением этого года стали разработки в области миниатюрных (размером, сопоставимым с размерами молекулы) электронных приборов, например, измерителей, шкала которых приспособлена к вычислениям на уровне нанометров (10^{-9} м). Наиболее перспективными в этом направлении названы разработки в области миниатюрных компьютеров и роботов.

Среди других выдающихся достижений называют: уточнение роли рибонуклеиновой кислоты в процессах, происходящих в клетках; получение учеными доказательства, что Солнце излучает невидимые частицы-нейтрино; расшифровку генома человека и еще 60 живых организмов; разработки в области создания сверхпроводниковых материалов и лекарств против рака, механизм действия которых базируется на блокировании энзимов, играющих ключевую роль в процессе формирования раковых клеток.

Самым главным разочарованием года является, по мнению сотрудников журнала, "научный вакуум, созданный администрацией Дж. Буша". В качестве конкретных примеров приводятся непродуманная политика американского президента и его кабинета в отношении важнейших исследований в области клонирования, глобального потепления, загрязнения водной среды и неспособность создать эффективный механизм контроля за биологическим оружием, что привело к возникновению эпидемии сибирской язвы.

И, в частности,...

Ученые IBM создали самый мощный квантовый компьютер

IBM продемонстрировала использование созданного в лабораториях компании семикубитового квантового компьютера для факторизации чисел по так называемому алгоритму Шора.

Хотя решенная им задача вряд ли способна поразить воображение (компьютер верно определил, что делителями числа 15 являются числа 5 и 3), это самое сложное вычисление за всю историю квантовых компьютеров.

Компьютер, созданный группой ученых из IBM и Станфордского университета, представляет собой пробирку с миллионами молекул, имеющих семь ядерных спинов. Его можно "запрограммировать" с помощью электромагнитных импульсов разной частоты, а для получения результатов работы устройства используют специальный сканер.

Этот результат укрепляет растущее понимание того, что однажды квантовые компьютеры смогут решить задачи, которые столь сложны, что для поиска их решения даже самым мощным суперкомпьютерам и миллионам лет окажется мало.



Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант

В.И.Слюсарь, г. Киев

Прогресс в развитии компьютерных методов трехмерного конструирования (3D-CAD) в последнее десятилетие способствовал становлению новых подходов к физической реализации виртуальных моделей трехмерных объектов. Все их многообразие, именуемое в совокупности как технологии быстрого макетирования, трехмерной печати либо фаббер-технологии, базируется на автоматическом преобразовании электронных CAD-проектов в твердотельные физические формы с помощью специальных цифровых фабрикантов - фабберов.

История появления этих устройств насчитывает несколько столетий. Впервые идея автоматизированного изготовления трехмерного твердого тела была реализована еще в XVIII в. для копирования медальонов. Позднее Джеймс Ватт изготовил несколько машин, способных к вырезанию полноразмерного человеческого бюста. В прошлом столетии, более 45 лет тому назад, в роторную технику обработки на токарных станках и шлифовальных устройствах было внедрено управление посредством ЭВМ - появились знаменитые станки с "числовым программным управлением (ЧПУ)", позволившие на основе программ машинного проектирования напрямую материализовывать проекты, синтезированные в компьютерах. Эти технологии по современной классификации получили название "отнимающих", субтрактивных, поскольку фабберы такого рода представляли собой машины для высечения предметов из отдельных блоков или чушек путем дробления, выпиливания, резьбы либо иного удаления материала заготовок.

Более совершенный подход, являющийся полной альтернативой субтрактивному, представляет собой "аддитивное" изготовление, в основе которого лежит фиксация формообразующей жидкости, листового либо мелкодисперсного порошкового материала в последовательных локальных областях и уровнях синтезируемого объекта.

Нынешний уровень развития фабберов характеризуется большим многообразием принципов, положенных в основу их функционирования. Существует более 30 различных процессов аддитивного прототипирования [1], уже реализованных в фабберах, среди которых наиболее успешно проработаны пять методов:

- 1) сплавляющее экструдерное осаждение (Fused Deposition Modelling, FDM);
- 2) баллистическое осаждение частиц (Ballistic Particle Manufacturing, BFM);
- 3) стереолитография (Stereolithography, SL);
- 4) многослойное изготовление объектов

(Laminated Object Manufacturing, LOM);

5) селективное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS).

В основе **процесса экструдерного осаждения** лежит использование нитевидного материала диаметром менее 0,18 мм, который локально разогревается в экструдере и осаждается в полужидком состоянии для построчного формирования трехмерного объекта (**рис.1**). Пластмассовую (из стирол-бутадиен-акрилонитрила или поликарбоната), воскообразную либо эластомерную нить предварительно наматывают на бобину и затем обжимными роликами протягивают через экструдерную головку, которая перемещается в трехкоординатной системе отсчета по командам процессора, подобно трехосному станку с ЧПУ. Управляемое компьютером сопло подает формирующий материал в расплавленном за счет нагрева виде. По истечении из сопла компоновочное вещество осаждается на изготавливаемом объекте, затвердевая под действием температуры окружающей среды.

Существенной особенностью FDM-системы является прецизионная сбалансированность температуры разжиженного материала, лишь незначительно превышающей температуру его затвердевания. Во многих устройствах FDM предусмотрено использование нескольких бобин с различным по цвету либо составу материалом, смену которых можно проводить под управлением компьютера за время, меньшее 1 мин. Система FDM работает безотходно, не требуя фильтрации токсичных газообразных продуктов.

Крупнейшим представителем фирм, продвигающих FDM-технологии на мировой рынок, является американская компания StrataSys Inc. Недавно она усовершенствовала принцип работы своих устройств за счет использования двойного экструдера. При этом одно сопло служит для подачи компоновочного материала, а другое - воска поддержки, который можно легко удалить впоследствии, что позволяет сформировать более сложные составные объекты. Примером может служить изготовленный на FDM-3000 образец ключа из пластмассы, показанный на **рис.2**. Его экземпляр можно бесплатно получить, заполнив электронную форму на Интернет-сайте компании StrataSys: <http://www.stratasys.com/selectapart.html>.

Баллистическое осаждение частиц (BFM) - это технология, суть которой аналогична процессу печати обычного струйного принтера. Механической основой BFM является подвижная пьезоэлектрическая головка, которая выбрасывает одинаковые крошечные капли расплавленного термопласта, закрепляющиеся на поверхности синтезируемой модели (**рис.3**). Для сглаживания осажденных капель и формирования гладкой поверхности используется вторая, нагревательная, головка. При необходимости создания нависающих структур в синтезируемом объекте применяют специальный связующий материал, который поддерживает их на промежуточных стадиях формирования. Впоследствии его можно легко удалить растворителем. Термопласт нетоксичен и может быть разного цве-

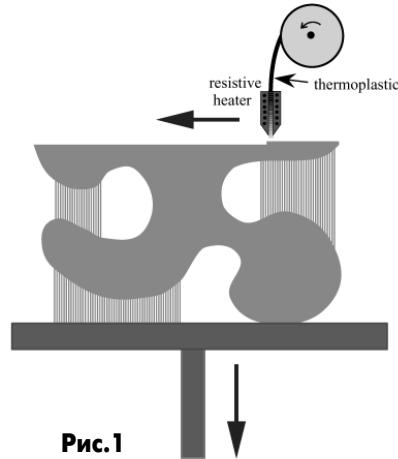


Рис.1



Рис.2

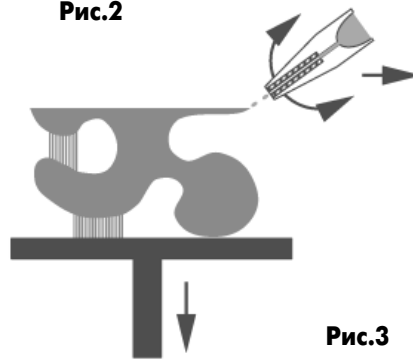


Рис.3

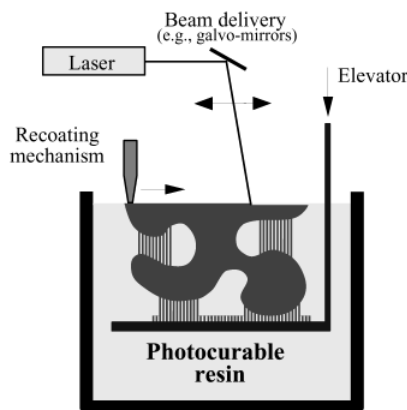


Рис.4

E-mail: ro@sea.com.ua

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

та. Преимуществами BPM-технологии являются ее дешевизна, возможность реализации в настольных системах, не требующих больших расходов электроэнергии, и системах вентиляции. В целом BPM-технология является достаточно новой, поэтому в числе недостатков реализующих ее систем отмечается пока лишь низкая производительность.

Стереолитография (SL) на сегодня считается самой известной технологией трехмерной печати. На мировом рынке фабберов стереолитографический подход широко представлен семействами устройств американской компании 3D Systems [1,2], японских фирм CNET, D-MEC, Mitsui, Teijin Seiki, германских EOS, Fockele & Schwarze. В Российской Федерации была разработана экспериментальная установка [3] и выпускается стереолитографическая система ЛС-250 [4]. Поскольку 3D Systems (США) является общепризнанным лидером в данной области, рассмотрим основные особенности реализации SL-процесса на примере линейки платформ этой компании.

Типичный фаббер от 3D Systems состоит из четырех основных подсистем: компьютера построения сечений, управляющей ЭВМ, камеры синтеза и лазерного блока. Компьютер построения сечений преобразует модель в виде STL-файла в совокупность послойных сечений с заданным шагом, описание которых помещается в SLI-файл. Управляющая ЭВМ по информации, содержащейся в SLI-файле, управляет перемещением механических узлов фаббера (элеватора, зеркальной системы, тральщика и т. д.) в течение всего времени синтеза. Камера синтеза содержит емкость, предварительно заполняемую жидким фотоотверждаемым полимером (рис.4).

Внутри этой емкости по командам управляющей ЭВМ может перемещаться в вертикальном направлении опорная платформа из перфорированной толстостеновой стали (элеватор). В исходном состоянии рабочая платформа элеватора удалена от поверхности жидкого полимера на расстояние, равное толщине первого слоя синтезируемого объекта. С началом синтеза лазерный луч сканирует поверхность полимера в соответствии с текущим сечением будущей модели. Фотополимерная жидкость под действием лазерного луча переходит в твердую фазу с малым поглощением его энергии. Когда лазерный луч полностью отсканирует первый слой, элеватор перемещается на один уровень ниже, и после успокоения жидкости процесс лазерного сканирования повторяется вновь. По завершении синтеза заготовку модели удаляют из резервуара и подвергают окончательной обработке до достижения заданной прочности в специальной камере с мощным ультрафиолетовым облучателем. Поскольку объект синтезируется в жидкой среде, то для поддержания прочности нависающих фрагментов во время формирования последующих уровней необходимо использовать опорные элементы, создаваемые точечной лазерной засветкой фотополимера (рис.4). После завершения синтеза объекта опорные элементы удаляют.

В основе **ТЕХНОЛОГИИ МНОГОСЛОЙНОГО**

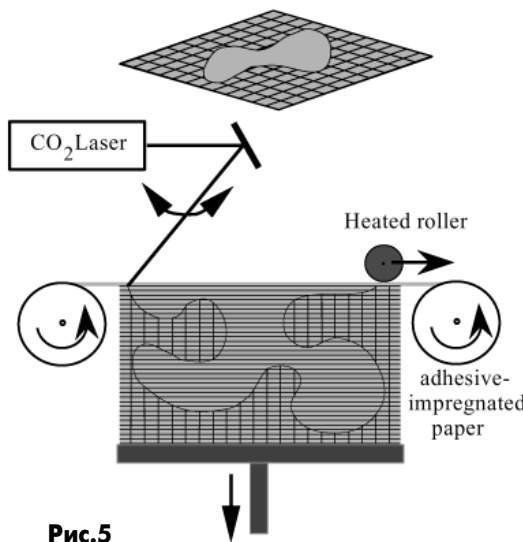


Рис.5

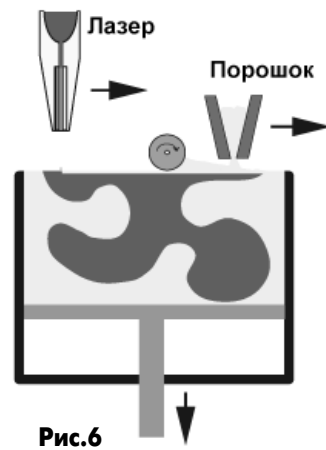


Рис.6

изготовления объектов (LOM) лежит использование сверхтонких листовых материалов, из которых с помощью лазера (рис.5) либо прецизионной фрезы вырезают постоянные сечения трехмерной модели, склеиваемые друг с другом по заданной программе. Точность и разрешающая способность LOM-процесса уже сейчас можно легко довести до 0,05 мм, а в дальнейшем, по мере совершенствования прецизионных механизмов позиционирования и создания более тонких пленочных материалов, до 0,01 мм. Такое разрешение во всех других семействах прототипирующих технологий пока недостижимо из-за сложности компенсации ширины лазерного луча, жидкостной или порошковой струи, минимально устанавливаемой толщины жидкого или порошкового слоя.

LOM-метод позволяет очень быстро изготовить твердотельные крупногабаритные объекты с размерами, недостижимыми пока никакими другими технологиями прототипирования. При этом механические компоненты таких фабберов в большинстве случаев уже отработаны на устройствах другого назначения. В процессе LOM-синтеза можно широко использовать разнообразные нетоксичные материалы (металлы, пластмассы, керамику) более чем 60 цветов. Когда вертикальным разрешением можно пожертвовать в угоду скорости синтеза, допускается использовать более толстые листовые заготовки.

Селективное лазерное спекание (SLS) представляет собой процесс трехмерной печати, основанный на использовании лазерного луча, управляемого компьютером, для выборочного спекания металлического или неметаллического порошка в копию трехмерного объекта. Современный SLS-процесс основан на принципе послойного изготовления (рис.6) [1,5,6]. Мелкодисперсный порошок хранят в специальном контейнере. При этом широко используют такие материалы, как поликарбонатные пластмассы, поливинил хлорид, нейлон, металл, керамику, воск и другие, уменьшающие свою вязкость при высокой температуре. CO₂-лазер обеспечивает послойную агломерацию частиц порошка путем их нагрева. Неспекшийся порошок использу-

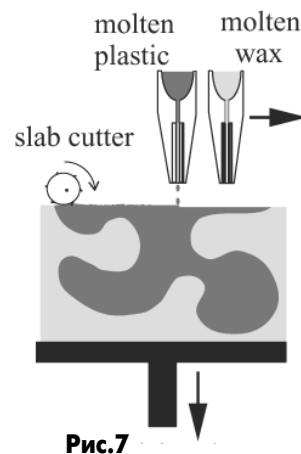


Рис.7

ют повторно для формирования последующих уровней изделия. Все известные SLS-системы содержат в качестве обязательного компонента фильтрующее оборудование, поглощающее сопутствующие процессу агломерации токсичные газообразные продукты.

Для получения порошкообразного сырья в последнее время все чаще применяют технологию сверхмощного электромагнитного импульса длительностью 10⁻⁷-10⁻⁶ с и энергией, равной двум-трем энергиям связи атомов разрушаемого вещества. При прохождении столь сокрушительного воздействия по нитевидной заготовке из требуемого материала та переходит в мелкодисперсную фазу со средней величиной частиц от 10 мкм до 20 нм [7].

Фиксацию порошковых материалов на поверхности синтезируемого объекта можно осуществлять не только с помощью лазера, как это предусмотрено в SLS-концепции, но и путем воздействия на порошок специальных связующих веществ. Именно такой принцип заложен в основу фабберов от Z Corporation (США), оперирующих нетоксичными порошковыми материалами на основе крахмала или гипса и водным связующим веществом [8].

В отличие от многих установок быстрого

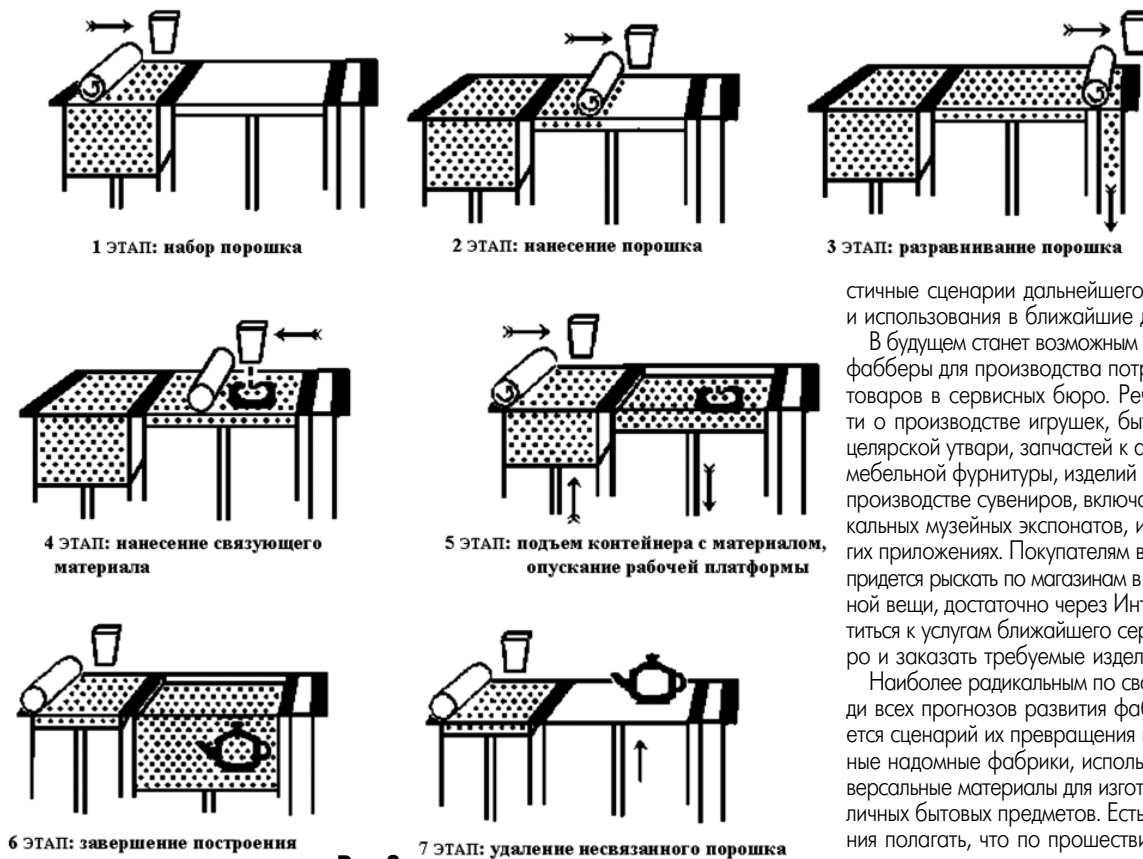


Рис.8

прототипирования, используемый Z Corporation подход позволяет создавать сложные геометрические формы без поддерживающих структур, поскольку все нависающие элементы поддерживаются несвязанным порошком (рис.7). В результате удается формировать детали любой сложности без каких-либо ограничений. Несмотря на относительно небольшой размер фаббера можно синтезировать модели практически любого размера путем разбивки исходного CAD-файла на несколько частей, печатаемых по очереди на принтере, а затем склеиваемых в единый моноблок.

Процесс трехмерной печати в фабберах данного типа крайне прост и, в сущности, не отличается от печати на обычном струйном принтере. Оператор импортирует STL-файл описания модели в управляющую программу фаббера, работающую под Windows, где он "разрезается" на слои толщиной от 0,076 до 0,254 мм. Задавая толщину слоя, оператор делает выбор между разрешением (ступенчатостью) и скоростью печати. Принтер печатает эти слои друг за другом, снизу вверх.

Узел печати разравнивает слой порошка (рис.8), толщина которого соответствует толщине печатаемого слоя. Четыре печатающие 300-струйные головки (всего 1200 форсунок) наносят связующее вещество, склеивая частицы порошка друг с другом в соответствии с формой слоя. Затем распределяется новый слой порошка, и процесс повторяется, пока деталь не будет напечатана полностью. По окончании построения несвязанный порошок удаляют, а деталь очищают от его остатков в специальной установке

ZD4(i) с габаритами 56x61x150 см. Уникальный набор насадок позволяет обрабатывать практически любые труднодоступные участки, в том числе, глубокие полости.

Для повышения прочности и улучшения внешнего вида модель можно пропитывать различными материалами. Стандартный метод пропитки - быстрое погружение в нетоксичный парафин. Напечатанные модели можно пропитывать также эпоксидными смолами, полиуретанами, различными клеевыми составами, шлифовать, красить и сверлить. Недавно Z Corporation выпустила новый материал, позволяющий делать концептуальные модели эластичными, как резина, что сразу же вызвало большой интерес со стороны предприятий, занимающихся выпуском обуви, гибких труб и другой эластичной продукции.

Детали, пропитанные воском или специальной смолой ZR10 (цианоакрилат), могут играть роль мастер-моделей для изготовления литевых форм. Получены положительные результаты при использовании напечатанных деталей в таких процессах, как литье в землю, литье в гипсовые формы, термоформование. Существенно, что как на гипсовые, так и на крахмальные детали можно наносить гальванопокрытие, благодаря чему, к примеру, можно сравнительно просто отработать дизайн сотовых телефонов с внутрикорпусными антеннами.

Таков далеко неполный перечень современных подходов, положенных в основу создания устройств быстрого прототипирования. Свообразный бум в разработке фабберов, наметившийся в последние годы, позволяет многим аналитикам строить достаточно оптими-

стичные сценарии дальнейшего их развития и использования в ближайшие десятилетия.

В будущем станет возможным использовать фабберы для производства потребительских товаров в сервисных бюро. Речь может идти о производстве игрушек, бытовой и канцелярской утвари, запчастей к автомобилям, мебельной фурнитуры, изделий электроники, производстве сувениров, включая копии уникальных музейных экспонатов, и многих других приложениях. Покупателям в будущем не придется рыскать по магазинам в поисках нужной вещи, достаточно через Интернет обратиться к услугам ближайшего сервисного бюро и заказать требуемые изделия.

Наиболее радикальным по своей сути среди всех прогнозов развития фабберов является сценарий их превращения в персональные надомные фабрики, использующие универсальные материалы для изготовления различных бытовых предметов. Есть все основания полагать, что по прошествии трех-четырех десятков лет человечеству все же удастся воплотить в жизнь немислимое, реализовать в условиях дома непосредственное производство необходимых предметов по моделям физических объектов, загруженных из глобальной сети.

Литература

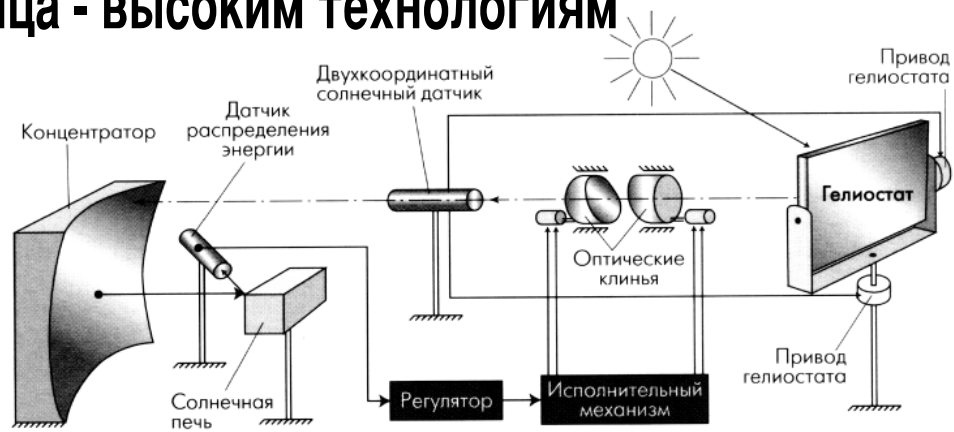
1. http://www.biba.uni-bremen.de/groups/rp/rp_intro.html.
2. Pat. 5779967. Int. Cl. B29C 035/08. Method and apparatus for production of three-dimensional objects by stereolithography.
3. Евсеев А.В., Камаев С. В., Коцюба Е. В. и др. Изготовление физических моделей методом стереолитографии// Автоматизация проектирования. - 1999. - № 2. - <http://www.osp.ru/ap/1999/02/005.htm>.
4. Технологии быстрого прототипирования.- Институт проблем лазерных и информационных технологий Российской Академии наук.- <http://www.laser.ru/rapid/index.htm>.
5. Что такое быстрое прототипирование.- http://www.fian.samara.ru/rp/rp_intro-r.htm.
6. Публикации последних лет по технологии селективного лазерного спекания.- http://www.fian.samara.ru/rp/rp_papers-r.htm.
7. Ivanov V., Kotov Yu., Samatov O. и др. Synthesis and Dynamic Compaction of Ceramic Nanopowders by Techniques Based on Electric Pulsed Power// Nanostructured Materials.- 1995.- Vol. 6, № 4 - 6.- P.287 - 290.
8. Колка И.А. Самый быстрый и недорогой способ построения трехмерных моделей// САПР и графика. - 2001.- № 6.

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

Энергию Солнца - высоким технологиям

Из всех альтернативных источников энергии наибольшее внимание привлекает солнечный свет. Весьма интересное направление - применение солнечной энергии в технологических установках создания высококачественных полупроводниковых материалов, где основная задача состоит в поддержании высокоточного температурного режима.

Использование солнечной печи (предложенной узбекскими физиками еще в 70-х годах) в технологическом процессе создания высококачественных полупроводников ставит перед специалистами по автоматическому управлению весьма непростые задачи: управление пространственным угловым положением отраженного солнечного потока и управление температурой на поверхности приемной площадки солнечной печи. При этом требуемая точность регу-



лирования потока измеряется угловыми секундами, а регулирования температуры - долями градуса при номинальной температуре в печи 2000-2500°C.

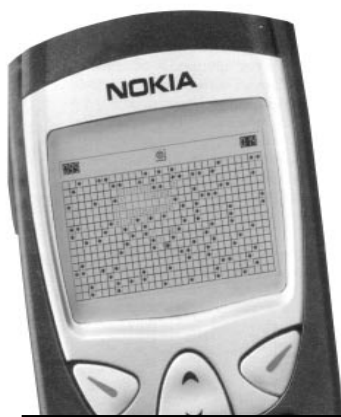
Работа системы (см. рисунок) происходит следующим образом. Отраженная от нескольких плоских зеркал, каждое из которых управляется двухосной следящей системой, солнечная энергия направляется на концентратор, представляю-

щий собой параболическое зеркало, в фокусе которого установлена печь. Слежение за солнцем производится с помощью двумкоординатных датчиков, установленных перед каждым плоским зеркалом.

Функционально-программное обеспечение системы размещено на изделиях фирмы IBM: материнская плата ASUS CUW-V; процессор Mendocino фирмы Intel Celeron с тактовой частотой

500 МГц. При использовании 1024-точечного преобразования Фурье время обработки сигнала с матрицы датчика энергии порядка 1,8 с. Вносимая системная ошибка не превышает 0,01°.

А. Орлов. Автоматическое управление солнечной печью/ Электроника НТБ. -2001. -№3.- с.48-50.



Играй мобильно, играй с мобильным...

Вы немного устали и хотите отвлечься? Тогда не теряйте времени - ваш "мобильный друг" готов с вами поиграть.

Если вы думаете, что мобильный телефон - это "абонентский терминал, применяемый для организации двусторонней связи в рамках сотовой сети", то вы живете вчерашним днем. Самой нетривиальной особенностью современных аппаратов можно считать наличие технической возможности поиграть, используя в качестве игровой арены дисплей телефона. Какие же существуют варианты для удовлетворения "игривого" любопытства?

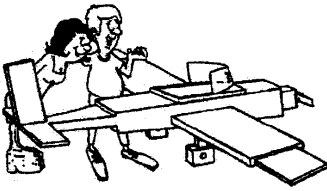
Встроенные игрушки. К этой категории относят игры, запрограммированные непосредственно в сотовом телефоне. К широко известным тетрис и "змейке" в некоторых моделях теперь добавлены Puzzle (по-русски "пятнашки"), Music ("Угадай мелодию") и Logic (разгадывание комбинации из пяти цифр). Если вы - начинающий хакер, то последнюю игру можно рассматривать как тренировку по взламыванию простеньких паролей. В ближайшее время на экране телефона появится известная игра "сапер".

SMS-игры. Сегодня служба коротких сообщений (SMS) позволяет проводить

в интерактивном режиме партии в шахматы, морской бой, крестики-нолики и "угадайку". Суть последней состоит в том, что один из играющих задумывает некую комбинацию цифр, а второй пытается ее угадать. На каждый из вариантов, предложенный угадывающим, загадавший дает ответ в виде VP - сколько цифр совпало по значению (Value) и сколько по месту (Place).

WAP-игры. Технология WAP (Wireless Application Protocol - протокол для беспроводных приложений) была разработана в 1997 г. для организации доступа к сети Интернет с мобильных телефонов. Несмотря на то что сетевые мобильные игры буквально пожирают эфирное время (весьма недешевое!), маркетологи прочат им бурный рост уже в ближайшем будущем. К упоминавшимся уже шахматам и морскому бою добавились покер и тамагочи. Создаются специальные развлекательные службы, которые позволяют проводить сетевые игры с одним и более оппонентами в реальном времени на маленьких монохромных экранах сотовых аппаратов.

К. Макаров. Играй мобильно!/ Мир связи. -2001. -№6. - с.76-79.



В.П.Люшнин, г. Харьков

Продолжаем публикации из серии "Азбука самодеятельного авиаконструктора". Предлагаем методику по выбору основных параметров легкого самолета любительской постройки, которая в некоторой степени дополняет опубликованные статьи, а главное, облегчает "жизнь" конструктора на первом этапе проектирования, когда формируется облик самолета и варианты его компоновок.

На этапе эскизного проектирования летательного аппарата конструктору необходимо определить взлетную массу самолета в первом приближении, основные конструктивные параметры (размеры) и летные данные в соответствии с назначением и техническим заданием (ТЗ).

Взлетную массу самолета в первом приближении устанавливают с помощью коэффициента весовой (массовой) отдачи μ , представляющего отношение массы полезной нагрузки m_n к взлетной массе m_0 ($\mu = m_n / m_0$). Под полезной нагрузкой понимают массу пилота, пассажиров и багажа. Коэффициент μ можно определить для каждого типа самолета на основании статистических данных. Так, для легких самолетов с поршневыми двигателями, которые рассматриваем в статье, получим для одноместных, двухместных и четырехместных самолетов соответственно $\mu_1 \approx 0,25$; $\mu_2 \approx 0,3$ и $\mu_3 \approx 0,3$. При этом масса конструкции оборудования и топлива в соответствии с уравнением масс для них составит $0,75m_0$; $0,7m_0$; $0,7m_0$.

Речь идет о классических легких самолетах нормальной схемы. Ультралайты и самолеты других аэродинамических схем ("утка", тандем и летающее крыло) не рассматриваем. Еще одно важное замечание. Если в полезную нагрузку помимо экипажа и багажа включить еще топливо, то коэффициент весовой отдачи будет другим.

К конструктивным параметрам самолета относят: нагрузку на крыло $P = m_0 / S$, нагрузку на единицу мощности $q_N = m_0 / N$, энерговооруженность крыла $v = N / S = P / q_N$, а также коэффициент конструкции $x = q_N \sqrt{P}$, где S - площадь крыла; N - мощность двигателя. Как видим, для определения конструктивных параметров необходимо знать P и q_N .

К летным данным самолета относят: посадочную скорость $V_{\text{пос}}$, максимальную

Выбор основных параметров легкого самолета любительской постройки графическим способом



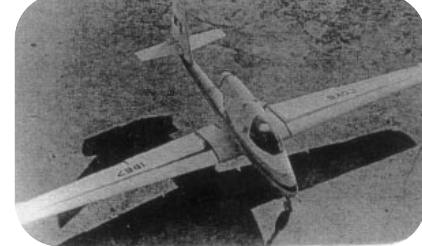
X-32 "Лилиенталь"



XAI-19



A20



XAI-20



A22



DA-40 "Katana"

Рис.1

скорость $V_{\text{макс}}$, потолок H_p , длину разбега L_p и др.

Задавая полезную нагрузку m_n и используя статистические значения для P и q_N , определяем взлетную массу самолета m_0 , мощность N и площадь крыла S по следующим формулам:

$$\left. \begin{aligned} m_0 &= m_n / \mu; \\ N &= m_0 / q_N; \\ S &= m_0 / P. \end{aligned} \right\} (1)$$

Необходимо еще установить связь между конструктивными параметрами (размерами) самолета и летными данными в соответствии с ТЗ.

Техническим заданием для каждого конкретного типа (класса) самолетов определяются приоритетные летные данные, а также последовательность их удовлетворения (выполнения). К приоритетным летным данным в зависимости от назначения самолета и замыслов конструктора (скоростной, высотный, дальний, с укороченным

взлетом) могут относиться либо максимальная скорость $V_{\text{макс}}$, либо потолок H_p , либо длина разбега L_p , либо посадочная скорость $V_{\text{пос}}$. Однако надо помнить о противоречивости самих требований. Ведь улучшение одних качеств летательного аппарата нередко ведет к ухудшению других, а некоторые сочетания требований вообще невыполнимы.

Обработка статистики

Для выбора параметров самолета применен графоаналитический метод, позволяющий обработать статистический материал, основываясь на законах аэродинамики.

Связь между конструктивными параметрами и летными данными самолета выражают с помощью следующих формул:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{пос}} &= \beta \sqrt{P}; L_p = C q_N P; \\ V_{\text{макс}} &= \alpha \sqrt[3]{P / q_N}; H_p = \omega q_N \sqrt{P}, \end{aligned} \right\} (2)$$

где β , C , α , ω - постоянные величины; летные данные ($V_{\text{пос}}$, $V_{\text{макс}}$, L_p , H_p) и конструктивные параметры (P , q_N) берут из статистических материалов. Обработка

E-mail: ra@sea.com.ua

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

Таблица 1

Тип летательного аппарата	N, л.с.	L, м	S, м ²	λ	m ₀ , кг	m ₀ /S, кг/м ²	m ₀ /N, кг/л.с.	V _{макс} , км/ч	V _{кр} , км/ч	V _{пос} , км/ч	H _{макс} , м	L _p (разб), м	V _{гр} , м/с	
1М	ХАИ-19	30,5	7,5	9,5	5,9	312	10,2	140	100	50	2000	160	2,5	
	ХАИ-20	115	10,4	10,2	10,7	500	4,3	270	190	74	8600	133	8,3	
	С-301	64	4,33	5,24	3,6	280	53,4	4,37	245	155	70	3000	-	5
	МАИ-890	64	8,1	14,3	4,6	315	22	4,9	140	100	50	4500	145	5,6
2М	А-20М	80	9,5	13,3	6,8	450	33,8	5,6	210	180	70	-	5	
	А-22	80	9,8	13,7	7,0	450	32,8	5,6	170	130	60	-	5	
	Х-32	64	9,0	12,3	6,6	450	36,6	7,03	150	125	65	-	4	
	АП-23	80	9,25	11,7	7,3	480	40,8	6	180	150	60	3500	(80)	4
	СТ	80	9,3	11,0	7,85	450	40,9	5,6	240	220	75	-	(100)	5
	К-2	64	10,4	15,2	7,1	450	29,6	7,03	135	120	60	-	-	4
	МАИ-890У	80	8,1	14,3	4,6	450	31,5	5,6	125	90	68	-	145	3
4М	ЯК-18Т	300	11	18,7	6,6	1650	88	5,5	300	250	85	5500	-	7,5
	Z-13	210	9,7	14,5	6,5	1250	65,5	6,0	230	200	75	4500	470	-
	СЕ-43	250	10	16	6,25	1460	91,3	5,84	320	260	90	5300	-	-
	ТВ-20	250	9,7	11,9	8,0	1400	117,6	5,6	301	250	80	-	-	-
	ДА-40	165	11,8	12,8	10,9	1100	85,9	6,6	260	220	75	-	450	5,1

статистических материалов проведена для однотипных самолетов, которые разделены на одноместные (1М), двухместные (2М) и четырехместные (4М).

Для этих типов самолетов по литературным источникам составлены таблицы, в которые занесены геометрические, весовые и летные данные.

В табл.1 представлены технические данные самолетов, в табл.2 - параметры двигателей к ним. Фотографии некоторых типов легких самолетов показаны на рис.1. Используя формулу (2) и статистические данные, строим графики летных параметров в функции от Р для фиксированных q_N=const. На рис.2 построены графики только для одноместных самолетов (1М). Расчетные графики для самолетов 2М и 4М заинтересованные лица могут заказать через редакцию или у автора. С помощью этих графиков приступим к выбору основных параметров легких самолетов.

Выбор параметров и летных данных легких самолетов

1. Выбор конструктивных параметров q_N и Р.

Согласно статистике, самолеты 1М, 2М и 4М имеют определенный диапазон значений параметров (табл.3). Конструктор может принимать минимальные, средние или максимальные значения.

Например, для самолета 1М имеем: (q_N)_{мин}=6; (q_N)_{ср}=8; (q_N)_{макс}=10; а также: Р_{мин}=25 кг/м²; Р_{ср}=42,5 кг/м²; Р_{макс}=60 кг/м².

2. Определение взлетной массы m₀, мощности N и площади крыла S. Задавая полезную нагрузку m₀ и используя статистические значения для q_N и Р (см.п.1), взлетную массу m₀, мощность N и площадь крыла S, определяем по формулам (1). Полезная нагрузка, приведенная в табл. 3, задавалась исходя из массы одного человека 80 кг и массы багажа 5 кг. Эти цифры

надо рассматривать лишь в качестве примера, а конструктор должен их задавать исходя из конкретного назначения самолета.

Определение m₀, N и S рассмотрим на примере самолета 1М. Пусть m_н=(80+5)=85 кг. Тогда m₀=m_н/μ₁=85/0,25=340 кг. Минимальная, средняя и максимальная мощности соответственно: N_{мин}=m₀/(q_N)_{макс}=340/10=34 л.с.; N_{ср}=m₀/(q_N)_{ср}=340/8=42,5 л.с.; N_{макс}=m₀/(q_N)_{мин}=340/6=56,6 л.с.

Минимальная, средняя и максимальная площади крыла соответственно: S_{мин}=m₀/P_{макс}=340/60=5,6 м²; S_{ср}=m₀/P_{ср}=340/42,5=8 м²; S_{макс}=m₀/P_{мин}=340/25=13,6 м².

Все данные табл.3 дают лишь общее представление без привязки к конкретным летным данным и позволяют конструктору ориентироваться, например, в выборе двигателя. Для этих целей в табл.2 приведены сведения о двигателях с мощностью от N=30 л.с. до N=350 л.с.

3. Определение летных данных.

Расчетные графики для самолетов 1М, 2М и 4М позволяют определить их летные данные: V_{пос}, V_{макс}, L_p и H_п. Для этих целей необходимо лишь задать конструктивные параметры q_N и Р.

Например, для самолета 1М с m₀=340 кг и параметрами q_N=7,5 кг/л.с. и Р=45 кг/м² по графикам рис.2 получим следующие летные дан-

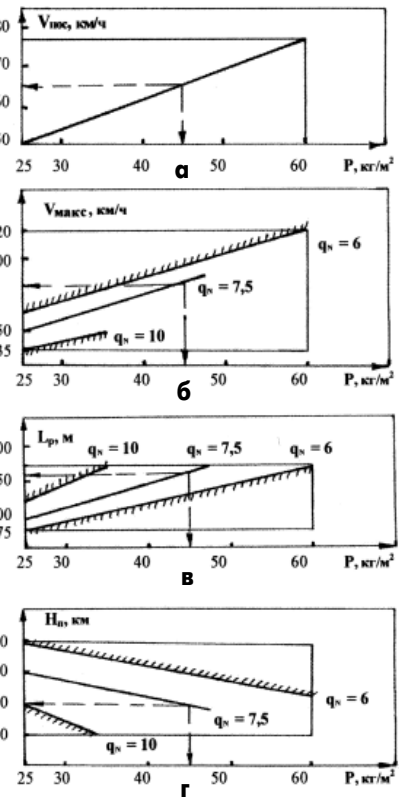


Рис.2

ные: H_п=4 км; L_p=160 м; V_{макс}=180 км/ч; V_{пос}=65 км/ч.

В этом примере летные данные получены для произвольно заданных параметров q_N и Р.

Таблица 2

Тип двигателя (фирма, модель)	Мощность макс., л.с.	Обороты в минуту	Масса, кг	Расход топлива кг/ч
HIRTH263A15	30	5200	22,5	5
HIRTH F23	40	5500	31,8	6,9
LIMBACH L550E	43	7300	15,5	7,7
HIRTH 2704	50	5000	37,2	8,5
ROTAX 462	52	6500	32	9 9,5
HIRTH 2703	55	6200	37,5	9,95
ROTAX 582	64	6500	32	13
HIRTH 2706	65	6300	37,5	11,5
ROTAX-912 UL	80	5500	56	16
LIMBACH L2400 EB	87	3200	82	16,4
HIRTH F30	95	5700	38	16
CONT. 0-200-AI	100	2750	95	16,5
HIRTH F30 M	110	6200	54	16,5
LYCOMING 0-2352	115	2800	99	16,5
ЛОМ Прага M332A	140	2700	102	36,4
LYCOMING 0-320	150	2700	127	36
LYCOMING 0-360	180	2700	131,6	45
CONT. 10-360-D	210	2800	163,5	45
CONT. 10-550-D	280	2500	211	39
CONT. 10-360-F	300	2500	206	48
LYCOMING 10-540-AIA	310	2575	250	66
CONT TSI0-550-A	350	2700	234	66

Таблица 3

Тип самолета	m _н , кг	μ ₁	m ₀ , кг	q _N , кг/л.с.	N= m ₀ /q _N , л.с.	P, кг/м ²	S=m ₀ /P, м ²
1М	85	0,25	340	6...10	56,6...34	25...60	13,6...5,6
2М	170	0,3	550	6...10	91,6...55	36...67,5	15,3...8
3М	340	0,3	1150	5...7	230...164	60...90	19...12,7

Таблица 4

λ	4	6	8	10	12
(K _{макс}) 1М	10	12,5	14,1	15,8	17,3
(K _{макс}) 2М	8	10	11,2	12,6	13,8
(K _{макс}) 3М	6,7	8,3	9,4	10,6	11,6

Однако конструктор может задавать параметры q_N и P целенаправленно, добиваясь получения интересующих его летных характеристик самолета.

4. Параметры легких самолетов с приоритетными летными данными. Конструктор с помощью расчетных графиков может определить параметры легких самолетов с приоритетными значениями летных данных, под которыми понимают: максимально возможный потолок ($H_{п\max}$); минимальную длину разбега (L_p); максимально возможную скорость ($V_{\max\max}$) и минимальную посадочную скорость ($V_{\text{пос}}\min$).

Пример 1. Пусть для самолета 1М с $m_0=340$ кг необходимо определить в первую очередь максимально возможный потолок ($H_{п\max}$), а затем все остальные летные данные. На рис.2,г этому условию отвечает удельная нагрузка на крыло $P=25$ кг/м² и нагрузка на мощность $q_N=6$ кг/л.с. Затем для этих параметров по рис.2 находим соответственно: ($H_{п\max}$) = 5,9 км; $L_p=75$ м; $V_{\max}=160$ км/ч и $V_{\text{пос}}=50$ км/ч.

Пример 2. Пусть для самолета 1М с $m_0=340$ кг необходимо определить максимально возможную скорость V_{\max} . Из графика на рис.2,б этому условию отвечает $q_N=6$ кг/л.с. и $P=60$ кг/м². Для этих значений q_N и P по графикам на рис.2 затем находим соответственно: $V_{\max}=220$ км/ч; $H_{п}=4,2$ км; $L_p=175$ м; $V_{\text{пос}}=77$ км/ч.

Аналогичным образом конструктор может достаточно быстро выбрать параметры самолета и с другими приоритетными летными данными применительно к самолетам 1М, 2М и 4М.

5. Определение дальности D и максимальной скороподъемности (V_y)_{макс}.

Используем следующие приближенные формулы:

$$D \approx 585 K_{\max} m_f; (V_y)_{\max} \approx 48,5/q_N - 4,5 \sqrt{P/K_{\max}}$$

где K_{\max} - максимальное аэродинамическое качество самолета; $m_f=m_f/m_0$ - относительный вес топлива; D - в км; V_y - м/с.

Для определения K_{\max} можно восполь-

зоваться данными **табл.4**, в которой λ обозначает удлинение крыла ($\lambda=L^2/S$); L - размах крыла.

Относительный вес топлива определяем исходя из назначения самолета, расхода топлива двигателем и продолжительности полета. Для дальнего самолета $m_f \geq 0,2$; а $\lambda=8...12$.

Например, для дальнего самолета 1М с $m_0=340$ кг; $N_{\max}=56,6$ л.с.; $q_N=6$ кг/л.с.; $P=25$ кг/м, $\lambda=8$ и $m_f=0,1$ получим:

$$D \approx 585 K_{\max} m_f = 585 \times 14,1 \times 0,1 = 825 \text{ км};$$

$$(V_y)_{\max} \approx 48,5/q_N - 4,5 \sqrt{P/K_{\max}} = 48,5/6 - 4,5 \sqrt{25/14,1} = 6,49 \text{ м/с}.$$

Таким образом, на первом этапе проектирования, когда формируется облик аппарата и варианты компоновок, конструктор достаточно быстро может выбрать с помощью расчетных графиков основные параметры легких самолетов. Вопросы окончательной компоновки, уточнение взлетной массы, центровки, устойчивости решаются на следующем этапе проектирования.



Творец радиоуправления

В.Никонов, г.Киев

Принято считать, что первая в мире радиоуправляемая телемеханическая система была разработана югославом Николой Тесла в Америке. Весной 1898 г. им была создана модель судна, управляемого по радио, а 1 июля того же года он подал заявку на патент и спустя два месяца в Нью-Йорке на закрытом стадионе демонстрировал радиоуправляемую модель.

По исследуемой теме в Центральном государственном военно-историческом архиве имеется переписка проф. **Пильчикова Н. Д.** с военным мини-

стром России. Приводим некоторые выдержки оттуда: "...предпринятые мною работы по вопросу о беспроводной электрической передаче энергии привели меня к результатам, которые я не считаю себя вправе эксплуатировать за границей, не представив их, прежде всего на благоусмотрение Вашего Превосходительства.

...В то время как Маркони и Попов стремились достичь, возможно, большей

лишь тем волнам, которые посланы нами...

...На моей публичной лекции 25 марта прошлого года (1898 г.), сведения о которой содержатся в прилагаемом при этом № 425 "Одесского обозрения", мною были с помощью электронных волн, шедших сквозь стены зала, в которых стояли приборы, выполнены, между прочим, следующие опыты:

1. Зажжены огни модели маяка;
2. Вызван выстрел из небольшой пушки;
3. Взорвана мина в искусственном бассейне, устроенном в зале, причем затонула маленькая яхта;
4. Приведена в движение модель железнодорожного семафора".

Из приведенной записки видно, что проф. Н.Д. Пильчиков рассчитывал на финансовую помощь в 15 тыс. руб. и брал на себя строгое обязательство не давать никаких публикаций и хранить в тайне свое изобретение. Однако денег не выделили, точнее, выделили очень мало. В том же архиве есть сведения, что морское ведомство выделило Н.Д. Пильчикову незначительную сумму и судно "Днепр" для проведения экспериментов. Под руководством и при личном участии изобретателя в 1903 г. на Херсонском маяке (Севастополь) была устроена передающая, а на "Днепре" приемная радиостанция. Далее в деле имеются сведения, что в начале сентября 1904 г. теперь уже командующий Тихоокеанским флотом выразил проф. Н.Д. Пильчикову благодарность. Нет никакого со-

E-mail: ro@sea.com.ua

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

мнения в том, что в разгар войны с Японией причины для этого могли быть только очень вескими. К сожалению, содержание проведенных опытов, их результаты и, что важно, устройство протекторов остались неизвестными.

Развязка этой истории наступила 6 мая 1908 г., когда в одиночной палате одной из больниц Харькова раздался револьверный выстрел. Когда взломали запертую дверь и вошли в палату, пациент лежал на кровати с кровавым пятном на рубашке. Пуля прошла сквозь сердце и распянутое окно в сад. Никакой экспертизы не проводилось. Никто не знает до сих пор - было ли это самоубийство или убийство. Так кто же он проф. Н.Д. Пильчиков, каков его творческий портрет?

Профессор физики Харьковского технологического института (открыт в 1884 г.) стоял у истоков становления высшего технического образования в Украине. В наше время его имя известно немногим, хотя среди ученых-физиков оно занимает далеко не последнее место. Необычная судьба этого человека, странная участь его замечательных открытий, необъяснимая смерть до сих пор остаются загадкой. Его научное наследие красноречиво говорит о поразительной работоспособности и удивительной многогранности. Еще во времена освоения аэростатами воздушного пространства он развил идею Л.И. Менделеева о создании герметической кабины для аэронавта. Он был один из первых, кто с научных позиций рассматривал вопросы безопасности на больших высотах. В 1878 г. он предложил для подъема на высоту свыше 8000 м построить аэростат с закрытой кабиной, где искусственным путем поддерживалось бы нормальное давление. Для защиты от атмосферного воздействия Пильчиков предполагал поместить аэронавта в небольшой скафандр, который состоял из двух герметически соединенных частей с небольшими обзорными оконцами. Так, еще в конце прошлого века обоснована и предложена идея высотного скафандра, которая была реализована во времена освоения космического пространства много лет спустя.

Научная карьера Н.Д. Пильчикова была блестящей и стремительной. Пятьдесят трудов посвящены исследованиям в области атмосферного электричества, рентгеновских лучей, явлений радиоактивности, геомагнетизма, ионизации атмосферы, поляризации света, рассеянного земной атмосферой. Родился профессор в Полтаве 21 мая 1857 г. В 1881 г. после окончания Харьковского университета был оставлен ассистен-

том кафедры физики. В этом же году выходит в свет его научная монография "Рефрактор с полой чечевицей для определения показателя преломления света в жидкости и методика оптического анализа".

В 1883 г. Н.Д. Пильчиков обследовал только что открытую знаменитую Курскую магнитную аномалию. Проведя 71 серию наблюдений, он обнаружил ее новые районы (в Марьиной и у Прохоровки). Он один из первых указал на то, что причина аномалии - залежи железной руды. За это исследование он был удостоен Почетной медали Русского географического общества. В 1885 г. Н.Д. Пильчикова назначают приват-доцентом Харьковского университета. Спустя два года магистра физики Н.Д. Пильчикова командировают в Париж. Здесь "ученик" указал "учителю" на то, что в магнитной обсерватории, где он проходил практику, надо исправить ошибки в конструкции сейсмографа. Известность молодого ученого распространяется за пределы России. Пильчиков уже профессор Харьковского университета, а потом и Харьковского технологического института. Он активный участник многих научных съездов в Париже, Москве, Петербурге, Киеве. Его избирают членом Совета Французского физического общества, членом Тулузской академии наук, Русского физико-химического общества и других научных организаций России, Франции, Германии, Австрии.

В 1903 г. по инициативе проф. Н.Д. Пильчикова учебный комитет признал целесообразность издания журнала "Известия Харьковского технологического института", первый выпуск которого вышел в 1906 г. В "Известиях" печатались отчеты о работе ХТИ, статьи научного характера, описание технических работ, выполненных профессорами и преподавателями. В качестве приложения к каждому тому печатались курсы лекций и результаты наблюдений институтской метеостанции.

Стоит ли удивляться, что именно Пильчиков более ста лет назад во времена становления радио взял за решение технической задачи, которая в наши дни с таким блеском решена на искусственных спутниках Земли, автоматических межпланетных станциях и космических кораблях? Стоит ли удивляться, что именно Пильчиков стоял у истоков управления по радио?

Итак, более ста лет назад, 25 марта 1898 г. проведена публичная лекция с демонстрацией опытов по радиуправлению: изобретатель дистанционно зажиг огонь модели маяка, произвел выстрел из пушки, взорвал мину, на рассто-

янии привел в движение модель железнодорожного семафора. Случилось так, что Н.Д. Пильчиков и Никола Тесла почти в одно и то же время, на различных континентах, впервые в мире демонстрировали радиоуправляемые телемеханические системы. Итак, Пильчиков один из первых ставит и формирует задачу, которая, выражаясь современным языком, может быть названа попыткой придать устройствам селективность (т.е. способность избирательности - способность настраиваться на определенную волну) и обеспечить защиту от атмосферных и иных помех. Из его рассуждений следует, что ему удалось решить эту задачу, спроектировав несколько протекторов (защитников) различной конструкции. Более того, он не только спроектировал, но изготовил и испытал эти устройства. В статье упоминалось, что более конкретной, более точной информации нет, все протоколы испытаний исчезли вместе с изобретателем. Вернее всего, изобретатель построил устройство, состоящее из катушки и электрического конденсатора. Основные свойства такой комбинации в том, что она хорошо пропускает переменный ток строго определенной частоты. Сегодня в радиотехнике это называется колебательным контуром, а Пильчиков назвал это протектором. Подбирая катушки и конденсатор, можно было добиться того, чтобы протектор допускал к исполнению механизм лишь волны с такой же частотой, что и у передатчика. Все остальные радиоволны протектором задерживались, и срабатывания не происходило.

Эра практического радиуправления начинается с 1913 г., когда первый управляемый по радио самолет поднялся в воздух. В марте 1917 г. немецкий катер, снабженный аппаратурой радиуправления (управлялся с самолета), взорвал участок набережной в английской гавани Ньюпорт. В том же году английская миноноска была направлена с самолета по радио на немецкий корабль и нанесла ему серьезные повреждения.

Однако все, что говорилось о протекторе Н.Д. Пильчикова - гипотеза. Не исключено, что многосторонний, богато одаренный ученый мог пойти и по другому, неизвестному нам пути.

В настоящее время в телеуправлении широко применяют кодирование управляющих сигналов и команд.

Как бы там ни было, Николай Дмитриевич Пильчиков оставил глубокий след в такой, сегодня широко распространенной области радиотехники, как радиуправление. Одновременно с Николой Тесла он был из шеренги Первых, самых Первых.

Новинки техники

Группа инженеров из технологического института штата Массачусетс (США) совместно со специалистами других университетов и компаний разрабатывает миниатюрный двигатель внутреннего сгорания, который в будущем сможет заменить батареи и аккумуляторы. Двигатель (рис. 1) размером с десятицентовую монету работает по принципу газовой турбины, приводимой в движение потоком горячих газов. Он способен вырабатывать мощность 20 Вт при скорости вращения ротора 2,4 млн. об./мин. Все крошечные компоненты выгравированы с высокой точностью на кремниевых платах, как компьютерные чипы на интегральных микросхемах. Опытный образец состоит из пяти сложенных плат, а поскольку такие платы можно изготавливать тем же способом, что и компьютерные, их производство не потребует больших затрат. При разработке двигателя создателям пришлось преодолеть многочисленные технические трудности, связанные с необходимостью обеспечения приемлемых (микронных) точностей обработки поверхностей, а также с проблемой отвода большого количества тепла, вырабатываемого двигателем. Разработчики уверены, что работоспособный миниатюрный двигатель будет собран через два года, но коммерческие модели появятся не раньше 2010 г.



Рис. 1

Компания Sony представила новую модель сенсорной панели Airboard. Новинка, получившая кодовое название IDT-LF2, состоит из двух модулей, связанных между собой сетью беспроводной передачи данных. Первый модуль представляет собой жидкокристаллический дисплей с диагональю 12,1 дюйма и максимальным разрешением 800x600 точек. Дисплей оборудован слотом для карт памяти и гнездом PS/2 для подключения стационарной клавиатуры, а литий-ионный аккумулятор обеспечивает автономную работу устройства в течение 2 ч. Второй, базовый, модуль, оборудован ТВ-тюнером, точкой доступа к беспроводной локальной сети 802.11b, модемом 56 кбит/с с разъемом для подключения цифрового модема (ADSL), портом USB, видеовходами и видеовыходами. Обладатель Airboard может не только смотреть телевизор, перемещаясь при этом по дому (дисплей работает в радиусе 30 м от базовой станции), но и благодаря сенсорной панели работать в Интернете.

Японская компания Panasonic объявила о выпуске телевизора высокой четкости с функциями распознавания голоса - TH-36DH200. Новый телевизор с диагональю 36 дюймов имеет встроенный микрофон, благодаря чему пользователь может переключать каналы, записывать и проигрывать видеофрагменты с помощью встроенного цифрового видеоманитона, находить информацию о программе и многое другое, отдавая команды телевизору голосом. В цифровой видеоманитон встроен жесткий диск емкостью 80 Гбайт, позволяющий записывать видеофрагменты длительностью до 7 ч с высоким разрешением или до 70 ч в обычном аналоговом формате.

Американские ученые из университета штата Индиана разработали новый тип устройств для охлаждения микросхем, работающих по принципу веера. Десятки небольших пластин соединены с пьезоэлектрическими элементами, которые при подаче на них переменного напряжения заставляют пластины вибрировать. Подобные устройства, хотя и проигрывают обычным вентиляторам в производительности, потребляют в десятки раз меньше энергии. Их можно размещать в местах, недоступных для установки вентиляторов. Кроме того, в отличие от традиционных вентиляторов, уменьшение размеров которых делает их малоэффективными из-за потерь на трение, новые устройства имеют значительный резерв по дальнейшей миниатюризации. В перспективе ученые надеются сократить их размеры до 0,1 мм, что позволит устанавливать такие "вееры" внутри микросхем.

В США изобретены специальные ботинки, надеваемые поверх обычной обуви. Ходьба в них остается практически бесшумной. В основе новинки лежит использование промазанной кожи (спандекса), обтянутой эластичной тканью. Кроме того, для достижения эффекта мак-

симальной бесшумности создатели снабдили свою разработку специальными амортизационными шнурами и пенопластовыми вкладышами, предназначенными для "поглощения" звуков. Предполагают, что основными заказчиками новых ботинок станут Вооруженные силы США, а также отряды особого назначения ФБР, успеха операций которых во многом зависит от используемого оборудования, техники и обмундирования. Не исключено также, что разработка будет уже в ближайшее время использована американской пехотой в Афганистане.

До сих пор все субмарины приводились в движение гребными винтами. Но, возможно, в скором времени ситуация изменится. Американские ученые из Техасского университета занимаются разработкой подводной лодки, которая будет плавать как рыба благодаря маховым движениям своего корпуса. Уже создан работающий прототип подводной лодки такого типа длиной 1 м. Новый привод позволяет подводной лодке перемещаться почти бесшумно, поскольку она оставляет за собой очень слабые завихрения, а не мощную турбулентную струю. Задняя часть корпуса лодки состоит из шести подвижных элементов, выполненных из сплава никеля и титана. Этот сплав обладает так называемым эффектом памяти, благодаря которому элементы корпуса меняют свою форму в зависимости от температуры.

Корпорация Toshiba начинает разработку серии "умных" бытовых приборов, подключенных к сети Интернет. Первым подобным устройством станет холодильник, позволяющий владельцу проверять его содержимое за пределами собственного дома по сети. Принцип работы Интернет-холодильника основан на обязательной регистрации всего, что помещают в него. Холодильник оснащен небольшой камерой, которая позволит владельцу воочию наблюдать содержимое морозильных камер при удаленном подключении к нему через Интернет. В дальнейшем Toshiba планирует внедрить эту технологию и в другие бытовые приборы, включая микроволновые печи и кондиционеры воздуха. "Сетевая" микроволновая печь сможет загружать из Интернета рецепты приготовления блюд, а новый кондиционер Toshiba можно будет включать и выключать из любой комнаты дома посредством беспроводной связи, а также управлять им по Интернету из любого другого места.

В Кардифе (Великобритания) заканчиваются тестовые испытания новой телекоммуникационной сети, которой ее создатели, специалисты компании Radiant Networks, дали название Mesh Radio. Новая сеть обеспечит своим пользователям сверхбыстрый доступ в Интернет на скорости до 4 Мбит/с, даст возможность смотреть видео на заказ, проводить видеоконференции и получать другие услуги. При этом, в отличие от других подобных систем, обеспечивается практически 100%-ное покрытие территории. В основу построения новой сети положен принцип размещения мини-базовых станций на всех зданиях населенного пункта, что почти полностью исключает возможность образования зон, неохваченных новым сервисом. Каждая базовая станция непосредственно связывается по радиоканалу, работающему в диапазонах 28 либо 40 ГГц, с несколькими своими соседями. Работой всей городской сети управляет Центр управления, имеющий доступ к видео- и Интернет-ресурсам.

На Токийском автосалоне в октябре 2001 г. широкой публике был представлен новый концептуальный автомобиль (рис. 2), который может адаптироваться под стиль вождения своего владельца и помогать ему в управлении. Новинка, созданная специалистами компаний Toyota Motor и Sony, имеет биометрические датчики, смонтированные в рулевую колонку, которые измеряют частоту пульса и проводимость кожи водителя. Если водитель слишком взволнован или плохо себя чувствует, что немедленно сказывается на его функциональном состоянии, фиксируемом датчиками, бор-



Рис. 2

товой компьютер подает сигнал тревоги водителю и включает аварийные световые сигналы, предупреждая об опасности других водителей и пешеходов. Аналогичным образом автомобиль ведет себя в случае превышения скорости и в опасной близости от препятствий.

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

ИМПУЛЬСНОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАЗРЯДНО-ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

С.М. Абрамов, г.Оренбург, Россия

В литературе уже не раз описывались радиолюбительские зарядные устройства, начиная от самых простых и заканчивая автоматическими зарядно-разрядными устройствами. Главными недостатками, пожалуй, всех этих устройств являются большая масса трансформатора, да и немалых размеров радиаторы. Но и не секрет, что от большой массы трансформаторов уже давно успешно избавились, например, в конструкциях телевизионных блоков питания, а также блоков питания компьютеров. А вот в конструкциях зарядных устройств я пока не встречал аналогичных разработок.

Предлагаю конструкцию десульфатирующего импульсного зарядно-разрядного устройства. Некоторые схемотехнические решения взяты из [1-5].

В процессе эксплуатации автомобильных аккумуляторных батарей необходимо время от времени делать профилактические зарядно-разрядные циклы для того, чтобы предотвратить сульфитацию пластин и тем самым увеличить срок их эксплуатации [2]. В начале зарядки необходимо разрядить аккумулятор до напряжения 10,5 В током величиной 1/20 от его емкости, а затем зарядно-разрядным циклом довести напряжение на батарее до 14,2 - 14,5 В. Зарядно-разрядная составляющая должна быть 10:1, а длительность импульсов заряд-разряд 3:1.

Предлагаемое устройство разработано на базе [2, 3], и схема его показана на **рис.1**.

Основные характеристики: ток заряда регулируется от 2,5 до 7 А переменным резистором R49, т.е. можно установить его равным 1:10 от емкости большинства аккумуляторов. Ток разряда фиксированный, равный 2,5 А, и зависит от примененной лампочки HL3. Ток разряда в режиме десульфатации 0,65 А зависит от лампочки HL4. Время заряда 17 с, время разряда 5 с, т.е. отношение их приблизительно равно 3:1, и его можно изменять подбором резисторов R22, R21 соответственно. Потребляемая мощность зависит от установленного тока заряда и равна примерно 30-90 Вт. Пороговые компараторы настроены так: нижний предел (10,5 В) R32 и верхний предел (14,2-14,5 В) R33.

Устройство питается от аккумулятора и от сети 180-250 В. При показанном на схеме положении переключателя SA3 "Заряд" контроль за аккумулятором отсутствует, разряд его невозможен. В этом режиме при включенной сетевой кнопке SA1 блок работает как обычное зарядное устройство с регулировкой зарядного тока. При установке переключателя SA3 в режим "Десульфатация" происходит поочередная зарядка и разрядка. При нажатии на кнопку SB1 "Пуск" происходит первоначальная разрядка током 2,5 А до напряжения 10,5 В, а затем зарядка десульфатирующим способом до напряжения 14,2-14,5 В, после чего устройство отключится. Если нажата кнопка SA2 (режим "Многократно"), процесс повторяется, это необходимо для "лечения" аккумулятора.

Собственно схема преобразователя опубликована в [3], только подверглась доработке система блокировки и регулировки и применен другой трансформатор.

Напряжение 220 В поступает на сетевой фильтр, необходимый для предотвращения проникновения помех в сеть. Затем оно выпрямляется диодами VD1-VD4 и сглаживается конденсаторами C4, C5. Резистор R1 необходим для ограничения тока во время зарядки конденсаторов. Оптрон VS1 контролирует наличие напряжения в сети, и если оно отсутствует, то происходит блокировка D3.3 (вывод 9) режима разряда аккумулятора. Если подсоединить аккумулятор, двухпороговый компаратор установится в состояние "1" (вывод 3 D4), транзистор VT5 открывается, и загорается светодиод HL1 "Заряд". Напряжения низкого уровня с коллектора транзистора поступает на выводы 9 D2.3 и 13 D2.4, происходит разблокировка низкочастотного генератора. Скважность заряд (R22), разряд (R21) подбирают в каждом конкретном случае, а частота определяется емкостью C15. Во время заряда на выходе 10 D2.3 устанавливается единица, которая транзистором VT4 блокирует высокий порог 14,2 В компаратора D4, так как сравнение высокого порога происходит только в режиме разряда, чтобы не допус-

тить срабатывание компаратора с недозаряженным аккумулятором. Тот же высокий уровень через оптрон VS2 и транзистор VT8 запустит преобразователь напряжения. Подробно преобразователь рассмотрен в [3]. Заметим только, что доработана схема регулировки тока, удалены R6, R7, VD2 (см. рис. 1 в [3]) и добавлены C25, R11, R12, R49, VS2, VT8, C6 (см. рис.1).

В момент разряда на выводе 10 D2.3 - низкий уровень, происходит блокировка преобразователя, а также устанавливается высокий уровень на выводе 11 D2.4, срабатывает ключ на VT2, VT3, и происходит разряд через лампочку HL4, которая выбрана с двойным запасом по напряжению, чтобы предотвратить ее преждевременное перегорание.

При нажатии на кнопку SB1 "Пуск" компаратор устанавливается в "1" (вывод 3 D4). Транзистор VT5 закрывается, блокируется генератор на D2, а также преобразователь напряжения. Устанавливается в "1" RS-триггер D3.1, D3.2 (вывод 3), и если есть сетевое напряжение, на входе D3.3 устанавливаются две единицы, на выводе D3.4 - уровень "1", срабатывает транзисторный ключ на VT6, VT7, зажигается светодиод HL2 "Разряд", а также лампочка HL3 12 В/30 Вт, и током 2,5 А аккумулятор разряжается до напряжения 10,5 В. Затем срабатывает компаратор на R28, R32, D4, вновь устанавливается "1" на выводе D4, и повторяется цикл заряда. При достижении напряжения 14,2 В срабатывает компаратор на R29, R33, D4, и если переключатель SA2 был установлен в режим "Однократно", светодиод HL1 гаснет, и устройство установится в ждущий режим. Если выбран режим "Многократно", вновь произойдет разряд, и цикл будет повторяться.

Конденсаторы C23, C24 необходимы для защиты от помехи и для некоторой задержки срабатывания компараторов при переходных процессах. Микросхема D5 необходима для защиты микросхем при кратковременном пропадании контакта на клеммах аккумулятора, так как на выходе преобразователя в режиме холостого хода напряжение увеличивается до 25 В.

Для уменьшения массы и габаритов (размер 80x80x150 мм и масса 900 г) в авторском варианте добавлена схема (**рис.2**) с установкой малогабаритного вентилятора, который работает, пока тепловая энергия выделяется на деталях. Благодаря вентилятору, удалось установить малогабаритные радиаторы для VD13, VD14 (пластину из дюралюминия 5x80x65 мм) и VT1 (ребристый 22x15x30 мм). Транзисторы VT3 и VT7 работают в доступных режимах без радиаторов.

О деталях. В преобразователе применен самодельный трансформатор от строчной развертки телевизора УПИМЦТ, на который намотаны дроссели. Первичная и вторичная обмотки намотаны в два, а третья в семь проводов. Первичная содержит 91 виток провода ПЭВ-2 диаметром 2x0,5 мм, вторичная - 4 витка того же провода, а третья - 9 витков ПЭВ-2 диаметром 7x0,6 мм. Намотке нужно уделить особое внимание. Витки должны быть уложены аккуратно без перехлестов, между рядами необходимо проложить бумагу. Если в конце обмотки ряд будет заполняться не полностью, надо распределить оставшиеся витки равномерно по всему ряду. Вторичную обмотку наматывают также распределенно. Необходимо пометить начало и конец обмотки. Этого можно и не делать, а воспользоваться в конце обмотки следующей методикой.

На первичную обмотку подают напряжение с низкочастотного генератора (10-15 В, 5-15 кГц), условно поменяют обмотки (как начало и конец) и цифровым вольтметром в режиме измерения переменного напряжения измеряют амплитуду. Затем к концу первичной обмотки подсоединяют вторичную и измеряют напряжение между началом первичной обмотки и неприсоединенным концом вторичной. Если амплитуда возросла, значит, присоединенный конец и есть начало, а свободный - конец обмотки. Аналогично определяют начало и конец третьей обмотки.

Во время сборки трансформатора необходимо установить зазор 1,3 мм, проложив кусочки из картона. В качестве шунта используют нихром Ø 2 мм. Его сопротивление 0,1 Ом.

Индикатором служит прибор M4761, который устанавливали в старых магнитофонах. Его необходимо аккуратно вскрыть и сместить стрелку на середину шкалы, чтобы была возможность наблюдать как заряд, так и разряд. Автором был разработан еще один вариант индикатора на светодиодах с градацией 0,5 А [4,5], чего вполне достаточно для наблюдения заряда. Его схема показана на **рис.3**. На DA1, DA2 собран преобразователь полярности и усилитель амплитуды, кратный 1:10, а собственно индикатор - на DA3. Правда, для такого индикатора придется еще собрать преобразователь для питания микросхем DA1, DA2 напряжением +15, -15 В.

Диоды VD13, VD14 (рис.1) типа КД213А, Б их желательно заменить диодами Шотки типа КД2997А,Б, КД2999А, Б. Оптрон VS1, VS2 типа АОТ127 (важно, чтобы напряжение изоляции было не ниже 500 В).

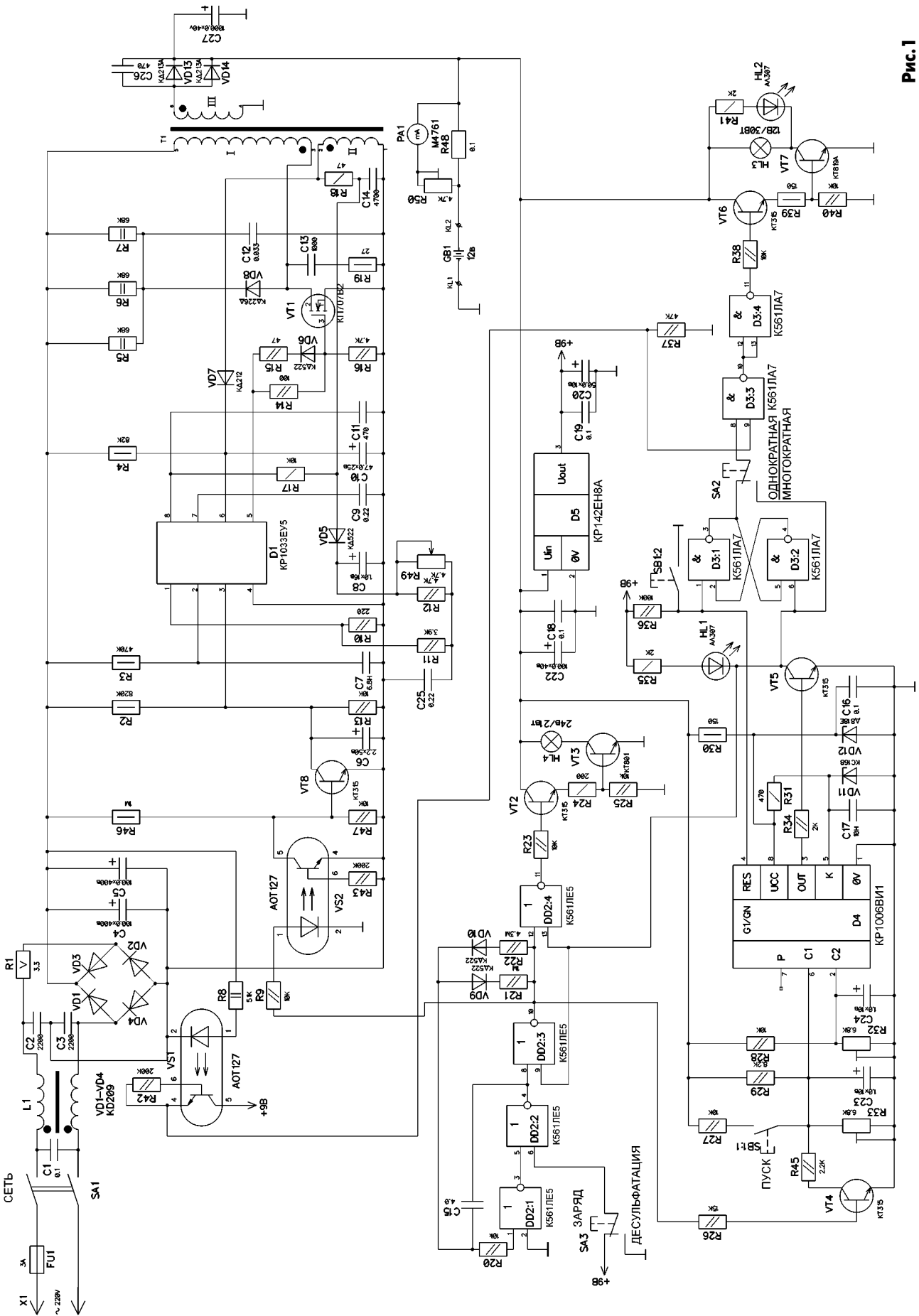


Рис. 1

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

КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

Вместо транзисторов типа КТ315 можно применить любые из серий КТ312, КТ316, КТ3102 на напряжение 30 В. VT3 типа КТ801А,Б его желательно на другие не менять. VT7 типа КТ819А,Б,В. В качестве С15 можно применить электролитический. R32, R33 многооборотные типа СП5-2. Вентилятор - от IBM компьютера типа G1-486-12v. R49 типа СП3-4АМ. С1, С12, С13 типа К78-2, С2, С3 типа К15-5 на напряжение не ниже 600 В. С4, С5 емкостью 100 мкФх400 В (или один 220 мкФх400

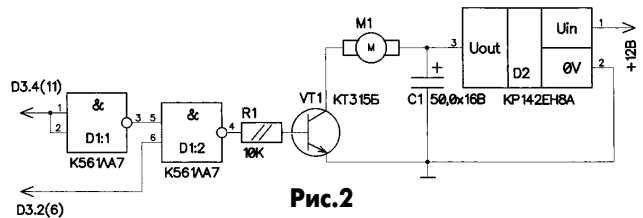


Рис.2

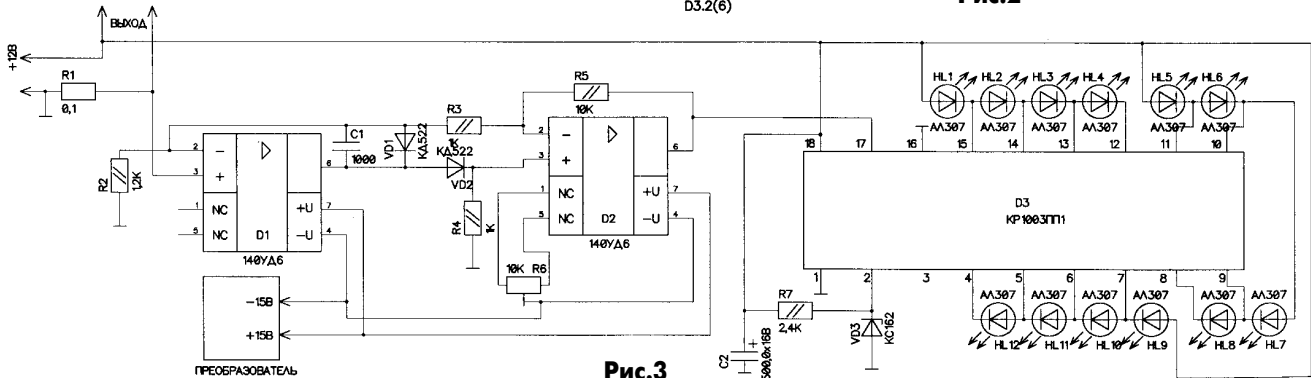


Рис.3

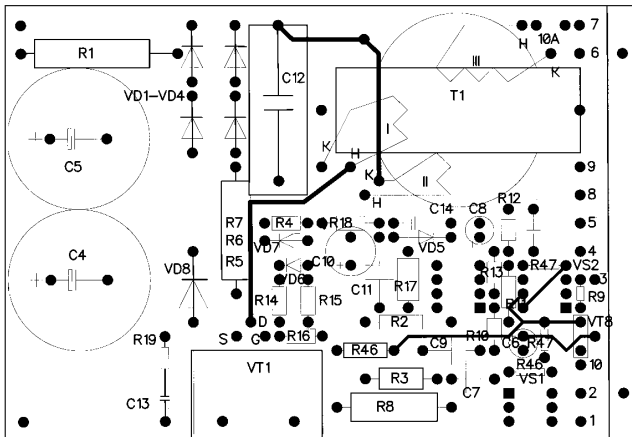


Рис.4

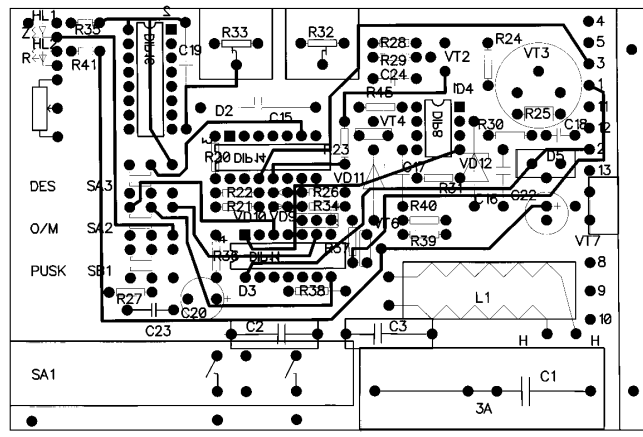


Рис.5

В) типа К50-32. Остальные электролитические конденсаторы типа К50-35. Диод VD8 должен быть рассчитан на напряжение 600-800 В, ток 2-3 А и частоту не менее 30 кГц.

Конструкция собрана на двух печатных платах размерами 75x110 мм. С одной стороны платы с помощью уголков закреплены за переднюю панель прибора, с другой - винтами прикручены к пластине радиаторов. Расположение деталей и разводка печатного монтажа приведены на рис.4, 5.

Если все детали исправны, устройство начинает работать сразу. Необходимо только отрегулировать пороговые компараторы. Для этого отключают лампочки HL3, HL4, чтобы снизить нагрузку, и подключают к регулируемому блоку питания клеммы KL1, KL2. Выставляют напряжение 10,5 В и регулировкой резистора R32 добиваются включе-

ния HL1, затем выставляют напряжение 14,2 В и регулировкой R33 добиваются выключения HL1. Затем лампочки подключают, и прибор готов к работе.

Литература

1. Петров А. Зарядное устройство//Радиолобитель. -1992. - №4. - С.33.
2. Евсеев А. Автоматическая приставка к зарядному устройству//Радио. - 1998. - №5. - С.50.
3. Косенко В., Косенко С., Федоров В. Обратногоходовый импульсный источник питания//Радио. - 1999. - №12. - С.40.
4. Смирнов В. Вольтметр на 1003ПП1//Радио. - 1999. - №6. - С.37.
5. Горчаков В.С. Цифровой измерительный комплекс. - М.: Радио и связь.

Фотофонарь на светодиодах

С. Л. Дубовой, г. Санкт-Петербург

Несколько лет назад в продаже появились мощные и очень яркие импортные светодиоды, имеющие относительно высокий КПД. У радиолюбителей такие светодиоды получили название "прожектор перестройки". К примеру, импортный светодиод L-793SRC-E диаметром 8 мм имеет силу света 2800 мкд. Он выдерживает ток до 100 мА. Для сравнения отметим, что обычный, печально известный отечественный светодиод АЛ307Б дает силу света всего лишь 0,9 мкд.

Из мощных светодиодов можно создавать самые разные осветительные приборы. Автору даже доводилось видеть настоящие уличные светофоры на светодиодах. Всего от 2 до 5 таких светодиодов потребуются, чтобы создать красный фотографический фонарь.

К сожалению, в литературе трудно найти паспортные данные мощных светодиодов, да и ассортимент их постоянно обновляется, поэтому перед их использованием в практической схеме желательно снять их вольт-амперные характеристики.

При работе многих светодиодов наблюдается довольно интересное явление. При плавном увеличении рабочего тока яркость светодиода сначала плавно нарастает, а после превышения током некоторого порогового уровня начинает снижаться. Таким образом, рабочий ток светодиода нужно выбирать несколько ниже порогового уровня. Так как ра-

бочий ток светодиода в действующей схеме измерять неудобно, то приходится измерять его рабочее напряжение. Поэтому при снятии вольт-амперной характеристики следует тщательно измерить напряжение на светодиоде, которое соответствует максимальной яркости: оно понадобится в дальнейшем. Светодиоды нужно обязательно питать от генератора тока, а не от генератора напряжения, т. е., выходное сопротивление источника питания должно быть достаточно велико. При подключении нескольких светодиодов к одному источнику питания их следует соединять последовательно.

Светодиоды можно включить в сеть по схеме на **рис. 1**. Сетевое переменное напряжение через конденсатор С1 подается на первичную обмотку трансформатора Т1. Напряжение, снятое со вторичной обмотки, выпрямляется диодным мостом VD1-VD4, сглаживается конденсаторами С2, С3 и подается на последовательно включенные светодиоды VD5, VD6. Резисторы R1 и R2 разряжают соответствующие конденсаторы после выключения устройства. Сила тока светодиодов и их яркость зависят от емкости конденсатора С1. Эта схема хороша тем, что в ней отсутствуют сильно греющиеся гасящие резисторы, привычные для схем питания светодиодов.

Детали. Конденсатор С1 бумажный или металлоплёночный, например МБГЧ, К73-17 и

др. Конденсатор С2 типа МБМ, К73-17 и т. п. С3 электролитический, например, К50-6. Диоды VD1-VD4 можно заменить диодным мостом КЦ405А и др. Резисторы R1, R2 типа МЛТ. Трансформатор Т1 намотан на любом замкнутом стальном магнитопроводе с площадью поперечного сечения порядка 1 см². Обмотка I содержит 600...1000 витков провода марки ПЭВ диаметром 0,1 мм, а обмотка II - 200...400 витков провода ПЭВ диаметром 0,25 мм. Обмотки можно наматывать внавал. Число витков вторичной обмотки можно определить по формуле:

$$n >> 40 U_{VD} / B_M S,$$

где U_{VD} - рабочее напряжение светодиодов; B_M - максимальная индукция в магнитопроводе, обычно 1,2 Тл; S - площадь поперечного сечения магнитопровода, см².

Емкость конденсатора С1 подбирают, измеряя напряжение на светодиодах. Схему питания светодиодов можно построить и без трансформатора (**рис. 2**). У этой схемы, к сожалению, есть недостаток: в момент ее включения в сеть происходит значительный бросок тока. И если случайно отсоединится конденсатор С3 (см. рис. 1), то светодиоды могут сгореть. Эту схему ни в коем случае нельзя включать в сеть при отпаянных светодиодах или конденсаторах. Конденсаторы перед установкой в схему нужно обязательно разрядить. При первом включении в сеть схему желать подключать к сети через мощный резистор сопротивлением 20...30 кОм. Это предотвратит броски тока и пробой светодиодов, если схема собрана неверно. Яркость светодиодов так же, как и в предыдущей схеме, регулируют подбором емкости конденсатора С1.

Многие мощные светодиоды, в том числе упомянутый в начале статьи L-793SRC-E, дают узкий пучок света, что для фотофонаря нежелательно. При использовании таких светодиодов их можно прикрывать матовым рассеивателем, зачистить их поверхность мелкой шкуркой или изменить форму торца светодиода таким образом, чтобы торец больше не представлял собой собирающую линзу. Часто достаточно сделать торец плоским. Однако все же удобнее с самого начала приобрести светодиоды с рассеянным излучением.

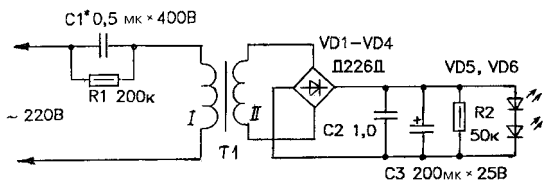


Рис. 1

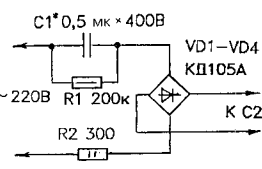


Рис. 2

В помощь конструктору – любителю

О. Г. Рашитов, г. Киев

В предыдущих статьях были описаны сталь, медь, алюминий. В данной статье рассмотрим вопросы пайки, так как пайка у радиолюбителей занимает очень важное место. Пайку применяют радиолюбители при монтажных работах. И хотя пайка несложна, но она занимает много времени, т. е., при изготовлении какой-либо радиолюбительской конструкции основное время уходит на пайку. Пайка в основном определяет надежную работу изготавливаемой радиоаппаратуры. Качество пайки определяет и электрические, и механические свойства собираемой конструкции. А качество (прочность) пайки

особенно сильно зависит от предварительной подготовки спаиваемых деталей. Соединяемые поверхности (провода) необходимо очень хорошо зачистить, таким образом удаляется окисел со спаиваемых деталей. Удаление пленок окиси обязательно, иначе припой "не ляжет" на металл. При пайке также необходимо применять различные флюсы, которые более тщательно убирают окислы и способствуют хорошему прилипанию припоя к металлу. Пайку выполняют различными припоями. Припой - специальный легкоплавкий сплав, температура которого на много ниже температуры плавления метал-

ла, из которого изготовлены спаиваемые детали. Радиолюбители пользуются в основном свинцово-оловянными припоями.

В **табл. 1** приведены характеристики некоторых свинцово-оловянистых припоев. Цифры, стоящие в марке припоя, показывают, сколько в данном припое содержится олова, остальное - свинец. Припой делится на легкоплавкие (мягкие) и твердые. Легкоплавкие припой - это те, которые содержат в своем составе кроме олова и свинца еще и висмут, и серебро, и кадмий. Эти припои используют при пайке металлов и сплавов с низкой температурой плавления и изделий, которые боятся пе-

E-mail: ro@sea.com.ua

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

регрева, например, полупроводников.

В **табл.2** приведены данные наиболее применяемых в практике радиолюбителя легкоплавких припоев. В отдельную группу необходимо выделить припои, применяемые для пайки алюминия (**табл.3**). Твердые припои имеют температуру плавления более 350°C. Эти припои дают очень прочные швы. Но так как у твердых припоев температура плавления высока, то паять их обычными паяльниками невозможно. Для пайки твердыми припоями применяют газовые горелки, паяльные

лампы, а также специальные паяльники. Данные некоторых твердых припоев приведены в **табл.4**. При соединении деталей внутренней пайкой детали вначале хорошо нагревают и применяют специальные пасты: олово (порошок) - 54 в.ч., вазелин - 31 в.ч., канифоль - 14 в.ч., флюс - ЛТИ-120 - 1 в.ч. или олово - 18 в.ч., глицерин - 48 в.ч., флюс - ЛТИ-120 - 2 в.ч.

Твердые компоненты следует измельчить до состояния пудры. Олово необходимо измельчать следующим образом. В

холщевую тряпку помещают небольшое количество расплавленного олова (большое количество остынет и ничего не получится) и катают сверху каким-нибудь валиком, например, бутылкой. Так проделывают несколько раз, так как остывшее олово легко отделяется от холщевой тряпки. Когда получится порошок олова, все компоненты необходимо очень хорошо перемешать. Перемешивают до тех пор, пока не получится равномерная паста. Далее пасту наносят на тщательно зачищенные места пайки. Места пайки хорошо прижимают друг к другу и прогревают до температуры не менее 300°C. Для любой пайки необходимо применять флюсы. Флюс очищает поверхность спаиваемых деталей, а также не дает в дальнейшем окисляться подготовленным для пайки поверхностям деталей. Для обеспечения прочной и красивой пайки необходимо правильно выбирать флюс. После окончания пайки остатки флюса обязательно убрать, так как некоторые флюсы агрессивны. Особенно это касается кислотных флюсов. Остатки флюса очень хорошо убираются с помощью спирта, бензина, авиационного керосина. Необходимо учитывать, что пары флюсов токсичны (даже чистой канифоли), поэтому при пайке нужно вести себя осторожно. Не наклоняться близко к спаиваемым деталям и желателно применять вытяжную вентиляцию.

В **табл.5** приведены данные некоторых флюсов. Как видно из таблицы, флюсов много, и большое значение имеет правильный выбор флюса. При пайке радиотехнических схем в основном применяют канифоль и ее растворы, например, спиртовой.

И еще есть очень хороший старинный рецепт флюса из мыла. Этот флюс очень активный и не вызывает коррозии спаиваемых деталей. Для приготовления этого флюса нужно 60% хозяйственное мыло. Мыло измельчают на терке и потом в воде, взятой по весу в два раза больше чем мыла, разваривают в эмалированной посуде. В еще неостывший раствор малыми порциями вливают, обязательно мешая, соляную кислоту. Соляной кислоты необходимо брать с избытком (я определяю это на глаз). Когда заливают кислоту, то на поверхность всплывают жирные пятна кислоты. Эту концентрацию собирают и очень хорошо промывают при помешивании в горячей воде. После промывки в посуду с жирами вливают холодную воду. При этом жиры сгущаются до густоты воска и лишнюю воду сливают. Так повторяют несколько раз (5-6). После промывки этот состав смешивают с равным количеством светлой канифоли. Процесс изготовления флюса довольно трудоемкий, но это с лихвой окупится при ответственной пайке. Проводить пайку легкоплавкими (мягкими) припоями очень легко. Детали хорошо зачищают, наносят на них флюс и затем хорошо нагретым и

Таблица 1

Марка припоя	Температура плавления, °C	Электропроводимость по отношению к меди	Назначение
Чистое олово	290	13	Лужение под гальванические покрытия
ПОС-90	280	12,5	То же
ПОС-61	240	11,3	Пайка меди, стали, тонких проводов, лицендрата, пружин
ПОС-40	290	10,2	Для пайки меди, латуни, серебра, луженных деталей, никеля
ПОС-30	320	9,5	То же
ПОС-18	340	-	Для пайки цинка, оцинкованного железа, свинца, луженой жести

Таблица 2

Марка припоя	Основные компоненты, %	Температура плавления, °C	Назначение
ППССр-15	Олово - 15, свинец - 83, серебро - 2	276	Для цинка, оцинкованной стали
ПКЦ-40-60	Кадмий - 40, цинк - 60	200	Магниеые сплавы
ПОСК-47-17	Олово - 47, свинец - 36, кадмий - 17	180	Магниеые сплавы
ПОСК-47-17	Олово - 45, свинец - 45, висмут - 10	160	Магниеые сплавы
ПОСК-47-17	Олово - 43, свинец - 43, висмут - 14	155	Магниеые сплавы
ПОСК-47-17	Олово - 40, свинец - 40, висмут - 20	145	Магниеые сплавы
ПКД	Олово - 48, свинец - 35, кадмий - 17	140	Магниеые сплавы
ПОСВ-33	Олово - 33, свинец - 33, висмут - 34	124	Константан
Сплав Вуда	Олово - 12,5, свинец - 25, висмут - 50, кадмий - 10	60,5	Константан
Сплав Д'Арсе	Олово - 9,6, свинец - 45,1, висмут - 45,3	79	Константан
Сплав Розе	Олово - 159, свинец - 280, висмут - 56,1 (в весовых частях)	97,3	Константан
Сплав Гутри	Олово - 21,1, свинец - 20,5, висмут - 50, кадмий - 14,3	45	Константан

Таблица 3

Марка припоя	Компоненты, %	Температура плавления, °C	Назначение
ВТП - 3	Медь - 25, кремний - 6, алюминий - 69	530	Алюминий и его сплавы
34-А	Медь - 28, кремний - 6, алюминий - 66	530	То же
ПА-2	Медь - 29,5, кремний - 8, алюминий - 65	525	То же
ВТП-4	Алюминий - 55, кремний - 5, цинк - 40	400	То же
ЦО-12	Цинк - 12, олово - 88	400	Медь с алюминием
ЦО-12	Цинк - 24, олово - 60, кадмий - 16	Мягкий припой	Алюминий и его сплавы
ЦО-12	Цинк - 40, олово - 35, кадмий - 25	275	То же
ЦО-12	Цинк - 25, олово - 55, кадмий - 20	Мягкий припой	То же
ЦО-12	Цинк - 25, олово - 40, кадмий - 20, алюминий - 15	То же	То же

Таблица 4

Тип припоя	Основные компоненты, %	Температура плавления, °С	Назначение
ПМЦ - 65	Медь - 65, цинк - 35	980	Пайка железа и стали Плохая затекаемость и невосприимчивость к ударным нагрузкам
ПМЦ - 54	Медь - 54, цинк - 46	970	То же
ПМЦ - 36	Медь - 36, цинк - 64	950	То же
ПМЦ - 47	Медь - 47, цинк - 53	850	Латунь с содержанием меди 60 - 68 %
ПМЦ - 42	Медь - 42, цинк - 58	840	То же
ПСр - 10	Медь - 53, цинк - 37	830	Латунь с содержанием меди 58%
ПСр - 12	Медь - 36, цинк - 35, серебро - 25	825	То же
ПСр - 25	Медь - 40, цинк - 35, серебро - 25	800	Стали хромистые, нержавеющие Пайка прочная
ПСр - 45	Медь - 30, цинк - 25, серебро - 45	780	То же
ПСр - 70	Медь - 26, цинк - 4, серебро - 70	755	Контакты, токопроводы
ПСр - 65	Медь - 20, цинк - 15, серебро - 65	740	Провода, контакты
ПСр - 65	Медь - 15,5, цинк - 16,5, кадмий - 18, серебро - 50	630	Легкоплавная медь, сталь, никель
Фосфористая медь МФ - 2,3		700	Медь, сталь

Таблица 5

Тип флюса	Состав, %	Что паять и какими припоями	Примечание
Канифоль светлая		Монтажные соединения из меди, латуни и бронзы	Остатки флюса смыть спиртом или бензином Б-70 (калоша)
Флюс КЭ	Канифоль - 15, этиловый спирт - 85	То же	То же
Глицерино - канифольный	Канифоль - 6, глицерин - 16, спирт (можно денатурат) - 78	То же	То же
Флюс ФИМ	Ортофосфорная кислота (удвес - 1,7) - 16, спирт - 3,7, дистил вода - 80,3	Грубая пайка черных металлов и медных сплавов	Промыть теплой водой
Флюс-паста	Канифоль - 16, хлористый цинк - 4, вазелин - 80	Черные и цветные металлы Шов повышенной прочности	Промыть спиртом или бензином
Флюс-паста	Оливковое масло - 50, канифоль - 34, хлористый цинк - 16	Алюминий Мягкие припои	Промыть горячей водой
Флюс-паста	Вазелин - 70, канифоль - 2,5, хлористый цинк - 20, хлористый аммоний - 2, дисвода - 5,5	Очень прочная пайка цветных и черных металлов	Промыть горячей водой
Бура прокаленная		Углеродистые и легированные стали Твердые припои	Остатки флюса удалить любым способом
Паяльный жир	Канифоль - 51, жир животный - 26, хлористый цинк - 6, вода - 16	Свинцовые муфты и другие детали	Промыть теплой водой
Паяльный жир	Вазелин - 47, хлористый цинк - 3,5, глицерин - 2,5, спиртовой раствор двуххлористой меди - 47	Нихром	Остатки флюса удалить

залуженным паяльником - припой, а далее проводят пайку.

Качество и красота пайки зависят от правильно подобранных флюса и припоя. Далее необходимо убрать остатки флюса и припоя. При пайке лицендрата, телефонных проводов (мишуры) и тонких пружин применяют высокоактивные флюсы. При пайке твердыми припоями следует пользоваться кузнечным горном или специальными горелками, например, газовой горелкой или паяльной лампой, а при маленьких деталях и фехкой. Детали надо тщательно подготовить для пайки. Место пайки сжимают и нагревают. После нагрева наносят флюс и припой. Если детали разные по весу (массе), то нагревают более массивную деталь. Припой удобнее применять в виде палочек или проводочков. После нанесения твердого припоя деталь охлаждают до 100°С и опускают в воду. Если охлаждать таким способом, то шов пайки получается прочным, а флюс и окалина отслаиваются сами. И спаиваемым деталям не нужна дополнительная зачистка.

Для пайки твердыми припоями имеются и специальные паяльники. При пайке мелких деталей можно применять фехку и даже обыкновенную спиртовку. Хотя из собственного опыта могу сказать, что в связи с миниатюризацией аппаратуры пайку твердыми припоями приходится проводить все меньше и меньше. Хотя надо уметь это делать.

Иногда приходится делать пайку и алюминия. И хотя сейчас существуют специальные флюсы и припои для пайки алюминия, но знать некоторые хитрости пайки алюминия необходимо. Хотя бы самые простые. Правда, качество шва при этом желает лучшего. При пайке алюминиевых проводов поступают так. Конец провода посыпают канифолью, кладут на наждачную бумагу и горячим залуженным паяльником протягивают по ней несколько раз, пока алюминий не залудится. При протягивании провод посыпают канифолью. Как только провода залудят, пайку проводят обычным способом. Если надо спаять алюминиевый лист, то канифоль смешивают с железными опилками. При некотором опыте пайку алюминия можно выполнить довольно просто.

Есть еще один способ. На жало паяльника приклепывают стальную пластинку (см. **рисунок**). Деталь посыпают канифо-



лю, а затем горячим паяльником с небольшим нажимом трет шов, чтобы пластинка снимала окисел. Таким способом можно паять только мягкими припоями.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Что предлагает рынок для умельцев (герметики и компаунды)

Н. П. Власюк, г. Киев

Компаунд кремнийорганический КЛТ-30 (ТУ38.103691-89) представляет пастообразную массу белого цвета. Состоит из низкомолекулярных кремнийорганических каучуков. Этот компаунд, используя влагу воздуха, при комнатной температуре вулканизируется. Он выдерживает температуру от -60 до +300°C и предназначен для герметизации различных конструкций приборов, изделий радиоэлектронной техники, а также для склеивания изделий из стекла, керамики, металла, оргстекла, заливки муфт кабелей. Его можно использовать как демферирующий слой для защиты чувствительных элементов.

Технические данные компаунда

Цвет	белый
Плотность затвердевшего материала	1150 кг/м ³
Жизнеспособность, не менее	12 мин
Температурный режим эксплуатации	-60...+300°C
Условная прочность при разрыве, не менее	2 МПа
Относительное удлинение в момент разрыва, не менее	100...200 %
Прочность связи с материалом при отслаивании от алюминия Д16 (разрыв по материалу), не менее	1 кН/м
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 1 МГц, не менее	3,4
Электрическая прочность, не менее	14,5 кВ/мм
Твердость компаунда по Шору, не менее	60...70 у.е.

Сам процесс герметизации включает подготовку поверхности, нанесение компаунда, вулканизацию (т.е. отверждение состава), контроль качества герметизации и ремонт дефектных участков.

Вначале необходимо подготовить поверхность, подлежащую герметизации, так как от этого зависит прочность сцепления компаунда. Для этого перед нанесением компаунда поверхность тщательно очищают от загрязнений и следов коррозии. Для проверки чистоты поверхности по ней проводят сухой, чистой, белой салфеткой, при этом на салфетке не должно остаться следов грязи и масла. Оптимальными условиями нанесения компаунда является температура +18...+25°C и относительная влажность 50...75 %. Скорость вулканизации зависит от жизнеспособности. Чем больше жизнеспособность, т.е. время схватывания, тем медленнее идет вулканизация, и все это зависит от температуры и относительной влажности среды. С повышением температуры и влажности жизнеспособность компаунда уменьшается, а скорость вулканизации возрастает. Компаунд обязательно должен быть использован в период жизнеспособности, так как только тогда может быть обеспечена требуемая прочность сцепления с подложкой. Компаунд следует наносить слоем без пропусков по всей герметизируемой поверхности. Он не должен иметь раковин, свищей, разрывов. Толщина и размер покрытия должны соответствовать предъявленным требованиям.

Герметик расфасован в алюминиевые тубы по 190...210 г. Минимальный срок хранения в сухом прохладном месте 6 мес. На киевском рынке "Караваевы дачи" один тюбик стоит 29 грн.

Герметик ВГО-1 представляет пастообразную пасту белого цвета, созданную на основе низкомолекулярных кремнийорганических каучуков. Вулканизируется (схватывается) он при комнатной температуре, используя влагу воздуха. Предназначен для поверхностной герметизации резьбовых соединений различных конструкций, приборов, радиоэлектронной техники, ремонта изделий, ранее загерметизированных герметиками типа Виксинт. Работает в воздушной среде при температуре -60...+310°C. Не вызывает коррозии алюминиевых сплавов и серебряных покрытий.

Технические данные герметика

Цвет	белый
Плотность затвердевшего материала	1800...2000 кг/м ³
Жизнеспособность, не менее	12 мин
Температурный режим эксплуатации	-60...+300°C
Условная прочность при разрыве, не менее	2,00...2,50 МПа
Относительное удлинение в момент разрыва, не менее	250...600 %
Прочность связи с материалом при отслаивании от алюминия Д16 (разрыв по материалу)	1,7 кН/м
Тангенс угла диэлектрических потерь на частоте 1 МГц, не менее	4,9...6,2
Электрическая прочность	7 кВ/мм
Твердость компаунда по Шору, не менее	28 у.е.

Процесс герметизации включает подготовку поверхности, нанесение герметика, вулканизацию, контроль качества, ремонт дефектных участков.

Прочность сцепления герметика зависит от чистоты поверхности, подлежащей герметизации. Она должна быть очищена от грязи и следов коррозии, быть сухой и чистой. Чистота поверхности проверяется чистой, белой, сухой салфеткой, при этом на ней не должно быть грязи и масла.

Скорость вулканизации (схватывания) герметика зависит от жизнеспособности, т.е. времени, в течение которого можно пользоваться герметиком, температуры и относительной влажности окружающей среды. Герметик должен быть использован в период жизнеспособности, так как иначе не может быть обеспечена требуемая прочность сцепления с изделием.

Герметик наносят сплошным слоем без пропусков и по всей поверхности. Он не должен иметь раковин, свищей, разрывов. Толщина и размер покрытия должны соответствовать предъявленным требованиям.

Герметик расфасован в алюминиевые тубы по 290...300 г. Минимальный срок хранения в сухом месте 1,5 года. На киевском рынке "Караваевы дачи" один тюбик герметика стоит 30 грн.

Холодная сварка "АЛМАЗ" представляет металлополимерную композицию, содержит эпоксидные и аминовые смолы и предназначена для быстрого и прочного соединения деталей из черных и цветных металлов, пластмасс, стекла, керамики, дерева, мрамора и других твердых материалов. Kleit влажные материалы. Устраняет течи с радиатора, блока цилиндров, масляного поддона, можно замазывать течь, как пластилином.

Способ применения

В местах соединения детали очистить от грязи и обработать наждачной бумагой. Отрезать необходимое количество состава и тщательно размять его влажными руками до получения массы однородного цвета. При этом состав должен разогреться в руках и стать пластичным и липким. Нанести на ремонтируемые поверхности и по возможности прижать на 10...15 мин. Рабочей массе нужно придать необходимую форму, используя плоский предмет, смоченной водой. Время полимеризации 3 ч, после чего состав можно обрабатывать (сверлить, нарезать резьбу, красить). При ремонте под водой или замасленной поверхностью нужно прижать и приглаживать состав до ощущения прилипания к поверхности и остановки течи, затем удерживать 10...15 мин.

Технические данные

Прочность клеевого соединения сталь со сталью:	
при сдвиге	19 МПа;
при сгибе	24 МПа;
при равномерном отрыве	28 МПа.
Выдерживает температуру	+140°C.

После полимеризации "Алмаз" не стареет, не дает трещин, усадки, подвергается механической обработке и химически стойкий.

Производится в России. Один тюбик 60 г на рынках Киева стоит 15 грн. Срок хранения 2 г. Состав может вызывать раздражения глаз и кожи. Беречь от детей.

Истари известно благотворное влияние горячего банного пара на организм человека. Горячая сауна стимулирует обмен веществ, активизирует деятельность сердечно-сосудистой системы, способствует интенсивному выведению шлаков и токсичных веществ, снимает накопившуюся усталость, повышает жизненный тонус. В жаркой сухой бане погибают микробы на теле человека, очищается кожа, тренируется дыхание. Париться в бане - это и потребность организма, и просто удовольствие. Недаром в народе говорили: "Который день паришься, тот день не старишься".

Соорудить удобную сауну можно во дворе сельской усадьбы или на дачном участке, ее можно встроить в дом или пристроить к нему; своеобразную мини-сауну можно оборудовать даже в ванной комнате обычной городской квартиры.

Зачем нужна сауна?

Прежде чем приступить к строительству сауны, необходимо уяснить, для чего она нужна вашей семье, и какие требования к ней предъявляются. Понятно, что размещенная, как правило, на ограниченном по площади дачном участке семейная сауна не может дать всего того, что обеспечивает общественная баня с ее просторными парильнями, бассейном и обширными помещениями для отдыха. Однако у семейной парной бани есть свои неоспоримые преимущества. Во-первых, она рядом, на своем участке, и всегда готова к работе. Во-вторых, в ней комфортно и тихо, нет посторонних, никто не мешает. В-третьих, здесь можно создать любой тепловой режим, удобный для каждого члена семьи. Да и чистота в семейной бане гарантирована.

Каковы же достоинства сауны? Естественно, главное назначение любой бани - это возможность помыться после трудового дня в любое время года и в любую погоду. В принципе, эту функцию обеспечивает и обычный душ с теплой водой. Однако главное отличие сауны состоит в том, что она позволяет не только мыться, но и париться, т. е. прогреть все тело и пропотеть, не только смыть грязь с кожи, но и очистить ее поры и сальные железы в подкожном слое, снять ороговевшую ткань. Очищенная после сауны кожа словно молодеет, приобретает свежий, здоровый вид.

Горячий пар благоприятно действует и на внутренние органы, вследствие чего улучшаются обменные процессы и повышается сопротивляемость организма болезнетворным вирусам и бактериям. За одно посещение парной взрослый человек теряет 0,5-1,5 л пота, который, фактически, является концентрированным токсином. Вместе с потом из организма удаляется и молочная кислота - спутник утомления, и другие шлаки, замедляющие жизненные процессы. Одновременно происходит тренировка теплорегулирующей и тепловыделяющей функции кожи.

Во время банной процедуры интенсивной тренировки подвергается сердечно-сосудистая система, при этом пульс возрастает в среднем до 120 ударов в минуту, увеличивается интенсивность кровообращения, резко снижается сопротивляемость со-

Целебный пар сауны



В.Шавлак, г.Киев

судов.

После сауны утихают боли, снимается стресс, происходит расслабление вегетативной нервной системы и мышечного аппарата, улучшаются самочувствие и настроение. Сухой пар приводит к улучшению дыхания, способствует нормализации кровяного давления (как повышенного, так и пониженного), помогает при лечении травм, вывихов, растяжений, болезней почек и костно-суставной системы.

Итак, санитарно-оздоровительные и гигиенические функции сауны для вас очевидны, и принято решение о ее постройке. Возникает следующий вопрос - где расположить сауну и какой она должна быть по конструкции.

Выбираем тип сауны

Зная особенности, достоинства и недостатки различных типов саун, вы можете соорудить сауну оригинальной конструкции, наиболее полно соответствующую вашим желаниям. Здесь имеется неограниченный простор для творчества с учетом конкретных условий и возможностей. Однако для большинства застройщиков наибольший интерес представляют простые, достаточно дешевые, но удобные варианты, проверенные практикой.

Сауны бывают различных типов: с полным набором помещений, упрощенные и простейшие. В зависимости от расположения они могут быть отдельно стоящими, пристроенными к основному объему здания и встроенные.

Простейшая сауна состоит фактически из одного помещения - парилки, в которой предусматривают место для раздевания. Хотя такие сауны экономичны, они весьма неудобны в эксплуатации и не получили широкого распространения.

Лучшими эксплуатационными и гигиеническими свойствами обладает упрощенная сауна, имеющая два помещения - раздевалку и парилку.

Сауна с полным набором помещений включает раздевалку, помещение для мытья и парилку. При наличии канализации в сау-

Помещение сауны	При размещении сидя, чел.		При размещении лежа и сидя, чел.				
	1	2	2	2 - 3	3	3 - 4	4
Парилка: размеры, мм площадь, м ²	850×1150 0,98	1150×1150 1,32	1150×1800 2,07	1300×1800 2,34	1400×1800 2,52	1500×1800 2,7	1500×2000 3,0
Моечная: размеры, мм площадь, м ²	1150×1300 1,49	1150×1450 1,67	1800×1800 3,24	1800×1800 3,24	1800×2000 3,6	1800×2100 3,78	2000×2100 4,2
Предбанник: размеры, мм площадь, м ²	1000×2150 2,15	1000×2600 2,6	1200×2950 3,54	1300×3100 4,03	1400×3400 4,76	1500×3600 5,4	1800×3600 6,48
Сауна в целом: размеры, мм площадь, м ²	2150×2150 4,62	2150×2600 5,59	2950×3000 8,85	3100×3100 9,61	3200×3400 10,88	3300×3600 11,88	3600×3800 13,68

E-mail: ro@sea.com.ua

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

ТВОЕ ПОМЕСТЬЕ

не с расширенным составом помещений дополнительно устраивают туалет.

Идеальным для размещения отдельно стоящей сауны является место у водоема (реки, пруда, озера), но не у самой воды, а на расстоянии 15-30 м, где сухо и нет опасности затопления. Если водоема нет, то рядом с сауной, по возможности, устраивают искусственный водоем или бассейн. В крайнем случае, нужно иметь бак с прохладной водой для чередования парильных процедур с холодными водными.

Сауну размещают подальше от дороги, в тихом месте, отгороженном деревьями, вьющимися растениями, декоративными кустарниками, цветниками. Вход в сауну, как правило, делают с южной стороны, поскольку зимой здесь меньше сугробов и они быстрее тают. А вот окна нужно направлять на запад или юго-запад, так как баню обычно топят вечером, и лучи заходящего солнца живописно проникают через маленькие оконца. Перед входом желательно построить террасу или веранду для отдыха.

Совмещение сауны с домом или надворными строениями (летней кухней, теплицей, мастерской и т.д.) повышает ее комфортность, позволяет экономно использовать территорию, облегчает электропитание, подвод воды, канализации, позволяет придать

красивый облик строениям. Кроме того, сухая, чистая и теплая баня может служить дополнительной спальней в случае приезда гостей, временным жильем при строительстве и ремонте дома, помещением для выращивания ранней рассады, фотомастерской, местом для стирки и сушки белья, сушилкой для ягод, грибов, лекарственных трав и многих других целей.

Конструкция и габариты сауны определяются устройством и размерами ее основных помещений (парилка, моечная и раздевалка). Оптимальным считается соотношение их размеров 1:1,5:2, хотя, конечно, оно может изменяться в зависимости от конкретных условий. Минимальные размеры и площади бани и ее основных помещений приведены в **таблице**.

В сауне должны быть предусмотрены помещения для душа, предварительного туалета и отдыха. Помещения для отдыха, хранения воды, топлива и инструмента обычно совмещают с раздевалкой, являющейся предбанником. Предбанник предохраняет моечную и парилку от стужи и ветра, создает постепенный переход от холода к теплу. Он должен быть утеплен и хорошо освещен. В предбаннике устанавливают вешалки, сиденья (скамейки), подставки для обуви, ведер с водой, дров, если печь топится углем - ящик для угля с крышкой. В просторном предбаннике можно разместить лежанку, стол и даже камин для обогрева. Размеры предбанника принимают из расчета, что на одного человека должно приходиться не менее 1,3 м² площади. При достаточной ширине поперек предбанника у одной стены можно поставить лежанку.

Если сауну планируют использовать только в весенне-летнее время, то вместо предбанника можно построить террасу или, в крайнем случае, широкое крыльцо с легким навесом. В благоустроенных саунах необходимо иметь и предбанник, и террасу.

Из предбанника дверь ведет в моечную, где размещаются баки (ведра) с горячей и холодной водой, скамейка, поддон для принятия душа и обливания водой. Здесь же можно поставить стиральную машину. Размеры моечной принимают исходя из того, что на каждого одновременно моещегося должно приходиться не менее 1 м² площади. Для проведения массажа в моечной желательно установить деревянную лежанку размером 1800х650 мм. Для устройства душа используют теплую воду, получаемую любым доступным способом, например с использованием электронагревателя. От парилки моечную отделяют легкой перегородкой с утепленной дверью.

Парилка - наиболее важная часть сауны, призванная обеспечивать создание и сохранение высокой (80-140°С) температуры воздуха при небольшой (15-20%) влажности, равномерное излучение тепла, комфортные условия для размещения парящегося и при желании возможность пользования веником. Размеры парилки определяют в зависимости от количества одновременно парящихся, способа их размещения на полках (сидя, полулежа, лежа) и вида применяемой печи-каменки. Согласно финским стандартам оптимальные размеры парилки в семейной сауне 1800х1400 мм, моечной - 1800х1800 мм, предбанника - 1400х2300 мм. Максимальные размеры парилки: длина 2400 мм, ширина 2000 мм, высота 2100 мм. Увеличение размеров сверх указанных нежелательно, поскольку в большом помещении трудно поддерживать нужный температурный режим.

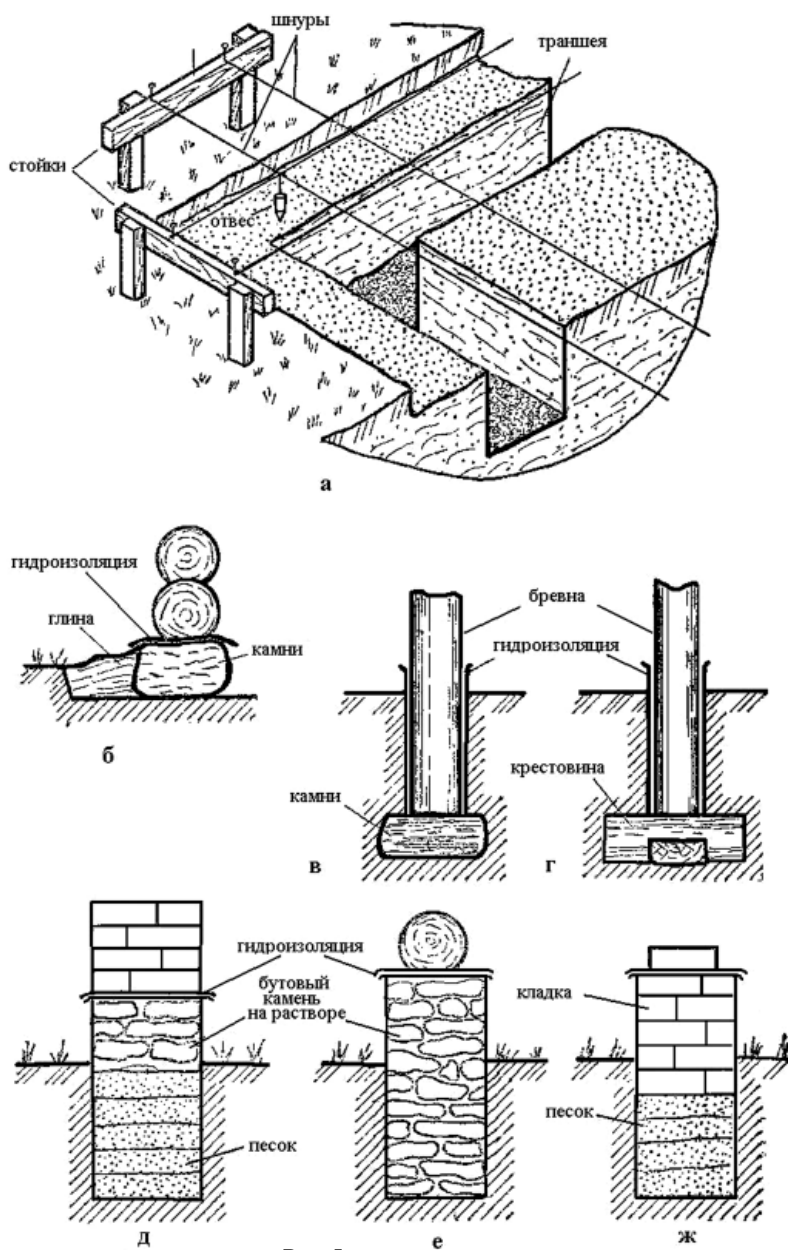


Рис. 1

Закладываем фундамент

Постройку сауны начинают с фундамента. Прежде чем приступить к его закладке, необходимо подготовить площадку. Для этого ее освобождают от посторонних предметов, снимают растительный слой почвы и выравнивают. Затем производят разбивку площадки под фундамент в соответствии с разработанным планом сауны. По углам площадки устанавливают обноски - колышки с прибитыми сверху брусками (стойки П-образной формы) и натягивают на них шнуры, обозначающие контур фундамента (рис. 1,а). Правильность разметки фундамента проверяют, сравнивая расстояния между углами по диагонали (если они равны, значит, стороны параллельны и углы равны 90°).

Если грунт на месте постройки плотный и сухой, то в качестве фундамента укладывают крупные камни с параллельными гранями. Камни должны быть уложены по всем углам бани и в местах сочленения внутренних стен с наружными, а между ними - не реже, чем через 1 м. Лучше всего камни уложить сплошной лентой, а на них - слой гидроизоляции. Свободные промежутки между камнями следует заполнить мягкой глиной (рис. 1,б). Кроме того, снаружи для защиты сооружения от дождевой воды выкапывают траншею, заполняют ее глиной и тщательно утрамбовывают.

На участках с неровной поверхностью, с неоднородным и влажным грунтом нужно устраивать фундамент глубиной не менее 0,5 м. По конструкции он может быть ленточным (сплошным), столбчатым или свайным. Различные виды фундамента показаны на рис. 1, б-ж.

Простейший ленточный фундамент делают следующим образом. В выкопанную траншею слоями по 15-20 см насыпают песок, щебень или гравий и плотно трамбуют каждый слой, поливая водой. На уровне земли это заполнение поливают жидким цементным раствором и на нем выкладывают цоколь из бутового камня или кирпича. Поверх цоколя кладут гидроизоляцию из двух слоев толя, рубероида или полиэтиленовой пленки.

Для строительства бетонного ленточного фундамента траншею под него наполовину заполняют утрамбованным песком, гравием, щебнем шлаком. На выровненную поверхность засыпки укладывают в один ряд кирпичи, а на них устанавливают и закрепляют опалубку - два ряда вертикальных щитов из досок, кусков шифера, разнесенных на ширину фундамента. Пространство между щитами заливают бетоном слоями толщиной не более 15 см и тщательно трамбуют. После затвердения бетона щиты осторожно снимают и переставляют на другое место для повторного использования.

Для изготовления прочного бетона необходимо брать только технические чистые песок, гравий и воду. Гравия в растворе должно быть в 1,2-2 раза больше, чем песка. Вода в составе смеси должна составлять 60-70 % массы цемента. Соотношение цемента и песка в растворе должно составлять 1:3. Для того чтобы бетон не трескался во время схватывания и не рассыпался, его во время твердения необходимо держать во влажном состоянии (через 2-3 ч после схватывания покрыть мешковиной, рогожей, опилками и периодически обильно поливать).

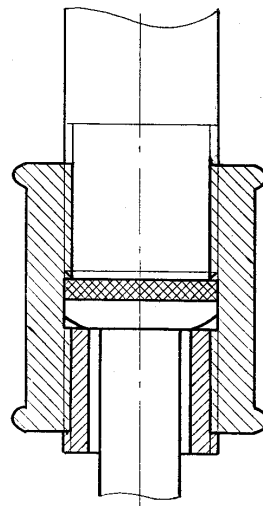
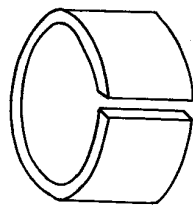
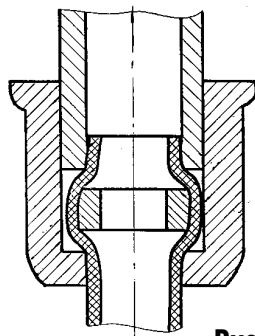
(Продолжение следует)

Крепление шланга к трубе

С. Л. Дубовой, г. Санкт-Петербург

Гибкие шланги, предназначенные для крепления к трубам, обычно имеют специальное расширение - фланец, который прижимается к трубе с помощью специальной гайки с закраиной. Иногда фланец шланга отрывается, и шланг становится непригоден для использования. Приобрести новый шланг не всегда возможно, особенно если он нестандартный. Однако, если шланг достаточно эластичный и не имеет внутренней арматуры, его можно прикрепить к трубе следующим способом. Кончик шланга на несколько секунд погружают в кипяток, а затем расширяют круглогубцами. В шланг вставляют небольшую втулку, после чего кончик шланга сужают, для этого его можно вновь погрузить в кипяток. Затем шланг вставляют в трубу (рис. 1) и закрепляют гайкой как обычно. Качество соединения очень хорошее, не хуже, чем у шланга со стандартным фланцем.

А как быть, если пришла в негодность гайка на конце жесткой трубы с фланцем? Особенно часто приходят в негодность алюминиевые и пластмассовые гайки. Если труба глухая, т. е. ее противоположный конец намертво приварен к конструкции, то надеть на нее новую гайку с закраиной не удастся (хоть плачь!) - мешает фланец.



Этот коварный способ соединения труб используют, например, в бытовых газовых колонках для подсоединения теплообменника к водопроводным трубам. Если гайка, соединяющая трубу теплообменника с водопроводом, придет в негодность, то придется менять весь теплообменник, а он стоит порядка 1000 руб. К некоторым моделям газовых колонок достать новый теплообменник практически невозможно. Вот и приходится из-за мелкой гайки (ценою 3 коп.) менять всю газовую колонку, которая стоит 3000 руб.! Именно такой вариант всегда предлагают "мастера" из ремонтных служб. Однако существует способ замены гаек и на глухих трубах. Сделать это можно следующим способом. Подбирают стандартную соединительную муфту с такой

же внутренней резьбой, как у заменяемой гайки, а также отрезок трубки с такой же наружной резьбой. От трубки отпиливают кольцо, содержащее 4...10 витков резьбы (рис. 2). В кольцо делают пропил, чтобы оно могло расширяться. Кольцо немного расширяют и, надев через фланец на трубу, вновь сжимают. Резьбу на кольце обильно смазывают клеем и наворачивают на кольцо соединительную муфту. Таким образом, на трубе оказывается закреплена новая фланцевая гайка, состоящая из двух деталей. После высыхания клея гайку наворачивают на трубу с резьбой как обычно (рис. 3), чтобы фланец одной трубы через резиновую прокладку плотно прижался к торцу другой трубы.

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



“Закордонные” часы SUNNY могут работать дольше

К.В. Коломойцев, г. Ивано-Франковск

В статье приводятся простые, не требующие никаких затрат и усилий, способы продления работы заграничных часов марки SUNNY от одного элемента питания. Возможно применение предлагаемых решений для часов других марок с шаговым электродвигателем, например, FENGMING, а также отечественных.

В последние 5...7 лет на прилавках киосков и магазинов появились недорогие малогабаритные настольные часы-будильники SUNNY китайского производства (см. фото), механизм которых размещен в цветном прозрачном корпусе квадратной формы. Эти часы, как и многие другие подобного типа, работают по единому принципу. Они содержат электронный блок с кварцевым генератором, который выдает импульсы на шаговый электродвигатель, а последний через шестерни вращает стрелки часов. Питаются часы от пальчикового элемента 1,5 В типа 316 или соответствующего элемента иностранного производства. Длительный период эксплуатации таких часов от солевых элементов типа R6C 1,5 size “AA” ALPHA показывает, что проработав 3...4 мес, часы останавливаются. При этом напряжение на элементе питания под нагрузкой составляет примерно 1,35 В. Как правило, часы останавливаются по известному закону в такой момент, когда они особенно необходимы, и как всегда при этом отсутствует запасной элемент питания.

Выход из этого положения очень простой. Часы могут еще поработать с “севшим” элементом, если поставить их набок, т.е. повернуть в вертикальной плоскости на 90°. При этом цифра “3” циферблата часов окажется сверху, а цифра “9” - внизу, но не наоборот. Соответственно шаговый электродвигатель и элемент питания примут горизонтальное положение. Очевидно, при этом положении механизма часов уменьшаются потери на трение, и мощности “севшего” элемента хватает для их дальнейшей работы. Часы с таким положением механизма могут еще работать месяц-два, а то и более. Единственное неудобство - необычное положение циферблата часов. Это неудобство можно довольно просто устранить.

Для этого следует вынуть механизм из прозрачного корпуса, пинцетом или отверткой снять все стрелки, которые выполнены из цветной пластмассы, и скальпелем аккуратно отделить циферблат от корпуса часов и повернуть его на 90° таким образом, чтобы цифра “12” оказалась сверху. Затем плотно прижать циферблат к корпусу часов. Клеющей способности клея, которым прикреплен циферблат к механизму часов, вполне достаточно для закрепления циферблата в новом положении. Можно попытаться проделать аккуратно эту операцию и без снятия стрелок.

Последний этап - установка стрелок. Их надевают в обратной последовательности, при этом важно проследить, чтобы они при прокручивании колесиком управления не касались друг друга. И наконец, устанавливается меха-

низм часов в корпус, при этом установленный механизм имеет в корпусе незначительный люфт. Для его устранения используют картонные прокладки, которые устанавливают между боковыми стенками корпуса и механизма.

Модернизированные таким образом часы работают с одним элементом дольше.

Встречаются экземпляры часов SUNNY, которые, проработав относительно небольшой промежуток времени, останавливаются. При этом элемент питания находится в исправном состоянии, а контактные соединения часов с элементом питания не вызывают подозрений.

В этом случае необходимо пальцем прокрутить элемент питания в своем отсеке, не вынимая его из часов. Часы начнут работать, но спустя какое-то время, например, при смене элемента питания, они вновь остановятся.

Такая неисправность обычно возникает после определенного количества использованных элементов питания для работы часов, и причиной остановки является плохой контакт, как правило, плюсового вывода с печатной платой часов. Этот вывод при смене элементов питания постепенно расшатывается, и контактное соединение с платой нарушается.

Для устранения неисправности необходимо разобрать часы. Порядок разборки следующий. Вынуть из отсека элемент питания и механизм часов из прозрачного корпуса, снять рукоятки управления стрелками, переключатель звонка поставить в положение ON. Стрелки часов можно не снимать. Необходимо иметь в виду, что задняя крышка корпуса механизма часов является “несущей”, в нее входят валики пластмассовых шестеренок часов, поэтому ее нужно снимать аккуратно и стараться отделять от механизма без перекосов.

Крепится задняя крышка к механизму часов пластмассовыми защелками, двумя широкими по бокам механизма часов, одной узкой верхней и одной узкой нижней при горизонтальном расположении отсека под элемент питания.

Освобождение пластмассовых защелок осуществляют с помощью скальпеля или отвертки с острым лезвием. Сначала отжимают со стороны циферблата одну боковую широкую защелку и крышку часов слегка отжимают от корпуса на 1...2 мм таким образом, чтобы защелка не могла возвратиться на свое место. Затем подобным образом, но со стороны задней крышки, отжимают узкие верхнюю и нижнюю защелки. И наконец, вновь со стороны циферблата часов отжимают вторую широкую боковую защелку.

После освобождения всех защелок аккуратно снимают заднюю крышку часов. С помощью лупы можно убедиться в плохом контакте плюсового вывода с печатной платой, если попытаться пошевелить его пинцетом.

Место контакта необходимо зачистить и пропаять миниатюрным низковольтным паяльником. Пайку осуществлять быстро, не перегревая место контакта, так как плюсовой вывод запрессован в пластмассу.

После пайки устанавливают заднюю крыш-

ку на место без перекосов, аккуратно, без усилий, так, чтобы валики шестеренок механизма попали в свои гнезда в крышке часов. Обычно щелканье защелок свидетельствует о том, что крышка стала на свое место, и валики вошли в свои гнезда.

Проверяют работоспособность часов, вставив элемент питания в отсек. Если часы идут, можно устанавливать их в корпус и считать работу по ремонту законченной. Если часы не идут, придется вновь снимать заднюю крышку по описанной технологии, так как возможно какой-то из валиков шестеренок не попал в свое гнездо.

Отремонтированные таким образом часы у автора работают уже более года.

Продлить работу часов от одного элемента питания можно также путем его шунтирования оксидным конденсатором. Такой способ для электронно-механических часов-будильников “Слова” с маятниковым механизмом, у которых в качестве источника питания используется гальванический элемент 373, описан в [1]. Рекомендуемая величина емкости конденсатора составляет 50 мкФ. Работоспособность часов сохраняется при снижении напряжения элемента питания до 0,8 В.

Опыт эксплуатации нескольких экземпляров часов SUNNY показывает, что при снижении напряжения питания пальчикового элемента до 1,35 В часы останавливаются. Обычно это случается при работе будильника, который один раз коротко “пискнув” замолкает, а вместе с ним замирает и механизм часов. Если будильник выключить, переведя его переключатель в положение OFF, то часы начинают работать. Таким образом, при снижении напряжения элемента питания примерно до 1,35 В будильником пользоваться бесполезно: он не только не работает, а еще и часы остановит.

Восстанавливает полностью работу часов оксидный конденсатор с торцевыми выводами.

Автор использовал малогабаритный конденсатор типа К50-20 емкостью 200 мкФ, напряжением 6,3 В, который обеспечивает нормальную работу будильника и ход часов при более глубоком разряде элемента питания. Конденсатор подключают параллельно элементу питания к контактным выводам часов с соблюдением полярности. Его устанавливают следующим способом.

Кончики выводов конденсатора на протяжении 5 мм расклепывают и изгибают в одну сторону на расстоянии, равном длине элемента питания. Конденсатор размещают над элементом питания, а его плоские кончики выводов вставляют между полюсами элемента и контактными выводами часов. На своих выводах конденсатор и держится над элементом питания. Естественно, крышка отсека элемента питания часов в этом случае не может быть применена по назначению.

Использование данного способа совместно с первым обеспечивает нормальный режим работы механизма хода часов и работу будильника при более глубоком разряде элемента питания, чем при раздельном использовании каждого из рассмотренных способов. Нормальная работа часов в данном случае обеспечивается при разряде элемента питания до напряжения 1,28 В, после чего звуковой сигнал будильника перестает работать, но ход часов сохраняется при выключенном звонке (положение переключателя звонка OFF) до напряжения источника питания примерно 1,25 В.

Литература

1. Радио. - 1989. - №10. - С.87.

Чтобы лампы не сгорали, включай их по-научному

А. Белявский, Г. Соловьянов, г. Черкассы

Известно, что электрические лампочки, как правило, перегорают в момент включения. По статистике основной выход из строя ламп накаливания (90%) происходит по причине перегорания нитей накала! Если устранить возможность перегорания нитей осветительных ламп, их срок службы теоретически может увеличиться в 10 раз, т.е. лампы практически станут "вечными".

Как это сделать?

Сначала немного из теории перегорания ламп в момент включения. Для примера рассмотрим лампу накаливания мощностью 100 Вт. Известна формула, связывающая мощность P , напряжение питания U и ток I , $P=U \cdot I$.

Номинальный ток для данного случая:

$$I=P / U=100/220=0,455 \text{ А.}$$

Номинальное сопротивление "горячей" нити накаливания R_T

$$R_T=U / I=220/0,455=483,5 \text{ Ом.}$$

Электрическое сопротивление большинства металлов с увеличением температуры их нагрева увеличивается. Запишем зависимость сопротивления металлов R_T от температуры T

$$R_T=R_0(1+\alpha T),$$

где R_0 - сопротивление металла при нормальных условиях; α - температурный коэффициент конкретного металла (Ом/°С). Для вольфрама температурный коэффициент 0,004 Ом/°С.

Примем номинальную температуру нагрева нити накаливания $T=2200^\circ\text{C}$, тогда "холодное" сопротивление нити накаливания:

$$R_0=R_T / (1+\alpha T)=483,5 / (1+0,004 \times 2200)=50 \text{ Ом.}$$

Ток в момент включения $I_{\text{вкл}}$ лампы:

$$I_{\text{вкл}}=U / R_0=220 / 50=4,4 \text{ А.}$$

Как видно, ток включения превосходит номинальный ток примерно в 10 раз!

Известны соотношения:

Поглощенное тепло

$$Q_T=W C \gamma T,$$

где W - объем тела (в нашем случае $W=\pi d^2 l / 4$; d - диаметр нити; l - длина нити накаливания); C - теплоемкость; γ - плотность материала нити.

Сопротивление нити

$$R=\rho l / S=4 \rho l / (\pi d^2),$$

где ρ - удельное сопротивление материала нити накаливания.

Джоулево тепло в нити

$$Q_H=0,24 I^2 R t,$$

где I - ток в нити; R - сопротивление нити; t - время протекания тока. При расчетах время принимается за единицу, т.е. рассматривается удельный нагрев.

Температура нити накаливания при прочих равных условиях:

$$T=0,39 \rho I^2 t / (C \gamma d^4).$$

Как видно, температура нагрева прямо пропорциональна квадрату тока и обратно пропорциональна диаметру проводника в четвертой степени. В этой зависимости - основная суть. Проводник, как бы точно он ни был изготовлен, имеет место, где его диаметр немного меньше

номинального. Это место, на жаргоне технологов называемое "асиной талией", и есть зона перегрева (рис.1), где d_n - номинальный диаметр, d_{min} - минимальный диаметр; Δl - зона уменьшения диаметра.

В зоне "асиной" талии температура повышается. Одновременно, из-за роста температуры, увеличивается местное сопротивление проводника и увеличивается выделение мощности, т.е. тепловой энергии. Таким образом, на таком участке нити накаливания возникает лавинообразный процесс нарастания температуры, и в этом месте нить нагревается до температуры плавления металла и перегорает.

Что же делать?

1. При производстве ламп точно калибровать диаметр проводника для нитей накала.
2. Выбирать хорошую фирму, которая уже решила эту проблему, например, OSRAM.
3. Самым простым решением проблемы является снижение пускового тока. Имеется много схемных решений, в большинстве они весьма сложные и естественно дорогие.

Рассмотрим самые простые и надежные.

Для снижения пускового тока в лампах-фарах автомобилей (пат. РФ 156044) предложено включать последовательно с нитью лампы резистор, который после выхода нити на режим шунтируется контактами реле, обмотка которого подключена параллельно нити накаливания (рис.2), где HL - нить лампы; R - резистор добавочный; K - штатное реле включения фар; K1 - контакт нормально открытый; SA - выключатель ламп.

При включении ключа SA ток в нити лампы HL ограничен резистором R. По мере нагрева нити накаливания растет падение напряжения на ней. После достижения напряжения порога срабатывания реле K срабатывает и его контакты шунтируют резистор R. Такое решение практически неприемлемо для квартирных осветительных приборов. Для них есть решения, предлагающие участие человека. Для ламп в местах ограниченного пользования (туалет, парадное, чулан) используется схема рис.3.

Включение диода VD снижает ток в 2 раза за счет исключения одного полупериода переменного тока. Лампа мощностью 100 Вт потребляет при этом около 50 Вт. При этом уменьшается яркость свечения и становится заметным некоторое мерцание света. Для устранения этих недостатков и сохранения яркости свечения можно предложить схему включения, показанную на рис.4, где SA1 и SA2 - выключатели.

Включение лампы HL осуществляется последовательным включением сначала SA1, а затем SA2. Очевиден недостаток - необходимо два раза включать. Его можно устранить специальным выключателем с автоматической задержкой включения SA2.

Экспериментальная проверка показала, что задержка включения SA2 должна быть всего 20-30 мс. Пути реализации такой задержки - небольшая проблема.

При мощности ламп до 100 Вт пригодны диоды типа КД209Б, В или КД226Г.

Диод удобнее всего установить в корпус вы-

ключателя. Способ зависит от конструкции выключателя. Направление полярности диода не имеет значения. По схеме с двумя выключателями лучше использовать спаренный в одном корпусе выключатель.

Еще об одном использовании диодов.

Радиолюбители знают, как удобно работать с паяльником на подставке, оборудованной микровыключателем, включающим последовательно паяльнику ограничитель тока в виде диода, когда паяльник лежит на подставке. Паяльник не перегревается и не так интенсивно "обгорает". Снял с подставки для работы - паяльник быстро выходит на рабочую температуру.

Такой принцип удобно использовать для изменения мощности нагрева в разных электронагревательных приборах, если они не оборудованы штатными переключателями мощности. Диод подключают последовательно с потребителем, а параллельно ему подключают выключатель. Все так же, как и у паяльника, только потребитель сам определяет режим переключения нагрева.

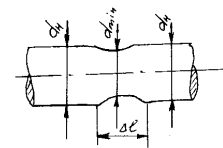


Рис.1

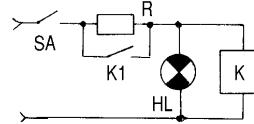


Рис.2

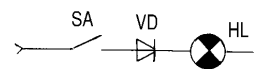


Рис.3

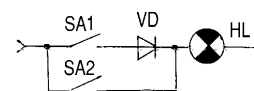


Рис.4

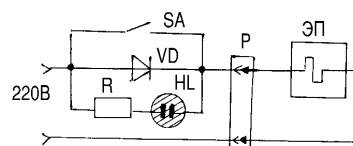


Рис.5

Используемый диод выбирают по потребляемому нагрузкой току и напряжению.

Например, для электроплиты мощностью 1000 Вт при напряжении сети 220 В диод должен быть рассчитан на ток не менее 5 А, а для 600 Вт соответственно на 3 А (например, КД210А или КД210Г).

Рекомендуемая схема включения приведена на рис.5, где SA - выключатель, VD - диод; HL - лампа неоновая; R - добавочный резистор; P - розетка; ЭП - электроплита. Элементы SA, VD, R, HL целесообразно разместить в отдельной коробке и поместить перед розеткой P.

Элемент индикации HL может быть любым, например, светодиод. Это зависит от фантазии и возможностей исполнителя. Поэтому номинал сопротивления R не указан.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

ТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДБОРКА ПАТЕНТОВ ПО ЛОПАТАМ

В патенте США 341160 (1886 г.) описана **совковая лопата**, у которой угол наклона совка может изменяться (**рис.1**). На рукоятку А надевается коническая оправка С, на которой смонтирован поворотный механизм с зубчатым колесом G. Колесо имеет сектор 90°. На оправку прикручивается совок В, который может изменять свое положение относительно руко-

ятки А от вертикального до горизонтального. Положение рукоятки относительно зубчатого колеса фиксируется подпружиненным стержнем. Стержень можно отжать, поменять угол наклона совка и снова зафиксировать.

В патенте Великобритании 177654 (1922 г.) предложена **универсальная лопата садового** (**рис.2**). На рукоятке Н

установлен двойной инструмент: с одной стороны лопатка Е, с другой - вилы. С помощью фиксатора М этот двойной инструмент можно устанавливать в трех положениях. В первом положении лопатка устанавливается в сторону от рукоятки, и тогда инструмент превращается в лопату. Во втором положении двойной инструмент устанавливается поперек рукоятки, тогда повернув лопатку вниз, получим сапку, а повернув вниз вилы, получаем грабли. Наконеч, в тре-

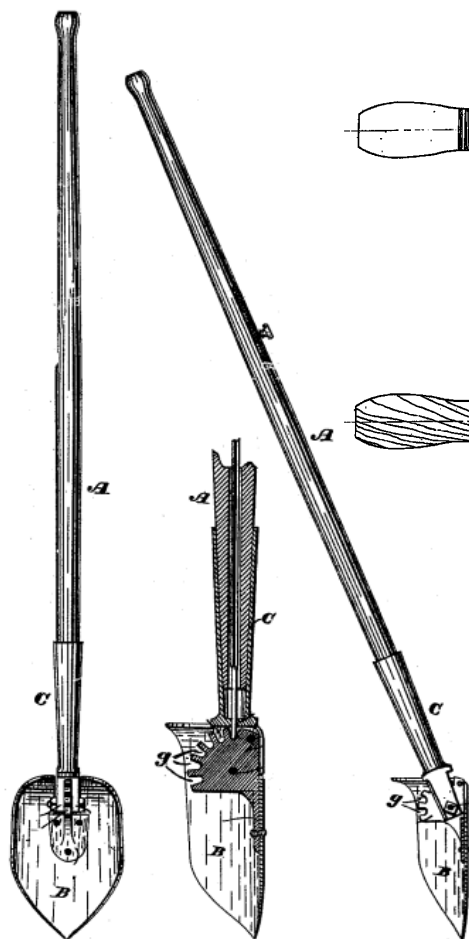


Рис.1

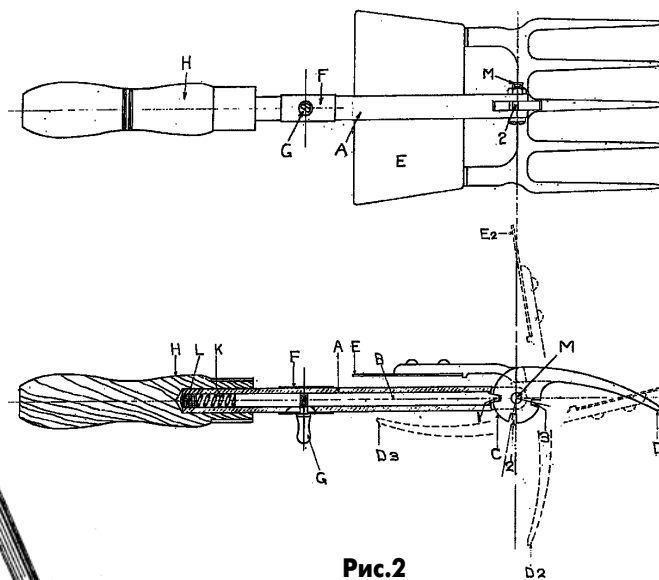


Рис.2

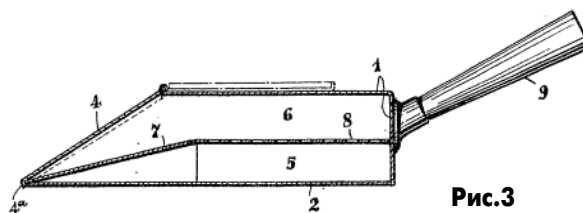


Рис.3

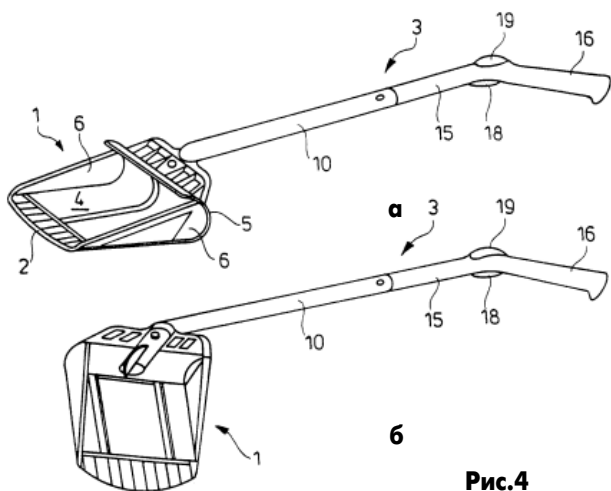


Рис.4

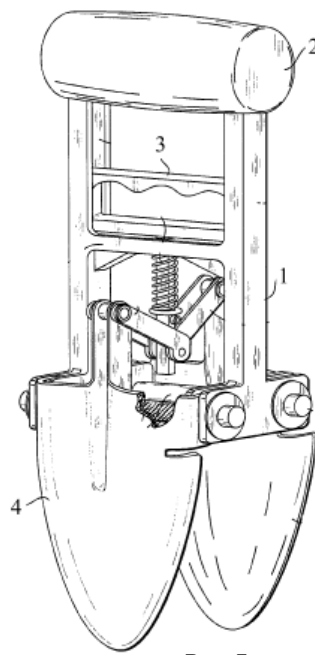


Рис.5

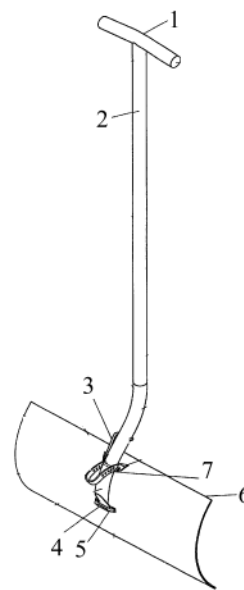


Рис.6

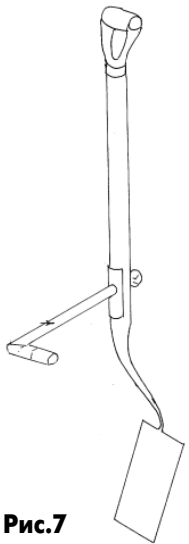


Рис.7

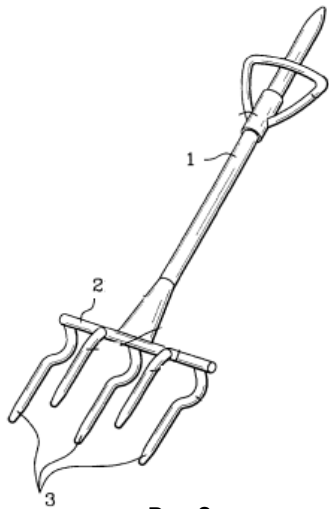


Рис.8

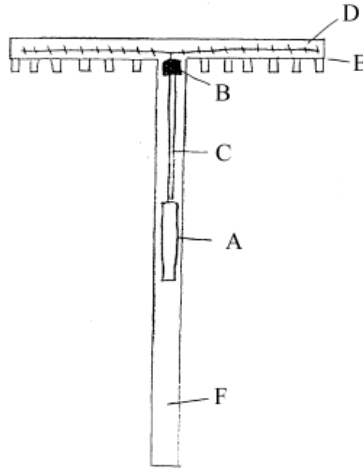


Рис.9

тьем положении в сторону от рукоятки устанавливаются вилы.

В патенте Великобритании 383564 (1932 г.) описана **совковая лопата**, в которую вмонтировано сито. При работе с ней можно, взяв лопатой гранулированный материал, одновременно отсортировать частицы поменьше. Собственно совок (рис.3) состоит из двух камер. Первая камера открывается откидывающейся крышкой 4. Теперь лопатой можно черпать материал. Набрав материал, крышку 4 закрывают и содержимое в камере 6 встряхивают. Часть материала через сито 8 (пластину с отверстиями определенной величины) просыпается в камеру 5. После сортировки материала крышку 4 открывают, крупные фракции высыпает в одно место, а содержимое камеры 5 (пыль, пепел) выбрасывается через крышку 2 в днище совка.

А теперь современные патенты.

В международном патенте РСТ 99/49718 (1999 г.) описана **совковая лопата**, в которой совок может надеваться на рукоятку двумя разными способами. В первом случае (рис.4,а) устройство служит как совковая лопата, во втором (рис.4,б) - как мотыга или сапка.

В европейском патенте РСТ 01/54482 (2001 г.) описано **устройство для работы одной рукой для выкапывания вертикальных щелей**. Это устройство (рис.5) состоит из H-образной рамы 1, на которой установлена ру-

коятка 2. На рукоятку 2 надевают совок для снега 6. Нижний конец рукоятки заострен, он вставлен в прорезь совка 4,5. Сам совок может принимать два угловых положения, фиксируемых ремешком 7 и поворотным упором 3.

В патенте Великобритании 2360687 (2001 г.) описана **лопата**, у которой к рукоятке под прямым углом пристроена ручка (рис.7). Указывается, что при копке самой трудоемкой операцией является извлечение грунта. Взявшись одной рукой за дополнительную ручку, можно с меньшим усилием извлечь грунт.

В европейском патенте EP1159862 (2001 г.) описана **зубчатая лопата**, позволяющая одновременно с копкой измельчать грунт (рис.8). На рукоятку 1 насаживается рабочий инструмент с поперечной траверсой 2, на которой расположены заостренные штыри 3. Они размещаются в два яруса в шахматном порядке.

В патенте Великобритании 2354149 (2001 г.) описана **лопата (или грабли) с подогревом** (рис.9). В рукоятку F вмонтирован газовый баллон A, из которого газ поступает по трубке C на форсунку B, где он воспламеняется. Пламя распространяется по пустотам внутри лопаты или грабеля и нагревает их. Применение - для укладки различных настилов или копки мерзлой земли.

коятка 2. На рукоятку 2 ложится ладонь, а пальцы охватывают перемещающуюся рамку 3. В нижней части устройства установлена параллельная пара штыков 4. Работает устройство следующим образом. Устройство резко посылается в землю, штыки врезаются в нее, а затем пальцы прижимают рамку 3. Штыки 4 сжимаются, захватывают землю, которую теперь можно вытащить и удалить. Затем устройство снова посылается в образовавшуюся яму за следующей порцией земли и т.д.

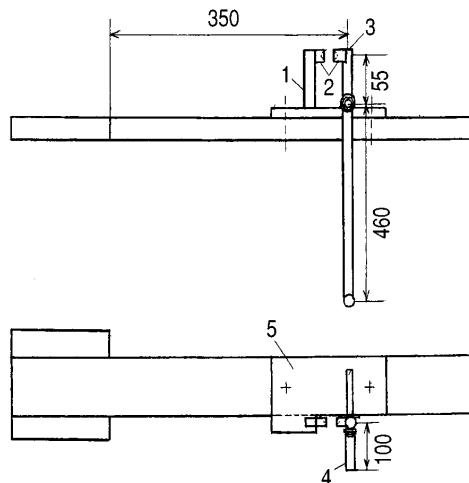
В патенте США 6290273 (2001 г.) описана **лопата**

"Лускунчик" по-українськи

В. Небензя, м. Мала Виска

За іронією долі мусив зайнятися "горіховим" бізнесом. Як звичайно взяв молоток..., побив пальці, насмітив в будинку, наробив шуму та браку (горіхи з тонкою шкаралупою порозбивалися вщент). Після деяких міркувань виготовив пристрій (див. рисунок), який дає змогу швидко і якісно розлущувати горіхи.

Виготовити такий пристрій самотужки дуже легко. До основи 5 приварюють вісь, гвинт M12, на який закріплюють шарнірний важіль 3, знизу якого - упор для ноги 4, а



зверху - накладку 2. До основи також приварена стійка 1 з накладкою. Пристрій кріплять до дошки або до звичайнісінької лави гвинтами чи струбциною. В накладках зроблено заглибини для надійної фіксації горіха. Бажано зробити декілька накладок для горіхів різних розмірів.

Працювати з цим пристроєм дуже легко. Сідає на лаву, ставите горіх поміж накладками, легенько натискає ногою на важіль і результат маєте в руках. Завдяки досить-таки великому відношенню плечей важеля зусилля, яке потрібно прикласти до нього, навіть щоб роздавити найміцніший горіх, невелике.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

ЗАГАДОЧНЫЕ РОБОТЫ ДРЕВНОСТИ И СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

А.Л. Кульский, г. Киев

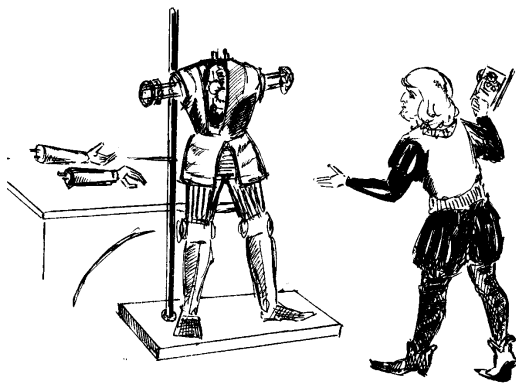
В дошедшем до нас сочинении знаменитого древнегреческого ученого Герона Александрийского (известного школьникам своей "формулой Герона"), жившего в начале первого века нашей эры, дано систематизированное изложение достижений античного мира в области прикладной механики и математики. Именно этот ученый и описал "восьмое чудо света", которым с полным правом можно назвать древнегреческий "театр автоматов".

Вот как, например, выглядело в этом театре представление некой "Легенды о Навплие". В первой картине данайцы ремонтируют суда перед тем, как спустить их на воду. Пилят, рубят, сверлят и вбивают гвозди. Во второй картине они тянут суда в воду.

Вновь открываются двери небольшой сцены и зрители видят небо и спокойное, пустынное море, по которому один за другим плывут корабли под парусами, а возле них ныряют дельфины. Затем море становится бурным, и корабли сбиваются в кучу. В четвертой картине на сцене, рядом с богиней Афиной, присутствует Навплий, в руке которого сам-собой загорается факел!

Наконец, в пятой картине зрители наблюдают кораблекрушение. В волнах бьющего моря плавает Аякс. Вскоре его поражает молния, и он исчезает, а вместе с ним исчезает и Афина...

Все эти сложные действия разыгрывали *механические фигуры!* После каждой картины двери автоматически закрывались, затем происходила автоматическая смена декораций. Двери опять открывались и фигурки начинали свое представление.



Ранее мы уже рассказывали еще об одном механическом "чуде" древних - навигационном механическом процессоре высокой сложности и точности действия, построенном не позднее первого века до нашей эры. Речь идет об Антикирской находке! Этот прибор Героном Александрийским не упомянут вообще. Откуда следует, что в своем сочинении Герон так и не описал все удивительные автоматы Древнего мира.

Между тем в настоящее время имеются серьезные основания полагать, что сложные автоматические устройства и даже роботы были в ходу задолго до первого века! Любопытные автоматы из бронзы и меди описаны Гомером в "Илиаде" и "Одиссее". Но еще задолго до этого в древнейших китайских хрониках мы встречаемся с самодвижущимися устройствами, которые вполне проходят по ведомству "роботов". Они на два с половиной тысячелетия древнее "театра автоматов" Герона!

Есть основания полагать, что нечто подобное имелось и во времена Четвертой и Пятой династий в Древнем Египте (середина третьего тысячелетия до н. э.).

Механическими забавами увлекались и арабы, которые в свое время подарили императору Карлу Великому часы. Когда наступало время отбивать время, из дверок, открывавшихся над цифрами циферблата, выпадали шарики. А ровно в 12 часов из обычно закрытых дверок выезжали рыцари, запирали окошечки и снова прятались.

Одним из самых таинственных людей Средневековья считается папа римский Сильвестр Второй, известный также под именем Герберта из Орийака. Он, как полагают исследователи, родился в Оверни в 920 г., а умер в 1002. Был монахом, преподавал в Реймском университете. Стал папой римским милостью императора Оттона Третьего. Жил в Испании, но побывал в Индии, а возможно, и в Китае.

Согласно необозримой, занимающей многие шкафы "Латинской патерологии", во дворце Сильвестра Второго имелась некая бронзовая голова,



которая отвечала "да" или "нет" на вопросы, связанные с политикой и христианской теологией!

Сам Сильвестр Второй отмечал, что принцип действия "головы" прост и основан на двоичном исчислении. Но... "магическая голова" была уничтожена сразу после его смерти, а документация тщательно скрыта в подвалах Ватикана!

Первые известные в истории механические часы с боем изобрел также Сильвестр Второй. Механизм, подобный тому, который использовался в часах, вполне можно было модифицировать для применения в качестве движителя для механического устройства типа "робота". Вопрос в другом: как можно себе представить "исполнительные устройства" древних "роботов"? И главное, что могли использовать в системах "обратной связи"?

В XIII в. знаменитый германский философ и алхимик Альберт Великий Большетедский (епископ католической Церкви) создал "железного человека", который мог произносить слова, ходить, открывать и закрывать двери. Согласно легенде, Альберт Великий затратил на разработку и настройку этого робота 30 лет! Этот "механический человек" был уничтожен учеником Альберта Великого - Фомой (Томой) Аквинским. Последний считал робота дьявольским созданием.

Робот, который в состоянии ходить, невозможно представить себе без устройств (датчиков) тактильного контакта с окружающими предметами. Это вполне относится и к "механическому человеку". Не вызывает особых вопросов и механизм "речи". Это вполне может быть устройство, подобное набору механических вибраторов, которые возбуждаются в определенном порядке, что позволяет имитировать не только музыкальную мелодию, но и речь.

Самым интересным и неясным вопросом является проблема "зрения" этих роботов, если отказаться от мысли о том, что у древних, а также у посвященных Средневековья было нечто, родственное в той или иной степени современной электронике!

(Продолжение следует)

Модель подводной лодки типа

“Щ”

с резиновым мотором

Подводные лодки (ПЛ) остаются одним из главных видов оружия нападения на военно-морском флоте всех стран. Победы подлодок в боях принесли им достойную славу во всех войнах с момента создания этого вида кораблей. Среди подводных лодок “Щука” (тип “Щ”) занимает почетное место. Она была основным видом подводных лодок в годы Великой отечественной войны.

Для постройки модели “Щ” используют обычные материалы: фанера 4-слойная (заготовка 420x10 мм); дерево мягкой породы (круглое) сечением 40 мм; проволока Ø 1 мм для оси винта (от булавки); латунная (медная) пластинка для винта и шайбочек; кусок кровельной жести для кронштейна оси, носовых и кормовых рулей; проволока Ø 0,7-0,8 мм для перископов.

Рекомендации по изготовлению и последовательности сборки узлов

1. После зачистки фанеры напильником и шкуркой нарисуйте контур ПЛ на всю длину, руководствуясь изображенным **рисунком**.

2. Лобзиком выпилите корпус (1) без рубки, сделав прорезы для крепления рулей (12, 22).

3. Отшлифуйте корпус мелкозернистой наждачной шкуркой и надфилем.

4. Из дерева сделайте цилиндр. Отметьте середину длины и равномерно сточите на станке или рубанком на убывь концы болванки.

5. Разметьте вдоль середину заготовки и разрежьте ее на половинки. Концы закруглите - получатся були (10, 10 А). Отшлифуйте их.

6. Для облегчения веса в булях можно сделать выемки со стороны крепления булей.

7. Следующая операция - приклейка булей к корпусу нитроклеем. Учтите, что були должны быть чуть ближе к корме, чем к форштевню, и не закрывать прорезы для рулей.

8. Носовые горизонтальные рули (22) вырежьте из кровельной жести согласно рисунку. Середину рулей перед склеиванием обмотайте ниткой в один слой и пропитайте клеем “Момент”. После вставки рулей в прорез щели обильно замажьте клеем с обеих сторон.

9. Для изготовления трехлопастного винта (15) используйте латунную пластинку. Ее удобно шлифовать и изгибать. Лопасти завернуть под углом 35°. В центре винта сделать дырочку для оси.

10. Ось винта сделайте из сталистой проволоки (от булавки). Один конец оси (18) закруглите колючком, вставьте в отверстие винта и припаяйте.

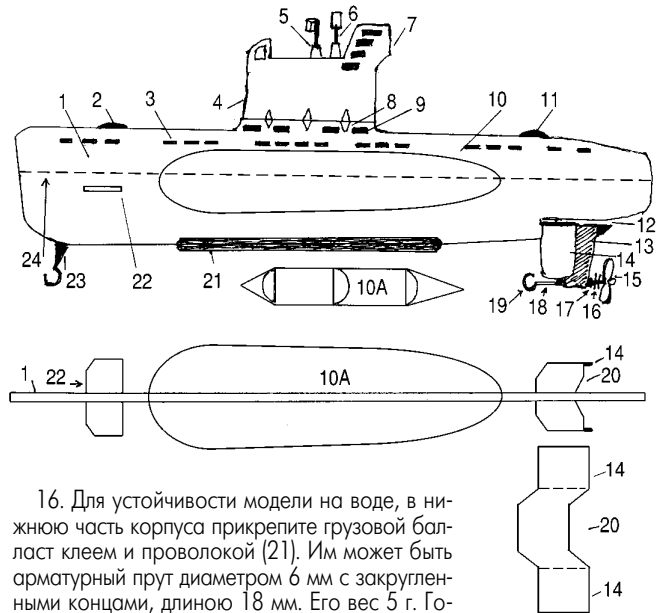
11. Осевую втулку (17) сделайте из латуни длиной 30 мм, скрутив ее трубочкой, чтобы ось свободно вращалась.

12. Кронштейн винтового узла (13) изготовьте из полосы кровельной жести шириной 30 мм (лапки) и средней частью 20 мм. Длина сделанного кронштейна должна обеспечить свободное вращение винта. В лапках пробейте по два отверстия для крепления кронштейна к корпусу ниже прорезы для кормового руля.

13. Кронштейн согните посередине, вставьте осевую втулку и припаяйте. Если все подходит, следует привинтить кронштейн к фанере с обеих сторон.

14. Соберите винтовой узел. На ось, припаянную к винту, наденьте несколько шайбочек из разного металла. Ось просуньте в отверстие втулки, а свободный конец сделайте крючком. Это будет кормовой зацеп для резинки (19).

15. Кормовые рули вырежьте из жести совмещенными в один узел (14, 14а, 20) горизонтальный и вертикальный. Размер рулей устанавливайте экспериментальным путем. Обратите внимание на пунктирную линию на чертеже: так надо согнуть, чтобы получились вертикальные рули. Уголгиба 90°. Согнув оба конца, обмотайте середину ниткой и смочите хорошо клеем “Момент”. Вставьте в прорез, заделайте оставшееся отверстие фанерой по размеру и обильно замажьте клеем.



16. Для устойчивости модели на воде, в нижнюю часть корпуса прикрепите грузовой балласт клеем и проволокой (21). Им может быть арматурный прут диаметром 6 мм с закругленными концами, длиной 18 мм. Его вес 5 г. Горизонтальное положение лодки отрегулируйте, перемещая груз по длине.

17. Ходовую рубку выпилите из той же фанеры (4), руководствуясь рисунком. После шлифовки в верхней части рубки приделайте перископы. Их делают из проволоки Ø 0,7 мм. На зенитный перископ наденьте резиночку (кембрик) для утолщения, на горизонтальный - фигурную деревяшку с приклеенной пленкой вместо линзы в передней части.

Закрепите рубку к корпусу клеем “Момент” и металлическими рубниками, (8) сделанными из консервной банки.

18. Шпигаты (3, 9) нарежьте из черной бумаги и наклейте. Служат они для стока воды и выпуска воздуха из под палубы.

19. Шноркель (7) - устройство, обеспечивающее работу двигателей под водой. Выхлопные окна наклейте из черной бумаги.

20. Когда закончены монтажные и клеевые работы, пропитайте модель светлой олифой.

21. Резиномотор сделайте из специальной модельной резинки по длине больше, чем расстояние между зацепами на 20 мм. Мотор должен насчитывать не менее 6 резиновых нитей. По концам вставьте пластмассовые или металлические колечки. Резинку свяжите по концам ниткой, чтобы удерживать колечки.

22. Правильную остойчивость модели отрегулируйте путем крепления пластинок свинца к килю, к булю.

23. Наличие положительной плавучести достигается путем добавления балласта или его уменьшения. Хорошая плавучесть при 13-14 г положительной величины - модель будет всплывать при окончании раскрутки мотора.

24. Когда модель готова, заведите резиновый мотор (280-300 оборотов) и, пустив лодку, наблюдайте за ее ходом. Это необходимо чтобы отрегулировать установку рулей. Помните, что вследствие раскрутки резины направление движения может меняться.

25. Рекомендации по окраске подводной лодки: верх корпуса до ватерлинии (24) - асфальтовый (темно-серый); низ - темно-зеленый (темно-красный); були (2, 11) - секторами: желтый и красный.

Желаем успешной работы над моделью!

“Страшилки” от Сан-Саньча ...

(рассказы выдавшего виды конструктора)

За окнами лаборатории мела январская пурга и завывал ветер. И это только значительно усиливало бы уют и деловое спокойствие, царящие в помещении, если бы не одно существенное, хотя и неуместное, а потому очень досадное обстоятельство: рабочие столы были обесточены, а лампы дневного света на потолке безжизненно темны!

Снова подстанция Института нагло демонстрировала свой особый нрав.

- Ну и долго это безобразия будет продолжаться? - недовольно спросила Ниночка Циркулева отчета в этом факте не то у снежного вихря, не то у калькулятора, который изящно держала в руке.

- Солнце, если тебя так уж волнует ответ, то самое время позвонить Тумблеровичу! - подал здравую идею Сан-Саньч. Совет был немедленно принят к исполнению. Но, как известно, порой “знание только преумножает скорбь”!

Вот как в данном случае. Поскольку Фима Тумблерович, который как и всегда, действительно был в курсе дела, поспешил “обрадовать” последними новостями, из которых однозначно следовало, что ближайшие час-два придется провести в созерцательно-философическом раздумье, хотя и без электроэнергии...

- Наши предки веками обходились без электричества, и ничего! - попробовал обмануть всех и прежде всего самого себя Федя Медяшкин. Вася Ка-Зе саркастически взглянул на приятеля, выразительно вздохнул и... промолчал.

- Не знаю, как там обходились без электричества наши предки (пока что не беседовал с ними на эту тему!), а вот нам, друзья, без нее прямо резрез! - озабоченно заметил “Старичок-ламповичок”, слегка постукивая шариковой ручкой по столу.

- Вот если бы электричество можно было получать откуда угодно! - вдруг высказался Жора Верхоглядкин, а затем добавил - И в любых количествах!

- Так уж и в любых! Ну ты и фантазер! - иронически-одобрительно за-

метил Вася Закоротченко. - Ну а как же КПД? А равно и закон сохранения?

Здесь Жора понял, что находится на зыбкой и очень ненадежной почве, а потому стухевался. Но тут слово взял Сан-Саньч.

- А ведь наш дипломант затронул крайне интересную тему. Закон сохранения энергии, эта цитадель материализма, таит в себе, юные друзья мои, немало неразгаданных тайн.

- Ты имеешь в виду спор бывшего ректора МГУ акад. Логунова с эйнштейнцами касательно узловых проблем ОТО (общей теории относительности)? - с удовольствием включился в разговор “Старичок-ламповичок”.

- И это тоже! Хочу напомнить, что в результате длительного и жесткого спора, обе стороны, как бы между прочим, признали, что ОТО Эйнштейна фактически нарушает принцип закона сохранения энергии. В частности, потому что кривизна пространства-времени является величиной, имеющей геометрический характер. При этом, сохраняя неизменным значение своих параметров, она (кривизна) способна разгонять пробное материальное тело НЕ ЗАТРАЧИВАЯ на это энергии!

- Ничего себе! - отреагировал Вася Ка-Зе. - Но ведь если “всеобщий закон Природы” допускает подобное, то, строго говоря, “закон сохранения” это уже не Закон, а скорее, просто некоторая закономерность?

- Ну это все актуально где-нибудь в дальнем Космосе! - решил откреститься от подобных рассуждений Жора Верхоглядкин. - А на нашей матушке-Земле все чин-чинарем!

- Ты действительно так считаешь? - лукаво прищурился Алексей Петрович Стабилитронов (он же “Старичок-ламповичок”). А Сан-Саньч, продолжая свой рассказ, поведал следующую историю.

- Английская поговорка гласит: “У каждой добропорядочной семьи обязательно хранится в шкафу скелет”. Вот именно таким “скелетом в шкафу” поклонников классической термоди-

намики можно с полным основанием считать действительные события, которые имели место на петербургском (тогда еще ленинградском) заводе “Сантехника”. Именно на этом предприятии (впервые в СССР) было подготовлено к серии производство электрических холодильников, основанных на эффекте Пельтье. Эти устройства представляли собой полупроводниковую структуру, которая при пропускании через нее постоянного электрического тока демонстрировала эффект резкого охлаждения одной из областей и не менее резкого повышения температуры другой из областей. Ну а поскольку разность температур этих областей легко можно было довести до 150°C, то “холодильники Пельтье” были крайне нужны всем, и в первую очередь нам, электронщикам и физикам.

- Это же можно охлаждать первые каскады радиоприемных устройств для достижения высочайшей чувствительности! - с энтузиазмом воскликнул Вася Ка-Зе.

- А то...! - подтвердил Сан-Саньч. - Так что остановка была за малым - провести метрологические испытания и документально оформить их.

- Ну и в чем проблема? - не поняла Ниночка Циркулева.

- Сейчас, солнце, сейчас! Представь себе, что проблемы возникли, притом проблемы серьезные! Которые вскоре просочились далеко за пределы заводской проходной. Тогда же, в 1959 г. в прессе замелькали сообщения, что на заводе “Сантехника” обнаружен физический эффект, в котором... НАРУШАЕТСЯ закон сохранения энергии! Поскольку оказалось, что КПД “холодильника Пельтье” ПРЕВЫШАЕТ 100 %!

- Вот это пальмы с финиками! - промолвил Жора Верхоглядкин.

- Да уж! - не стал спорить Сан-Саньч.

- Тем более что в дело вмешалась Академия наук СССР. Академики П. Капица, И. Тамм и В. Арцимович опубликовали в центральной газете “Правда” статью, в которой “разъясняли” как работникам завода, так и милли-

онам читателей, что созданное на заводе устройство - это не тепловая машина, а ТЕПЛОВОЙ НАСОС, у которого КПД, т. е. коэффициент преобразования вполне может быть больше 100 %!

В лаборатории воцарилась тишина, нарушаемая только свистом ветра за окном. Поскольку далеко не все из присутствующих четко представляли себе разницу между тепловой машиной и тепловым насосом, Сан-Саныч продолжил.

- Чтоб вы не сомневались, в конце 1960 г., беседуя на эту тему, тогдашний директор "Сантехники" В. Потапов с известной растерянностью и раздражением высказался по этому поводу так: "Все сейчас объясняют, что наше изделие - тепловой насос, будто мы этого не знали! Да ведь в tomto и дело, что в нашем устройстве выделяется тепло СВЕРХ того, которое должно выделяться в соответствии с эффектом Пельтье".

Заметим также, что в своей заявке на открытие, представленной в Комитет по делам изобретений и открытий при Совмине СССР от 29 мая 1959 года, В. Потапов прямо утверждал, что речь идет о выделении тепла "сверх тепла Пельтье и Джоуля"!

- Кстати сказать, - добавил "Старичок-ламповичок", - работники "Сантехники" (а там грамотных физиков вполне хватало) обнаружили неладное при испытании СЕРИЙНОЙ батареи! Причем эффект наблюдался и тогда, когда холодный спай термоизолировали от окружающей среды!

Пока молодежь лаборатории напряженно размышляла над животрепещущими загадками Мироздания, Сан-Саныч поудобнее устроился на стуле и продолжил повествование:

- Весной 1960 г. группа ученых, проводя обширную программу исследований, пришла к следующему выводу: "При использовании термобатареи имеет место ИЗБЫТОЧНОЕ тепло по сравнению с омическим сопротивлением при аналогичных условиях". И даже значительно более того, сотрудники группы утверждали, что "явление теплового насоса не имеет в данном случае места!"

Так что снисходительные улыбки и смешки академических "мыслителей" вскорости канули в лету, развеясь как дым, сменившись растерянностью и тревогой. Исследования продолжались еще в течение целого десятилетия. В период с 1965 по 1974 годы в МГУ провели цикл новых исследований, подтвердивших выделение невесть откуда взявшегося тепла СВЕРХ теплот Джоуля и Пельтье...

- И что, тем дело и кончилось? - настойчиво спросила Ниночка Циркулева.

- Куда там, кончилось... - задумчиво сказал "Старичок-ламповичок". - Между тем пора было что-то решать. Холодильники Пельтье были буквально позарез нужны и медикам, и биологам. А я уже не говорю о физиках и электронщиках! Так ведь, Сан-Саныч?

- Все правильно, Алексей! Поэтому в приказном порядке было принято чисто силовое решение - считать эти

изделия ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ, о КПД, по возможности, не упоминать вообще, к серийному производству приступить!

- Можно подумать - засмеялся Стабилитронов, - что с "тепловыми насосами" было все так уж кристально ясно! Уж будто бы они (самим фактом своего существования) не подтачивали устои классической термодинамики и электродинамики?

- Да... - отрешенно глядя в окно, где продолжалось снежное кружение, - промолвил Жора Верхоглядкин. - А нам ничего подобного в колледже на лекциях не рассказывали.

- "Это мы не проходили, это нам не задавали"? - насмешливо подхватил Федя Медяшкин.

- "Есть многое на свете, друг Горацио,..." - мелодичным речитативом произнесла Ниночка Циркулева.

- Один очень интересный человек - глубокомысленно заметил Сан-Саныч - любит утверждать в подобных случаях, что: "Аномальны не явления, которые мы наблюдаем, аномален мир, в котором мы живем"!

- А вот интересно знать, в электронике неразгаданные феномены имеются? - заинтересованно спросил Верхоглядкин.

- Да! И в немалом количестве! - удовлетворенный вопросом дипломанта, кивнул Сан-Саныч. И (надо же такому случиться) именно в это самое мгновение под потолком с жужжанием заработали лампы дневного света. Все дружно рассмеялись. Рабочий день вступил в свои права.

Анекдот в номер

В гостинице поселились инженер, физик, и математик. У каждого в номере возникает пожар.

Инженер выбегает в коридор, видит на стене пожарный шланг, хватается за него, открывает воду, вбегает в номер и заливает очаг возгорания.

Физик, быстро прикинув объем горючих веществ, температуру пламени, теплоемкость воды и пара, атмосферное давление и т.п., наливает в стакан из графина строго определенное количество воды и заливает огонь этой водой.

Математик выскакивает в коридор, видит на стене огнетушитель, и, обрадованно воскликнув: "Решение существует!", - спокойно возвращается в номер...

* * *

Изобретатель демонстрирует свое новое изобретение.

- Я разработал систему, которая позволяет установить личность человека по голосу.

- Интересно, что я должен сделать?

- Вы должны четко и ясно назвать свои имя и фамилию...

* * *

Домовладелец приходит к специалисту по отоплению и просит подсчитать, сколько нужно заготовить на зиму дров. Тот спросил, какова площадь дома, сколько комнат, короче, расспросил до деталей. Потом сказал:

- От трех до девятнадцати кубометров.

- А почему так неточно?

- Все зависит от того, какая будет зима.

