

Читайте в следующих номерах

- Кондиционеру - 100 лет
- Строительство бассейна
- Методы индикации подземных аномалий

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальный репортаж

3 Скоростные поезда - теперь в Украине? В.Л. Чаусов

Рефераты

- 5 Тримай ноги у теплі, а голову...
- 5 Как поехать отдохнуть - на самолете или в авто?..

Высокие технологии

6 Фрактальные антенны В.И. Слюсарь

Персоналии

- 9 Космическая трасса в бессмертие В.А.Лихоманенко
- 12 Новинки техники

Конструкции для повторения

- 13 Цифровой флюгер. Н.И. Заец
- 16 Противоугонное устройство Г.Н. Макаров, О.Л. Сидорович

Секреты технологии

18 В помощь конструктору-любителю О.Г. Рашитов

Твое поместье

- 19 Готовь телегу к весне, а отопление - к осени В. Самелюк
- 22 Благоустройство усадебного участка В. Терехин

Полезные патенты

24 Обзор патентов по пассатигам

Тайны техники

26 Космические первопроходцы (роботы вне Земли) А.Л. Кульский

Авиаклуб

28 Конструкция оперения самолета И. Стаховский

Литературная страничка

- 30 Формула жизни. Король Новел
- 32 Конструктивизм

КОНСТРУКТОР

№8 (29) август 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 А.Н. Зиновьев

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

Коммерческий директор
(отдел подписки и реализации)

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

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

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

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

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

Подписано к печати 15.08.2002 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная. **Бумага** газетная **Зак.0171208** Цена дог. **Тираж** 1500 экз. **Отпечатано** с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

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

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

==== **Уважаемые читатели!** =====

Скоростные поезда - теперь в Украине?



Рис.1

В.Л. Чаусов, г. Киев

Открытие первой в Украине скоростной железнодорожной магистрали "Харьков - Киев" состоялось 11 июля 2002 г. Специальный поезд "Столичный экспресс", в состав которого входят локомотив и 8 вагонов, домчит пассажиров до пункта назначения вдвое быстрее прежнего, а именно за 5 ч 45 мин.

Общая протяженность магистральных железных дорог мира составляет 1.220.000 км, из них 208000 км электрифицировано, что составляет 17% всей сети. По системе постоянного тока в мире электрифицировано 98133 км или 48% от общей протяженности линий с электрической тягой, по системе переменного тока промышленной частоты - 76166 км (36%), по системе переменного тока пониженной частоты - 33620 км (16%). В промышленно развитых странах электрическая тяга занимает более весомое положение в транспортной системе. Так, в Японии электрифицировано 50% магистральных железных дорог, в ФРГ - 43%, во Франции - 32%. В развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки все еще заметную роль играет паровозная тяга (29%), тепловозная составляет 64%, а электровозная - 7%.

Теперь о "поездах-пулях" (японский жаргон). Первые сверхскоростные поезда появились около тридцати лет назад в Японии и Франции. *Японии* принадлежит приоритет в мире по постройке скоростных железных дорог. Первая из них "Токайдо Лайн" между Токио и Осакой (515 км) была построена в 1964 г. и предусматривала максимальную скорость движения 210 км/ч.

В настоящее время развитие скоростного движения продолжается. Оно достигло о. Хоккайдо через тоннель Сэйкан под Сангарским проливом до Саппоро. Длина тоннеля 54 км, 23 км проходит под водой на глубине 24 м. Планируется повышение скорости на трассе до 300 км/ч. Самые известные японские экспрессы - "Хикари", связывающий Токио и Осаку, а также "Цубаме", курсирующий между столицей и Ниигатой со скоростью 360 км/ч.

Ракетовидные экспрессы (TGV) появились более двадцати лет назад во Франции и развились в систему, охватывающую большинство регионов страны. С тех пор многие страны обзавелись собственными вариантами экспрессов. Наиболее развиты они в Германии (ICE, Metropolitan), Италии (Cisalpino, Eurostar Italia) и Испании (AVE, Talgo, Euromed). Свои высокоскоростные поезда есть в Швеции, Финляндии, Дании. Другие страны (например, Швейцария) пользуются услугами поездов стран-соседей. Существуют и международные системы - Thalys (аналог TGV, курсирует в Бельгии, Голландии, Франции, Германии и Швейцарии) и Eurostar (Лондон - туннель под Ла-Маншем - Брюссель - Париж).

Больших успехов Франция достигла в высокоскоростном пассажирском движении. С 1983 г. действует электрифицированная на переменном токе линия Париж-Лион длиной 425 км ($V_{max} = 260$ км/ч, поезда TGV двойного питания). На одном из участков в 1981 г. опытный электропоезд достиг рекордной скорости 380 км/ч.

Самая высокая скорость, зарегистрированная на государственных железных дорогах, составляет 515,3 км/ч. Она бы-



Рис.2

ла достигнута поездом "TVG Atlantique" французской национальной железнодорожной системы на участке между городами Курталан и Тур 18 мая 1990 г. В настоящее время поезда "TVG Atlantique" (рис.1) и "Норд" ходят со скоростью до 300 км/ч так же, как и поезд "Eurostar", курсирующий между Парижем и Кале (Франция).

В *Германии* строят высокоскоростные электрифицированные линии, на которых эксплуатируют поезда типа ICE (интерсити-экспресс). В 1988 г. поезд этого типа установил мировой рекорд скорости - 406,9 км/ч. Поезд (рис.2) имеет 14 вагонов (два моторных вагона по концам поезда). Мощность его составляет 8400 кВт, скорость $V_{max}=300$ км/ч.

Железные дороги *Испании* наряду с расширением сети специализированных высокоскоростных линий нормальной (1435 мм) колеи, по которым со скоростью до 300 км/ч обрабатываются электропоезда серии AVE, повышают скорость движения поездов на основных магистралях колеи 1668 мм. Для этого введены в обращение скоростные поезда "Argo" на локомотивной тяге и электропоезда "Alaris".

Поезда "Argo" (рис.3), эксплуатирующиеся на маршруте Барселона - Валенсия - Аликанте, состоят из электровоза и трех или четырех пассажирских вагонов. В поезде четырехвагонного варианта 56 мест первого и 185 мест второго класса, в том



Рис.3

E-mail: ro@sea.com.ua

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

числе 25 в вагоне-кафетерии; имеется место для одной инвалидной коляски. Пассажирские салоны вагонов имеют открытую планировку. В каждом вагоне два туалета, в вагоне-кафетерии туалет для инвалидов. Имеется телефонная кабина.

Питание подается от электровоза по поездной магистрали напряжением 380 В, частотой 50 Гц. Максимальная скорость движения поезда "Арис" 200 км/ч.

Электропоезд постоянного тока "Аларис" (рис.4) состоит из трех вагонов: двух концевых моторных (один первого, другой второго класса) и одного промежуточного прицепного второго класса с кафетерием. В поезде 49 мест первого и 111 второго класса.



Рис.4

Длина поезда "Аларис" 81,2 м, ширина 2,92 м, высота 4,13 м, расстояние между центрами тележек 19 м, колесная база тележек 2,7 м. Масса моторного вагона 53,2 т, прицепного 51,2 т, максимальная эксплуатационная осевая нагрузка 15,6 т. Общая мощность четырех тяговых двигателей 1960 кВт с питанием по поездной магистрали 380 В, 50 Гц. Конструкционная скорость электропоезда "Аларис" 220 км/ч.

Первая в России трасса (Октябрьская магистраль) обеспечивает регулярную скорость движения пассажирских поездов 200 км/ч. Подготовительные работы по созданию скоростного электропоезда для линии Москва - Ленинград начались в 1965 г.

В 1969 г. Рижский вагоностроительный завод завершил проектирование первого скоростного состава из 14 вагонов. Постройка электропоезда осуществлялась Рижским вагоностроительным заводом в период с 1973 по 1974 годы. Основное тяговое электрооборудование поставил Рижский электромашиностроительный завод, отдельные аппараты и узлы разрабатывались в пятидесяти различных конструкторских бюро страны.



Рис.5

Новый скоростной поезд (рис.5) получил обозначение серии ЭР200 - электропоезд рижский, максимальная скорость 200 км/ч. Кузова вагонов были выполнены из алюминиевых сплавов - прессованных профилей и гофрированных листов. В пассажирских помещениях установили кресла авиационного типа с откидными спинками. При скорости выше 50 км/ч предусматривалась возможность управления автоматическим устройством (автоматическим устройством). Моторные вагоны имели по 64 места для сидения, го-

ловные - по 24 места. При обкатке 17 апреля 1974 г. достигли скорости 160 км/ч. В процессе испытаний максимальная скорость постепенно увеличивалась: в декабре 1974 г. она была доведена до 206 км/ч.

Регулярная эксплуатация первого электропоезда ЭР200 началась 1 марта 1984 г. Впоследствии внутреннее убранство салонов подвергалось значительной модернизации за счет внедрения более совершенных технологий. Во время капитальных ремонтов в головных вагонах составов оборудовали салоны VIP-класса с кожаными диванами для отдыха.

На сегодняшний день 650-км расстояние между Петербургом и Москвой ЭР200 проходит почти за 5 ч без единой остановки. В дальнейшем планируется сократить время его пребывания в дороге до 4,5 ч. Это стало возможным благодаря завершению реконструкции магистрали Петербург-Москва под скоростное движение. На участке Спирово - Дорошиха, выбранном полигоном высоких скоростей, во время каждого рейса ЭР200 развивает максимальную скорость - 200 км/ч.

По техническому заданию российского акционерного общества "Высокоскоростные магистрали", образованного указом президента Российской Федерации ЦКБ МТ "Рубин", в кооперации с фирмами оборонной отрасли промышленности и институтами министерства путей сообщения был спроектирован высокоскоростной электропоезд "Сокол". На основе базовой модели предусматривается создание высокоскоростного электропоезда "Сокол-350" (рис.6) со скоростью до 350 км/ч.



Рис.6

В июле 1999 г. была проведена презентация широкой общественности первого электропоезда. В 2000 г. опытный поезд начал проходить испытания. 27 мая 2000 г. были проведены первые поездки на скорости 200 км/ч на существующем участке железной дороги С.-Петербург - Малая Вишера.

Основные характеристики ЭП "Сокол-250": максимальная скорость - 250 км/ч, длина поезда по сцепкам - 322,8 м, количество вагонов - 12, число мест: с вагонами 2 класса - 832, с вагонами 1 и 2 класса - 688. Максимальная нагрузка на ось - 16 т, минимальный радиус проходимых кривых - 150 м. Электроснабжение - ~25 кВ, 50 Гц, или =3 кВ. Тяговая мощность - 10,8 МВт. Тип электродвигателей - асинхронный.

Что же в Украине? Министерство транспорта изыскало 300 млн. грн., на которые за 6 мес. отремонтировали 70 вокзалов, 190 полустанков и около 500 км железнодорожных путей. Специальные вагоны для "Столичного экспресса" изготовил Крюковский вагоностроительный завод (Кременчуг, Полтавская обл.). Скорость в 120 км/ч, конечно, не является по современным меркам выдающейся, но лиха беда - начало...

Когда верстался номер.

В Германии 25 июля совершена пробная поездка скоростного электропоезда с 700 пассажирами на трассе "Франкфурт - Кельн" со скоростью до 300 км/ч. Строительство заняло 17 лет и обошлось в 6 млрд. евро.

Тримай ноги у теплі, а голову...



Про підлогове опалення можна сказати, що воно "старіє як світ". Використовували його ще мешканці Давнього Риму. Під стяжкою прокладались канали, в які надходило повітря з вогнищ, що знаходилися у нижній частині замків.

Стисло підлоговому опаленню можна дати таке визначення: це низькотемпературна система опалення, у якій використовується велика поверхня підлоги як джерело тепла. Основні переваги підлогового опалення такі:

- сприятливий з точки зору фізіології людини розподіл температури в приміщенні;
- багатократне зниження кількості пилу;
- відсутність явища сухості повітря;
- відсутність радіаторів;
- економія теплової енергії на 20-30% порівняно з класичним радіаторним опаленням;
- можливість застосування будь-якого покриття підлоги (дерево, кераміка тощо).

Підлогове опалення буває двох типів: водяне або електричне. Якщо мова йде про декілька або кілька десятків квадратних метрів, то рекомендується, швидше, електрообігрівання. При великих поверхнях - водяне опалення.

На думку фахівців водяне опалення має деякі переваги проти електричного, а саме: відсутність шкідливого електромагнітного випромінювання, незалежність (відносна) від електропостачання, можливість довільної заміни джерела тепла (вугільний або газовий котел, електричний пальник).

Підлогове опалення технологія WIRSBO // Монтаж + Технологія. - 2002. - №2. - С. 52-53.

Как поехать отдыхать - на самолете или в авто?..

Ряд компетентных зарубежных источников указывает на неизбежность кардинальных перемен во всей системе гражданской авиации.

Главным видом персональной машины станет трансформер класса "земля-воздух" вертикального взлета и посадки с дальностью, обеспечивающей внутриконтинентальные перелеты, скоростью 300 узлов (540 км/ч) и полностью автоматическим управлением, оставляя авиалиниям лишь трансокеанские полеты.

История трансформеров восходит к братьям Райт, т.к. некий изобретатель обсуждал с ними возможность создания летающего автомобиля. Первый автомобиль Кертиса был показан в 1917 г., а единственным пока аэромобилем, получившим государственную сертификацию (FAA) в 1957 г., был "Аэрокар 3" М. Тейлора (рис. 1).

Еще один широко известный проект - вертикально взле-



Рис. 1

тающий "Скайкар" Моллера М400, имеющий несущий четырехместный фюзеляж и четыре двигателя (рис. 2). Двигатели содержат по два двигателя "Ванкель" общей мощностью 960 л.с. и поворотные лопасти, меняющие направление струи от двигателей. Крейсерская скорость 600 км/ч, расход топлива 16 л / 100 км.

Разработка автора статьи "Автокрафт" предусматривает использование трансформера в качестве самолета, автомобиля и парусно-моторного тримарана. Взлетный вес "Автокрафта" 880 кг, размах крыла 12,6 м, крейсерская скорость 350 км/ч, дальность полета до 6800 км. Предполагаемая стоимость этого "чуда" около 100000 долл.

Ю. Красин. Будущее гражданской авиации и аэромобили // Авиация общего назначения. - 2002. - №3. - С.19-20.

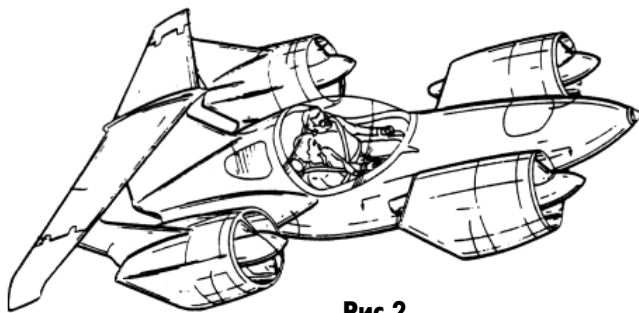


Рис. 2

Фракталы - это геометрические формы, рекурсивно повторяющиеся в увеличивающемся либо уменьшающемся масштабах, главным отличием которых является дробная размерность. Такие геометрические объекты были известны задолго до Бенуа Мандельброта, но именно он первым указал на их родство с природно-естественными формами, систематизировал и обобщил этот класс объектов, введя в 1975 г. понятие фрактала (от латинского *fractus* - "расколотый камень", "сломанный", "нерегулярный"). С его легкой руки [1] открытие фракталов привело к революции не только в геометрии, но и в физике, химии, биологии. Фрактальные технологии нашли применение для компрессии данных, фильтрации сигналов, синтеза трехмерных компьютерных моделей природных ландшафтов. Неудивительно, что во всеобщий фрактальный бум оказалась вовлеченной и теория антенн.

Фрактальные антенны

В.И. Слюсарь, г. Киев

Среди множества антенных конструкций, используемых сегодня в средствах связи, вынесенный в заголовок статьи тип антенн является сравнительно новым и принципиально отличается от известных решений. Первые публикации, рассматривавшие электродинамику фрактальных структур, появились еще в 80-е годы XX века. Начало же практическому использованию фрактального направления в антенной технике более 10 лет назад положил американский инженер Натан Коэн [2], ныне профессор Бостонского университета и главный технический инспектор компании "Fractal Antenna Systems". Проживая в центре Бостона, дабы обойти запрет городских властей на установку наружных антенн, он решил замаскировать антенну любительской радиостанции под декоративную фигуру из алюминиевой фольги. За основу он взял известную в геометрии кривую Кох (рис.1) [2-4], описание которой в 1904 г. предложил шведский математик Нильс Фабиан Хельге фон Кох (1870 - 1924).

Процесс построения кривой Кох состоит в следующем (рис.2). Исходный отрезок длиной z делят на 3 равные части, и вместо центральной подставляют излом в виде угла равностороннего треугольника со стороной $z/3$. Таким образом получают трехсегментную структуру (образующий шаблон), центральный элемент которой замещен треугольником без основания. Далее процесс повторяют над каждым сегментом в отдельности: во второй итерации на отрезках $z/3$ строят треугольники со сторонами $z/9$, на них - треугольники со сторонами $z/27$ (третья итерация) и так далее. Каждый шаг синтеза увеличивает длину результирующей кривой в $4/3$ раза. Однако при этом габаритная высота фрактала не меняется.

Проборазы современных фрактальных технологий появились в антенной технике еще в середине 60-х годов прошлого века, когда были созданы логопериодические и спиральные антенны. Будучи образованными из самоподобных фрагментов, эти антенны, с позиций сегодняшнего дня, также можно обобщить на класс фрактальных, хотя в строгом математическом смысле они являются лишь фракталами первого рода. Быть может, на этом фоне новшество Коэна так и осталось бы декоративной причудой, если бы не выяснилось, что фигура Кох, наклеенная на небольшой лист бумаги, обладает пространственно-частотной избирательностью, не уступающей обычным антеннам.

В настоящее время теория фрактальных антенн находится на этапе становления. В основном исследователи экспериментальным путем, методом проб и ошибок, пытаются применить известные в геометрии и алгебре фракталы к антенным конструкциям. В результате многочисленных экспериментов установлено, что подобного типа антенны позволяют получить практически тот же коэффициент усиления, что и обычные, при меньших габаритных размерах. Например, на рис.3 показаны относительные высоты нескольких итераций фрактала Кох для одной и той же резонансной частоты в сравнении с плечом обычного полуволнового диполя [4].

Эффект миниатюризации антенн наиболее существенно проявляется лишь для нескольких первых итераций фрактала



Рис.1

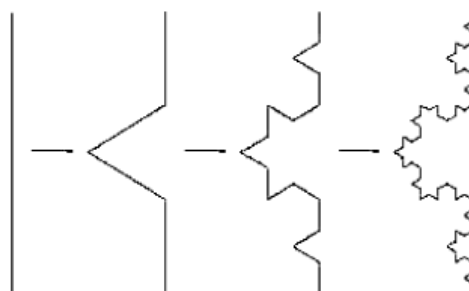


Рис.2

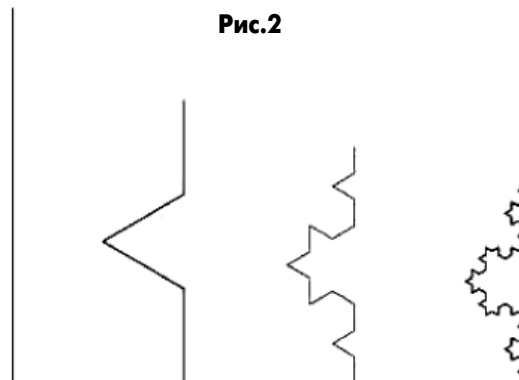


Рис.3

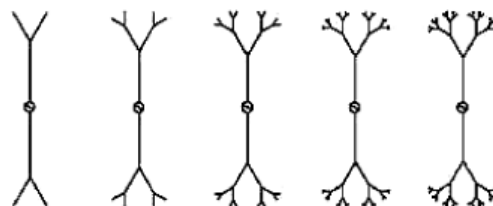


Рис.4

(обычно 5-6), асимптотически приближаясь к некоторому пределу.

Весьма близким по своим свойствам к антенне на основе фрактала Кох является диполь, сформированный по закону ломаной Германа Минковского (1864-1909) [3, 4]. При построении этой антенны вместо системы треугольников на прямой формируют меандры убывающих размеров. При первом изгибе прямолинейного диполя в виде "прямоугольного солитона" его усиление возрастает. Последующие итерации практически не меняют коэффициент усиления, но диапазон рабочих

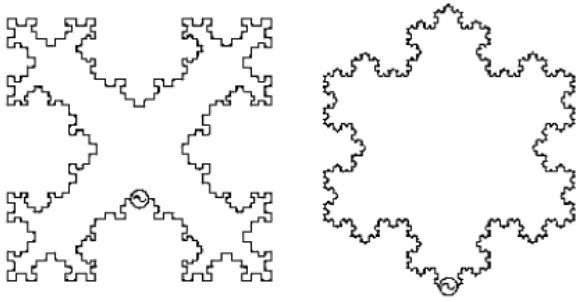


Рис.5

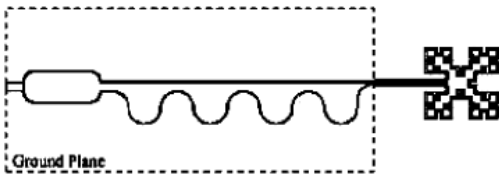


Рис.6

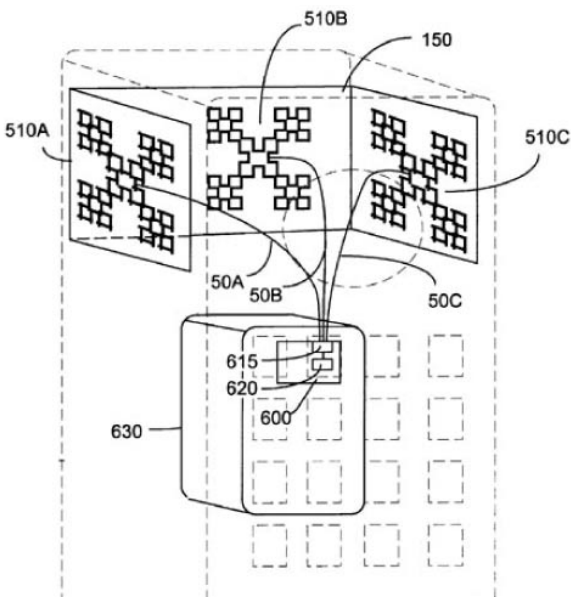


Рис.7

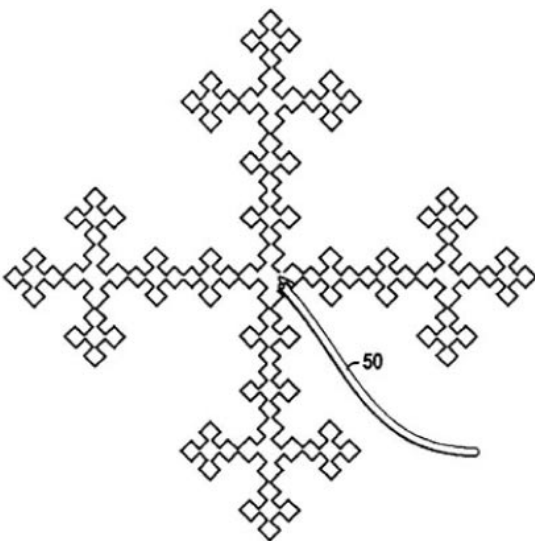


Рис.8

частот диполя расширяется, а сама антенна становится гораздо компактнее. Как и в случае кривой Коха, эффективными являются лишь первые 5-6 шагов: чтобы согнуть провод дальше придется уменьшить его диаметр, а это повысит сопротивление антенны и приведет к потере усиления.

Другой тип фрактала, который можно использовать в качестве диполя, - рекурсивное дерево (рис.4) [4]. Фрактал образуют из простого монополя путем последовательного разбиения его вершин на две ветви под заданным углом (до 60°). Каждая новая итерация увеличивает количество проводящих путей на краях антенны и при неизменной высоте дерева понижает резонансную частоту. Характеристика направленности древовидного диполя в дальней зоне очень близка к ДН прямого диполя.

Дальнейшим развитием антенн типа "двумерное дерево" являются "трехмерные деревья", получаемые, например, путем последовательного разбиения вершин прямого монополя на четверки ветвей в двух ортогональных плоскостях. Наряду с минимизацией габаритов при использовании такого типа антенн становятся излишними дополнительные меры по маскировке их под естественные деревья, как это нередко делалось до сих пор в случае традиционных антенных систем [5].

Все рассмотренные дипольные антенны являются довольно узкополосными. Например, ширина полосы частот на уровне -3 дБ у обычного диполя составляет 2,4% от несущей, для кривой Коха в 5-й итерации этот параметр возрастает до 3,1%, использование двумерного древовидного фрактала 5-й итерации позволяет расширить полосу приема до 4,2% и лишь в варианте трехмерного дерева до 12,7%.

Помимо дипольных структур в качестве узкополосных антенн можно использовать фрактальные рамки, построенные на основе рассмотренных выше кривых Коха и Минковского (рис.5). Традиционные рамочные антенны при малых размерах имеют низкое входное сопротивление, что усложняет их согласование с питающим фидером. Фрактальные же технологии позволяют заметно увеличить сопротивление рамочной антенны на частотах ниже резонансной, упрощая решение задачи ее согласования для нужд радиопеленгации и частотного мониторинга, а также увеличить апертурную эффективность.

Рассмотренные до сих пор варианты антенн были ориентированы на проволочную технологию изготовления. Однако их формирование можно осуществлять также печатным монтажом на диэлектрической основе. Вариант подключения микрополосковой петли Минковского через согласующий трансформатор, обеспечивающий поворот фазы на 180° в одной из ветвей, показан на рис.6.

В одном из своих изобретений упомянутый в начале статьи Натан Коэн [6] предлагает размещать внутри мобильной телефонной трубки несколько фрактальных антенн Минковского (рис.7), коммутируемых на вход приемного устройства в зависимости от ориентации их диаграмм направленности на базовую станцию. Как положительный момент при этом отмечается заметное экранирующее действие внутреннего содержания трубки на излучение антенны в направлении головы пользователя. Кстати, в этом же изобретении предложен вариант антенны с вертикальной ориентацией диагонали креста Минковского, что поразительно напоминает внешний вид крестов православных храмов (рис.8).

При комплексном применении фрактальных технологий можно уменьшить расход материалов и массу антенных систем, особенно, если излучатели объединены в антенную решетку. В последнем случае миниатюризация антенных элементов на фрактальной основе позволяет существенно снизить их взаимное влияние за счет увеличения межэлементного зазора.

Другой эффект, получаемый вследствие компактности фрактальных излучателей в антенных решетках, состоит в возможности более плотной упаковки антенных элементов в интере-

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

сах расширения сектора сканирования. Например, в габаритах пятиэлементной эквидистантной решетки Дольфа-Чебышева с полуволновым межосевым интервалом размещения квадратных излучателей можно расположить семь элементов Минковского (рис.9).

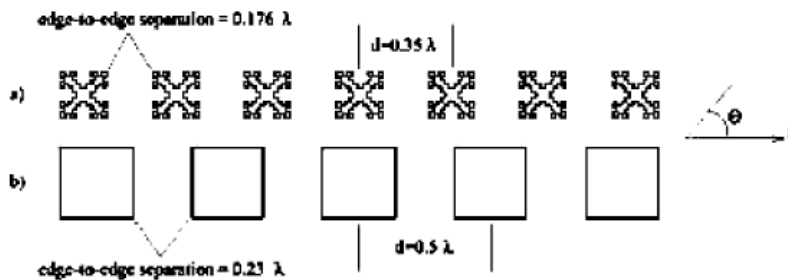


Рис.9

В дополнение к рассмотренным классам сравнительно узкополосных фрактальных конструкций следует остановиться на еще одном типе антенн, в которых самоподобие геометрии приводит к ярко выраженным широкодиапазонным свойствам. Характерным примером в этом ряду является решетка Серпинского [2-4], на котором впервые были изучены многодиапазонные свойства фрактальных антенн.



Рис.10

Данная фигура названа по имени польского математика Вацлава Серпинского (1882-1969), который в 1916 г. впервые исследовал ее свойства.

Процесс формирования такого фрактала (рис.10) на первом шаге состоит в удалении из исходного треугольника центрального треугольного сегмента с вдвое меньшей высотой. В образующихся новых треугольниках на втором шаге снова удаляют центральные части, и далее последовательно повторяют данную процедуру требуемое количество раз.

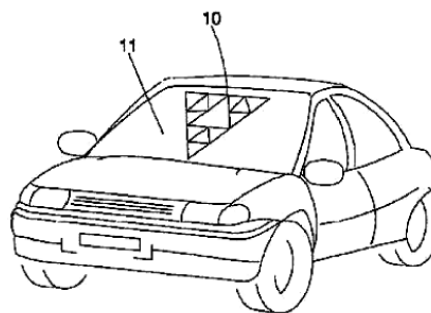


Рис.11

Свойство самоподобия фрактальных структур обусловило высокую повторяемость их электромагнитных параметров в различных частотных диапазонах. В силу этого, например, в патенте США [7] предложено использовать решетку Серпинского в качестве автомобильной антенны, размещенной на лобовом стекле салона (рис.11). Выполненная из токопроводящей оптически прозрачной пленки, такая конструкция позволяет при необходимости вести прием во всех известных диапазонах частот ЧМ-вещания, осуществлять радиотелефонную и транкинговую связь, беспроводный доступ к широкополосным сетям.

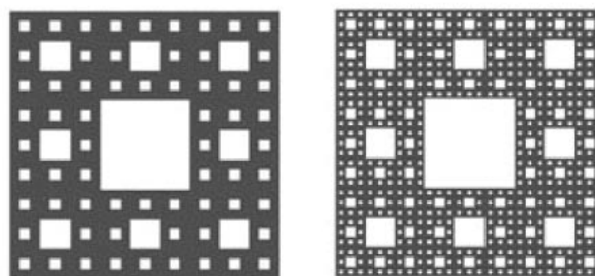


Рис.12

В сотовых радиотелефонах получила распространение также многодиапазонная фрактальная антенна на основе ковры Серпинского, формируемого, в отличие от рассмотренного решетки, изъятием из исходного квадрата убывающих по величине квадратных сегментов (рис.12). Такая антенна достаточно компактна: она имеет размер меньше обычного слайда (24x36 мм). Ее можно не только устанавливать на плате, но и напылять на внутреннюю поверхность корпуса. Для изготовления таких антенн как правило используют фаббер-технологии трехмерного прототипирования, позволяющие прецизионно сформировать миниатюрные антенны любой сложности [8]. Благодаря развитию теории фрактальных антенн серьезное продвижение намечено и в реализации проектов создания систем на одном чипе с интеграцией на кристалл либо корпус процессора обработки сигналов компактных антенных излучателей. Такие решения довольно перспективны для стандарта HIPERLAN-2 (17,2 ГГц) и других сетей беспроводного доступа. Как и в случае фрактальных деревьев, рассмотренные многодиапазонные антенны можно обобщить на трехмерный случай. Например, развитием ковры Серпинского является фрактальный куб, а решетка - пирамида.

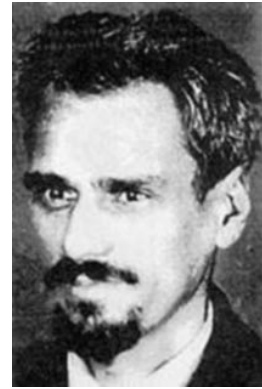
Учитывая отсутствие полноценной теории, роль экспериментов в исследовании этих и других уникальных конструкций остается чрезвычайно важной. Поэтому в заключение, можно призвать всех любознательных приобщиться к решению проблемы анализа и синтеза фрактальных антенных систем. Как знать, может быть на этом пути их ждут новые открытия.

Литература

1. Mandelbrot B. B. *The Fractal Geometry of Nature*. - San Francisco, Freeman. - 1983.
2. Yang X., Chiochetti J., Papadopoulos D. and Susman L. *Fractal Antenna Elements and Arrays//Applied Microwave & Wireless*. - May 1999. - p. 34-46.
3. Горобець Ю. І., Кучко А. М. *Вступ до фізики фрактальних структур//Навч. посібн.* - Київ. - 2000.
4. John Gianvittorio *Fractal Antennas: Design, Characterization, and Applications*. - University of California, Los Angeles. - 2000. - 109 p.
5. Федоров П. Н. *Мачты-деревья//Конструктор.* - 2001. - №2.- С.18.
6. N. Cohen. *U.S. Patent № 6140975A. H01Q 1/48. Fractal Antenna Ground Counterpoise, Ground Planes and Loading Elements*. - Oct. 31, 2000.
8. WO Patent № 01/82410 A1. H01Q 1/32, 1/36, 5/00. *Multilevel Advanced Antenna for Motor Vehicles*. - Nov. 1, 2001.
9. Слюсарь В. И. *Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант//Конструктор.* - 2002. -№ 1. - С. 5-7.

КОСМИЧЕСКАЯ ТРАССА В БЕССМЕРТИЕ

В.А. Лихоманенко, г. Киев



В нынешнем году исполнилось 105 лет со дня рождения выдающегося украинского ученого А.И. Шаргея (Ю.В. Кондратюка). Долгое время имя и драматическая судьба этого гениального человека были мало известны широкой мировой общественности, хотя его вклад в дело покорения землянами космического пространства переоценить невозможно.

31 марта 1969 г. один из руководителей аэрокосмической программы "Аполлон" Джон Хуболт писал в американском журнале "Life", что в момент запуска космического корабля "Аполлон-9" он думал о выдающемся инженере и ученом Ю.В. Кондратюке, который еще за 50 лет до этого события (в 1918-1919 гг.) рассчитал схему отделения лунного модуля от основного корабля и ее "прилунения" (рис.1).

Наш земляк Александр Игнатьевич Шаргей (позднее Юрий Васильевич Кондратюк) родился 9 июня (21 июня по нов. ст.) 1897 г. в Полтаве. Его родители умерли рано. Маленький Саша

воспитывался в семье двоюродной бабушки Екатерины Кирилловны и деда Акима Никитича Даценко.

Родственники рано заметили незаурядные способности мальчика, влечение к знаниям, технике и в 1910 г. определили его в третий класс Второй Полтавской мужской гимназии. Это было хорошо оборудованное учебное заведение с прекрасно подготовленным педагогическим коллективом. Учеба давалась Саше легко, любимыми предметами были математика и физика. В то время пылкий юноша много читал, придумывал и изобретал, правда, подчас уже известное. Это развивало сообразительность, повышало интерес к учебным дисциплинам. Позже он писал об этих годах: "Мною были "изобретены": водяная мельница, ...турбина, ...гусеничный автомобиль, ...беспружинные рессоры, автомобиль для езды по неровной поверхности, вакуум-насос особой конструкции... и многое другое, вещи частью технически совершенно непрактичные, частью уже известные, частью и новые, заслуживающие дальнейшей разработки и осуществления...".

В старших классах гимназии Александр Шаргей увлекся мыслью о полете человека в космическое пространство и работал над этой проблемой систематически и упорно. Эти поиски требовали знаний, которых гимназия не давала. Поэтому по рекомендации своих педагогов он обратился к учебникам высшей школы и самостоятельно овладел необходимыми разделами высшей математики, химии, теоретической механики. Начиная с 1914 г. юный исследователь начал записывать свои мысли, расчеты и выводы.

Гимназию А. Шаргей окончил в 1916 г. с серебряной медалью и без экзаменов поступил на механическое отделение Петроградского политехнического института. К сожалению, учиться в ВУЗе талантливому юноше довелось всего 70 дней - 10 ноября 1916 г. его призывают в армию и определяют в школу прапорщиков при одном из петербургских юнкерских училищ. Военная служба абсолютно не привлекает Шаргея, увлеченного идеей космических полетов. Каждую свободную минуту он использует для работы над ее обоснованием и развитием. В это время, не зная о работах других авторов, он самостоятельно решает многие ранее разрешенные вопросы, идя к ответам своим оригинальным путем. В результате появляется первая рукопись, в которой он приходит к выводу о возможности преодоления земного тяготения с помощью полета на ракете с реактивным двигателем на жидком топливе и излагает последовательность первых шагов человека по пути освоения космического пространства.

После окончания краткосрочного военного обучения в апреле 1917 г. прапорщика А. Шаргея направляют на Кавказский фронт, в войска, действующие на территории Турции. Его военная служба продолжалась недолго, поскольку после заключения Брестского мира была объявлена всеобщая де-

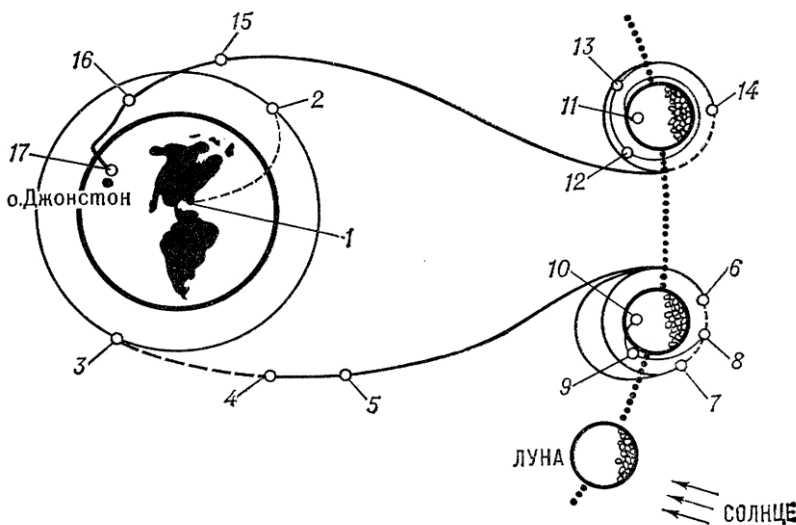


Рис.1

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

мобилизация. По пути на родину на Северном Кавказе, наводненном белогвардейскими формированиями, Александра принуждают вступить в белую армию, но при первой же возможности он бежит из нее и продолжает путь домой. Возвратившись в родную Полтаву, после годичного перерыва в работе над первой рукописью он приходит к выводу о необходимости написания более совершенного труда о космонавтике и немедленно приступает к работе.

К осени 1919 г. ученый заканчивает вторую рукописную работу, посвященную вопросам практической космонавтики. Она озаглавлена многозначительно и призывно: "Тем, кто будет читать, чтобы строить". В этой работе объемом в 144 страницы содержались выдающиеся научные открытия этапов развития как современной космонавтики, так и перспектив ее развития, причем весьма отдаленных.

Независимо от К.Э. Циолковского оригинальным методом А. И. Шаргей вывел основное уравнение движения ракеты, разработал схему и описание четырехступенчатой ракеты на кислородно-водородном топливе, камеры сгорания двигателя с шахматным и другим расположением форсунок окислителя и горючего, параболоидального сопла, турбонасосного агрегата для подачи топлива, регуляторов, системы управления ракетой от гироскопов с приводом на поворотную выходную часть сопла и применением плавающих гироскопов для ориентации.

Кроме того, он предложил использовать сопротивление атмосферы для торможения ракеты при спуске с целью экономии топлива; при полетах к другим планетам выводить корабль на орбиту их искусственного спутника, а для посадки на них человека и возвращения на корабль применить небольшой взлетно-посадочный корабль (что впоследствии с успехом использовали американцы при реализации шести экспедиций на Луну в рамках программы "Аполлон") (рис.2); располагать базы снабжения космических кораблей на орбите искусственных спутников Луны или на самой Луне и, используя солнечную энергию, добывать топливо из лунных пород; использовать гравитационное поле встречных небесных тел для разгона или торможения КА при полете в Солнечной системе (пертурбационный маневр). В этой же работе рассматривалась возможность использования солнечной энергии для питания

бортовых систем космических аппаратов, а также возможность размещения на околоземной орбите больших зеркал для освещения поверхности Земли, изменения климата, межпланетной сигнализации.

Дальнейшая судьба гениального пионера космоса также не была усыпана розами. В конце 1919 г. его с товарищем вновь мобилизуют. Чтобы не воевать в белой армии, по пути из Киева в Одессу он бежал из воинского эшелона, лишившись при этом всех документов.

Когда к власти пришли большевики, Александр Шаргей понял, что ему не простят прошлое царского офицера, и в связи с этим в течение некоторого времени вынужден был жить у знакомых на полуполюгальном положении. 15 августа 1921 г. его мачеха, Елена Петровна Гибberman, которая очень любила и уважала пасынка, раздобыла для него документы Юрия Васильевича Кондратюка, студента Киевского университета, который скончался от туберкулеза. Так Александр Шаргей "помолодел" на три года и стал Юрием Кондратюком.

Жизнь заставила ученого заниматься вопросами, не относящимися к освоению космического пространства, и хотя, как он сам писал, всё, чем он занимался помимо космоса, было лишь способом заработать денег для дальнейших исследований в области выхода во внеземное пространство, везде он демонстрировал свой нестандартный новаторский подход, умение видеть принципиально новое и находить способы внедрения его в практику.

С 1921 по 1927 годы Ю. Кондратюк работает в Южной Украине, на Кубани и Северном Кавказе, на различных технических должностях: смазчика и прицепщика вагонов, механика на элеваторе и др. В эти годы он продолжает работать над третьей рукописью, посвященной космической тематике.

В 1927 г. Кондратюка пригласили в Новосибирск для работы в "Хлебопродукте", где он принял участие в строительстве и усовершенствовании элеваторов. Именно тогда он спроектировал и построил знаменитый элеватор

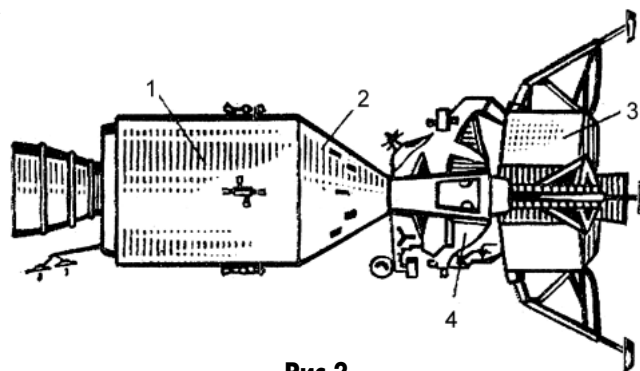


Рис.2

"Мастодонт" - зернохранилище на 10000 тонн, построенное без единого гвоздя.

В 1929 г. в Новосибирске он издал на собственные средства тиражом 2000 экз. книгу "Завоевание межпланетных пространств", в которой более подробно рассматривались вопросы, поднятые в его работе "Тем, кто будет читать, чтобы строить". В частности, было предложено использовать для снабжения спутников на околоземной орбите ракетно-артиллерийские системы (впоследствии это предложение реализовано в виде транспортной системы "Прогресс"). Кроме того, в работе были исследованы вопросы тепловой защиты космических аппаратов при их движении в атмосфере. В предисловии к книге Кондратюк написал, что предложенные им технические решения могут быть реализованы уже на достигнутом уровне развития техники. Но прошло еще несколько десятилетий, прежде чем его предложения постепенно нашли свое применение в ракетостроении и космонавтике в СССР и США.

30 июля 1930 г. Ю.В. Кондратюк вместе с несколькими другими сотрудниками "Хлебопродукта" был арестован по обвинению во вредительстве. Одним из пунктов обвинения было то, что он строил "Мастодонт" не только без чертежей, что само по себе являлось серьезным нарушением правил постройки, но и без гвоздей. Местное руководство пришло к выводу, что сооружение не выдержит такого количества зерна и развалится, погубив тем самым 10000 тонн зерна. 10 мая 1931 г. его осудили на три года лагерей.

Однако вместо лагерей Юрий Васильевич был привлечен к работе в образованном в Новосибирске специализированном бюро № 14 по проектированию угольных предприятий. Там он проработал до августа 1932 г., успев получить патент и авторское сви-

детельство в области горношахтного оборудования. Им были опубликованы статьи по ряду специальных проблем: ускорение и облегчение проходки шахт с опалубной механизацией бетонных и породоборочных работ, хранение бетона высокого сопротивления и постоянной крепи шахтных стволов, железобетонный копер.

Еще работая в Бюро, Ю.В. Кондратюк ознакомился с условиями конкурса на эскизное проектирование мощной Крымской ветроэлектростанции (ВЭС), объявленного Наркоматом тяжелой промышленности (Наркомтяжпром). Проект станции был выполнен в соавторстве с П.К. Горчаковым, а позднее к проекту привлекли инженера Н.В. Никитина, будущего создателя Останкинской телебашни в Москве. Эскизное проектирование ВЭС было завершено в ноябре 1932 г., и вскоре авторы проекта получили разрешение ГПУ на поездку в Москву. По настоятельной просьбе Наркомтяжпрома в 1933 г. Кондратюка досрочно освободили от высылки. На конкурсе проект был признан лучшим. Окончательно технический проект был доработан к середине февраля 1934 г. В 1937 г. на горе Ай-Петри в Крыму по подготовленным рабочим чертежам началось строительство фундамента станции. Однако уже в 1938 г., после смерти С. Орджоникидзе, уделявшего большое внимание развитию ветроэнергетики, было принято решение о прекращении проектирования и строительства мощных ветроэлектростанций. В связи с этим в последующие два года Кондратюку пришлось заниматься проектированием малых опытных ветровых электростанций в Проектно-экспериментальной конторе ветроэлектростанций (ПЭКВЭС).

22 июня 1941 г. началась Великая Отечественная война. Достоверно известно, что 4 июля 1941 г. Юрий Васильевич Кондратюк записался в ряды народного ополчения и служил красноармейцем в роте связи 2-го стрелкового полка Дивизии народного ополчения Киевского района Москвы. 7 июля полк отправился на фронт и занял оборону в 150 км от Москвы. 3 октября 1941 г. бойцы народного ополчения, зачисленные к тому времени в состав Красной Армии, вступили в бой с немецко-фашистскими войсками.

Дальнейшая судьба Кондратюка покрыта тайной. Некоторые сослуживцы в своих воспоминаниях называют 3 октября 1941 г. датой его гибели. Однако более поздние исследования позволили установить, что еще в январе 1942 г. Кондратюк получал денежное довольствие в части, о чем свидетельствует его роспись в раздаточной ведомости. Считается, что рядовой Ю. В. Кондратюк погиб возле с. Кривцово Орловской обл. в конце февраля 1942 г. Истинную причину смерти Шаргея-Кондратюка до сих пор установить не удалось, и неизвестно, удастся ли сделать в будущем.

Большинство идей Ю. Кондратюка, которые в начале XX в. многим казались откровенной утопией и чудачеством, впоследствии были использованы человечеством при реализации многих космических программ.

"Оригинальность мышления Юрия Кондратюка поражает! Его технические решения нестандартны, многие хорошо осмыслены в инженерном отношении", - отмечал впоследствии Борис Раушенбах, один из корифеев русской космической науки.

Несмотря на выдающиеся заслуги

Ю.В. Кондратюка перед Отчизной, абсурдность обвинений во вредительстве, его имя еще долго числилось в списке государственных преступников. И только 26 марта 1970 г. судебная коллегия по уголовным делам Верховного Совета РСФСР своим определением № ОС-70-8 прекратила дело в отношении всех репрессированных по нему лиц за отсутствием состава преступления и полностью реабилитировала Ю.В. Кондратюка.

В заключение необходимо отметить, что основой философии этого "нестандартного" ученого и многострадального человека было стремление помочь человечеству, помочь, не откладывая и наиболее эффективно. В отличие от К.Э. Циолковского и Ф.А. Цандера, Ю.Кондратюк не стремился решать грандиозные задачи проникновения в иные звездные системы. Он считал необходимым, прежде всего, овладеть ближайшим космосом. Взлет с Земли и посадка на нее космических аппаратов, космические станции типа "Салют", "Скайлэб", "Мир" со сменяемыми экипажами, грузовые космические корабли "Прогресс", посадка человека на Луну, освоение автоматическими аппаратами планет Солнечной системы, программа "Космос - народному хозяйству" - все это соответствует разработкам гениального ученого.

Судьба Шаргея-Кондратюка удивительна и трагична. Наш великий земляк был самоучкой, опередившим время. Ныне его работы признаны во всем мире, и он по праву стоит в первых рядах покорителей космоса. Именем ученого назван кратер на Луне и малая планета-астероид.

Шило из спички

А. Юрьев, г. Киев

Вы отдыхаете на природе или пошли в турпоход. Возникла необходимость в мелком ремонте одежды, палатки, кожаной обуви, для чего необходимо шило. Носить шило с собой неудобно и опасно, а ножом требуемую работу не всегда можно сделать. Оперативно изготовить шило в полевых условиях несложно из... обычной спички, причем без всякой заточки.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Обычную спичку (рис. 1) поджигают и дают сгореть не более чем на треть (рис. 2). Затем после остывания, прокручивая спичку между пальцами, снимают окалину. Полученное в результате мини-шило (рис. 3) имеет прочное острие (гораздо прочнее, чем при заточке ножом), которым можно проделать 10-15 отверстий в коже, плотной ткани или резине.

ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Новинки техники

Производитель мобильных телефонов, финская компания Nokia, планирует встроить в программное обеспечение своих аппаратов функцию, аналогичную "корзине" в Windows. Теперь владельцы сотовых аппаратов получат возможность извлекать из "мусорной корзины" ошибочно удаленные мелодию звонка, заставку или номер телефона. Конечно же, остается и возможность стереть информацию совсем. В Nokia считают, что мобильная "корзина" будет хорошо принята пользователями, ведь она застрахует их от потери находящейся в телефоне важной информации из-за случайных неправильных действий.

Южнокорейский сотовый оператор KT Freetel начал ввод в действие системы, которая позволит абонентам использовать мобильный телефон как кредитную карточку и для оплаты проезда в общественном транспорте. Специально разработанные для сервиса K-Merge аппараты оборудованы инфракрасным передатчиком для работы с банкоматами в качестве кредитной карты и радиочастотным чипом для использования в транспорте (в Южной Корее соответствующие системы есть в автобусах и метро). Пока что платежная часть K-Merge доступна только клиентам одного банка, но KTF планирует расширять сотрудничество и охватить этим сервисом пользователей всех типов кредитных карт.

Специалисты лабораторий The Audio Spotlight и MIT Media Lab разработали прибор, который, используя нелинейные свойства воздуха, способен создавать узконаправленный звуковой луч. Прибор позволит транслировать звуковые волны в определенную зону на удалении более 100 м, причем звук не будет слышен вне зоны "озвучения". Аудио-преобразователь имеет диаметр 30 см, а ширина образуемого им звукового луча 3°.

Ученые Токийского технологического института изготавливают крошечные беспилотные летательные аппараты, приводимые в движение посылаемым с земли лазерным лучом. Самолеты с размахом крыльев 5 см имеют расположенные в верхней части фюзеляжа небольшие алюминиевые пластинки, на которых помещены капельки воды. Лазерный луч нагревает алюминий, вода испаряется и действует как выхлоп ракетного двигателя. Измерить скорость испарения практически нельзя, но частицы воды движутся со скоростью как минимум 5000 км/ч. Использование лазерного луча в качестве источника энергии позволяет сделать самолет очень легким. С помощью луча лазера уже удалось поднять маленький летательный аппарат размером с бейсбольный мяч на высоту 70 м, и его полет продолжался 13 с.

Калифорнийская компания Wetzone Engineering занимается проектированием огромных дирижаблей для борьбы с лесными пожарами, с которыми до сих пор не удается справиться другой авиатехнике. Разработчики считают, что их воздушные корабли длиной более 300 м смогут нести до 1 млн. л воды, сбрасывая ее разными способами на пылающий лес (рис. 1). Способов тушения пожаров для

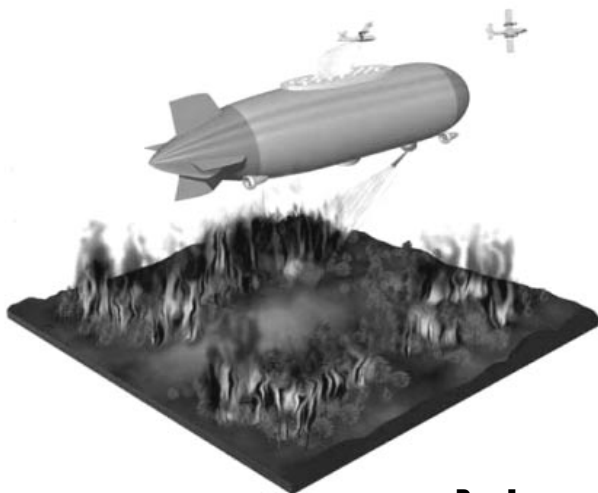


Рис. 1

дирижабля Wetzone Engineering предусмотрено два: искусственный дождь из множества клапанов в нижней части и точечный "полив" очага из брандспойтов. В зависимости от размера воздушного корабля на площадь возгорания будет безостановочно выливаться 50-100 тыс. л воды в час. Для сравнения: самые большие противопожарные самолеты (модернизированные военные транспортники Hercules), используемые в настоящее время, могут нести до 13 тыс. л. Заправку водой дирижабль сможет осуществлять с помощью специальных шлангов и насосов (рис. 2) из любого водоема.



Рис. 2

В России разработано надувное тормозное устройство (НТУ), закрепляемое как рюкзак на спину. При падении в нужный момент оно раскрывается в виде "волана", обеспечивая ориентированное падение, и в дальнейшем формирует условия мягкого приземления. НТУ было испытано в 2000-2001 гг., когда с космической станции "Мир" перед ее затоплением нужно было сбросить на Землю наиболее ценные грузы. Такое устройство можно будет применять в качестве устройства безопасности на высотных зданиях. В экстренных ситуациях люди, воспользовавшись НТУ, смогут срочно покинуть здание по воздуху.

Тайваньская компьютерная ассоциация (Taiwan Computer Association, TCA) создала группу, призванную способствовать распространению в стране электронных школьных ранцев - компьютеров, которые должны объединить в себе школьные учебники, тетради, дневники и все другое, необходимое школьнику для учебы. Многие эксперты, и не только на Тайване, предсказывают, что эти устройства постепенно заменят традиционные печатные книги. Их преимущества не столько в малом весе (10-дюймовый планшетный ПК имеет массу лишь чуть больше 1 кг), но и в том, что переход на них создаст новую, с несравненно большими возможностями, среду обучения. Кроме того, что в таком компьютере можно "хранить" несколько десятков учебников с картинками, учителя могут централизованно проверять выполненные на них работы и раздавать материалы и домашние задания или, используя электронные доски, передавать свои лекции. "Электронные ранцы" создаются на основе планшетных компьютеров, оснащенных беспроводной связью. Одна из решаемых сейчас задач - увеличение продолжительности работы, так как учащимся придется пользоваться ранцами в течение всего учебного дня.

Японская компания тяжелого машиностроения "Мицубиси дзюкю-гио" представила уникальную разработку - винт с эффектом запоминания формы. Винт изготовлен из прочной разновидности полимерного пластика, который при нагревании до 120°C "вспоминает" свои изначальные формы и разглаживает резьбу на стержне. В результате его можно легко извлечь наружу без применения отвертки. По словам авторов новинки, это существенно ускоряет демонтаж различной бытовой техники, мобильных телефонов, компьютеров с множеством крохотных винтиков, выкручивание которых занимает много времени. С "эффектом памяти" это происходит в десять раз быстрее. Сами же болты потом можно пускать на повторное использование.

Немецкая компания Bosch разрабатывает радиолокационные и видеодатчики, предназначенные для снижения количества дорожно-транспортных происшествий. Система таких датчиков при ее установке на автомобиль создает вокруг него виртуальный "пояс безопасности". Множество вмонтированных в автомобиль видеосенсоров будут фиксировать не только находящиеся на далеком расстоянии дорожные знаки, но также и других участников движения. Пиктограмма на дисплее будет информировать водителя о скоростных ограничениях впереди или о наличии каких-либо препятствий на пути. Согласно высказываниям П. Кнолля, руководителя отдела, который занимается этими разработками в компании Bosch, внедрение видеотехники планируется начать в 2006 г.

Цифровой флюгер

Н.И. Заец, Белгородская обл., Россия

Описываемый в статье прибор может быть полезен тем, кому нужно знать направление ветра или осуществлять наведение по азимуту. Например, его можно успешно применять для определения относительного направления ветра на парусной яхте при управлении парусами. Данный прибор можно также использовать для наведения радилюбительских антенн с точностью 1 или 5°.

Прибор состоит из флюгера с лимбом, инфракрасных датчиков с формирователем и блока индикации. Флюгер может иметь любую форму: от флажка или стрелы с оперением до петушка с хвостом. На оси флюгера закреплен лимб с кодовыми делениями. Информация с лимба считывается инфракрасными оптопарами и усиливается формирователем. На **рис.1** показана схема формирователя для лимба, изготовленного с точностью 5°. Для лимба с точностью 1° используется не 7 датчиков, а 10. Логический сигнал с формирователей поступает на блок индикации (**рис.2**), где он усиливается и преобразуется к уровню ТТЛ преобразователем уровня, а затем раскодируется дешифратором. Величина угла поворота антенны отображается светодиодным индикатором.

Электрические схемы формирователей стандартны и в пояснении не нуждаются. Необходимо лишь отметить, что на выходе операционного усилителя инверсный сигнал, т.е. при освеще-

нии фотодиода нулевой.

Чертеж печатной платы блока индикации (без преобразователей) показан на **рис.3**, а блока формирователя - на **рис.4**. Преобразователи уровня на двух микросхемах К561ПУ4 собраны на макетной плате и печатной платы не имеют. Печатная плата формирователей выполнена из одностороннего стеклотекстолита, поэтому на ней имеются три перемычки (показаны на **рис.4** пунктиром): две перемычки от 11-х выводов микросхем (по плюсу) и одна перемычка по минусу питания. На плате формирователя установлены светодиоды. Если предполагается кратковременное включение флюгера, то гасящие резисторы светодиодов R8-R14 (**рис.1**) можно выбрать на мощность 0,25 Вт, в противном случае лучше установить резисторы, рассчитанные на мощность 0,5 Вт.

Таблица 1

Число	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Значение 4-го разряда	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Значение 3-го разряда	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Значение 2-го разряда	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Значение 1-го разряда	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1

Таблица 2

Число	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Значение 4-го разряда	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Значение 3-го разряда	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Значение 2-го разряда	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Значение 1-го разряда	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0

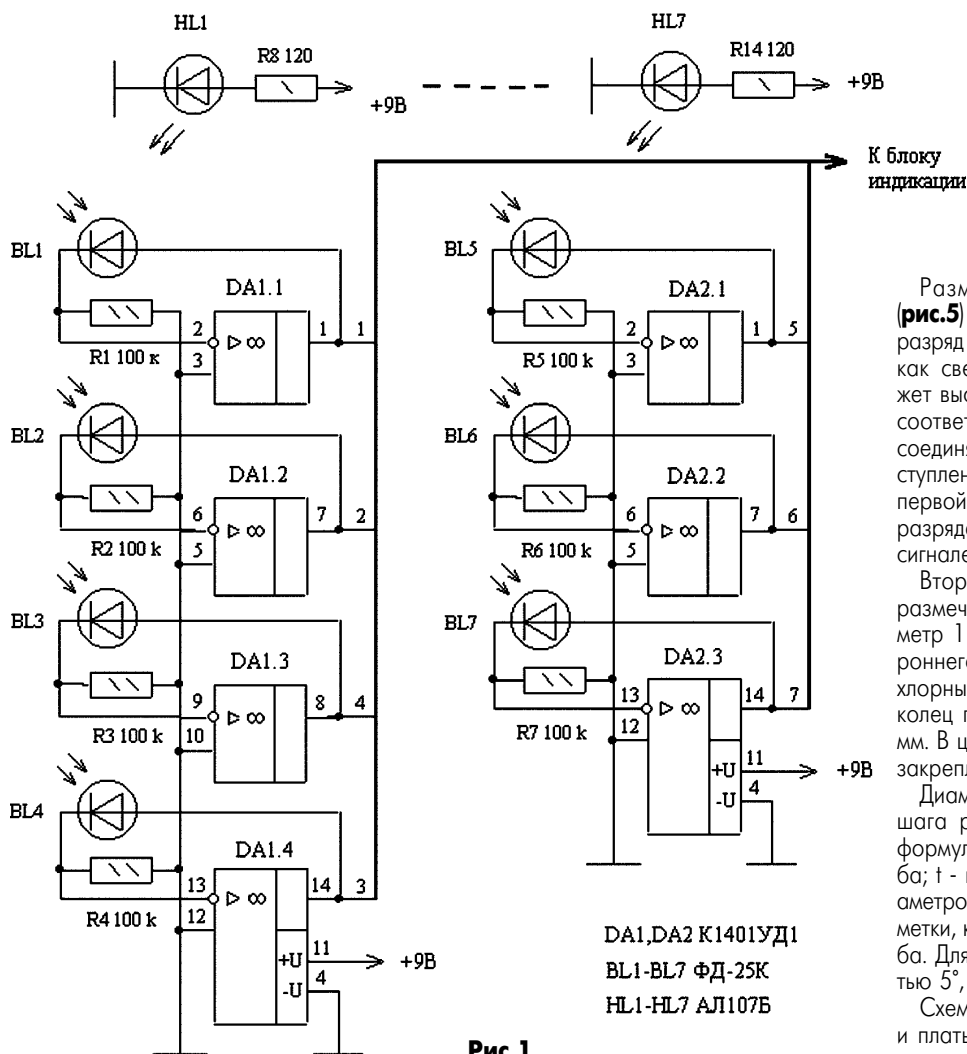


Рис. 1

Разметка лимба для точности 5° (**рис.5**) выполнена в коде Грея. Младший разряд (крайний) размечен через 5°. Так как светодиод младшего разряда может высвечивать две цифры 0 или 5, то соответствующие входы дешифратора соединяют между собой. Тогда при поступлении единичного сигнала с выхода первой оптопары светодиод младшего разряда высветит пятёрку. При нулевом сигнале будет светиться нуль.

Второе и все последующие кольца размечены через 10°. Лимб имеет диаметр 115 мм и изготовлен из одностороннего стеклотекстолита травлением хлорным железом. Разметка разрядных колец по окружности сделана через 5 мм. В центре лимб имеет отверстие для закрепления на оси флюгера.

Диаметр лимба для любого другого шага разметки можно рассчитать по формуле: $D = tz/\pi$, где D - диаметр лимба; t - шаг разметки, ограниченный диаметром оптопары; z - число шагов разметки, которое зависит от точности лимба. Для лимба, выполненного с точностью 5°, $z = 360/5 = 72$.

Схематическое расположение лимба и платы формирователей показано на

E-mail: ro@sea.com.ua

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

рис.6. Следует обратить особое внимание на точность изготовления лимба, соосность отверстий под оптопары и закрепление лимба на оси без осевых и радиальных биений.

Код Грея создан для тех случаев, когда для однозначности считывания при переходе от одного числа к другому допустимо изменение значения только одного разряда. Для десятичной системы счисления код Грея приведен в **табл.1**.

Как можно заметить из табл.1, этот вариант кода Грея подходит только для счета до 10. В многоразрядных системах будут возникать неопределенности считывания при переходе от 9 к 0. Поэтому мне пришлось разработать модифицированный код Грея, приведенный в **табл.2**.

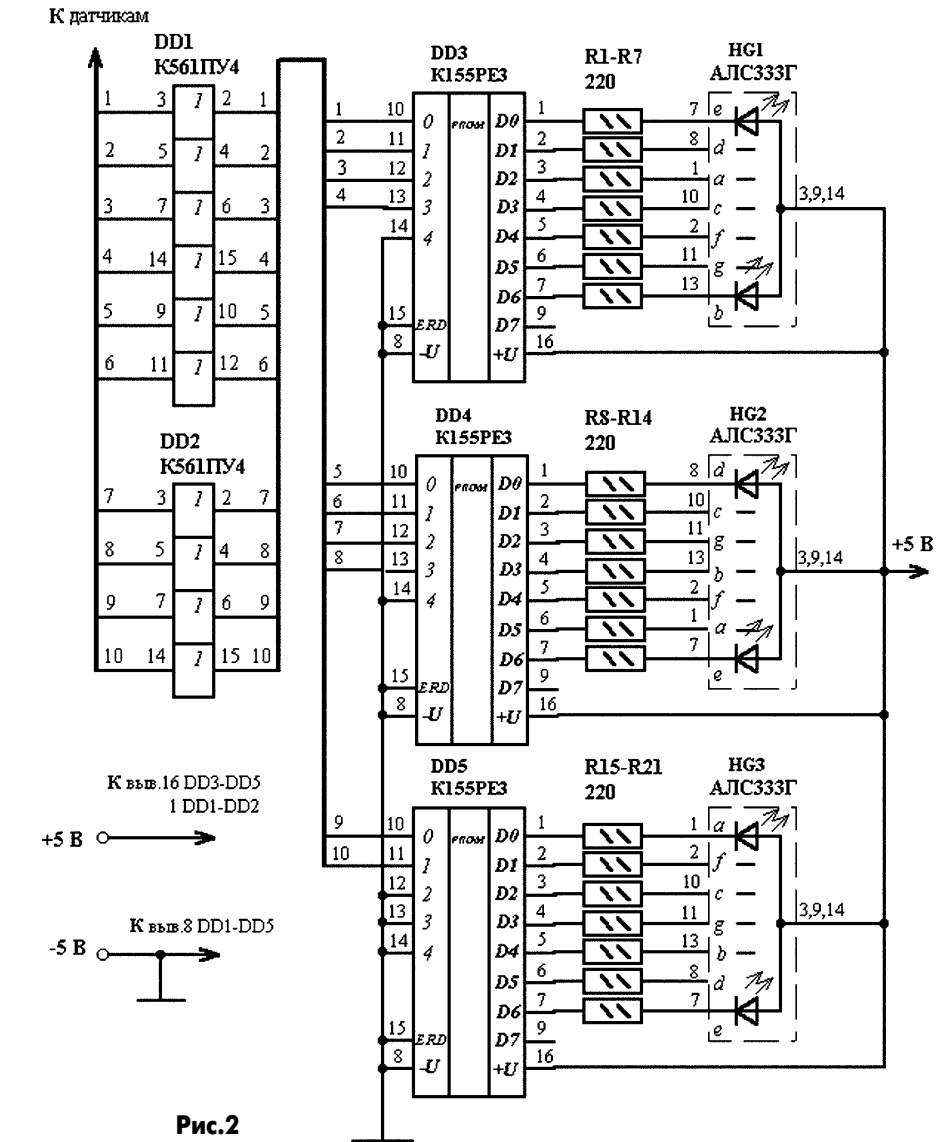
Разметка лимба с точностью 5° в модифицированном коде Грея показана на **рис.7**. Разметка с точностью 1° требует увеличения диаметра лимба. Однако конфигурация разметки не влияет на электронную часть схемы, а вызывает только изменения в таблице программирования дешифратора, построенного на микросхеме К155РЕЗ. Микросхема программируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ) К155РЕЗ удобна тем, что ее входы и выходы взаимозаменяемы.

Программирование микросхем дешифратора из кода Грея в код семисегментного индикатора показано в **табл.3** (для любой точности лимба).

В этой таблице код 9 изменен, поэтому неопределенность сохранится только при переходе через 0° (360°). Программирование дешифратора для модифицированного кода (без неопределенностей) при той же разводке платы дано в **табл.4**.

Из сравнения двух последних таблиц видно, что изменения коснулись только адресной части микросхем программируемой памяти. Кроме того, чтобы не добавлять лишней разряд и иметь определенность при переходе от 3 к 0 в старшем разряде, его программируют по табл.3. Микросхему памяти этого разряда можно программировать до третьего адреса.

Строго говоря, ошибки считывания могут возникать и в по-



следнем случае: когда одна оптопара уже открылась, а другая еще не открылась. Эти ошибки можно устранить более тщательной установкой оптопар и аккуратным изготовлением лимба.

При использовании данного устройства для наведения ан-

тенны можно увеличить диаметр лимба и сделать его разрезным для удобства крепления на трубе хомутом. Лимб можно выполнить из плексигласа с наклейкой на него черной фотографической бумаги.

Настройку флюгера по направлению на север можно

сделать приблизительно по Полярной звезде или по компасу. И в том и в другом случае погрешность для средних широт не превысит 5°. Более точную установку можно выполнить по астрономическому календарю на текущий год, где указывают координаты Полярной звезды

Таблица 3

1-й разряд				Выходы								Инд.	Горят сегменты
				D2	D6	D3	D1	D0	D4	D5			
2-й разряд				D5	D3	D1	D0	D6	D4	D2			Горят сегменты
3-й разряд				D0	D4	D2	D5	D6	D1	D3			
Вх. 0	Вх. 1	Вх. 2	Вх. 3	A	B	C	D	E	F	G			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	A, B, C, D, E, F	
1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	B, C	
1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	A, B, G, E, D	
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	A, B, C, D, G	
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	4	F, G, B, C	
1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5	A, F, G, C, D	
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6	A, F, E, G, C, D	
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	7	A, B, C	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8	A, B, C, D, E, F, G	
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9	A, B, C, D, F, G	

Таблица 4

1-й разряд				Выходы							Инд.	Горят сегменты
				D2	D6	D3	D1	D0	D4	D5		
2-й разряд				D5	D3	D1	D0	D6	D4	D2		
3-й разряд												
Вх. 0	Вх. 1	Вх. 2	Вх. 3	A	B	C	D	E	F	G		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	A, B, C, D, E, F
1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	B, C
1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	A, B, G, E, D
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	A, B, C, D, G
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	4	F, G, B, C
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5	A, F, G, C, D
0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	6	A, F, E, G, C, D
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	A, B, C
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	A, B, C, D, E, F, G
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	A, B, C, D, F, G

по Всемирному времени. При наведении стрелки на север на индикаторе должны высвечиваться нули. Если вы уже закрепили корпус флюгера, то настройку на нуль можно проводить изменением положения лимба на оси. После установки флюгера лимб закрепляют. Флюгер желательно герметизировать для предохранения от попадания осадков и прямых солнечных лучей. Формирователь соединяют с блоком индикации 10- либо 12- жильным кабелем с герметичным разъемом на одном конце.

Устройство потребляет ток 1 А при напряжении питания 9 В (вариант 5^в). Потребляемый ток можно существенно уменьшить, если использовать при изготовлении лимба оргстекло. Для этого нужно увеличить сопротивление гасящих резисторов светодиодов оптопар. Ток потребления также уменьшится, если применить для индикации светодиоды другого типа, например, АЛ305, изменив номиналы выравнивающих ток резисторов.

Журнал "Радио" неоднократно публиковал схемы программаторов для микросхем ППЗУ (К155РЕЗ, КР556РТ4 и т.п.), но сейчас трудно найти старые журналы. Поэтому предлагаю упрощенную схему программа-

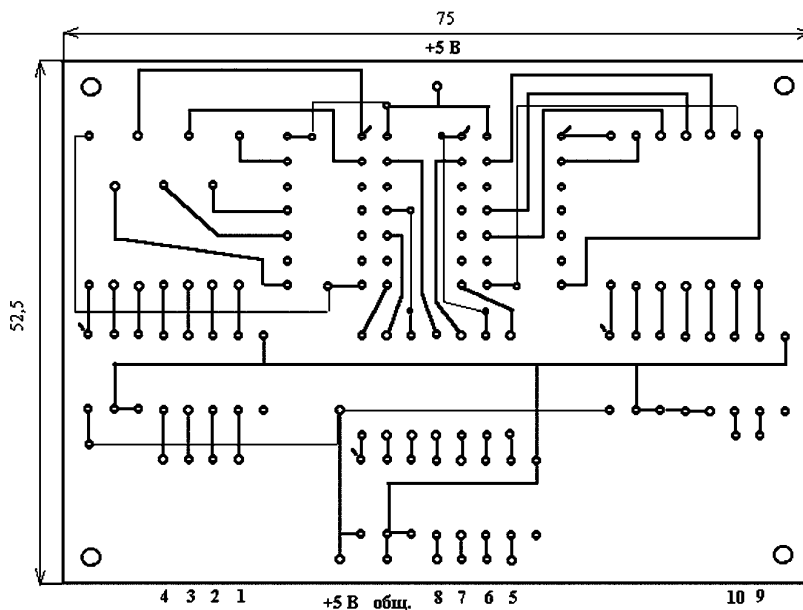


Рис.3

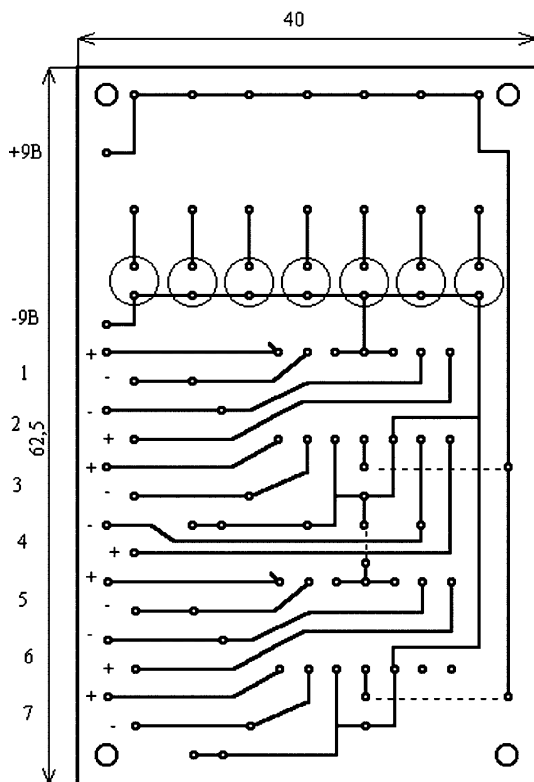


Рис.4

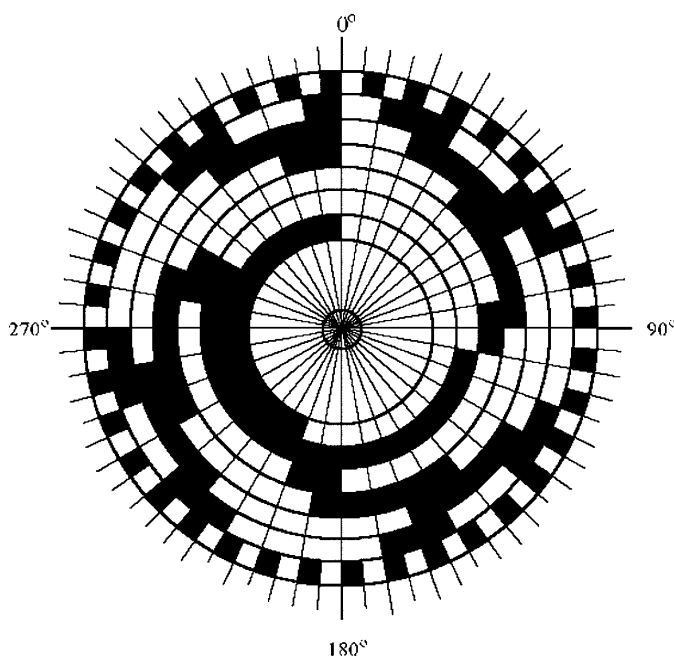


Рис.5

тора (рис.8), которая отличается от других отсутствием формирователя длительности импульса записи. Экспериментально установлено, что если микросхема программируется, то достаточно кратковременного нажатия кнопки записи. Непрограммируемых микросхем всего 0,1%, но это немало, если учесть, что из трех первых микросхем у меня две оказались бракованными (О, счастличик!). Если за два-три раза адрес не программируется, увеличьте напряжение программирования до 15 В. Если и это не помогает, то лучше больше не нажимать кнопку, а сменить микросхему.

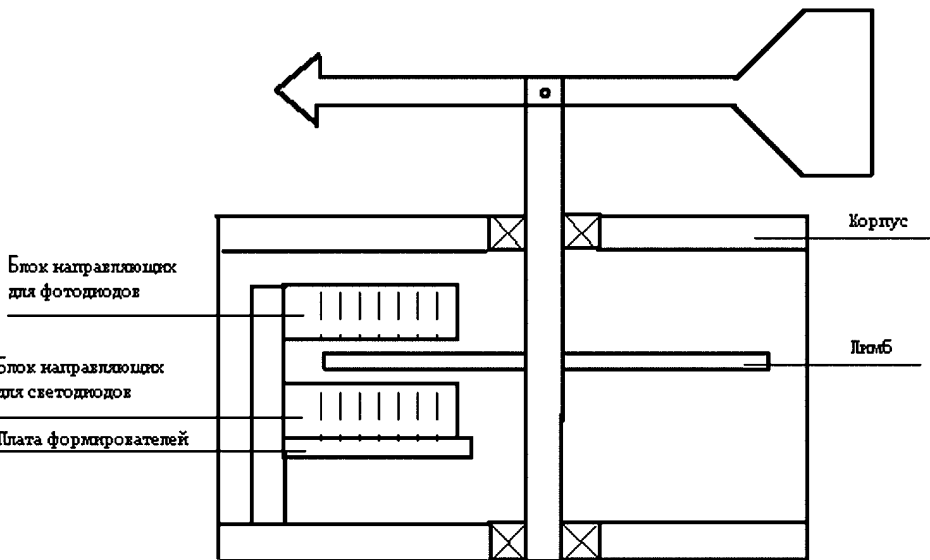


Рис.6

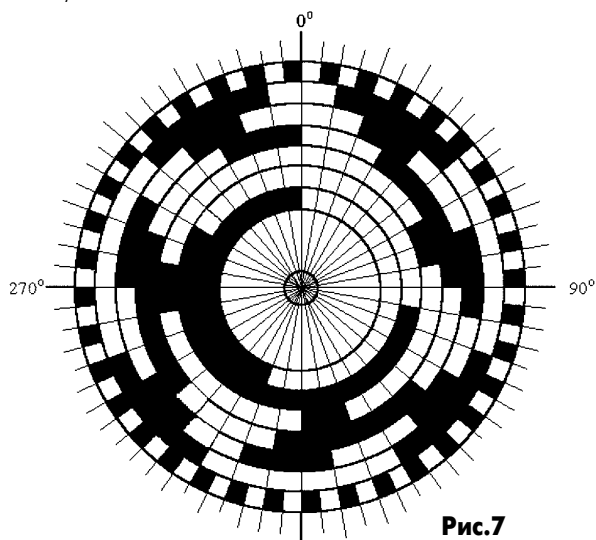


Рис.7

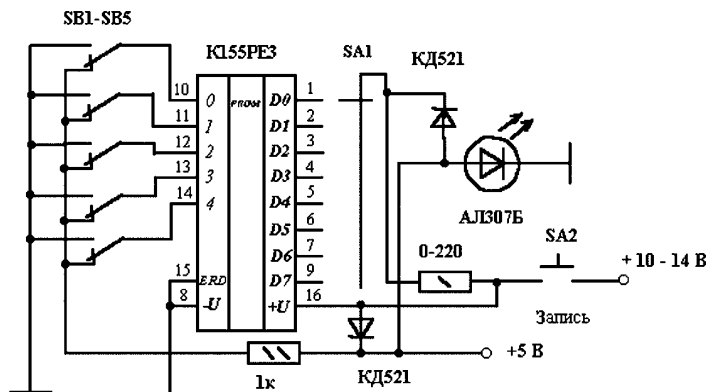


Рис.8

Адрес записываемой ячейки устанавливают тумблерами. О прожигании перемычки сигнализирует свечение светодиода. Неплохо перед программированием проверить микросхему по всем необходимым адресам на наличие нулей. При одном и том же адресе галетным переключателем выбираем ту ячейку программирования, в которую нуж-

но записать "1". Всю схему можно собрать навесным монтажом около панельки на 16 выводов. После программирования микросхему рекомендую "прожарить" 12 ч при 50°C (положите на батарею), а затем проверить записанную информацию. При необходимости повторите запись в восстановившиеся ячейки.

Противоугонное устройство

Г.Н. Макаров, О.Л. Сидорович, г. Львов

Предлагаемое устройство интересно тем, что оно осуществляет разрыв цепи зажигания и замыкание цепи звукового сигнала при несанкционированной попытке завести автомобиль. Для того, чтобы завести машину, владельцу необходимо при включении зажигания нажать на кнопку. Устройство особенно полезно при оставлении автомобиля владельцем на непродолжительное время, причем, для приведения устройства в рабочее состояние, никаких до-

полнительных манипуляций не требуется: достаточно только вынуть ключ из замка зажигания. Оно не сложно в изготовлении, не требует дефицитных деталей и состоит из двух электронных ключей. Один из них коммутирует цепь катушки зажигания, а второй - цепь реле звукового сигнала.

Схема устройства представлена на рис. 1. Ключ, коммутирующий цепь катушки зажигания, выполнен на транзисторах VT1 и VT2, соединенных параллельно. Параллельное соединение транзисторов применено для того, чтобы обеспечить малое падение напряжения на ключе, необходимое для протекания нормального процесса зажигания при минимальном напряжении бортовой сети. Цепь управления состоит из деталей: транзисторов VT2-VT5, диода VD2, резисторов R1-R6, конденсаторов C1, C2 и кнопки SB1.

Ключ, коммутирующий цепь реле звукового сигнала выполнен на транзисторе VT9, а цепь управления - на транзисторах VT6-VT8, диоде VD3, резисторах R7-R13, конденсаторах C3, C4 и кнопки SB1. Кнопка SB1 является общей

для обоих электронных ключей. Устройство работает в двух режимах следующим образом.

Ключ зажигания вставлен в замок зажигания, кнопка SB1 не замыкается. При этом цепь катушки зажигания яв-

ляется разомкнутой, так как транзистор VT3, а следовательно и транзисторы VT1 и VT2 закрыты. При повороте ротора замка зажигания на верхнем по схеме выводе резистора R12 появляется напряжение бортовой сети автомо-

биля (транзистор VT8 закрыт) и транзистор VT9 открывается, подключая катушку реле звукового сигнала к корпусу.

Начинает звучать сигнал с одновременным прокручиванием стартера, но

двигатель автомобиля не заводится, так как обесточена цепь катушки зажигания.

Ключ зажигания вставлен в замок зажигания, кнопка SB1 кратковременно замкнута. В результате этого на базе транзистора VT4 появляется положительный потенциал, достаточный для его открытия. Вследствие этого транзистор VT5 также открывается и "подхватывает" процесс открывания транзистора VT4 после размыкания кнопки, обеспечивая тем самым самоблокировку схемы. Затем открывается транзистор VT3 и транзисторы VT1 и VT2. Таким образом, цепь зажигания подготовлена к пуску двигателя. Аналогично транзисторам VT4, VT5 открываются транзисторы VT6, VT7. В результате чего на базе транзистора VT8 появляется положительный потенциал. При повороте ротора замка зажигания транзистор VT8 открывается и, шунтируя базо-эмиттерный переход транзистора VT9, удерживает его в закрытом состоянии. Цепь реле сигнала обесточена.

Диоды VD1-VD4 защитные, VD2 и VD3 служат для развязки цепей управления. Конденсаторы C1-C4 для защиты от помех.

Монтаж устройства осуществляется на печатной плате, показанной на **рис.2**, **рис.3**. Резистор R1 состоит из трех соединенных параллельно резисторов мощностью 2Вт и сопротивлением 150 Ом каждый. Правильно собранная схема, начиная работать сразу, не требуя предварительной настройки. Кнопка SB1 монтируется в легкодоступном, но незаметном месте поблизости с креслом водителя.

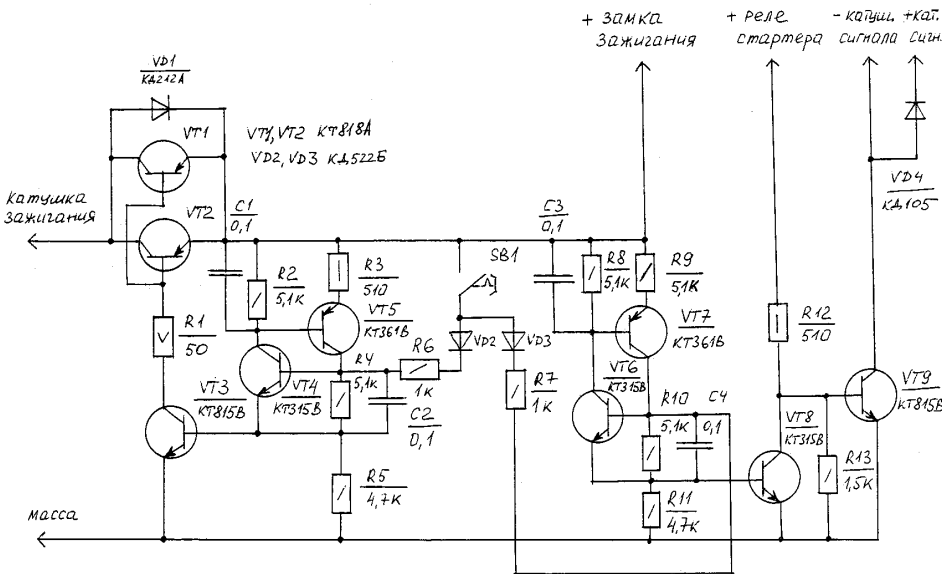


Рис.1

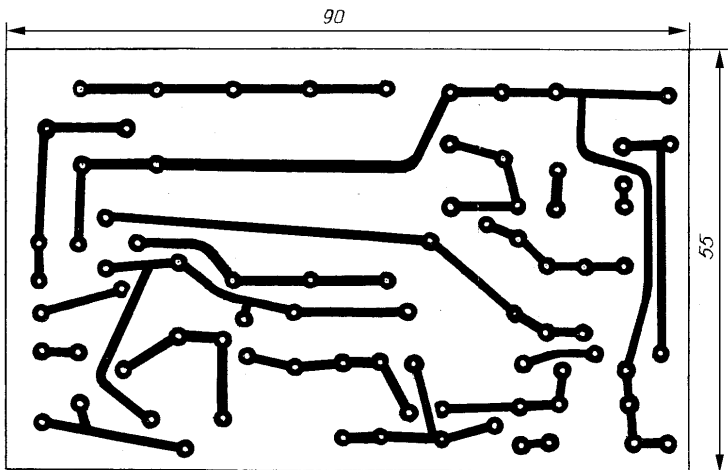


Рис.2

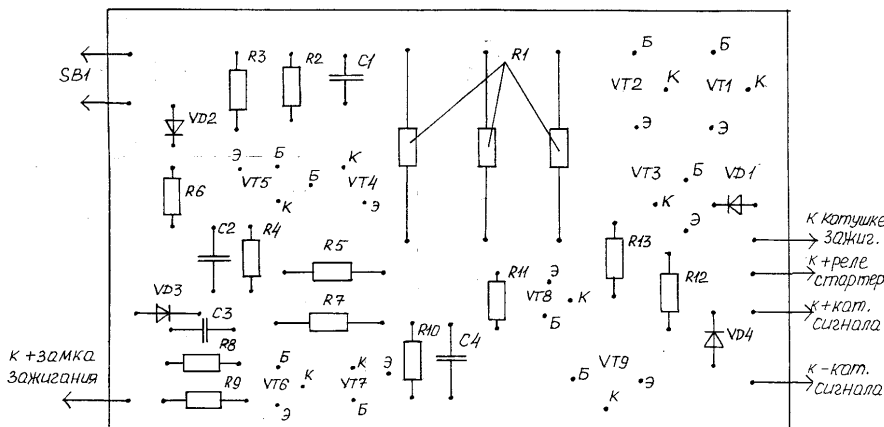


Рис.3

E-mail: ro@sea.com.ua

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

В помощь конструктору-любителю

(Продолжение. Начало см. в Конструкторе № 06/02)

О.Г. Рашитов, г. Киев

При желании можно произвести **“золочение”** латуни (медь, бронза хуже). Изделия из этого металла, даже хорошо отполированные, на воздухе быстро тускнеют и окисляются, если они не покрыты бесцветным лаком. Поэтому лучше всего для защиты от окислов этого металла применение так называемого **“золотистого”** лака. Делают это следующим образом: деталь из латуни тщательно очищают и полируют, далее (для обезжиривания) погружают в 15% раствор какой-либо щелочи, после этого хорошо промывают в проточной воде и на две секунды опускают в 2-3% раствор серной кислоты. Вот и весь процесс. Еще один простой и хороший способ заключается в том, что латунное изделие опускается в раствор бисульфата натрия. После этого деталь промывается проточной чистой, холодной водой и помещается в нагретый до 35-40°C раствор уксусной меди. Деталь при этом, в зависимости от времени нахождения в растворе, окрашивается от светло-золотистого цвета до цвета червонного золота и даже до красновато-фиолетового оттенка. И изготовленные таким образом **“золотые”** изделия возможно разоблачить только специальными приборами или специальными ювелирными растворами для определения пробы золота. Таким способом изготавливают **“золотые”** украшения, которые продаются на стихийных рынках или где-то на улице. За окраской необходимо следить время от времени, вынимая деталь из раствора. При получении нужного оттенка деталь хорошо промывают чистой проточной водой и сушат только при комнатной температуре. Покрытие при этом способе получается довольно прочным, не окисляется на воздухе и почти не поддается царапинам и трещинам. Если уксуснокислую медь не удастся купить, то ее возможно приготовить самому. Берется на 0,5 л воды 5 г медного купороса и смешивается с раствором уксуснокислого свинца (свинцовая примочка или свинцовый сахар). Этот раствор готовится следующим образом: 0,5 л воды и 8 г уксусного свинца. Когда растворы смешиваются, то выпадает осадок сернокислого свинца, а в растворе остается уксуснокислая медь. Этот раствор и служит рабочим. Его желательно профильтровать.

При желании конструктор-любитель может произвести **никелирование** и **хромирование** металлических деталей химическим способом. Для этого применяют раствор, приготовленный из гликолиевокислого натрия (1 часть), хлористого никеля (3 части) и гипофосфита натрия (1 часть). Раствор обязательно готовить в стеклянной чистой посуде (замена гликолиевокислого натрия - уксуснокислый или

муравьиный натрий). Конечно, перед обработкой детали в растворе ее необходимо хорошо очистить и обезжирить щелочью. После окончания никелирования деталь промывают и для лучшего внешнего вида полируют вручную или полировочным кругом с помощью тонкой пасты ГОИ. Следующим методом возможно произвести химическое никелирование деталей стальных, медных или медных сплавов любой конфигурации. При этом толщина покрытия получается одинаковой по всей поверхности, даже на внутренней. Особенность метода химического никелирования состоит в том, что медные детали сначала необходимо скontaktировать с железом. Просто подержать медную деталь на **“железке”** 1-2 мин. Но металлы (сплавы), содержащие в своем составе более 1% свинца и кадмия такому химическому никелированию не поддаются. Деталь, которую необходимо отникелировать, необходимо отполировать и обезжирить в составе: 1 л воды, 20-30 г едкого натра или едкого калия, 25-50 г кальцинированной соды, 5-10 мл силикатного клея (жидкое стекло) - это раствор для обезжиривания стальных деталей. Для меди и ее сплавов - 100 г тринатрия фосфата и 20 г силикатного клея. В данные растворы, подогретые до температуры около 85°C опускают нужную деталь. Время обезжиривания около часа. Дальнейшие действия нужно производить очень быстро, т.к. на воздухе деталь быстро **“схватывается”** коррозией, а этого допускать нельзя, т.к. вся работа пойдет насмарку. Итак, обезжиренную деталь очень хорошо промыть в проточной воде и мгновенно поместить в 5% раствор соляной кислоты (температура раствора не более 20°C) на одну минуту. Это процесс декапирования. Далее деталь еще раз очень тщательно промывают и мгновенно переносят в заранее приготовленный раствор для химического никелирования. Состав его таков: 1 л воды (температура воды 60°C), 30 г хлористого натрия, 10 г уксуснокислого натрия. Затем этот раствор нагревают до 80°C и в него добавляют 15 г гипофосфита натрия, и вот в такой раствор погружают деталь. Потом раствор подогревают до температуры 90-94°C и такую температуру поддерживают до конца никелирования. Выше 95°C нагревать категорически нельзя - раствор испортится. Ниже 90°C - процесс никелирования будет проходить очень медленно. Поэтому необходимо поддерживать интервал этих температур. Объем раствора, который необходим для процесса химического никелирования зависит от площади детали:

$$S \text{ (дм}^2\text{)} / V \text{ (л)} = 2,5 - 3,5.$$

Толщина наносимого слоя зависит от

времени выдержки детали в растворе и отношения S/V . Так, например, за один час при отношении $S/V=3$ толщина покрытия будет 10 микрон, при отношении 4-8 микрон, при отношении 2-11 микрон. Так что выбирайте сами. Из своего опыта скажу, что лучше всего отношение $S/V=3$, а время обработки 1,5-2 ч. Покрытие получается ровное и красивое, и прочное. После окончания процесса деталь хорошо промыть в проточной воде комнатной температуры, высушить на воздухе и хорошо протереть сухой чистой тряпочкой. Ядовитых веществ при этом процессе не выделяется, поэтому работать можно в любом помещении, только потом его желательно проветрить. Химикаты тоже не ядовиты, но лучше работать в тонких резиновых перчатках, т.к. кожа у разных людей по-разному реагирует на химикаты.

Детали из алюминия и дюралюминия возможно хромировать электролитическим методом. В этом случае поверхность детали отвердевает, улучшается внешний вид и она становится более устойчивой к истиранию. Конечно, поверхность детали необходимо подготовить. В первую очередь удаляют оксидную пленку с поверхности изделия, сначала шлифовальной шкуркой со средним зерном, а потом - с самым мелким зерном. Далее деталь, для окончательного удаления оксидной пленки обрабатывают химическим путем. Это делается с помощью раствора цинката натрия. Раствор (200 г сернокислого натрия на 1 л воды) смешивается с другим раствором (20 г химически чистого едкого натрия на 1 л воды). Полученным составом в течении 2-3 мин. обрабатывают деталь, которую погружают в этот комбинированный раствор и обязательно покачивают посуду. В результате такой обработки на поверхности детали образуется токопроводящий слой цинка (он также предохраняет поверхность детали от окисления). Далее деталь обязательно очень хорошо промывают в воде и помещают в емкость для хромирования. Состав для хромирования получается путем смешивания двух растворов. Первый - 250 г хромового ангидрида на 1 л воды, второй - 2,5 г концентрированной серной кислоты на 1 л воды. Далее эти растворы нагревают до температуры в 55°C. В этот состав помещают деталь и подключают напряжение 10-12 В. Плотность тока должна быть 25 А/дм². Анодом служит свинцовая пластина с площадью не менее площади хромируемой детали. После окончания хромирования деталь необходимо очень хорошо промыть в проточной воде.

(Продолжение следует)

ГОТОВЬ ТЕЛЕГУ К ВЕСНЕ, А ОТОПЛЕНИЕ - К ОСЕНИ

В. Самелюк, г. Киев

В статье рассмотрены системы отопления в индивидуальных домах, показано преимущество систем с принудительной циркуляцией теплоносителя, приведены характеристики радиаторов отопления различных конструкций, расчет системы отопления.

Часть первая. Системы отопления

Вслед за теплым летом в наши дома приходит прохладная осень, а за ней - студеная зима. Не менее пяти месяцев в году жилью приходится отапливать. Отопление, если оно не централизованное, не только подрывает семейный бюджет, но и отнимает часть нашей жизни: приходится заготавливать топливо, топить. Печное отопление привлекательно тем, что для печи часто пригодна дешевое местное топливо. Регулировать температуру в помещении при печном отоплении, если к печи не подведен газ, практически невозможно. Одна печь может обогреть не более двух комнат, что также является недостатком. Печь нередко может задымить комнату, в которой находится топка.

Водяное отопление легко подвести в любое помещение. Ре-

гулировать температуру в помещениях, имеющих современное водяное отопление, не представляет сложности. Главный недостаток водяного отопления - малая теплоемкость системы: пока топлишь - тепло. Несмотря на то, что забота о тепле в нашем доме является одним из архиважных дел, отношение к теплоснабжению у нас часто расточительное.

Многокилометровая подача горячей воды при централизованном отоплении ведет к громадным теплов потерям. Поменяв "на глаз" радиаторы в квартире, излишки тепла через форточки, окна и двери выпускаем для обогрева атмосферы городов. Много ли у нас установлено радиаторов отопления с регуляторами температуры? Много ли у нас бойлерных, где установлена аппаратура климатконтроля, которая регулирует температуру воды, подаваемую для отопления, в зависимости от температуры окружающей среды?

По проектам каждая батарея радиаторов отопления оснащена кранами для ручной регулировки. Но эти краны быстро откаывают из-за плохой конструкции. С другой стороны, еще больше жителей могут ответить, что у них батареи отопления чуть теплее наружной стороны дома. Это все беды квартир, подключенных к централизованному отоплению. Маневра у них для

улучшения качества отопления немного, но кое-какие резервы есть. Гораздо больше простора для творчества у жителей пригородов и сельской местности. Тут и выбор способов отопления помещений, и схем трубопроводов, и автоматики.

Подавляющее число действующих систем водяного отопления в индивидуальных домах имеет **естественную** циркуляцию теплоносителя, которым обычно служит вода. Пример такой схемы, известной автору не понаслышке, приведен на **рис. 1**. Вода подогревается в котле 1. Теплая вода имеет меньшую плотность, поэтому поднимается к расширительному баку 2, из которого поступает на радиаторы отопления 5, количество которых, примерно равно числу окон в доме или квартире. В случае излишка воды в баке она по трубе 3 стекает в емкость 4 (ведро). Холодная вода из радиаторов отопления опускается вниз и поступает по обратной трубе в котел. Для слива воды из отопительной системы предназначен кран 6. Пополнение воды в систему производится ручным насосом 7 через кран 8. Источником во-

Таблица 1

Тип	Производительность, м ³ /ч	Напор, м	Ориент. цена, грн., с НДС	Производитель	
Star Z-15 (1 скорость)	0,35	0,8	400	"Wilo" (Германия)	
Star Z-15C (1 скорость)	0,3	0,65	510		
Star Z-25/2 (1 скорость)	1,5	1,5	770		
Star RS 25/4	1,8	2,4	360		
Star RS 25/6	2	3,5	420		
Star RS 30/4	1,8	2,4	385		
Star RS 30/6	2	3,5	440		
Star RS 30/40	4	3,5	715		
UPS 25/40	2	2	385		"Grundfos" (Германия)
UPS 25/40 В бронзовый	2	2	1015		
UPS 25/40 OEM	2	3	345		
UPS 25/60 OEM	2,5	3	360		
UPS 25/60 А, с сепаратором воздуха	2,5	3	630		
UPS 25/60 В бронзовый	2,5	3	1100		
UPS 25/80	5	4,5	1070		
R2S 25/50	2,2	3	275	"Nocchi" (Италия)	
R2S 25/60	1,8	3,8	315		
UPS 25/70	2,3	5	425		

Таблица 2

Объем, л	Макс. давл., атм.	Диаметр, мм	Высота, мм	Диаметр подключ.	Ориент. цена, грн. с НДС	Производитель
12	3	270	310	s"	100	Reflex (Германия)
18	3	310	310	s"	110	
25	3	310	410	s"	130	
8	4	230	295	s"	75	Zilmet (Германия)
12	4	300	260	s"	93	
18	4	300	365	s"	105	
24	4	300	400	s"	110	

Таблица 3

Тип	Диаметр подключения	Давление срабатывания, атм	Ориентиров. цена, грн. с НДС
SYR 1962	S"; s"	2,5; 3	220
KSG 30G	1"	3	155
KSG 30N	1"	3	145

E-mail: ro@sea.com.ua

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

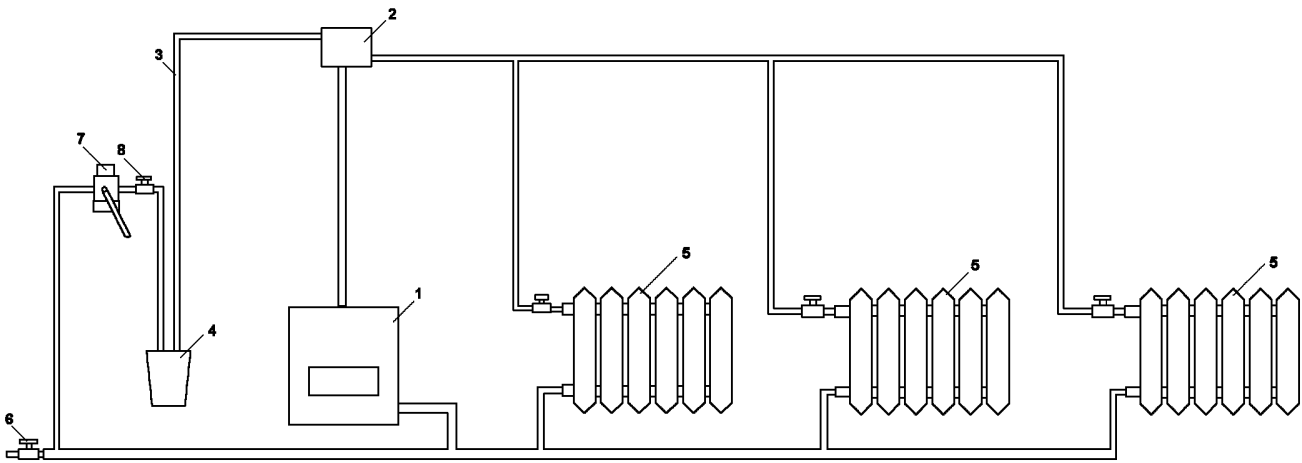


Рис.1

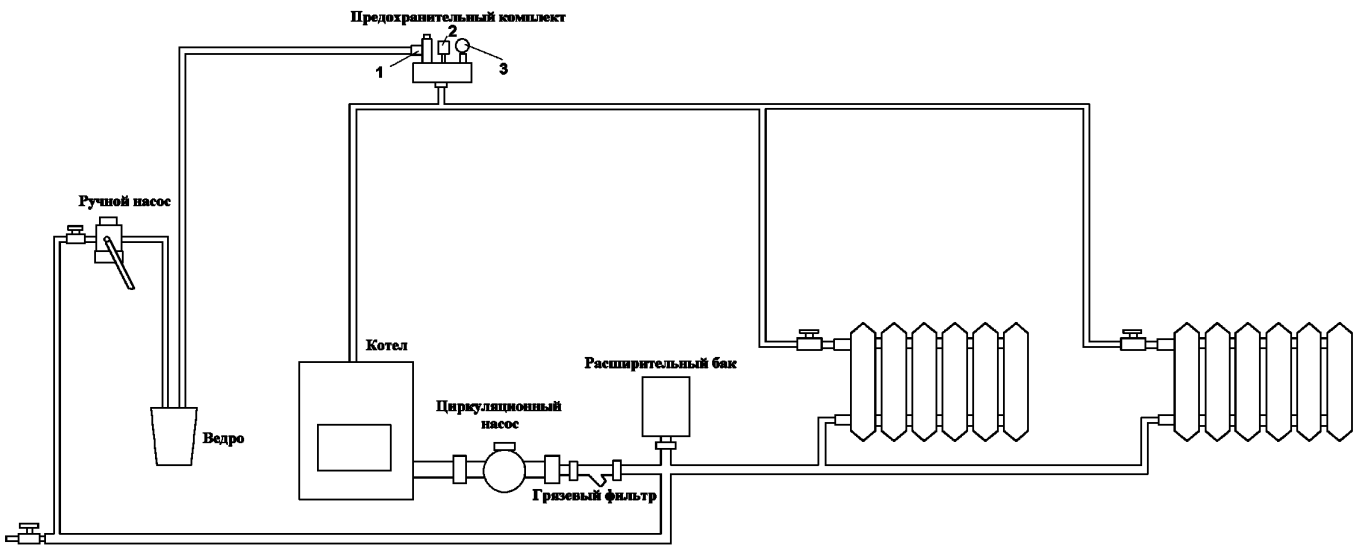


Рис.2

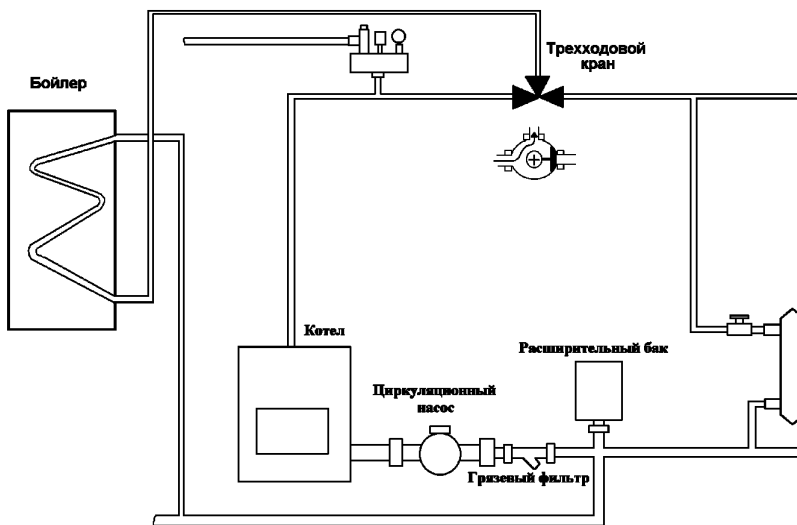


Рис.3

ды для системы отопления служит все та же емкость 4, в которую заливают воду из колодца или водопровода. При наличии водопровода пополнять водой отопительную систему можно прямо из него, исключив насос. Но тогда станет невозможным осуществлять частичную принудительную циркуляцию, которую позволяет ручной насос.

Несмотря на простоту схемы, эксплуатация ее иногда становится не таким уж беззаботным делом, как иногда пишет литература. Емкость расширительного бака и его геометрические размеры, емкость и геометрия отопительной системы должны находиться в определенных пропорциях. Трубопровод от расширительного бака к радиаторам отопления должен идти под небольшим

уклоном - 3°...5°. Величина снижения на каждый метр подающей трубы при таком уклоне составляет 5...8,5 см. Снижение позволяет устранять воздушные пробки, препятствующие естественной циркуляции воды, и ухудшает интерьер комнат. Проводку следует вести толстыми трубами, что не очень эстетично, для уменьшения сопротивления циркуляции.

Эта типовая когда-то для строителей схема часто служила отправной точкой для модернизации после первой же зимы, так как нередко строители вносили свою лепту некомпетентности в аляповатые проекты домов и квартир. И наклон не выдержат, и "подскок" сделают. Что такое "подскок"? А это если обратная труба будет проложена ниже входного патрубка отопительного котла. Скорость циркуляции воды будет медленной-медленной. Третья батарея начинает теплеть часа через три после начала топки.

Зачем же в системе расширительный бак? Жидкости, в отличие от газов, несжимаемы. В то же время они имеют приличный коэффициент объемного расширения, который для воды равен 0,00018 град⁻¹. Если воду в отопительной системе емкостью 120 л подогреть с 15°C до 70°C, тогда она увеличится в объеме на 120x(70-15)x0,00018=1,2 л. Вроде немного, но если система будет закрыта, то вода где-то прорвется. В результате модернизации расширительный бак был удален, котел опущен, чтобы исключить злополучный "подскок". Роль расширительного бака играет емкость 4, в которой всегда находится около 5 л воды.

Естественная циркуляция воды в отопительной системе - хорошо, но принудительная - гораздо лучше. Для принудительной циркуляции воды в систему устанавливают циркуляционный электронасос. Схема отопления с принудительной циркуляцией приведена на **рис.2**. Кроме котла, расширительного бака, радиаторов она содержит циркуляционный электронасос, грязевый фильтр и предохранительный комплект 7. При правильной установке насоса (*ось электродвигателя должна быть строго горизонтальна*) он работает бесшумно. Только приложив руку к корпусу, можно определить, работает насос или нет. Циркуляционные насосы (**табл.1**) не работают на всасывание, для них нужно постоянное давление воды не менее 0,1 атм. Напряжение сети питания насосов - 220 В. Они имеют три ступени мощности. Это позволяет даже при отсутствии дополнительной автоматики управлять системой. Если в доме жарко, а насос работает в полную силу, можно уменьшить его мощность, поток теплоносителя в системе станет меньше, температура на радиаторах понизится. Можно подключить насос к электросети через термодатчик. Насос, в этом случае, будет автоматически включаться только тогда, когда температура в доме опустилась ниже желаемой. Такой датчик называют еще термостатом. *Перед насосом для предотвращения попадания окалины, ржавчины и других твердых включений в него ставится грязевый фильтр.*

Системы с принудительной циркуляцией закрыты, вода в них находится под давлением, которое поддерживается специальным расширительным баком. Бак содержит стальной цилиндрический корпус, в котором имеется камера с воздухом под давлением, обычно, 1,5 атм., отделенная эластичной диафрагмой. Накачивается туда воздух через ниппель на предприятии-изготовителе. Вода, расширяясь, заполняет объем бака, сдавливая воздух через эластичную диафрагму. Частичный перечень расширительных баков приведен в **табл. 2**. Бак в системе можно устанавливать в любом удобном месте. Важно соблюсти следующее условие: *насос в системе устанавливается так, чтобы он откачивал воду из расширительного бака.*

В схеме отопления появилось еще одно устройство - предохранительный комплект (**табл.3**). Он содержит компактно смонтированные (см. рис.2) предохранительный клапан с трехходовым

сервисным краном 1, воздушный автоматический клапан 2 и манометр 3. Предохранительный клапан имеет штуцер, на котором укрепляется шланг для слива излишка воды при заполнении водой системы или превышения давления. *Предохранительный комплект устанавливается в самом высоком месте отопительной системы.*

Система с принудительной циркуляцией более комфортна, теплом в такой системе можно управлять, все радиаторы начинают нагреваться одновременно. Закрытые системы как нельзя лучше подходят для сравнительно редко посещаемых загородных домов. Если отопительную систему заполнить антифризом в качестве теплоносителя, то в зимнее время она не разморозится. Однако не следует использовать автомобильный "Тосол" - в нем есть добавки, не допустимые к применению в жилых помещениях. Лучше заливать в систему отопления специальный бытовой антифриз, например, немецкий "Antifrogen N" или российский "Hot Blood" ("Хот блад"). Кроме того, антифриз более текуч и резиновые прокладки, если они есть в системе, нужно заменить на прокладки из более устойчивого и менее деформируемого материала, допустим, поронита. Теплоемкость антифризов на 15-20% меньше воды, следовательно, и котел следует выбирать настолько же мощнее.

Разводку труб можно спрятать в стену либо в пол. Недостаток системы с принудительной циркуляцией в том, что она требует, чтобы электричество не выключалось более чем на сутки. Заполнение системы производится водой из водопровода или ручным гидронасосом.

Температуру в помещениях легче регулировать, если применена так называемая двухтрубная разводка. При этом типе разводки к каждому радиатору отопления подведены две трубы: "прямая" и "обратная". Температура теплоносителя, входящего в радиаторы отопления, на всех радиаторах будет одинаковой.

Двухтрубная разводка похожа на параллельное соединение радиоэлементов, когда к каждому прибору от общего источника питания подведен "плюс" и "минус".

При однотрубной разводке теплоноситель движется последовательно от одного радиатора к другому. Управлять системой с однотрубной разводкой сложнее. Для организации перепуска теплоносителя через перекрытый радиатор применяют так называемые "байпасы" (перемычки). При однотрубной разводке длина труб будет меньше.

Каждой семье ежедневно требуется горячая вода. Многие производители котлов предлагают двухконтурные газовые котлы (обычно настенного типа) для закрытых систем теплоснабжения. В двухконтурных котлах имеется два теплообменника: один нагревает воду для отопления, а второй - воду для бытовых нужд.

Различают проточные и накопительные нагреватели. В проточных нагревателях вода нагревается по мере продвижения мимо теплопередающих элементов. Чтобы получить более горячую воду, нужна или большая мощность теплопередачи, или вода должна течь медленно. В накопительных нагревателях (бойлерах) нагрев воды до заданной температуры происходит заранее. Бойлер - теплоизолированный бак, внутри которого проходит спиральный теплообменник питающийся горячим теплоносителем из системы отопления. Снизу в бойлер поступает холодная бытовая вода. В верхней части бойлера подсоединяется еще одна труба для выхода горячей воды. Схема соединения бойлера с отопительной системой показано на **рис.3**. Подача теплоносителя в бойлер производится через трехходовой кран. Это позволяет при необходимости переключать всю мощность котла на нагрев бойлера.

(Окончание следует)

Благоустройство усадебного участка

В. Терехин, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в "Конструкторе" 7/2002)

Очаг для приготовления пищи

Если вам нравится иногда приготовить еду: уху, кашу, суп на костре, "с дымком", то нужно устроить на усадебном участке очаг (рис.3).

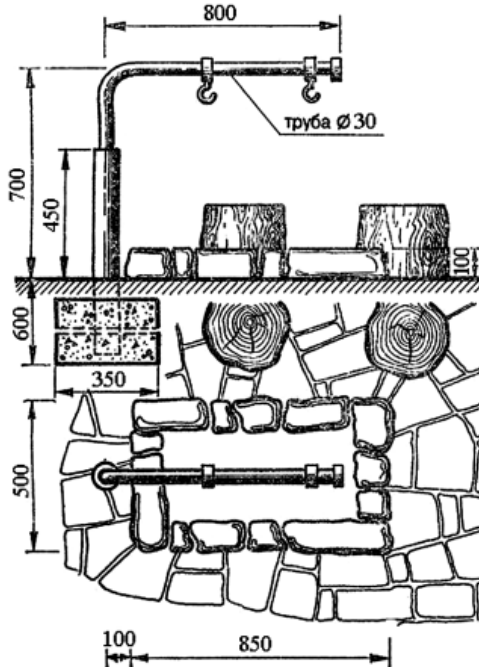


Рис.3

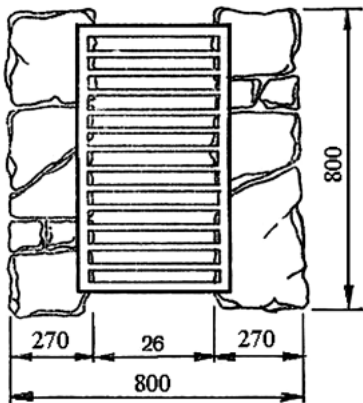
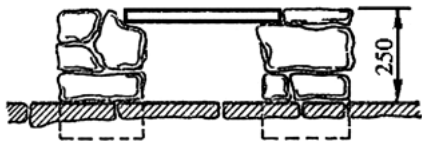


Рис.4

Для его изготовления понадобятся две металлические трубы разного диаметра. Более тонкая труба, диаметром 25-30 мм, изогнутая под прямым углом, должна входить в более толстую и иметь возможность вращаться в ней. Последнюю следует забетонировать в фундаменте. Для подвески котелков на тонкой трубе размещают крючки, которые свободно перемещаются на ней. Основание очага и его ограждение выкладывают из камня. Площадку вокруг очага можно покрыть ка-

менными плитами. Вблизи огня следует установить набор садовой мебели.

На очаге другой конструкции (рис.4) можно сварить любое блюдо, приготовить мясо, картофель, сварить варенье. В этом очаге на основании из камня помещается металлическая решетка. Дрова подкладываются под решетку.

Камин-очаг

В зонах отдыха на садовом участке или во дворе усадебного дома можно соорудить камин-очаг. Он может быть размещен возле стены дома, у каменной ограды или быть отдельно стоящим.

У такого камин приятно провести вечер с родными или друзьями, или погреться в прохладную погоду. Кроме того на нем можно подогреть воду, сварить обед, приготовить шашлык и даже копчености.

В качестве материала для постройки камин проще всего использовать половинки красного обожженного кирпича. Основание камин (рис.5) выкладывается на ровной площадке с твердым грунтом.

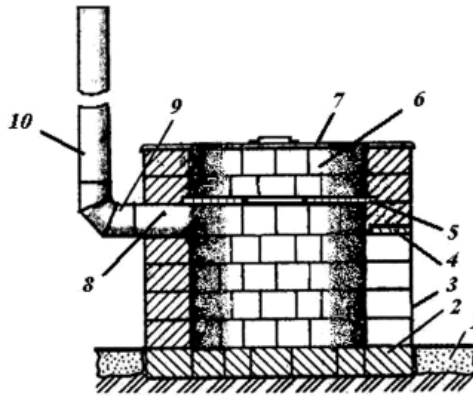
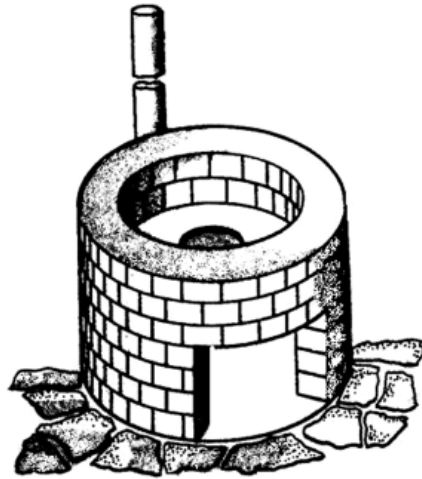


Рис.5

Чтобы избежать ошибок, в процессе кладки следует сначала набирать целый ряд без раствора, подогнав все кирпичи с минимальными зазорами 12-15 мм, и лишь затем использовать цементный раствор.

Всего камин содержит семь рядов кирпича. В его нижней части располагают топочное отверстие 3. В четвертом ряду кладки укладывается металлическая полоса 4 (например, обломок рессоры), в пятом - кусок чугунной канализационной трубы 8 диаметром 100 мм, соединенный с коленом 9, для отвода дыма в трубу 10, а также круглая чугунная плита 5 с отверстием

180-200 мм. Сверху камин закрывается крышкой 7. Пространство под ней 6 используется для горячего копчения продуктов. Площадка вокруг очага камин выкладывается камнем-плитняком 1.

Камин можно сделать и прямоугольным, тогда к нему подойдет обычная однокомфорочная плита.

(Продолжение следует)

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

Этот выпуск посвящен пассатижам (в частности плоскогубцам)

В патенте США 6370992 (2002 г.) описаны **плоскогубцы для работы в узком месте**. Они состоят (рис.1) из двух наконечников 42 и 42', вращающихся на оси 45, двух ручек 50 и 50', которые соединяются с наконечниками 42 и 42' не жестко, а так, что их можно поворачивать относительно наконечников. Для этого в наконечниках сделаны проушины 43, а на ручках - выступы 52 с отверстиями 53. В отверстии 43 имеется резьба, отверстие ручки 53 накладывается на отверстие 43 наконечника и стягивается винтом 55. Кроме того на выступах ручек 52 имеются фиксаторы 54, 54', а в наконечники утапливаются фиксирующие пружины 56. В собранной конструкции угловое положение ручек относительно наконечников можно менять, примерно, через 30°, что создает удобство при работе в узких местах.

В патенте США 6367688 (2002 г.) описаны **плоскогубцы для пайки**. Они содержат (рис.2) две рукоятки 20 и 20', соединенные винтом 24. На концах рукояток установлены плоские зажимы 13 и 14, в которых есть отверстия различного диаметра для проводов. В одном из зажимов установлен нагревательный элемент 34, провода к которому проходят внутри одной из рукояток и выходят наружу (шнур 35 и вилка 36). Имеется также выключатель 37. С помощью откидной кулисы 56 устройство можно устанавливать на столе. Процесс пайки выглядит так: два конца провода, которые нужно спаять, вставляются с двух сторон в соответствующее по диаметру отверстие в зажимах 13 и 14, выключателем 37 включается нагреватель, и устройство оставляется на столе до тех пор, пока концы проводов не спаяются. После этого нагреватель выключается, плоскогубцы разнимаются, и вынимается спаянный провод.

Пассатижи для линейного электрика описаны в международном патенте PCT 02/20226 (2002 г.). Как и обычно, пассатижи (рис.3) имеют два пересекающихся наконечника 21, соединенных на оси 25. Каждый из наконечников 21 соединен с рукояткой 30. Рукоятка 30 имеет цилиндрическую основу 31 из стекловолокна, внутри которой имеется заполнение из изоляционного материала 32, а снаружи изоляционная оболочка

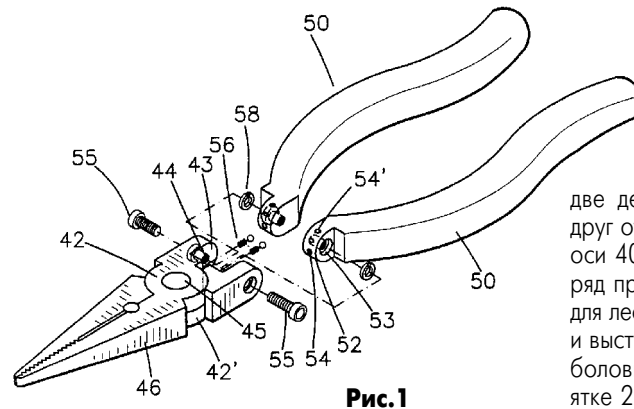


Рис.1

две детали, вращающиеся друг относительно друга на оси 40. В зажимах имеется ряд проточек 33 А, В, С, D для лески разного диаметра и выступ 36 для заточки рыболовных крючков. В рукоятке 22 вмонтирован изме-

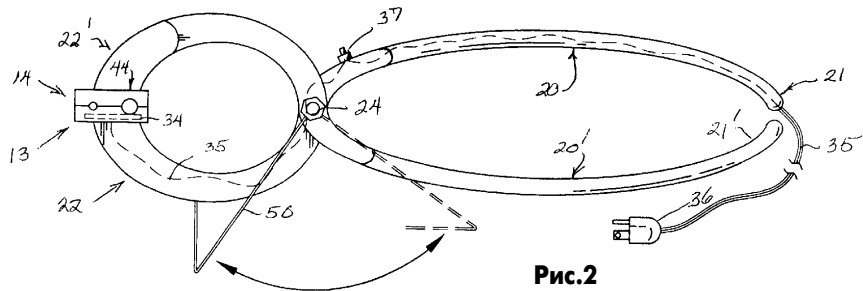


Рис.2

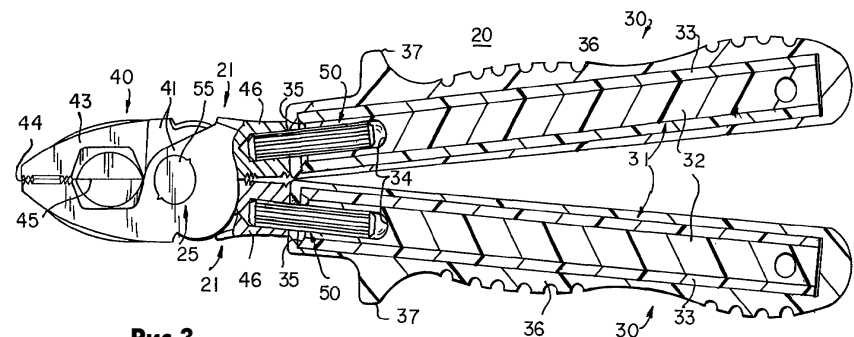


Рис.3

33. Но кроме того имеется плоская рукоятка 36 из изоляционного материала с упором для большого пальца 37. Наконечник 21 соединяется с рукояткой металлическим штырем 50 с насечкой. Таким образом можно при необходимости удлинить рукоятки. Кроме того, конструкция с рукоятками, полностью выполненными из изоляционных материалов, обеспечивает повышенную безопасность при электротехнических работах.

Комбинированные пассатижи для рыбака описаны в патенте США 2002/0017048 (2002 г.). Зажимы 32, 34 (рис.4) и рукоятки 22, 24 составляют

ручитель веса, включающий в себя кольцо 56 для подвески рыбы, поршень 52, на котором нанесены штрихи с указанием веса, и пружину 54. В рукоятке 24 вмонтирован измеритель длины 60, представляющий собой телескопически складывающуюся линейку. В одном из вариантов на рукоятке 24 монтируется цифровой дисплей, запоминающее устройство и батарейки.

В патенте США 6282796 (2001 г.) описаны **пассатижи для пробивания отверстий**. Они состоят (рис.5) из двух частей: удерживающей 10' и прижимающей 20', соединены между собой двумя планками 50' и шпильками 60'. На кон-

це прижимающей части 20' установлено колесо 40' с выступами 41' различного диаметра. На конце удерживающей части 10' имеется наковальня 16'. Между двумя частями 10' и 20' установлена пружина 30'. Устройство предназначено для пробивания отверстий различных размеров в лентах из мягких материалов.

В патенте США 6260253 (2001 г.) описано **устройство для извлечения из замка сломанного ключа**. Устройство 30 (рис.6) содержит две рукоятки 32 и две лопасти 34, скрученные между собой и имеющие на концах площадки с насечкой 28. Лопасти вставляют в замочную скважину 12 замка 10, захватыва-

ют площадками 28 сломанную часть ключа 24 и извлекают последнюю.

Плоскогубцы с вытянутыми ручками описаны в международном патенте РСТ 01/39928 (2001 г.). Они предназначены для того, чтобы производить работы в глубоких щелях. Особенность конструкции (рис.7) состоит в том, что связь между удлиненными рукоятками 12 и 14 и зажимами 26 и 27 осуществляется посредством трех групп поворотных соединений: первая ось 20, две промежуточные оси 31 и вторая ось 28. Расстояния между осями выбраны так, чтобы усилие в прижимах 26 и 27 было значительным.

Пассатижи для поворота круглых предметов большого диаметра описаны в патенте Чехословакии 286904 (2000 г.). Их основная особенность состоит в конструкции зажимов (рис.8) - ось приложения силы рукоятки 12 максимально удалена от оси круглого предмета, чтобы создать максимальный вращающий момент. Линии зубцов

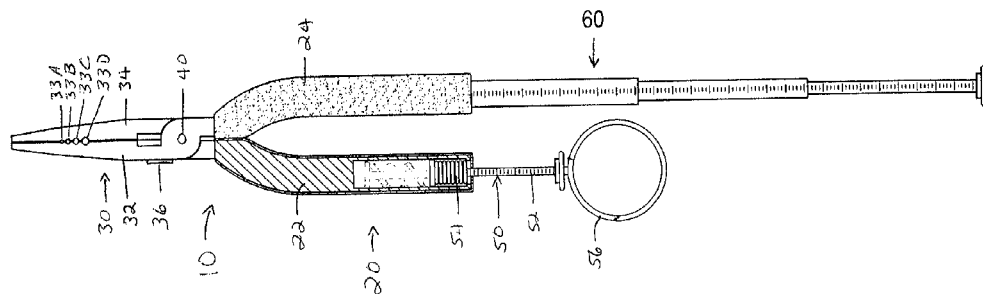


Рис.4

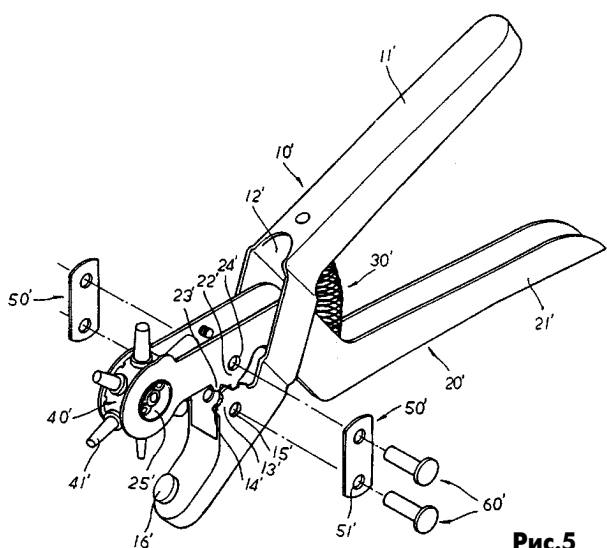


Рис.5

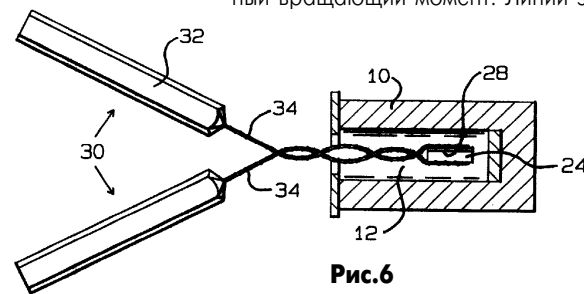


Рис.6

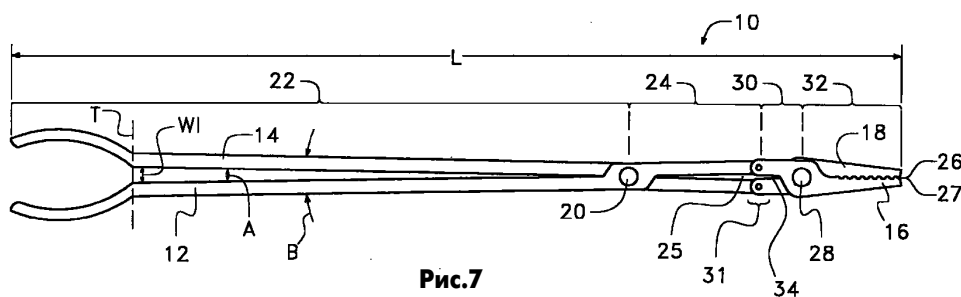


Рис.7

22 и 42 представляют собой специальные кривые, дающие возможность захватывать предметы в широком диапазоне диаметров. В рукоятке 44 смонтирована защелка 46, позволяющая зафиксировать плоскогубцы после захвата круглого предмета с помощью винта 50.

В патенте Великобритании 2352674 (2001 г.) описаны **автоматически защелкивающиеся пассатижи**. На нижней рукоятке 4 (рис.9) на поворотной оси крепится тяга 5, связанная с клиновым элементом 6 и пружиной 10 с захватом 3. Во второй клиновидный элемент 7 ввинчивается болт 8, связанный тягой 11 с тягой 5. Между элементами 6 и 7, находящимися внутри рукоятки 1, вставляется пластина 9 для уменьшения трения. Предмет охватывается захватами 2 и 3, после чего

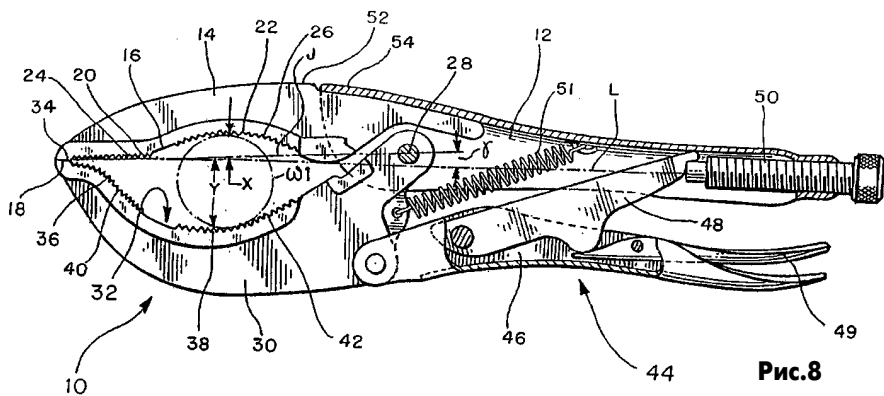


Рис.8

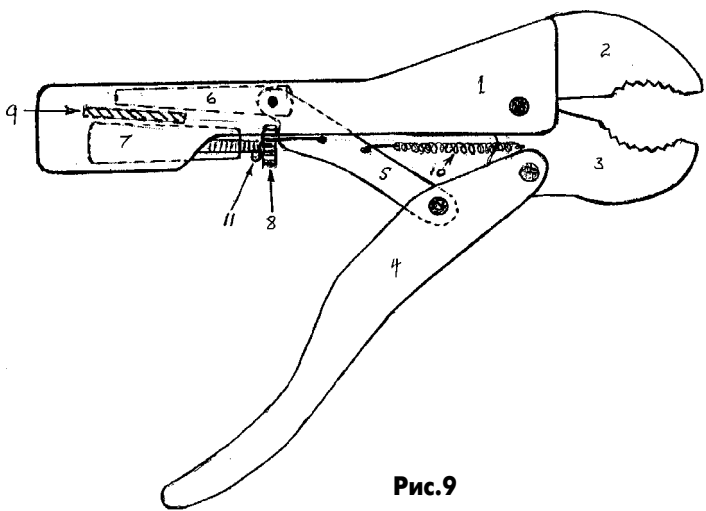
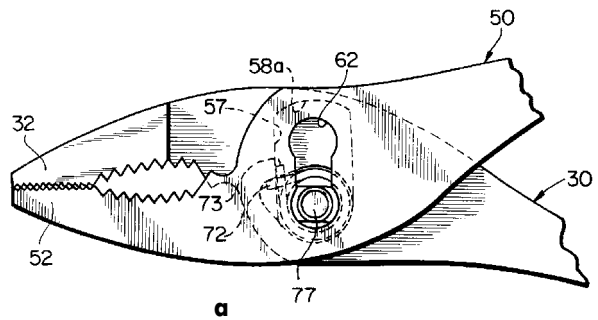


Рис.9



а

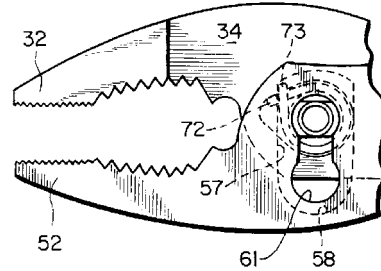


Рис.10 б

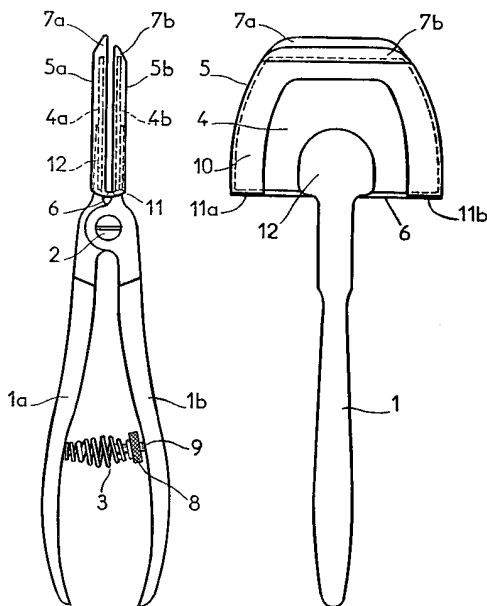


Рис.11

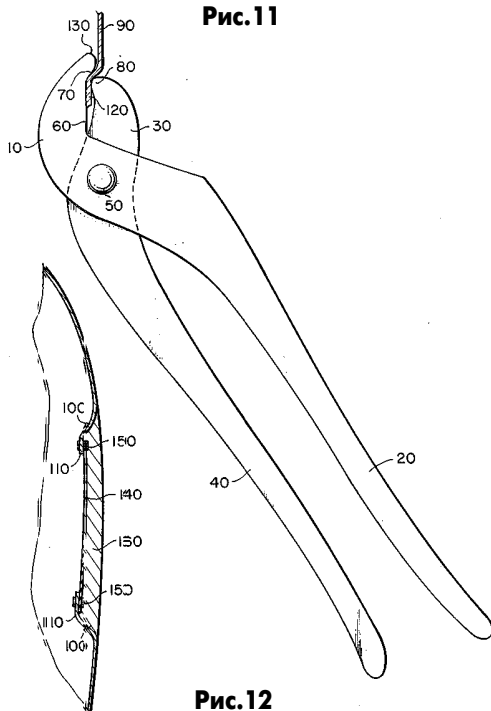


Рис.12

оператор нажимает на рукоятку 4. Клиновые элементы 6 и 7 утапливаются в рукоятку 1 и, благодаря клиновидной форме, фиксируются. Винтом 8 можно регулировать силу фиксации. Для высвобождения предмета нужно провернуть винт 8 до тех пор, пока пружина 10 не отщелкнет ручку 4.

В патенте США 5904078 (1999 г.) описаны **пассатижи с переключающейся величиной захвата**. Две рукоятки-захваты 30 и 50 стягиваются винтом 77 либо в нижнем положении (рис.10,а), либо в верхнем положении (рис.10,б). Во втором случае расстояние между захватами 32 и 52 увеличивается. Кроме того, во внутреннем пазу между рукоятками-захватами монтируется спиральная пружина с кончиками 72 и 73 (показана пунктиром), которая стягивает рукоятки.

Плоскогубцы для поворота плоских и тонких дисков описаны в патенте США 4461193 (1984 г.). Плоскогубцы (рис.11) имеют захваты 4а и 4б, связанные с рукоятками 1а и 1б и поворачивающиеся друг относительно друга на винте 2. Между рукоятками 1а и 1б имеется пружина 3, натяжение которой регулируется винтом 8, закрепленным на выступе 9. Захваты 4а и 4б имеют тонкие и плоские лапы 5а и 5б с коническими концами 7а и 7б. Пользователь слегка разводит рукоятки 1а и 1б, вводит захваты в щель и охватывает тонкий диск. При отпуске рукояток пружина 3 фиксирует захватами диск, после чего диск можно вынимать из щели.

Пассатижи с модифицированным захватом для авторемонтных работ описаны в патенте США 4014226 (1977 г.). Первый захват 10 (рис.12) имеет удлиненную рукоятку 20, второй захват 30 - удлиненную рукоятку 40. Первый захват 10 имеет с внутренней стороны участки 60 и 70, а второй захват 30 имеет выступ 80, который при сжатых рукоятках пассатижей отделяет участок 60 от участка 70. Если часть металлического листа 90 поместить между захватами, то можно на листе отгибать бортик. Перемещаясь по листу, можно отогнуть бортик по всей длине листа. Применение для авторемонтных работ показано на рис.10,б. Предположим, в обшивке автомобиля вырван кусок. Края обшивки, окружающей дыру 100 отбортовываются, и на бортики 110 накладывается заплатка 140, которая крепится к бортикам заклепками 150. Поскольку заплатка 140 утоплена относительно общей поверхности обшивки, то сверху наносится слой краски 160 и место заплатки обнаружить невозможно.

E-mail: rg@sea.com.ua

<http://www.rg-publish.com.ua>

КОСМИЧЕСКИЕ ПЕРВОПРОХОДЦЫ (РОБОТЫ ВНЕ ЗЕМЛИ)...

А.Л. Кульский, г. Киев

Несомненным кинохитом этого года является масштабный сериал "Звездных Войн" Дж. Лукаса. Но попробуйте представить себе эту эпопею без неразлучной парочки роботов: R2D2 и симпатичного золотистого андроида-полиглота!

Нужно заметить, что Лукас, можно сказать, "ведет действия в правильном направлении". Исследование Космоса (реальное!) без роботов - это примерно то же самое, что Версаль без Короля...

Потому вспомним, что все началось "давным-давно...", когда в течение 12-24 сентября 1970 г. осуществлялся рейс "туда и обратно" советской автоматической станции "Луна-16". Взятые при этом (прямо с поверхности!) образцы лунного грунта были доставлены на Землю. Процесс "взятия" был осуществлен специальным грунтозаборным устройством. Сама станция прилунилась в районе Моря Изобилия.

При этом заключительный этап посадки проходил во тьме лунной ночи. Но системы слежения "Луны-16" все "видели" (кстати, кавычки можно и опустить) и в темноте. Информация от видеодатчиков систем поступала на бортовой компьютер, что позволяло контролировать высоту, скорость и положение в пространстве.

Сразу после посадки "Луна-16" передала сообщение в ЦУП (центр управления полетом) ридиодонесение: "Есть лунный контакт!" Специалисты, получив телеметрию о положении станции на лунной поверхности, передали радиокоманду: "Ввести в действие грунтозаборное устройство".

Через 1,5 с радиосигнал достиг "Луны-16". После чего сработала система открывания замка, фиксировавшего положение грунтозаборного устройства во время полета станции. Теперь штанга-манипулятор

с буровым станком заняла вертикальное положение. Включились и камеры телефотометров.

Затем манипулятор был развернут на 180° вокруг вертикальной оси. Это было необходимо, поскольку в дальнейшем рабочая часть бурового станка должна была быть обращена к поверхности Луны. Как только бур коснулся грунта, станция передала сигнал: "Бур на грунте".

После очередной команды ЦУП включился электродвигатель бурового устройства, дойдя через 6 мин. 14 с до глубины 35 см. После заполнения специального устройства "цилиндра" образцами лунного грунта буровой снаряд занял первоначальное положение. Затем в автоматическом режиме буровой станок был подведен к приемному отверстию герметичного контейнера возвращаемого аппарата...

Это был ПЕРВЫЙ реальный космический робот!

17 марта 1970 г. в Море Дождей прилунилась "Луна-17", которая доставила на поверхность спутника Земли самодвижущегося робота-разведчика, известного как "Луноход-1". Он представлен на **рис. 1**. Для того, чтобы построить подобного робота в металле, следовало решить десятки сложных технических проблем. Например, какова должна быть конструкция движителя?

Создатели лунного робота должны были при этом учесть, что их детище будет функционировать в условиях лунной гравитации, которая в шесть раз меньше земной! А попробуйте-ка физически смоделировать подобную ситуацию!

А как поведет себя "Луноход-1" в условиях вакуума и пониженной силы тяжести? Будет ли достаточным сцепление колес с грунтом?

А как обеспечить живучесть лунохода в условиях вакуума и резкого перепада температур? Ведь уже было хорошо известно, что в вакууме происходит холодное "сваривание" движущихся деталей. И потом, обращенные к Солнцу узлы космического робота будут нагреваться до +130°C и выше, а в тени они охладятся до -160°C! Как в этих условиях поддерживать нормальный температурный режим для сложнейших бортовых электронных комплексов лунохода?

Робот "Луноход-1" весил в земных условиях 756 кг. Корпус имел форму усеченного конуса с выпуклым верхним и нижним днищами. При этом верхнее использовалось в системе терморегулирования как радиатор-охладитель. Вот этот радиатор и был снабжен крышкой, выполняющей, по сути, двойную функцию, поскольку во время лунной ночи крышка закрывала радиатор и препятствовала излучению тепла из отсека. Днем она открывалась и использовалась как панель солнечной батареи для выработки электроэнергии.

Часть вырабатываемой энергии шла на подзарядку буферной аккумуляторной батареи, питающей "борт" робота в течение лунной ночи. На передней части приборного отсека располагались объективы телевизионных камер, а также электромеханика привода остроуправленной антенны, которая и "ловила" команды ЦУПа. Прибавим сюда еще и четыре панорамных телефотометра.

Движитель робота (**рис. 2**) представляет собой уникальную в истории техники конструкцию. Почему же был выбран именно такой вариант, а не проверенная в боевых условиях гусеница?

Дело в том, что в гусеничной машине много было бы трущихся деталей, которым предстояло работать в вакууме. Кроме того, конструкция гусеничного движителя принципиально НЕ МОЖЕТ иметь больше двух ведущих звеньев с каждого борта! Следовательно, если из строя выйдет хотя бы одно звено, машина остановится.

У "Лунохода-1" с каждого борта реализовано по ЧЕТЫРЕ ведущих колеса, а значит живучесть такого движителя значительно выше! Существенная особенность конструкции колеса "лунника" - его СТУПИЦА. В ней размещены: электрический движитель, привод к нему, а также трансмиссия, механизм разблокировки, датчики пути, температуры и нагрузок! И такую ступицу имеет каждое из восьми колес! Кстати, мощность необходимая для передвижения "Лунохода-1" не превосходит 300 Вт!

Робот мог двигаться в различных режимах: ручном и дозированном "старт-стопном". Поворот лунохода осуществлялся

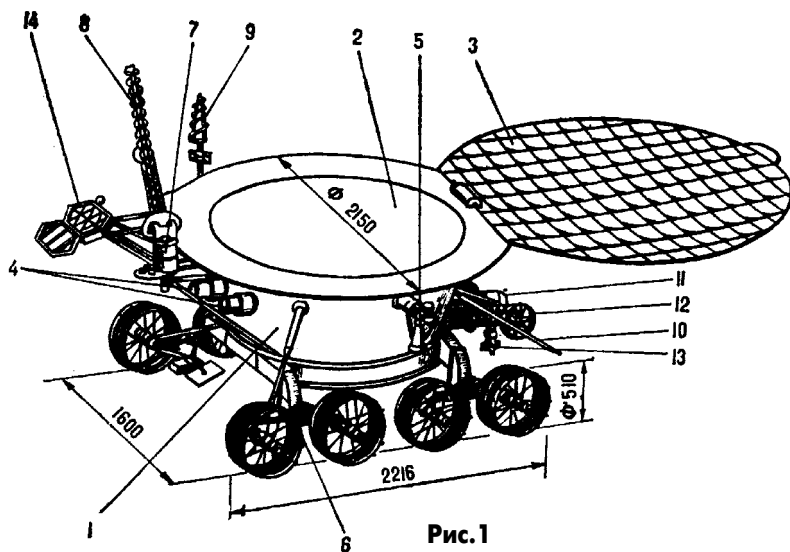


Рис. 1

путем изменения скорости и направления вращения колес правого и левого борта. Маневренность машины была замечательно высокой! Например, радиус поворота по забегавшему борту в движении составлял 3,3 м, а на месте - всего 0,8 м!

В системе бортовой автоматики робота имелись приборы, следящие за величиной нагрузки на ведущие колеса с целью не допустить выхода из строя движителя. При предельной нагрузке на колесо робот останавливается. На Земле не существовало до этого транспортного средства, колеса которого были бы так же независимы друг от друга, как движители лунохода.

Совершенно уникальной по замыслу и исполнению была и активная ДВУХКОНТУРНАЯ система терморегулирования, включающая в себя контуры нагрева и охлаждения инертного газа. Лунный робот имел в своем составе и систему "Инстинкт самосохранения". Как она работала?

Представим себе, что луноход получил крен и нарастающий дифферент вперед или назад (воздействие, как видим, комбинированное и весьма неприятное). Пусть далее в силу каких-то причин (сбой в системе связи Луна-Земля, скажем) экипаж, управляющий "Луноходом-1" из земного ЦУП, не принял необходимых мер. Тогда, чтобы избежать опрокидывания, робот остановится сам!

Наконец, на "лунном тракторе" был также установлен оригинальный прибор для определения химического состава лунного грунта - РИФМА, что расшифровывается, как Рентгеновский Изотопный Флюоресцентный Малогабаритный Анализатор. Исследования механических свойств лунного грунта производились также роботом.

"Луноход-1" странствовал по поверхности Луны десять с половиной месяцев... Его усовершенствованный собрат "Луноход-2" (в силу так и необъясненных причин) функционировал только 4 мес. Эти лунные роботы, в основном, управлялись экипажем из 5 человек, находившихся в условиях земного ЦУП.

Задача неизмеримо усложнялась, когда стали реальностью МАРСИАНСКИЕ роботы!

Только такой фактор, как запаздывание сигнала, возрос с 3,5 с до более чем 10 мин, поскольку Марс во много десятков раз дальше от Земли, чем Луна. Кроме того, как уже пришлось убедиться, атмосфера Красной планеты коварнее, чем лунный вакуум, поэтому американские исследователи, пойдя по пути "дешевых" космических программ, отправили к Марсу космического робота.

4 июля 1997 г. межпланетный космический зонд "Следопыт", стоимость которого составляла "всего" 196 млн. дол. (но ведь не десятки миллиардов!), доставил на марсианскую поверхность робот-марсоход "Соджорнер" ("Попутчик").

Посадка, как и планировалось, произошла в районе древнего "канала" Арес

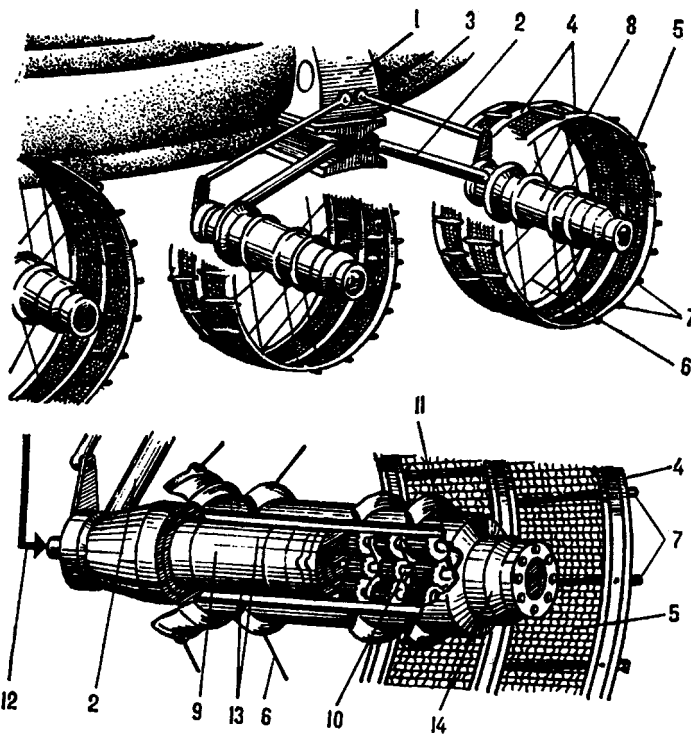


Рис.2

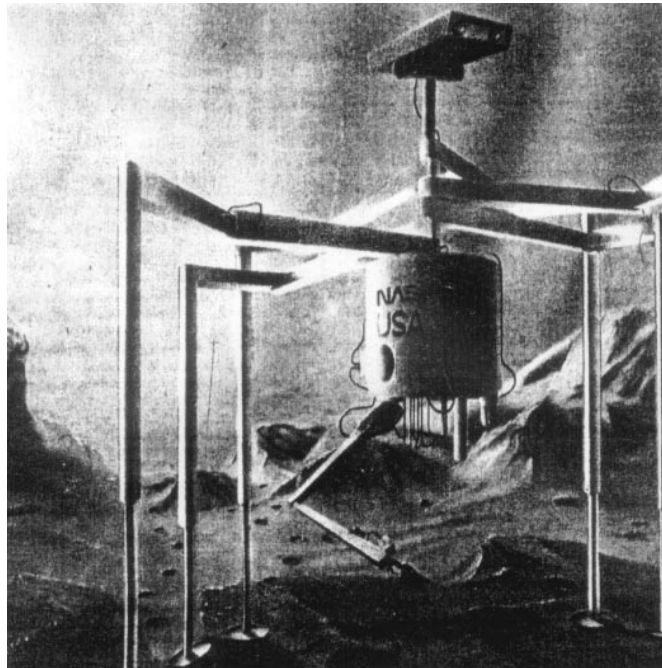


Рис.3

Валлис. Робот долго осматривался, но 6 июля 1997 г. он покинул "причальную площадку" зонда и вырвался на желто-бурый песок. Движение "Попутчика" лишь до некоторой степени контролировалось операторами с Земли.

В отличие от "Лунохода-1" американский робот, при значительно меньших габаритах и весе, имел несравненно более сложную и совершенную электронику. Все же 27 лет прогресса - это очень существенно!..

Тем не менее, нести на своем борту передающую станцию, способную "перекрыть" несколько десятков миллионов километров между двумя планетами, "Попутчик", естественно, не мог!... Поэтому все, что требовалось от бортового передатчика "Соджорнера" - это перекрыть несколько сотен метров, отделяющих его от посадочного модуля "Следопыта".

А вот на борту "Следопыта" стоял очень совершенный и мощный (притом малогаба-

E-mail: ro@sea.com.ua

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

ритный) передатчик, сигналы которого достигали земных приемников. Марсианский робот, таким образом, был значительно разумнее своего предка "Лунохода-1". "Попутчик" вполне самостоятельно решал вопросы ориентировки и движения, практически без "подсказок".

Три месяца трудился на Марсе робот и таинственно замолчал 27 сентября 1997 г. Причины, по которым это произошло, так и остались непонятными, поскольку "Попутчик" - очень живучая, умная и выносливая машина. Робот успел передать на Землю около 10000 фотографий, в том числе изображение двух очень странных холмов, получивших несколько зловещее название "Твин Пикс" (сериял помните?). Немало специалистов придерживаются мнения, что есть смысл говорить об... искусственном происхождении этих холмов.

А как обстоит дело с космическими роботами более приближенными по своей конструкции к добрым старым андроидам?

...Впервые робота-астронавта американское телевидение продемонстрировало в 1988 г. Новый персонаж вполне напоминал человека в скафандре. Он уверенно брал руками-манипуляторами различные предметы и даже ловко перехватывал бумажные шарики, которые бросали в его сторону. В настоящий момент в распоряжении НАСА уже имеется действующий образец робота, предназначенного для проведения работ в открытом космическом пространстве.

Этот робот оснащен четырьмя телекамерами (не сомневайтесь в современности их электронной начинки!) и двумя руками-манипуляторами длиной около 2 м, управляется по кабельной связи прямо с борта космического корабля. Манипуляторы могут быть оснащены захватами, гаечными ключами, отвертками, сварочным агрегатом. Впечатляет высокая заявленная надежность такого робота - 1000 ч службы в космосе!

Заканчиваются в лабораториях НАСА эксперименты по созданию робота-автомата "Амблер", который предназначен для исследования Марса. В ближайшие годы планируется отправить его на эту планету. Один его внешний вид чего стоит!.. Этот 7-метровый гигант (рис.3) передвигается на шести телескопических ногах. Ориентировка на местности будет осуществляться не только с помощью теле- и фотокамер, но также лазерных и ультразвуковых скамеров. При этом "Амблер" должен двигаться по нехоженому марсианским пустыням совершенно самостоятельно, не дожидаясь никаких уточняющих радиокоманд!

Полагают, что "Амблер" будет способен в случае чего... и постоять за себя! Там, на Марсе...

Так что перспективы космической робототехники так же неисчерпаемы, как и сам Космос!

Конструктивно-силовые схемы оперения самолетов, обычно, подобны схемам крыльев; свободнонесущие, подкосные, расчалочные и зависят от схемы оперения (палубное, Т-образное, V- или Л-образное), а также - от конструктивно-силовой схемы стабилизатора и киль. На ультралигтах, в основном, устанавливают оперение наиболее простое по конструкции - трубчатое расчалочное. Выполняют его из тонкостенных дюралевых труб, которые соединяют с помощью болтов и радиусных шайб с обшивкой из дакрона или лавсана. В сечении шайба представляет собой плоскую пластину со скругленными краями. С точки зрения аэродинамики это, безусловно, не лучшее решение. Однако при скоростях, на которых летают ультралегкие самолеты (80-100 км/ч), большого значения профиль не имеет. Жесткость оперения обеспечивается системой расчалок или подкосов.

Вариантом такого оперения является сварное из стальных труб, подобное которому устанавливается, например, на американском пилотажном самолете "Питтс Спешл" (рис.1). Для изготовления каркаса оперения могут быть использованы тонкостенные трубы из Ст20, которые не требуют отпуска после сварки. Готовый каркас обматывают тканевой лентой, к которой затем пришивают обшивку, пропитываемую после этого 4 слоями эмали. Жесткость, прочность киль и стабилизатора обеспечивается с помощью расчалок.

Еще один из простых вариантов конструкции оперения изображен на рис.2. Киль - деревянный, лонжерон - коробчатого сечения (две сосновые рейки, обшитые с двух сторон фанерой). Нервюры клеены из сосновых реек, а силовая (для крепления к балке фюзеляжа) обшита фанерой толщиной 1 мм. Руль направления металлической конструкции: к дюралевой трубе

Конструкция оперения самолета

И. Стаховский, г. Киев

заклепками с односторонним подходом приклепывают нервюры, изготовленные из дюралевого листа; задняя кромка - тонкостенная трубка диаметром 10...12 мм. Обшивают оперение тканью с пропиткой эмалитом.

Наиболее простое и недорогое в изготовлении - оперение, которое полностью выполнено из дерева. Примером такового может служить оперение планера БРО-11-М "Зиле", состоящее из киль (выполнен-

ного слитно с балкой фюзеляжа), руля направления, стабилизатора и руля высоты; киль связан со стабилизатором двумя трубчатыми подкосами. Стабилизатор (рис.3,А) в плане треугольной формы. Каркас его собран из лонжерона, семи нервюр, лобового ребра, четырех бобышек и 32 книц.

Лонжерон изготавливают из сосновой рейки 5x35 мм с фанерным усилением в средней части. К задней стенке его приклеены рейки сечением 7x10 мм, которые

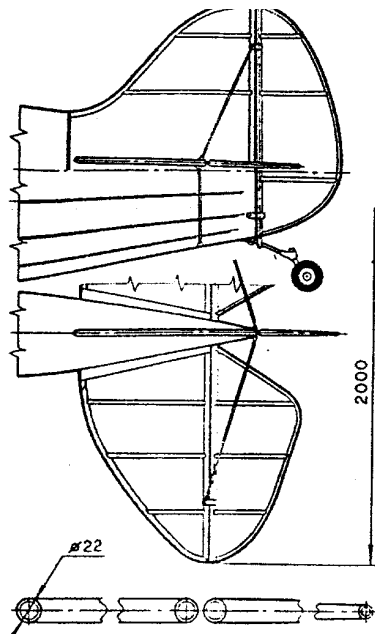


Рис.1

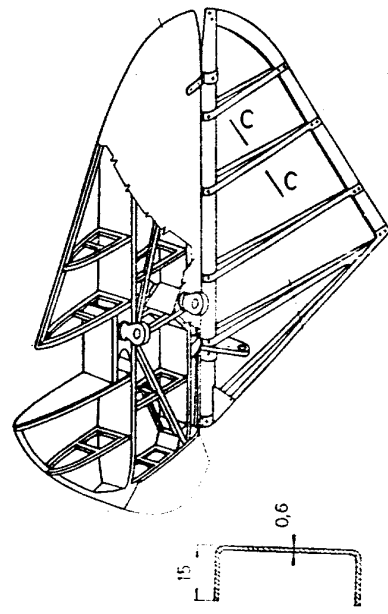


Рис.2

эмалитом, во избежание коробления необходимо закрепить детали струбцинами на столе.

И, наконец, для тех, кто желает построить легкую машину с хорошим качеством поверхности, можно порекомендовать конструкцию, по типу той, которая применяется на самолете "АИ-10" (рис.4) - цельнопластиковое оперение с трехслойной обшивкой. Верхнюю и нижнюю "корочки" стабилизатора и руля высоты выкладывают из двух слоев стеклоткани Т-10-80 на эпоксидном связующем в негативных формах. После окончания полимеризации связующего на внутреннюю поверхность каждой из деталей наклеивают пластины толщиной 5 мм, вырезанные из пенопласта ПС-4-40, оклеиваемые сверху одним слоем той же стеклоткани.

Лонжероны стабилизатора и руля высоты аналогичны по конструкции и представляют собой коробчатую балку, склеенную из стеклопластика (стенки - по одному слою стеклоткани, полки выложены из стекловолокна с толщиной 5...10 мм), с наполнителем из пенопласта ПС4-40. В местах крепления узлов навески в пенопластовый наполнитель вклеены бобышки из твердого дерева. Сборка производится в той же матрице (для обеспечения необходимой точности и во избежание коробления) и заключается во вклеивании между половинами деталей стабилизатора или руля лонжеронов (на связующем типа ВК-9) и на склейке половин между собой; места склейки снаружи необходимо тщательно зашлифовать. Узлы навески - металлические, устанавливаются на вклеенных в лонжероны бобышках при помощи болтов. Сборку узлов для обеспечения минимальных погрешностей необходимо вести в сборочном приспособлении (балка с закрепленными на ней ответными узлами). Готовые отшлифованные детали покрывают эпоксидной эмалью типа ЭП-140 либо автомобильными эмалями.

Выбор варианта конструкции оперения зависит, не в последнюю очередь, от финансовых и технологических возможностей авторов. Однако для любых типов и для любой конструкции будут справедливы несколько простых правил, от которых зависят успешное существование самолета и жизнь пилота:

- а) жесткость оперения должна быть обеспечена максимальная во избежание его вынужденных колебаний (флаттера), которые могут привести к разрушению конструкции;
- б) ни в коем случае нельзя экономить на массе узлов навески или подкосных узлов - рано или поздно такая экономия, как говорят в народе, "вылезет боком";
- в) никогда не бывает слишком много площади вертикального оперения, если не хотите попасть в штопор.

Литература

1. Моделист-конструктор. - 1976. - №1.
2. Крылья Родины. - 1987. - №2.

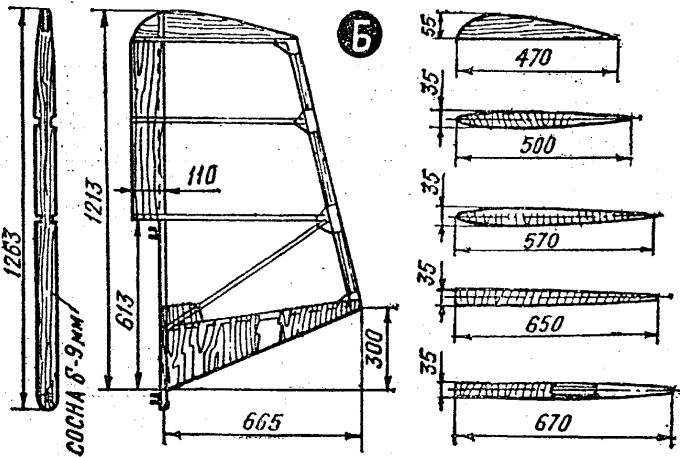
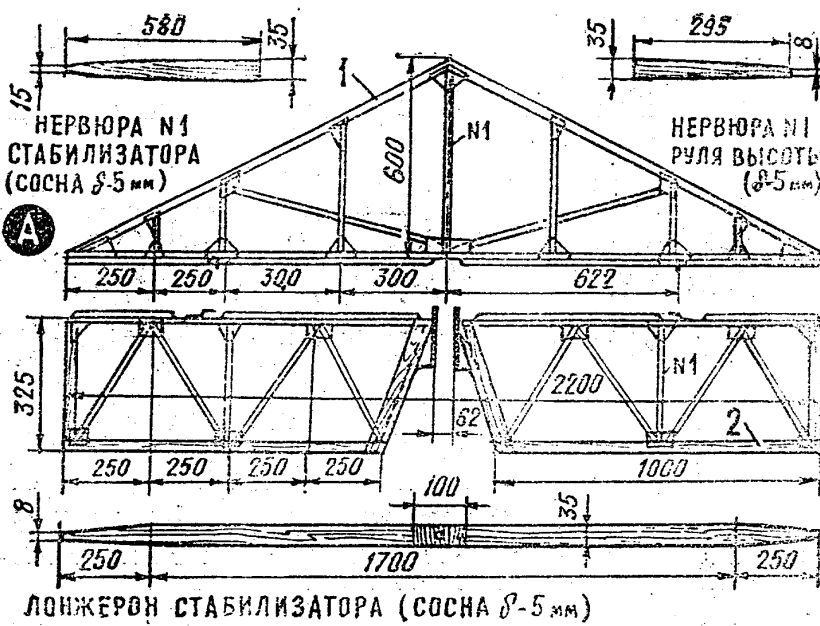


Рис.3

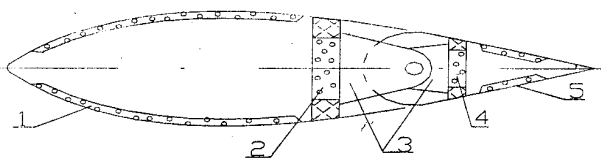


Рис.4

увеличивают прочность, а также служат для уменьшения щели между стабилизатором и рулем высоты. Нервюры №1 (средняя) и косая выполнены из реек сплошного сечения. Узлы навески руля высоты, служащие одновременно для крепления подкоса, изготовлены из дюралюминиевого листа толщиной 2 мм. Руль поворота (рис.3,Б) так же, как и половины руля высоты, имеет деревянный каркас с полотняной обтяжкой. Нервюры руля поворота изготавливают из сосновых реек 5x5 мм, обшитых фанерой толщиной 1 мм; нервю-

ры руля высоты - из сосновых реек сплошного сечения толщиной 5 мм. Лонжероны половин руля высоты аналогичны по конструкции лонжерону стабилизатора, лонжерон руля направления выполнен из сосновой рейки толщиной 9 мм. Сборку всех частей оперения можно производить на столе, куда по разметке закрепляют детали (лонжероны и нервюры), которые затем склеивают между собой при помощи бобышек и книц; склейку можно выполнять на эпоксидном связующем или казеиновом клее. После обтяжки тканью, при покрытии

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

Формула

Фантастическая повесть

Часть 2. Вечность рядом

*Если хотите знать, что будет после смерти,
то должны вспомнить, где вы были до рождения?*
(Цивилизатор)

ЖИЗНИ

Король Новел, г. Киев

По одной из улиц Киева легкой походкой шел человек, которому на вид можно было дать лет **45**, но это впечатление было обманчиво. На самом деле ему было **65** лет. Этого человека звали Игорь Игнатьев. Столь «юной» внешностью он был обязан случаю. После него жизнь Игоря преобразилась и стала напоминать кадры кинофильма с яркими вспышками праздников, отмечаемых не в официальные даты, а в дни, когда удавалось реализовать очередную проект. Примером успешного завершения намеченного могла быть разработка новой технологии, строительство гелиоамфибии или создание нового прибора. Такие дни были редкими, отмечались скромно, без танцев и фейерверков над городом.

Тайны из теоретической части открытия он не делал, утверждая, что методикой замедления старения человечество владеет давно, но активно не использует из-за плохой информированности по этому вопросу, потери навыков да и просто из-за лени. Утрируя закон сохранения энергии, Игнатьев шутил: «Любая уважающая себя энергия должна быть оплачена», - сравнивая получение дополнительных лет с затратами некой энергии. Отгадка секрета продолжения физического срока жизни была заложена в специальной методике, которую Игорь решил проверить на себе, но дальнейшие события внесли в его действия коррекцию, да и сама теория притерпела изменения, тем более, что он попал под неусыпный контроль сети Мерк.

К этому времени Игнатьев, закончив учебу в институте и полгода проработав по специальности в одном из КБ академии наук, успел выполнить ряд работ. В частности создал прибор для контроля влажности жидкости. Это словосочетание звучит необычно. Что такое измерять промилле (тысячную долю) чего-либо, знают не многие, но когда взрывается мощный распределительный маслозаполненный трансформатор, сразу узнают сотни тысяч жителей - у них гаснет свет в доме. Причиной аварий является превы-

шение допустимой нормы промиле влаги в масле, это фиксировал прибор Игнатьева. К созданию прибора он подошел оригинально, соединив умножитель и сенсорный регулятор напряжения сети, а в пробу испытуемого трансформаторного масла добавил мелкодисперсную смесь, фактически промоделировав условия пробоя. Внутри маслозаполненного трансформатора процесс пробоя возникал, когда мелкодисперсная пыль концентрировалась на себе влагу из масла, создавая межвитковые проводящие цепочки. Опыт Игнатьева не мог сопровождаться взрывом, так как мощность источника тока была ничтожной, просто ярче загоралась лампочка на индикаторе. Теперь можно было выявлять негодное масло до аварии. Но были и другие причины, о которых знала только контрольная сеть Мерк, явно насмехаясь над потугами Игнатьева.

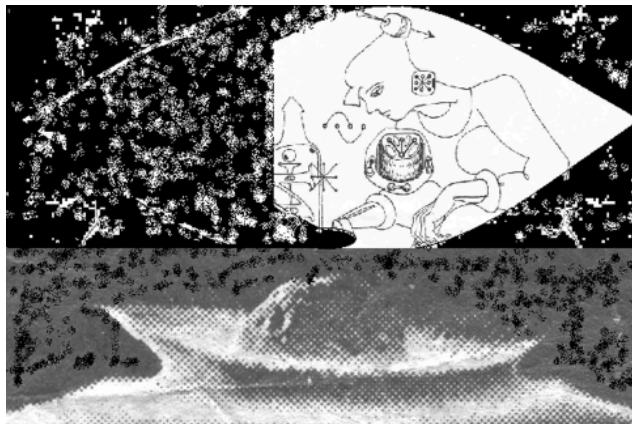
Еще одна модернизация Игнатьева позволила производить неразрушающий контроль механических напряжений внутри мощных генераторов, установленных на атомных станциях. Измерения на неработающих генераторах производились, но когда они начинали работу, то возникающие мощные поля напрочь смазывали показания от шайб-датчиков под стягивающими гайками. Вибрации от колебательных движений многотонного вала ротора генератора расшатывали и ослабляли затяжку гаек, скрытых под внешним кожухом. При этом одна или несколько гаек могли открыться и даже сойти с резьбы. Не помогли никакие ухищрения в виде гроверов и приварок. Когда откручивалась одна гайка, то нагрузка передавалась двум соседним. Представив пространственную картину расположения тензодатчиков на шайбе, Игнатьев увидел, что проводки от них делают кольцо, создавая для магнитных линий контур, это и вносило в измерения напряжений мостовой схемы дополнительный ток. Проведя мысленно проводки в виде двух полуколец, он смог произвести измерения напряжений в полях, соответствующих уровню внутригенераторных. Испытания на действующем генераторе третьего блока Чернобыльской АЭС выявили, что на одной из гаек через некоторое время возникло напряжение вдвое превышающее номинальное, а на соседних - оно приближалось к минимуму. Вибрации под этим генератором достигли величины, напоминающей небольшое землетрясение. Снимая показания с приборов, Игнатьев с сотрудниками в этот момент находился под ним. Опасаясь за последствия, доложили об этом руководству. Генератор был остановлен и разобран. Тогда все увидели трещину на шпильке под контрольной гайкой. Еще немного и произошла бы авария. Последующие измерения на других генераторах показали, что внутренняя картина напряжений была не лучше. Все генераторы останавливать было нельзя, так как пришлось бы остановить весь энергоблок. Анализируя ситуацию, Игорь сделал вывод, что авария при такой ситуации была запрограммирована. Направляя руководству служебные записки, Игнатьев пытался поправить положение, но на его информацию никто не реагировал. Более того, он был отозван назад в КБ за самодельность. Письмо с отзывом вызвало у секретаря явное недоумение, которое та умело скрыла от Игнатьева. Рассматривая его с ничего не понимающим начальником лаборатории, они поняли, что это искусная подделка неких шутников, выполненная на хорошем уровне.

Через некоторое время на 3 блоке ЧАЭС случилась всем известная авария. Причины, вызвавшие ее, широко освещались в



прессе, но наряду с открытой информацией Игнатъев знал о еще одном событии предвещавшим катастрофу. В канун аварии на 3 блоке в зале генераторов автоматика отключила от нагрузки один из них. Вибрации на этом генераторе достигли закритичных уровней, была даже нарушена целостность фундамента под статором. Рассматривая картину механических напряжений, специалисты пришли к выводу, что 5 гаек из 60 находились в неопределенном состоянии, а дополнительная нагрузка на остальные привела к исчезновению показаний от двух датчиков.

К тому времени Игнатъев был уже в дороге. Частые командировки давали о себе знать. Игорь давно болел тяжелой формой гайморита, но до сего времени не обращал внимания на болезнь, которая бурно прогрессировала. Началом ее послужила поездка в новом экспериментальном вагоне. Особенностью его конструкции был общественный кондиционер на всех пассажиров вагона одновременно. Он размещался в центре вагона и по системе воздуховодов разносил живительную прохладу во все купе одновременно, особенно в то, которое было под агрегатом. Именно в этом купе пришлось ехать Игнатъеву с семьей. Когда среди ночи Игнатъев понял, что из знойного лета они попали в холодную осень, то стал просить проводника прекратить заморозку. Но характерный звук выключателя кондиционера в купе проводника не привел к отключению холодильника. Это продолжалось до тех пор, пока Игорь не заткнул одеялом источник поступления холода. По закону Кирхгофа, возросший ток от отрезанной ветки схемы стал распространяться в соседние. Теперь к проводнику стали апеллировать пассажиры из соседних купе. Но выключатель по-прежнему не срабатывал. К утру уже толпа возмущенных пассажиров требовала прекратить издевательство, но кондиционер упорно выполнял свою функцию. Тогда Игнатъев, попросив посторониться обессилившего проводника, применил "метод научного втыка", ударив кулаком в место под выключателем. Электродвигатель кондиционера отключился, но семье Игоря пришлось долго отходить от резкой смены климата, а Игнатъев заплатил здоровьем за очередную аварию. В жизнь изобретателя прочно вошли два неприятных слова - хронический гайморит. Этот "зверь" цепко держался внутри, напомнив Игорю про свой армейский вариант. Но тогда месяц, проведенный в госпитале, и несколько проколов, казалось, навсегда убрали эту болезнь. На этот раз она только ненадолго отпустила, слабо реагируя на доставания лекарствами, электрофорезами, каплями и прогреваниями. Отчаявшись что либо сделать, Игнатъев стал искать альтернативные пути решения этой проблемы. Узнав о существовании звукового прибора для лечения, он приобрел его, но и на этот раз ничего не вышло. Отчаянье достигло апогея, но помог случай. Попалась заметка в газете о лечебном воздействии на человека кошачьего урчания. Как молния мелькнула рационализаторская мысль: "А чем человек хуже кошки. Он может производить все те звуки, которые производит животное". Для измерения частоты кошачьего воздействия Игнатъев произвел запись звуков от нескольких хвостатых лекарей. Частотные измерения показали, что звуки воспроизводимые кошками лежат в пределах 30...40 Гц. Попытка имитации таких звуков вызвала неожиданный эффект в виде сильной головной боли и выделений, как от действия своеобразного лекарства. Вывод Игоря был однозначным - голосовые связки человека вибрируя на целебной частоте, могут лечить, производя своеобразный звуковой массаж, а эффект от любого массажа всем известен. В этот момент сторожевые гормонотеры Мерк заработали. Создавая сеть, мы руководствовались одним условием: для ее активации служила частота эпсилон, на которую были настроены сторожевые гормонотеры. Для такой огромной самоорганизующейся базы данных с возможностью коррекции жизни на планете условие вступало в силу не часто, так как мощностно и длительно засеченных проявлений не выходила за разрешенные рамки. Работа сети, в основном, состояла в создании профилактических мер. Перегибы средних веков и первой половины двадцатого столетия были преодолены, и популяция землян опять вернулась к преклонению. В последнее время хорошо зарекомендовали себя погодные методы, как в шутке с динозаврами - переполусовка. На тысячелетие менялся климат и вся популяция поплыла. Мерк уже наст-



роилась на ликвидацию популяции своими же бомбами, но не увидев материализации теории, остыла. Теория относительности только уводила человечество от более простого, но мудрого метода освоения космоса. Секретом к этой мудрости было применение эпсилон. На эффект от воздействия частоты, в прямом смысле слова, напоролся Игнатъев. Первым следствием было усиление кровообращения. Это напомнило Игнатъеву о существовании "Кукушки", которая вместе с другими экзотическими приборами пылилась в кладовке. Игорь стряхнул пыль с прибора, вставил в него новые батарейки и произвел измерение. Как и раньше "Кукушка" откуковала столько же, но через две недели после своеобразного лечения звуком он снова повторил опыт, и число куку увеличилось, оно было больше погрешности. От лечения Игнатъеву стало легче, боли от гайморита прошли совсем. О своем открытии Игнатъев поделился с друзьями. Среди них был один знакомый, который интересовался тибетской культурой. Он без труда узнал в открытии Игнатъева буддийские мантры. Даже дал почитать книгу про них. Игорь узнал, что мантра может быть несколько десятков. Некоторые из них могут лечить. Вибрирующий звук, который он приспособил для лечения, напоминал по значению воздействие лечебных мантр, способствующих получению жизненно важной энергии из космоса. Кроме того в книге приводились удивительные факты по использованию мантр для продления жизни. В разумные рамки цифры не вписывались, так как это были сотни лет. Не удивительно, что такие мантры и методика их применения были тайной для простых людей, но перестали быть тайной для Игнатъева, так как до опытов со звуком и после он сдал кровь для анализа. Второй анализ показал повышенное содержание инсулина в крови. Можно себе представить реакцию всех диабетиков, в прямом смысле слова, сидящих на инсулиновой игле, так как малейшая, искусственно введенная доза инсулина, приводит к тому, что поджелудочная железа, отвечающая за его производство, отключается и заставить ее вернуться к нему практически невозможно. А тут от какого-то урчания такой результат. Сразу, отмеченный "Кукушкой", он стал последней каплей для Мерк. В этот момент внутри сети проходил интеллектуальный процесс выработки решения. Выводы говорили об одном - безобидный эксперимент Игнатъева может привести изобретателя к раскрытию принципа работы тарели. Мерк применила осу.

Игнатъев заканчивал монтировать специальное кресло со стереосистемой. Сев в него, человек попадал в центр влияния генератора, увеличивая свой эритроцитный потенциал до колоссальных уровней. Вопрос уже не стоял о сроке жизни, а переходил в плоскость победы над гравитацией. Работу он так и не закончил. Помешала жгучая боль, которая парализовала все тело изобретателя.

Информационное сообщение в прессе было коротким: "Странная смерть изобретателя наступила от укуса осы, проснувшейся от необычайно теплой зимы 2002 года. Умирая, он успел нацепить инструмент на столе часть загадочной фразы: "Вначале был звук, а потом слово...". Ведется следствие." Мы с Мерк знали это слово, оно формировало частоту эпсилон и было компонентом формулы жизни.

КОНСТРУКТИВИЗМ

Продолжаем знакомить вас со словами, одно-коренными названию нашего журнала. Конструктивизм - понятие многогранное, хотя и нечасто употребляемое. Коротко обрисует три наиболее распространенные случая данного словоупотребления.

Конструктивизм - направление в русском (СССР) искусстве 1920-х годов (в архитектуре, оформительском и театрально-декорационном искусстве, плакате, художественном конструировании, дизайне).

Сторонники конструктивизма, выдвинув задачу "конструирования" окружающей среды, стремились осмыслить формообразующие возможности новой техники, а также эстетические качества таких материалов, как металл, дерево, стекло. Показной роскоши конструктивисты стремились противопоставить простоту и подчеркнутый утилитаризм новых предметных форм.

В философском конструктивизме можно выделить два основных положения:

1. Знание не получается пассивно субъектом из окружающей действительности или посредством коммуникации (общения), а активно конструируется им.

2. Познание служит для организации опыта, полученного при взаимодействии с окружающим миром, а не для получения истинного знания об объектах абсолютной реальности.

При этом *личностный* конструктивизм предлагает определять ценность знания, руководствуясь его согласованностью с уже существующим у субъекта мировоззрением. *Социальный* конструктивизм выдвигает в качестве меры знания общество (существующие в социуме взгляды на предмет, проблему).

Таким образом, философский конструктивизм предполагает, что личностное видение реальности не может быть поверено объективными критериями, ибо их просто не существует. Вместо них применим критерий полезности: является ли личностное видение мира полезным для того, чтобы жить в этом мире или нет.

Под конструктивизмом иногда понимают *конст-*

руктивное направление в математике - математическое мировоззрение, связанное с признанием исследований конструктивных процессов и конструктивных объектов основной задачей математики.

Конструктивный процесс, результатом которого является объект, одинаковый с **A**, называется построением объекта **A**. Под этим подразумевают, что построение такого объекта потенциально осуществимо, т.е. что владеют способом его построения.

Простейшим видом конструктивных объектов являются слова в фиксированном алфавите. Конструктивный процесс, результатом которого является слово, состоит в данном случае в выписывании этого слова буква за буквой. Частным случаем слов являются натуральные числа, которые можно рассматривать как слова в алфавите $\{0, 1, \dots, 9\}$. Любой алгоритм, приводящий к результату за конечное чис-

ло шагов, также является конструктивным объектом, а процесс выполнения такого алгоритма - конструктивным процессом.

Успешно разрабатываются многие отделы конструктивной математики: конструктивные теории дифференцирования и интегрирования, конструктивная теория метрических пространств, конструктивный функциональный анализ и др.

Важное приложение конструктивной математика имеет в теории алгоритмов, в теории формальных доказательств, лежащих в основе специального программного обеспечения современных компьютеров.

