



Зоя Вадимовна Божко

Издательство "Радіоаматор" с прискорбием сообщает, что 2 апреля 2001 года скоропостижно скончалась заместитель директора издательства БОЖКО Зоя Вадимовна. Руководство издательства "Радіоаматор", Правление Научно-технического общества радиотехники, электроники и связи Украины, сотрудники и коллеги Зои Вадимовны выражают свои глубокие соболезнования родным и близким покойной и скорбят вместе с ними.

Зоя Вадимовна Божко прошла долгий трудовой путь, который был отмечен ее старательностью, исключительным трудолюбием и высоким профессионализмом. Более 20 лет Зоя Вадимовна возглавляла редакцию литературы по энергетике, электронике, кибернетике и связи издательства "Техника" и поставила дело на такой уровень, что книги по радиоэлектронике киевского издания считались в Союзе самыми дефицитными. За свой труд она регулярно поощрялась руководством издательства, награждена орденом "Знак Почета" в 1986 году, медалями "Ветеран труда", "В память 1500-летия Киева".

Зоя Вадимовна была энтузиастом своего дела, посвящала ему и рабочее время, и свой досуг. С присущей ей энергией она вдохновляла многочисленных авторов, которые публиковались в издательстве "Техника", а затем и в издательстве "Радіоаматор", на издание интересных и познавательных книг. Наверное, не найдется в Украине автора книг по радиоэлектронике, с которым бы не работала Зоя Вадимовна. Она умела найти общий язык и с сотрудниками, и с начальством, и с авторами книг и журналов и с представителями общественных организаций, министерств и ведомств. Для каждого у нее было припасено доброе слово, каждому она могла помочь и словом, и делом.

Последние годы жизни Зоя Вадимовна работала в издательстве "Радіоаматор", стояла у истоков зарождения популярного ныне журнала "Радіоаматор", была его главным редактором в течение двух лет. Работая заместителем директора издательства, Зоя Вадимовна постоянно работала над организацией работы редакций трех журналов, была связующим звеном между подразделениями издательства, отдавала все свои силы налаживанию процесса выпуска книг и журналов на уровне современных требований. Как оказалось, силы были на исходе...

Внезапная смерть вырвала Зою Вадимовну из наших рядов, но память о ней, о том хорошем, что мы пережили вместе с ней за годы совместного труда, о ее душевных качествах будет жить в наших сердцах.

**Коллектив издательства "Радіоаматор"
Правление НТО РЭС Украины**

Читайте в следующих номерах

- Гетеролазеры в электронике
- Космический комплекс "Мир"

КОНСТРУКТОР

№4 (13) апрель 2001

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

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99 г.
Учредитель - ДП «Издательство Радиоаматор»
Издается с января 2000 г.

Издательство "Радиоаматор"

Директор Г.А. Ульченко

Главный редактор

А.Ю. Чунихин

Редакционная коллегия
(redactor@sea.com.ua)

З.В. Божко (зам. гл. редактора)

Н.И. Головин

А.Л. Кульский

Н.В. Михеев

Н.Ф. Осауленко

О.Н. Партала

В.С. Рысин

Э.А. Салахов

П.Н. Федоров

Компьютерный дизайн

А.И. Поночовный (san@sea.com.ua)

Технический директор

Т.П. Соколова, тел. 271-96-49

Редактор Н.М. Корнильева

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

Коммерческий директор
(отдел подписки и реализации)

В. В. Моторный,

тел. 276-11-26, 271-44-97

E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты:

получатель ДП-издательство
"Радиоаматор", код 22890000,
р/с 26000301361393 в Зализничном
отд. Укрпроминвестбанка г. Киева,
МФО 322153

Адрес редакции:

Украина, Киев,
ул. Соломенская, 3, к. 803

для писем:

а/я 807, 03110, Киев-110

тел. (044) 271-41-71

факс (044) 276-11-26

E-mail: ra@sea.com.ua

http: // www.sea.com.ua

© Издательство «Радиоаматор», 2001

Уважаемые читатели!

Этот номер журнала выходит накануне пятнадцатой годовщины трагедии на Чернобыльской АЭС. Техническим подробностям катастрофы 1986 г. и современному состоянию объекта «Укрытие» посвящен актуальный репортаж ведущего специалиста-эксперта. Репортаж дополнен конструкцией малогабаритного измерителя радиоактивности.

Значительным событием прошедшего месяца можно смело назвать удачное «снятие» с орбиты и затопление уникального орбитального комплекса "Мир", просуществовавшего более 15 лет и совершившего свыше 86 000 оборотов вокруг Зем-

ли. Это произошло 23.03.2001 в 8.00 по киевскому времени. О том, что представлял собой этот комплекс и его значении для космонавтики, читайте в одном из последующих номеров журнала "Конструктор".

Рубрика «Твое поместье» представлена конструкциями погребов, продолжающейся серией самодельных насадок к перфоратору и многопозиционным агрегатом для обработки земли.

Надеемся, что и остальные рубрики будут для Вас интересны и полезны. Творческих Вам успехов!

Главный редактор А.Ю. Чунихин

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальный репортаж

3 Чернобыльская АЭС: станцию закрыли, проблема осталась.....В.Н.Щербин

Конструкции для повторения

6 УМЗЧ на микросхемах.....Г.В.Воличенко

7 Видеоинвертор.....Е.Л.Яковлев

8 Хроника развития техники

Секреты технологии

9 Операционный усилитель - "дитя огня".....А.Леонидов

10 Газопаровой генератор реактивного действия.....В.Герасимович

11 Стіл майстра.....В.Фірцак

Твое поместье

12 Самодельный сменный инструмент для мощного перфоратора.....И.В.Бордовский

13 Ручной багатопозиційний ґрунтообробний агрегат.....О.І.Куліш

14 Инструмент для автолюбителя

15 Погреб из ...

Персоналии

17 Леонардо да Винчи.....Н.В.Михеев

Оригинальное решение

19 Как отучить подъемный кран "биться" током.....П.Федоров

Полезные патенты

20 Интересные устройства из мирового патентного фонда

Идеи, гипотезы, версии

22 Влияние геомагнитного поля на питьевую воду.....Н.И.Головин, М.В.Курик

24 "Хрустальные черепа" - таинственное техногенное

оружие древних?.....А.Л.Кульский

Конструкции для повторения

26 Модели АВП.....Г.А.Ульченко

28 Миниатюрный индикатор радиации.....В.Ю.Солонин

Литературная страничка

30 "Страшилки" от Сан-Саныча

32 Книга-почтой

Подписано к печати 12.04.2001 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная Зак.0171104 Цена дог.Тираж 1600 экз. Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

За содержание рекламы и объявлений редакция ответственности не несет.

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

Чернобыльская АЭС: станцию закрыли, проблема осталась

В.Н.Щербин, г. Киев

26 апреля 1986 года в 1 час 23 мин 40 с на четвертом энергоблоке Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) произошла самая крупная авария в истории атомной энергетики. Авария привела к человеческим жертвам, тяжелым экологическим, экономическим, медицинским и социальным последствиям. Эра использования атомной энергии теперь разделена на два периода – до и после Чернобыля. Объем работ, выполненных с целью ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, чрезвычайно широк. Это работы по отселению жителей загрязненных территорий, дезактивация загрязненных территорий, модернизация реакторов РБМК и т.д. Однако самой серьезной проблемой, оставшейся после аварии, является потенциально опасный объект "Укрытие" и, до тех пор пока он не будет переведен в безопасное состояние, Чернобыльская авария не может считаться ликвидированной.

Возможные причины аварии в течение этих пятнадцати лет рассматривались специалистами многих стран мира. Большинство из них считает, что состояние, в которое была приведена реакторная установка персоналом во время испытаний, позволило реализоваться конструктивным недостаткам реактора.

В качестве базового для Чернобыльской АЭС был принят РБМК-1000 электрической мощностью 1000 МВт – гетерогенный каналный реактор на тепловых нейтронах, в котором в качестве замедлителя используется графит, а в качестве теплоносителя – вода. Схема реактора РБМК (рис.1) содержит: 1 – реактор; 2 – разгрузочно-загрузочную машину; 3 – барабан-сепараторы; 4 – главные циркуляционные насосы.

Принципиальной особенностью конструкции

каналных реакторов является отсутствие специального прочного корпуса, имеющегося в реакторах типа ВВЭР. В отличие от реакторов ВВЭР на реакторах РБМК можно осуществлять режим непрерывной поканальной перегрузки ядерного топлива на работающем реакторе, что позволяет получать большую глубину выгорания топлива при низком его обогащении.

Активная зона реактора РБМК-1000 представляет собой цилиндрическую графитовую кладку диаметром 11,8 м и высотой 7 м, которую пронизывает 1661 вертикальный канал диаметром 80 мм из циркониевого сплава с толщиной стенки 4 мм. Активная зона окружена боковым отражателем толщиной 1 м и торцевыми отражателями толщиной по 0,5 м. Для обеспечения теплового контакта с блоками графитовой кладки на трубу технологического канала надеты графитовые кольца.

Внутри канала установлена тепловыделяющая кассета, представляющая собой две последовательно соединенные тепловыделяющие сборки (ТВС) длиной 3,5 м каждая, содержащие 18 тепловыделяющих элементов (ТВЭлов) из дувоксида урана в оболочке из циркониевого сплава.

Графитовая кладка размещена в бетонной шахте площадью 21x21 м² и глубиной 25 м. Она окружена цилиндрическим кожухом и плитами верхней и нижней металлоконструкций, образующими герметичную полость (реакторное пространство). Реактор имеет нижнюю, верхнюю и боковую биологическую защиты, которые снижают интенсивность излучения при работе на всех уровнях мощности до значений, соответствующих санитарным нормам.

Циркуляция теплоносителя осуществляется

по следующей схеме. Из напорного коллектора главных циркуляционных насосов (ГЦН) теплоноситель (вода температурой 270⁰С) распределяется регулирующими клапанами и индивидуальными трубопроводами по технологическим каналам. Поступающая снизу в реактор вода проходит по каналам с ТВС, омывая тепловыделяющие элементы, и нагревается до кипения. Образовавшаяся пароводяная смесь поступает по трубопроводам в барабаны-сепараторы. После сепарации пар с температурой 284⁰С поступает непосредственно на турбину, а затем в конденсатор, после чего с помощью насосов конденсат вновь возвращается в реактор.

Каналы системы контроля и управления располагаются так же, как и технологические, в центральных отверстиях графитовых колонн кладки. Стержни СУЗ (система управления и защиты) функционально разделены на группы, обеспечивающие радиальное регулирование поля энерговыделения (стержни РР), автоматическое регулирование среднего уровня мощности (АР), аварийное прекращение цепной реакции (АЗ) и регулирование поля энерговыделения по высоте – укороченные стержни поглотители (УСП). Канал для стержней СУЗ изготовлен из того же циркониевого сплава, что и технологический, но имеет диаметр 88 мм с толщиной стенки 3 мм.

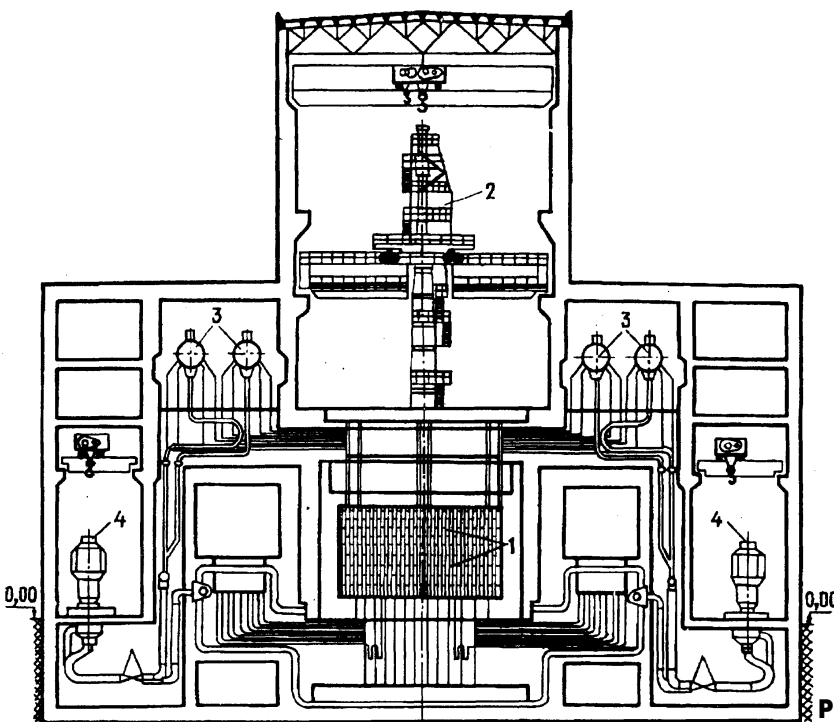
Такая схема называется одноконтурной и является типичной для реакторов с кипящим теплоносителем. Особенностью каналных реакторов является то, что подвод воды и отвод пароводяной смеси осуществляется для каждого канала индивидуально. В реакторе РБМК-1000 эти каналы сгруппированы в два независимых друг от друга контура, каждый из которых охватывает половину реактора.

В качестве максимальной проектной аварии для РБМК была принята авария с разрывом напорного коллектора ГЦН диаметром 900 мм. Для исключения расплавления ТВЭЛ предусмотрена подача воды от автономной системы аварийного охлаждения реактора (САОР), которая позволяет обеспечить расхолаживание реактора при полном разрыве труб большого диаметра.

Разработка методов физического расчета РБМК проводилась без создания полномасштабной модели, как это было при разработке ВВЭР. Значительный объем экспериментов, выполненных на физическом стенде, состоявшем из 81 канала РБМК, позволил определить лишь основные параметры решетки реактора. Вопросы распределения нейтронного потока и его перекосов по реактору в силу условий стенда не могли быть исследованы на нем в должной мере. Было невозможно исследовать температурные зависимости физических характеристик. Все это повышало количество расчетных исследований, результаты которых уточнялись в основном в процессе пуска и эксплуатации реакторов.

Научным руководителем проекта РБМК-1000 был назначен Институт атомной энергии им.Курчатова (ИАЭ), а главным конструктором – Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ) Минсредмаша СССР.

К моменту остановки блока, которая была запланирована на 25 апреля 1986 г., активная зона реактора четвертого энергоблока ЧАЭС содержала 1659 ТВС со средним выгоранием 10,3 МВт-сут/кг. Их основная часть (75%) представляла собой ТВС первой загрузки с выгоранием 10-15 МВт-сут/кг. К этому времени в активной зоне реактора четвертого энергоблока



E-mail: ro@sea.com.ua

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

накопилось 1500 МКИ продуктов деления и активации.

Особенности реактора РБМК явились основными причинами ряда аварий на атомных электростанциях.

30 ноября 1975 г. на 1-м блоке Ленинградской АЭС произошла первая серьезная авария на реакторе РБМК. При подъеме мощности реактора после его полной остановки, в условиях отравленного реактора на мощности 20% от номинальной произошел большой локальный перекос мощности в активной зоне с разрывом одного технологического канала.

9 сентября 1982 г. произошла серьезная авария с выбросом радиоактивности в окружающую среду на 1-м блоке Чернобыльской АЭС. Первопричина аварии - ошибочное действие оператора, выполнявшего поканальное регулирование расхода запорно-регулирующими клапанами (ошибочное прикрытие клапана вместо его открытия). Расход теплоносителя в канале снизился, автоматическая аварийная защита не сработала, реактор был остановлен оператором со значительным опозданием, в результате чего произошел разрыв технологического канала 62-44 и разрушение топливной сборки с выбросом продуктов деления в окружающую среду.

В апреле 1993 года на 3-м блоке Ленинградской АЭС произошла подобная авария с разрушением технологического канала. В этом случае причиной снижения расхода через канал стал отказ запорно-регулирующего клапана ТК, обусловленный его конструктивной недоработкой.

Перед остановкой реактора четвертого энергоблока ЧАЭС на средний ремонт были запланированы испытания турбогенератора №8 в режиме выбега (по инерции при прекращении подачи пара на турбину) для проверки возможности использования запасенной механической энергии ротора для питания систем, важных для безопасности в условиях полного обесточивания станции. Проведение испытаний было вызвано тем, что до начала эксплуатации блоков этой серии не был отработан противоаварийный режим, обеспечивающий надежную принудительную циркуляцию в контуре охлаждения реактора на время, необходимое для выхода на режим вспомогательных дизель-генераторов, при обесточивании собственных нужд блока.

Испытания должны были проводить 25 апреля

на пониженной мощности реактора, однако по требованию диспетчера Киевэнерго их начало было отсрочено в связи с возможной необходимостью подключения к сети четвертого энергоблока при пиковой нагрузке, а в 23 часа запрет был снят. Согласно программе испытаний, от реактора была отключена система аварийного охлаждения и сняты некоторые блокировки по аварийной защите. В связи с малым оперативным запасом реактивности, вызванным предшествующим режимом работы реактора, при подъеме мощности после непредусмотренного программой провала тепловой мощности практически до нуля, в активной зоне реактора осталось в два раза меньше минимального числа стержней управления допускаемого технологическим регламентом. Кроме того, в активную зону поступала вода с небольшим недогревом до кипения, что могло способствовать интенсивному парообразованию при резком увеличении мощности. Особенностью реактора РБМК является наличие положительного парового коэффициента реактивности, т.е. положительной обратной связи при увеличении содержания пара в контуре охлаждения реактора

26 апреля в 1 час 23 мин 10 с испытания начались, а в 1 час 23 мин 40 с оператором управления реактором была включена система аварийного останова реактора. По этому сигналу вниз пошли стержни аварийной защиты. Конструкция этих стержней в то время была такова, что в начале своего движения они вносят в нижнюю часть реактора положительную реактивность. В этой части реактора начинает расти мощность, при этом возрастает парообразование, что вызывает еще больший рост мощности.

При быстром росте мощности происходит стремительный разогрев и расплавление топлива. Огромное давление пара приводит к разрыву технологических каналов, а освободившийся пар подбрасывает весившую более 2000 т крышку реактора. Одновременно с этим цирконий, входящий в состав оболочек ТВС, нагревается до температуры плавления и вступает в реакцию с паром, что приводит к генерации большого количества водорода. Образовавшийся водород вырывается в центральный зал, где образовавшаяся водородно-воздушная смесь детонирует, разрушив здание реакторной установки.

Таким образом, основными факторами, по-

влиявшими на развитие аварии, явились большой положительный коэффициент реактивности и недостатки конструкции систем управления и защиты, полностью проявившиеся в том нерегламентном состоянии реактора, в которое он был приведен перед аварией.

В результате взрыва все физические барьеры, выполнявшие на четвертом блоке функции локализации радиоактивных материалов, были разрушены или повреждены, т.е. был полностью потерян контроль над четвертым блоком как источником радиоактивного выброса.

С целью предотвращения выхода в окружающую среду радиоактивных веществ, защиты персонала станции от проникающего излучения и долговременной консервации аварийного блока в беспрецедентно короткие сроки был создан объект "Укрытие" (рис. 2), на котором конструкция объекта "Укрытие" представлена сечением по оси 47 (МЗ - машинный зал; БМ - балка "Мамонт"; БС - барабан-сепараторы; ЦЗ - центральный зал; ЮГЦН и СГЦН - южные и северные главные циркуляционные насосы соответственно). На рис. 3 показано сечение объекта по оси Л (РС - разделительная стена).

Основные строительные работы при сооружении объекта "Укрытие" в 1986 г. были связаны с устройством защитных стен из бетона по периметру четвертого энергоблока и покрытия над ним из металла. Толщину стен определяли исходя из требований биологической защиты или конструктивных особенностей их выполнения.

Объект "Укрытие" отделен от третьего энергоблока разделительной стеной. С севера разрушенный блок выгорожен бетонной каскадной стеной, с запада - металлической контрфорсной стеной высотой 50 м. Над разрушенными конструкциями ЦЗ смонтировано перекрытие из трубного наката по металлическим балкам Б1, Б2, опирающимся на сохранившиеся шахты и деформированную стену по оси 50. Остальной объем закрыт металлическими щитами (ключками), опирающимися на промежуточные металлические балки "мамонт" и "осьминог", опираемые под которые служат закрепленные бетонные завалы из строительных конструкций деаэрационной этажерки.

В качестве конструкций, поддерживающих кровлю, использованы:

- по западной стороне блока - сохранившаяся монолитная стена;
- по северной стороне - вновь возведенная

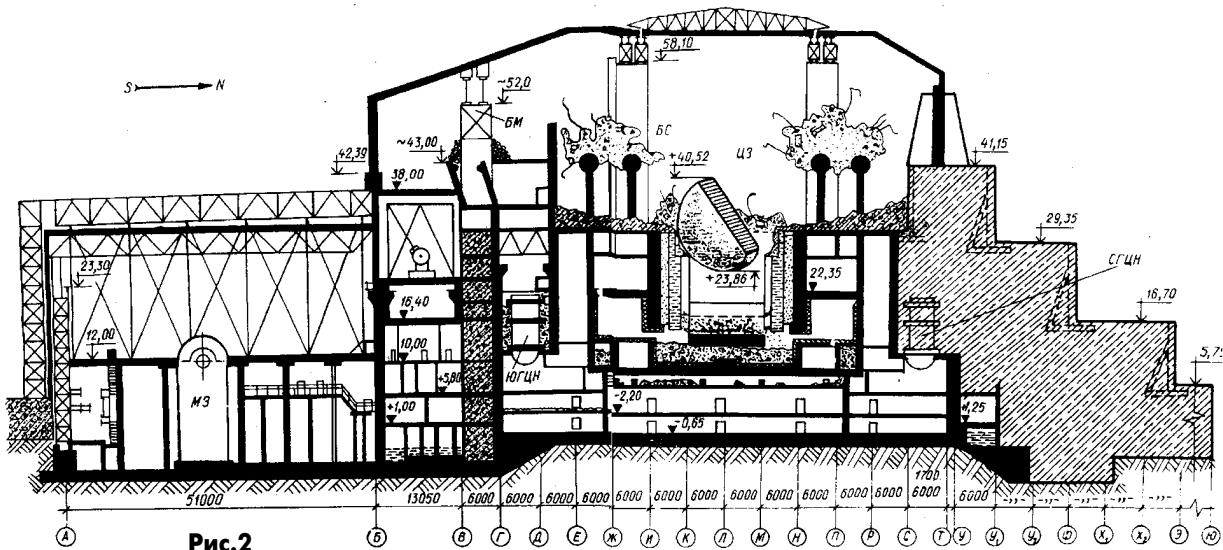


Рис. 2

каскадная стена;

- по восточной стороне - две сохранившиеся железобетонные вентиляционные шахты;
- со стороны деаэрационной этажерки (южная сторона блока) - опоры, вновь возводимые на разрушенных конструкциях этажерки.

В машинном зале блока между энергоблоками возведена монолитная стена толщиной 2,3 м до отметки +19,0 м. В деаэрационной этажерке разделительные стены выполнены монолитными железобетонными толщиной 1 м по ряду Б между осями 41-35 и по оси 41 между рядами Б-В. В реакторном блоке разделительная стена до отметки +12,0 м между рядами Т-Н согласно проекту должна была быть выполнена путем заполнения бетоном транспортного коридора между осями 41-42. Однако в части транспортного коридора бетон не поднялся выше отметки 5 м. В других местах использованы существующие стены и перегородки с соответствующей заделкой проемов, отверстий, щелей.

По периметру четвертого энергоблока выполнены "пионерные" защитные стены из железобетона высотой 5,75 м - со стороны завала (северная сторона) и 8,40 м - с южной и западной сторон.

С северной стороны четвертого блока биологическая защита выполнена путем обетонирования завала уступами высотой по 12 м в виде каскадной стены. В качестве опалубки для образования вертикальных стен уступов применяли крупногабаритные металлические щиты. С целью сокращения расхода бетона в опалубку забрасывались (в навал) крупногабаритные элементы металлических и железобетонных конструкций. Верхняя часть стены выполнена из пустотелых металлических секций, усиленных контрфорсами. Предусмотренное проектом заполнение этих секций бетоном не реализовано.

Разрушенный фасад западной стены по оси 51' снаружи закрыт стальной стеной с контрфорсами высотой 50 м. По проекту предполагалось после монтажа пустотелых секций произвести их заполнение бетоном на всю высоту, поэтому металлические поверхности внутри

стены не были защищены от коррозии. Однако фактическое заполнение секций бетоном выполнено на высоту в среднем около 2 м.

В настоящее время в объекте "Укрытие" находится до 20 МКК радиоактивных веществ, в том числе порядка 180 т ядерного топлива в следующих модификациях: фрагменты активной зоны; диспергированное топливо в виде пыли; лавообразные топливосодержащие материалы (ЛТСМ), представляющие собой стеклообразную массу, образовавшуюся вследствие взаимодействия расплавленного топлива с конструкционными материалами реактора; продукты взаимодействия топлива с водой.

Основные помещения реакторного блока находятся в следующем состоянии:

- центральный зал и перекрытия барабансепараторов покрыты слоем засыпки из материалов, сброшенных с вертолетов в мае-июне 1986 г., а также завалами из разрушенных конструкций кровли ЦЗ и элементов активной зоны реактора. В некоторых местах толщина этого слоя достигает 15 м;
- разгрузочно-загрузочная машина весом в 200 т, пробившая своим скафандром потолок пультовой и переломившись, нависает своей верхней половиной над схемой Е;
- схема Е диаметром 17,4 м, высотой 3 м и массой 2000 т вместе с трубами пароводяных коммуникаций и остатками части технологических каналов стоит под углом 15° от вертикали. Геометрический центр схемы Е поднят на 5 м по сравнению с его проектным положением. Северо-восточный край ее опирается на металлоконструкцию бака биологической защиты (схему Д), а на юго-западе - на железобетонную плиту, застрявшую между схемами Е и Д;
- в северном бассейне выдержки отработанного ядерного топлива находятся элементы активной зоны и материалы вертолетной засыпки. В южном бассейне выдержки висят неповрежденные пенылы с ТВС. Воды в обоих бассейнах нет;
- на схеме ОР (опустившейся после взрыва на 4 м) беспорядочно нагромождены бетон-

ные плиты, графитовые блоки, остатки технологических каналов и т.д. Юго-восточный квадрант схемы отсутствует;

- в реакторном пространстве отсутствуют сколько-нибудь значительные фрагменты активной зоны;
- из подреакторных помещений наиболее сильно подвергшееся воздействию аварии - помещение 305/2. Стена между помещениями 305/2 и 304/3 растрескалась и в ней имеется пролом, образовавшийся в результате механических или термических воздействий. В стене между помещениями 305/2 и 307/2 также имеется пролом. Бетонный пол помещения на значительной части разрушен вследствие воздействия расплавленных ТСМ. Пол помещения покрыт ЛТСМ в рядах 45-48 и рядах Ж-Л, а также бетоном попавшим при строительстве "Укрытия". Необходимо отметить, что схема Е находится в неустойчивом положении, при своем перемещении может нарушить сложившееся равновесие в центральном зале и увлечь за собой материалы завалов на ослабленные конструкции помещения 305/2.

С точки зрения основных принципов безопасности атомных электростанций объединенная под названием "Укрытие реактора №4 Чернобыльской АЭС" совокупность вновь возведенных защитных конструкций и ограждений выполняет функции инженерно-технических средств управления аварией. Они локализуют внутри четвертого блока выброшенные из активной зоны реактора источники ионизирующего излучения и дополнительно оснащены системами диагностики, пылеподвешивания, подачи нейтронно-поглощающих растворов и другими составляющими, предназначенными для поддержания разрушенного четвертого блока в контролируемом состоянии, предотвращения дальнейшего развития запроектной аварии и ослабления последствий аварии.

Однако в существующем состоянии конструкции объекта "Укрытие" могут не обеспечить его безопасную эксплуатацию при ряде экстремальных воздействий, таких как сильное землетрясение, смерч, максимальный ветер. Существенное снижение температуры ЛТСМ и их разрушение под влиянием ряда физико-химических факторов ухудшают состояние радиационной и ядерной безопасности.

В связи с этим в 1997 г. между Украиной и странами Большой семерки было подписано соглашение об осуществлении необходимых мероприятий на объекте "Укрытие", так называемый "Shelter Implementation Plan", или SIP. В этих мероприятиях предусматривается, в частности, стабилизация существующих строительных конструкций объекта "Укрытие" и сооружение конфайнмента или "Укрытия-2" со сроком службы не менее 100 лет. На все работы предусматривается выделение гранта в размере 758 млн. долларов. Одним из условий выделения этих денег является закрытие ЧАЭС.

Комплексное решение проблемы преобразования объекта "Укрытие" с привлечением специалистов многих стран мира позволит ликвидировать последствия самой большой в мире аварии атомного объекта и пополнить знаниями во многих областях науки и техники все человечество.

Реализация комплексной программы по преобразованию объекта "Укрытие" должна учитывать основной принцип - **нельзя перекладывать бремя своих ошибок на последующие поколения.**

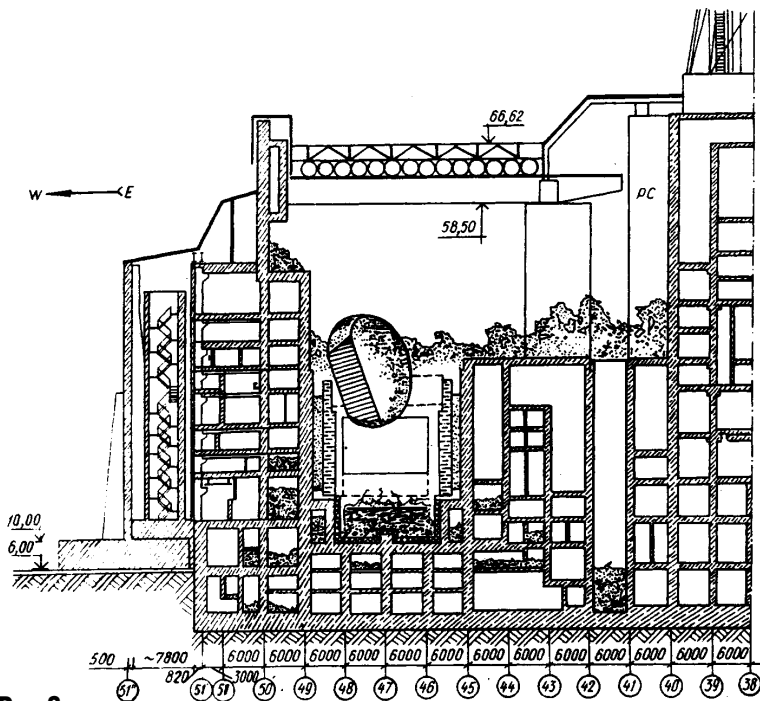


Рис. 3

E-mail: ra@sea.com.ua

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

УМЗЧ на микросхемах

Воличенко Г.В., Харьковская обл.

В журнале РА №1/2001 была опубликована схема УМЗЧ на микросхеме TDA1552Q 1. Предлагаю еще одну схему, собранную на ИМС фирмы Philips. Усилитель обладает большой выходной мощностью и малым КНИ благодаря применению ИМС TDA1514A.

Блок-схема усилителя показана на рис.1. Он состоит из предварительного усилителя-темброблока (A1) на ИМС TDA1524A, двух одинаковых оконечных усилителей (A2, A3) на ИМС TDA1514A, стабилизатора питания ПУ DA1 (7812 или KP142EH85) и нестабилизированного сетевого блока питания (Т1, VD1, VD2, С1, С2). Входной сигнал напряжением 250 мВ – 1,25 В (перегрузочная способность ИМС TDA1524A при средних положениях регуляторов более 26 дБ) подается на разъем XS1, акустичес-

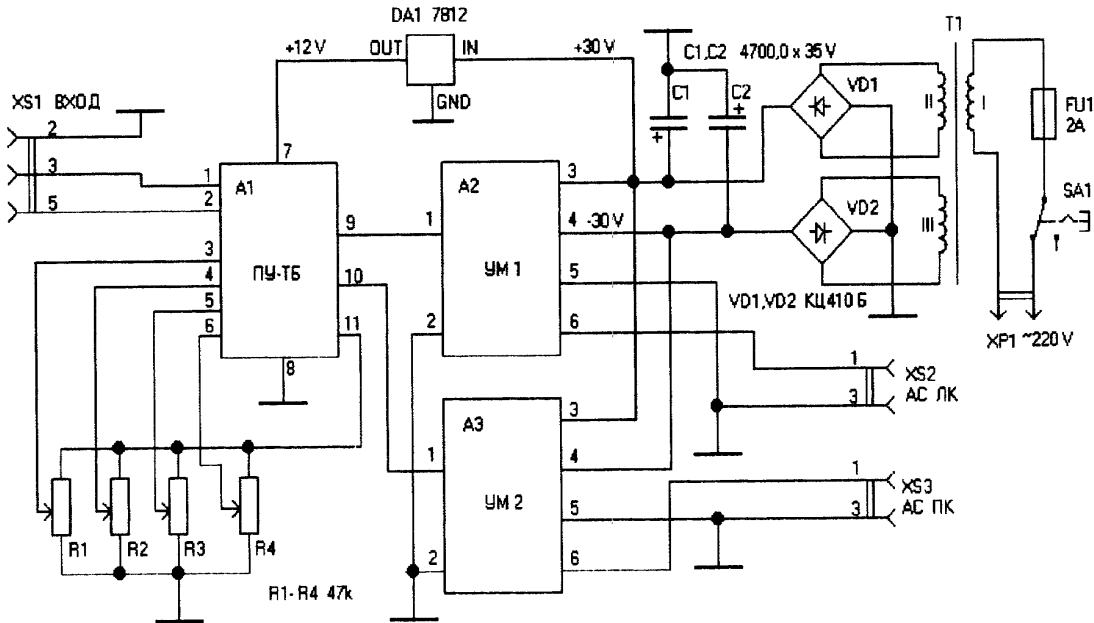


Рис.1

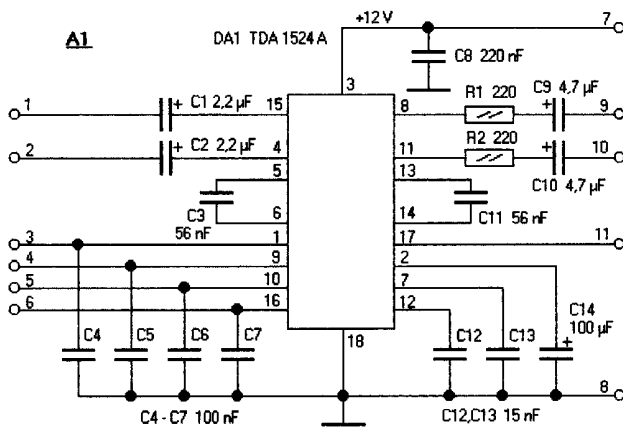


Рис.2

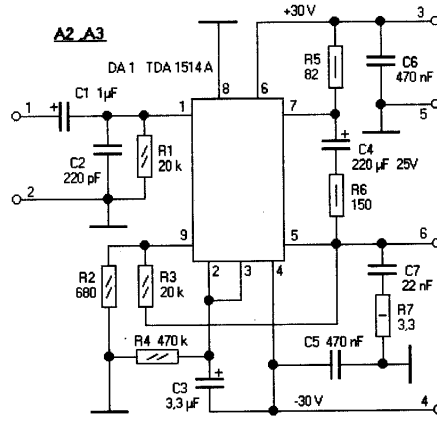


Рис.3

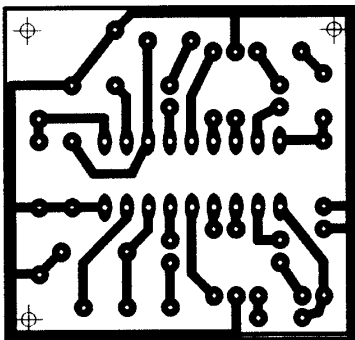


Рис.4

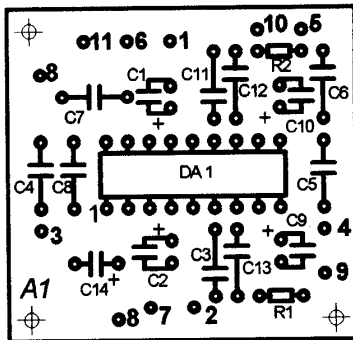


Рис.5

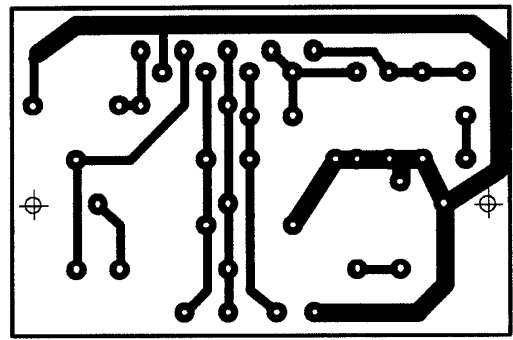


Рис.6

Технические характеристики микросхемы TDA 1514A

Напряжение питания двуполярное, В	10-30
Выходная мощность при $U_n=27$ В, не менее, Вт	50
Сопротивление нагрузки, Ом	4-8
Коэффициент гармоник, не более, %	0,01
Полоса усиливаемых частот, Гц	20-25 000
Относительный уровень шумов, дБ	-80

кие системы подключаются к разъемам XS2 и XS3. Назначение регуляторов: R1 – громкость, R2 – тембр НЧ, R3 – тембр ВЧ, R4 – баланс.

Принципиальные схемы блоков А1 и А2, А3 показаны на рис.2 и 3 соответственно, а рисунки печатных плат на рис.4 – 7. Печатные платы рассчитаны на установку постоянных конденсаторов КМ, электролитических К-50-35 или импортных, резисторов МЛТ. В блоке А1 резисторы установлены вертикально.

Силовой трансформатор намотан на тороидальном сердечнике из электротехнической стали. Внешний диаметр тора 100 мм, внутренний 55 мм, высота 40 мм. Обмотка I содержит 1200 витков провода ПЭВ-2 0,44 мм, обмотки II и III по 150 витков провода ПЭВ-2 1,2 мм. В качестве сетевого использован импортный выключатель с “неонкой” внутри.

Конструкция усилителя показана на рис.8. Все узлы собраны на листе из дюралюминия размером 330x200x5 мм. В качестве радиаторов для микросхем TDA1514A использован радиатор от мощного диода ВЛ-200, распиленный пополам перпендикулярно ребрам. В верхней крышке и в листе-шасси напротив радиаторов просверлен ряд отверстий диаметром 4-5 мм для вентиляции. Благодаря применению тороидального трансформатора усилитель имеет стильный “плоский” вид. При желании усилитель можно дополнить устройствами, описанными в [1]. Так, между сетевым выключателем и блоком регуляторов, хорошо “вписывается” светодиодный индикатор уровня.

Правильно собранный усилитель в налаживании не нуждается.

Литература

1. Каширец М. Л. УМЗЧ на микросхеме TDA1552Q//Радиоаматор.-2001-№1..

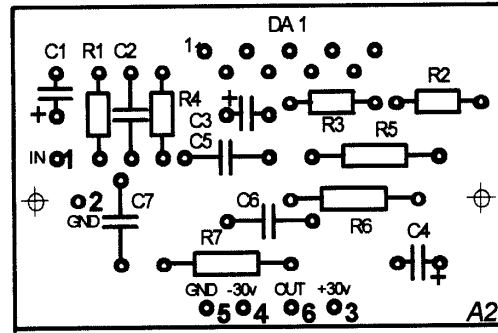


Рис.7

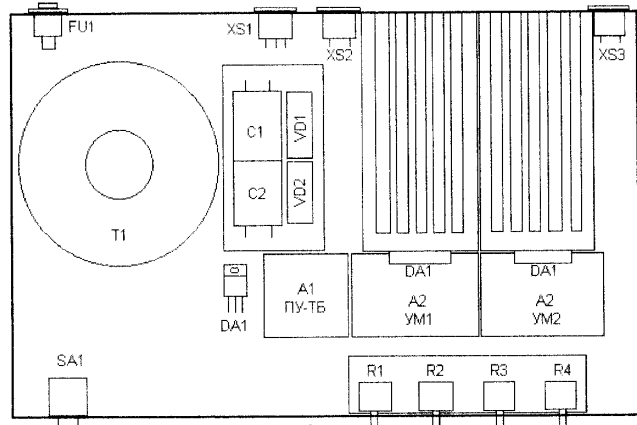


Рис.8

Видеоинвертор

Е. Л. Яковлев, г. Ужгород

Устройство выполнено на печатной плате и предназначено для архивной записи видеомагнитофоном изображения черно-белых негативов фотопленки с выхода видеокамеры в удобной для просмотра форме (позитив) на экране бытового телевизора. Схема эксплуатируется более 10 лет, при повторении не требует подбора элементов и приборов для настройки.

В каждой семье, как правило, скопилось большое количество бытовых фотографий. К сожалению, кроме нескольких выпускных и семейных альбомов, все фотографии неупорядочены – нет ни хронологии событий, ни элементарного порядка (большинство фотографий лежат в конвертах или вообще “наволом”).

Сортировать фотографии и упорядочивать архив – дело очень хлопотное, тем более с технической точки зрения: и альбомов надо много, и форматы фотографий различны. А где эти горы альбомов хранить? Ведь пользоваться ими приходится нечасто. Скорее, это память о нас для наших детей и внуков.

Еще большая проблема – отсутствие многих фотографий, хотя знаешь, что они были. Были, да “сплыли”. Пленки есть, но попробуй теперь их напечатать. С широким распространением цветных фото черно-белая фотография перестала быть увлечением широких масс трудящихся и молодежи. Единственный доступный способ сберечь дорогую нашему сердцу память – это переписать фотоснимков и негативов на видео.

Если переснять видеокамерой фотографии сейчас проще простого, то как быть с негатив-

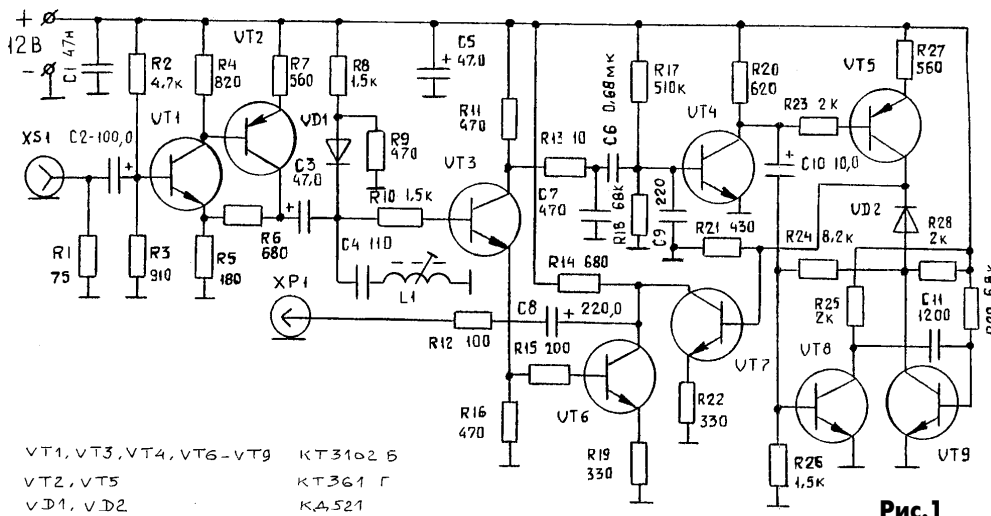


Рис.1

VT1, VT3, VT4, VT6-VT9	КТ3102 Б
VT2, VT5	КТ361 Г
VD1, VD2	КА.521

E-mail: ro@sea.com.ua

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

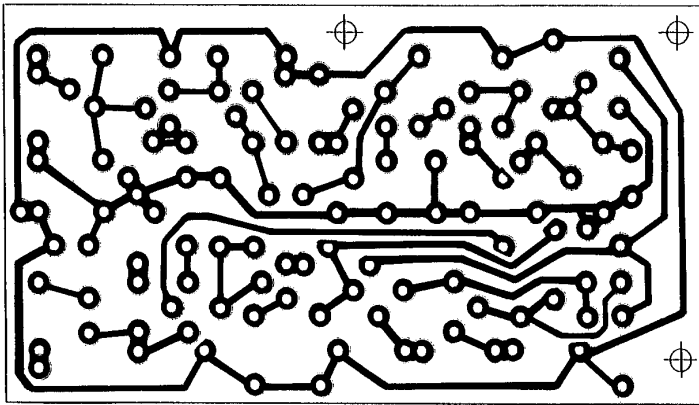


Рис.2

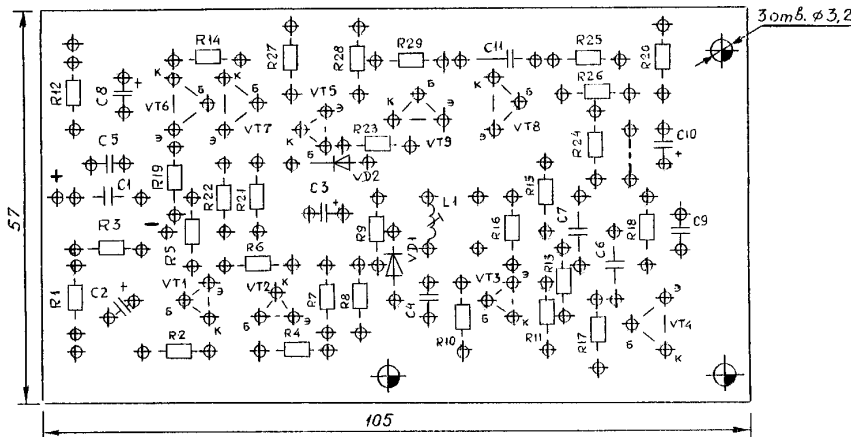


Рис.3

ной фотопленкой? Не печатать же сначала утраченные фотографии, а потом переснимать их видеокамерой!

Спроектировать изображение кадров негативной фотопленки на экран, например диапроектором, а потом записать изображение стандартной видеокамерой нельзя. Ведь практически все видеокамеры видеопозитивны: что видят (как видят), то и записывают. А потом эти же цвета воспроизводят. Не изменяет их при записи и видеомэгнитофон.

Значит, для перезаписи изображения негативной фотопленки кроме видеокамеры и видеомэгнитофона необходим видеоинвертор.

На рис.1 приведена принципиальная схема такого устройства. За 10 лет эксплуатации она не претерпела существенных изменений. Основное качественное отличие от аналогичного устройства 1 состоит в получении устойчивого черно-белого изображения даже с сильно завуалированных цветной вьюалью негативов.

На вход XС1 видеоинвертора подается видеосигнал с выхода стандартной видеокамеры. Резистор R1 обеспечивает согласование. Коэффициент усиления входного каскада на транзисторах VT1, VT2 около 3.

Диод VD1 обеспечивает ограничение сигналов и привязку их уровня. Для этого на анод диода VD1 подается постоянный потенциал с резистора R9 делителя напряжения R8, R9.

Последовательный контур LC4 обеспечивает соответствие выходного сигнала устройству черно-белому изображению.

На транзисторах VT6, VT7 собран выходной каскад видеоинвертора. Дело в том, что VT1-VT3, VT6 обеспечивают инвертирование не только видеосигнала, но и синхриимпульса. Для устойчивости изображения фаза синхриим-

пульсов после прохождения устройства должна оставаться неизменной. Эту роль выполняют транзисторы VT4, VT5, VT7-VT9. Причем на транзисторе VT7 собран фазоинвертор сформированного (восстановленного) синхриимпульса.

Разброс параметров транзисторов практически не влияет на работу устройства. В редких случаях целесообразно уточнить сопротивление резистора R20. Тип транзисторов также малозначим, хотя печатная плата разработана для применения транзисторов КТ3102 и КТ361.

Все резисторы типа МЛТ-0,25 (или ВС-0,125). Единственное, что требует некоторой настройки – частота контура LC4. Использован каркас от входного контура КВ диапазона транзисторного радиоприемника. Наружный диаметр каркаса около 6 мм, сердечник диаметром 2 мм из феррита Ф100. Обмотка катушки L1 имеет 35 витков провода ПЭ-1-0,31 мм, намотанных виток к витку.

Подстройка частоты контура – сердечником до пропадания цветной окраски предметов в поле зрения видеокамеры.

Питание схемы – от блока питания с параметрическим стабилизатором напряжения на микросхеме КР142ЕН8Б.

На рис.2 приведен чертеж печатной платы видеоинвертора, а на рис.3 – расположение элементов на ней.

Безусловно, схема обладает некоторой избыточностью и при желании ее можно упростить, но многолетняя ее эксплуатация в неизменном виде оправдала себя.

Литература

1. Amaterske radio.-1989.-№8.-С.310.

Хроника развития техники

1000 лет назад

После тысячелетнего перерыва, вызванного наличием рабского труда, в Европе снова начинают строить ветряные мельницы для обмолота зерна.

В Китае впервые для морской навигации применяют компас.

500 лет назад

В Европе построены первые городские водоканалы с механическими приспособлениями для черпания воды с приводом от ветряка или на конной тяге.

Впервые для слесарных работ использованы тиски.

400 лет назад

Широкое распространение получили конные экипажи – коляски и кареты, благодаря амортизирующему приспособлению – широким ремням, на которых подвешивалась кобина пассажира.

Начато использование каменного угля, добываемого из шахт, в качестве топлива.

300 лет назад

Первая шоссейная дорога, названная "королевской", построена в Австро-венгерской империи.

Изобретена пила для валки деревьев, которая быстро вытеснила топор из практики лесорубов, однако название их профессии как производное от термина "рубить лес", сохранилось до сих пор.

200 лет назад

Во Франции введена единая метрическая система, основными единицами которой стали килограмм и метр. За прошедшие годы эту систему, ставшую международной, приняли почти все страны мира.

Американский изобретатель Э. Уитни впервые использовал основы стандартизации при изготовлении деталей, в результате чего стало возможным применять одни и те же детали в различных механизмах и наоборот, использовать для замены детали, сделанные на разных заводах, в одном и том же механизме.

150 лет назад

В Кристал-Палаце в Лондоне открылась Первая всемирная промышленная выставка, которая стала смотром современной техники. Этот факт интересен в первую очередь тем, что техника признана элементом творчества человека и стала выставляться наравне с произведениями живописи и скульптуры.

В продажу поступили первые печатные машинки, век которых укорочен благодаря появлению компьютеров.

100 лет назад

Благодаря изобретению немецких химиков А. Франка и Г. Каро, начато промышленное производство химических удобрений – азотистого кальция.

Для подрыва породы в шахтах и открытых разрезах начали применять электрические взрыватели.

50 лет назад

Во Франции начал выпуск стереофонической звуковоспроизводящей аппаратуры.

Швейцарский физик О. Пиккар разработал батискаф собственной конструкции – специальную герметичную капсулу с упрочненным корпусом, выдерживающем высокие давления, на котором он опустился на глубину 3160 м в Тирренском море.

Операционный усилитель - "дитя огня"

А.Леонидов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК 3,6,7-8,9-10,11-12/2000; 1-3/2001)

Операционные усилители (ОУ) являются, можно сказать, тем связующим звеном, которое объединяет аналоговую и дискретную (цифровую) электронику. При этом оказывается, что аналого-цифровые преобразователи (АЦП) могут быть достаточно простыми, вполне доступными для самостоятельного изготовления. В качестве примера таких АЦП можно назвать преобразователи напряжения в частоту.

Преобразователи напряжения в частоту (ПНЧ) основаны на применении ОУ и характеризуются хорошей точностью, высокой линейностью преобразования, хорошей температурной стабильностью и, кроме того, их выходной (дискретный) сигнал имеет последовательный (а не параллельный) характер. Следовательно, для них требуется обычный одножильный кабель.

Анализ простейших преобразователей напряжения в частоту показывает, что для обеспечения повышенной линейности передаточной характеристики следует придерживаться следующих правил.

Используемый в режиме интегратора ОУ должен иметь большой коэффициент усиления при разомкнутой цепи обратной связи, а так-

же высокое входное сопротивление. Откуда следует, что наиболее предпочтителен ОУ со входом на полевых транзисторах: самые подходящие К544УД2(А, Б), К140УД22, К140УД23.

Верхнее и нижнее значения порогового напряжения компаратора должны оставаться неизменными в процессе работы схемы, для этого следует применять ОУ с низким напряжением смещения и малым дрейфом.

Рассмотрим принципиальную электрическую схему преобразователя напряжения в частоту, приведенную на рис.28. Особенностью данной схемы является то, что времена заряда и разряда интегрирующего конденсатора С1 равны между собой. В этом случае обеспечивается симметричный характер выходных импульсов, а также компенсируется время включения транзистора VT1, коллекторный ток которого и разряжает интегрирующий конденсатор.

Верхний предел рабочего диапазона данного преобразователя не следует выбирать выше 50 кГц, что вполне достаточно для большинства применений. Чтобы скомпенсировать влияние задержки транзистора VT1 на линейность передаточной характеристики, в данной

схеме используется фазосдвигающая цепь R5, C2, R6, которая включена между интегратором, собранным на DA1 и компаратором (DA2).

На низких частотах преобразования (им соответствуют малые значения входного напряжения) влиянием конденсатора C2 на выходной сигнал можно пренебречь. В этом случае фазосдвигающая цепь превращается в обычный резисторный делитель напряжения.

Но при повышении рабочей частоты сопротивление конденсатора соответственно уменьшается. При этом возрастает та часть выходного напряжения DA1, которая поступает на вход компаратора. Следовательно, момент переключения последнего наступает раньше. Использование транзистора VT1 в инверсном режиме также способствует повышению качества и линейности преобразования.

Это объясняется тем, что при инверсном включении уменьшается падение напряжения коллектор-эмиттер транзистора в режиме насыщения. VT1 превращается в почти идеальную "потенциальную точку". Представленная схема имеет хорошие температурные характеристики. В случае применения указанных номиналов резисторов и емкостей при изменении входного напряжения в пределах от 0 до +10 В (питающие ОУ напряжения имеют уровни от ±12 до ±15 В.) частота выходных импульсов изменяется в пределах от 0 до 45 кГц. При этом линейность преобразования не хуже 0,1%.

Однако для надежного обеспечения такого значения линейности необходимо, чтобы внутренний импеданс (сопротивление) источника сигнала оставался достаточно малым по сравнению с сопротивлением резисторов R1 и R3. Поэтому самое оптимальное решение - дополнить принципиальную схему, изображенную на рис.28, буферным каскадом (повторителем напряжения) на прецизионном ОУ, имеющем малое напряжение смещения.

Выходной сигнал буфера следует подать на вход ПНЧ (U_{вх}). В качестве такого ОУ лучше всего использовать отечественный К140УД17Б (В). Но в менее ответственных случаях можно применить ОУ типа КР140УД1408А.

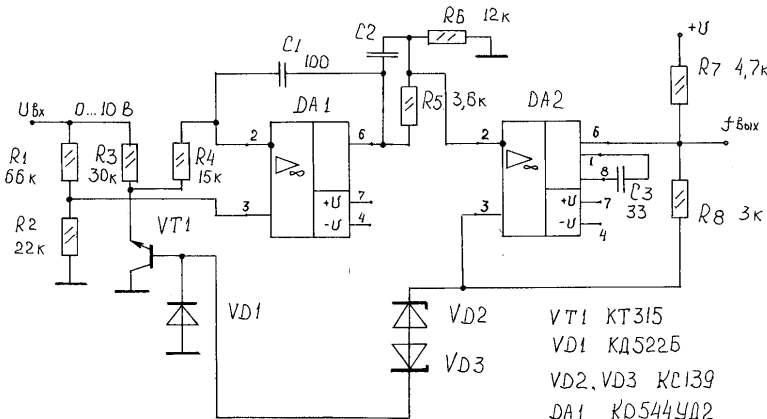


Рис.28

- VT1 KT315
- VD1 KD522B
- VD2, VD3 KC139
- DA1 КР544УД2
- DA2 КР140УД1408А

НОВИНКИ ТЕХНИКИ

Австралийский ученый Б. Робертс создал гирогенератор, представляющий собой летающую турбину, которая благодаря мощным пропеллерам поднимается на высоту 4 км, а затем планирует на ветру. Вращающиеся под давлением воздуха лопасти приводят в движение генераторы, вырабатывающие электроэнергию. На такой высоте гирогенератору не страшны турбулентные потоки воздуха, а, значит, можно обойтись без тяжелых и дорогостоящих приспособлений для укрепления конструкции. С землей генератор будет связан мощным кабелем. Автор считает, что его летающая электростанция будет эффективнее обычных наземных ветрогенераторов.

Израильская компания Power Paper разработала сверхтонкий (толщиной всего 0,5 мм), гибкий источник питания, который может принимать любую форму и быть любого размера. В новой батарейке применен катод из цинка и двуокиси марганца. Анод состоит из жидкого материала, который можно наносить практически на любую поверхность, например, на бумагу. Напряжение 1,5 В при емкости 15 мА•ч обеспечивает ячейка Power Paper площадью около 6 см². Для повышения напряжения из элементов можно составлять батареи. Все компоненты новых источников питания нетоксичны, а их стоимость

не превышает стоимости обычных батареек. Широкое использование новых источников изменит привычный облик и представления об элементах питания. Их можно будет интегрировать с микросхемами в различных приложениях, таких как контроль за дозированным введением лекарств, создание световых или звуковых эффектов в игрушках, поздравительных открытках или коробках для упаковки товаров.

Британская компания British Instrument Consultants (BIC) разработала систему, которая может в ночное время суток "показать" участки, зараженные радиацией. В основу новой технологии положены очки ночного видения, модифицированные таким образом, что они способны усиливать слабые вспышки, возникающие при попадании в них альфа-частиц. По словам представителя компании М. Скотта, новый прибор позволяет видеть зараженные при уровне радиации всего 30 Бк/см². Испытания, проведенные в Ливерпульском университете показали, что прибор весьма эффективен для осуществления контроля за уровнем радиоактивного загрязнения, и при этом люди, осуществляющие этот контроль, могут находиться вдали от зараженной территории.

Газопаровой генератор реактивного действия

В. Герасимович, г. Джанкой

На смену паровой машине (ПМ) пришел двигатель внутреннего сгорания (ДВС), так как человечеству не был известен более рациональный способ получения пара, чем в традиционном паровом котле (ПК). ПК имел много недостатков, хотя сама ПМ имела диаграмму работы, в несколько раз рациональнее диаграммы работы ДВС, работающих по циклам Отто, Дизеля, Саботе. А машины, работающие на предварительно приготовленном рабочем теле (РТ), многократно рациональнее использующих ДВС, лопастные турбины и т.д.

Газопаровой генератор реактивного действия (ГПГРД) предназначен для предварительного приготовления РТ – газопаровой смеси (ГПС) для роторных двигателей возвратно-поворотного движения, ковшово-камерных тур-

бин, поршневых двигателей возвратно-поступательного движения машин, двухстороннего действия и т.д.

ГПГРД (**рис.1**) состоит из следующих элементов:

1 – конусно-сферической камеры (КСФК) для сжигания жидкого и газообразного топлива в атмосфере кислорода или сжатого воздуха;

2 – накопителя газопаровой смеси (НГПС);

3 – парового котла, размещенного внутри КСФК, пар которого поступает по трубопроводу 4 для отбора тепла от КСФК, НГПС и своего разогрева в их паровых рубашках 5.

Для обеспечения работы газопарового генератора предназначены следующие системы: подачи в КСФК кислорода или сжатого воздуха по трубопроводу 6; впрыска жидкого или впуска газообразного топлива через трубопровод 7, размещенный внутри воздуховода 8 (типа традиционной газовой горелки); подачи дистиллированной (дождевой) воды в ПК 3 через трубопровод 9; зажигания топлива и обеспечения его до полного сгорания (с помощью электросвечи 10); автоматического управления и контроля за работой ГПГРД.

Работа ГПГРД. Заполненный до нормы водой ПК нагревается сгорающим топливом. Пар из него поступа-

ет в паровую рубашку КСФК по трубопроводу 4, а из нее – в НГПС 2. Из конусно-сферической камеры (по закону работы реактивного двигателя) продукты горения топлива (газы) поступают в НГПС, смешиваются с перегретым паром и через газовод 11 и газораспределительные краны подаются в рабочие цилиндры.

ГПГРД – экологически чистый генератор, поскольку пар в силу своих свойств поверхностного натяжения и растворения всех химических элементов поглощает все продукты сгорания топлива.

Газопаровую смесь из ГПГРД, как рабочее тело можно использовать в роторных двигателях возвратно-поворотного движения. Конструкция углового роторного двигателя возвратно-поворотного движения на $\pm 60^\circ$ показана на **рис.2**. Он предназначен для работы в соосном соединении с двигателями возвратно-поворотного движения на $\pm 60^\circ$ (лопастных орнитопретов и водометов, всевозможных пульсоров и т.д.).

Двигатель состоит из полуцилиндра 1, закрытого с торцов крышками 2, в которых размещены опорные подшипники 3 рабочего вала; двух неподвижных продольных перегородок 5, 6 в полуцилиндре с газопароводами впуска и выпуска РТ; рабочего вала 4, на котором смонтирована герметичная подвижная радиальная продольная перегородка 7 полуцилиндра; рабочего рычага 8 на шлицах; рычага 9 переключения двойного газоперепускного крана 1 (ГПК) впуска и выпуска РТ из рабочих камер полуцилиндра.

Газоперепускной кран состоит из цилиндрического корпуса 10 со штуцерами впуска и выпуска РТ; ротора 11 переключения подачи РТ в рабочие камеры и выпуска отработанного РТ, на котором закреплен двойной рычаг 12 поворота ротора в левую и правую мертвые точки рабочего вала. Рычагом можно автоматически управлять ДГПК, а значит, и всей работой двигателя.

На **рис.3** показана конструкция кольцевого роторного двигателя возвратно-поворотного движения на $\pm 300^\circ$. Он предназначен для работы в соосном соединении с валами двигателей, маятниковых экскаваторов, компрессоров возвратно-поворотного движения.

Двигатель состоит из цилиндра 1, закрытого с торцов крышками 2, в которых размещены опорные подшипники 3 рабочего вала 4; неподвижной перегородки 5 цилиндра с газо-

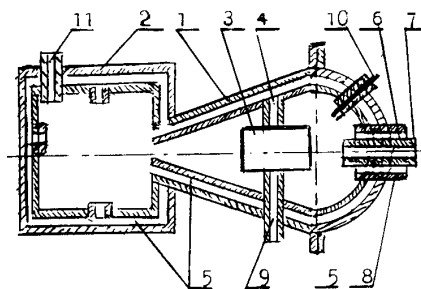


Рис.1

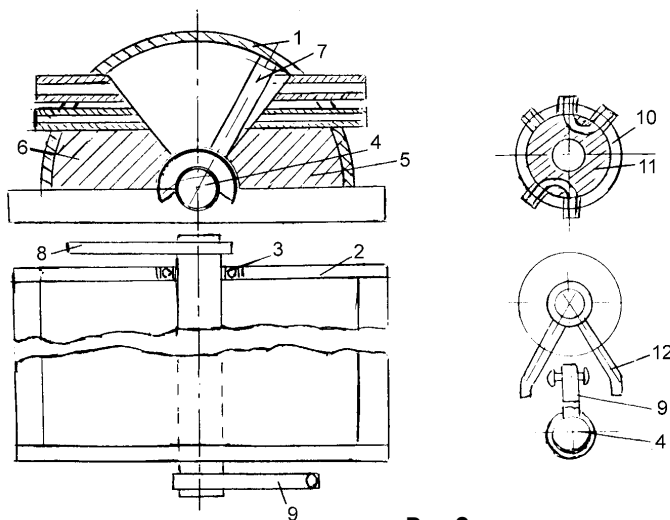


Рис.2

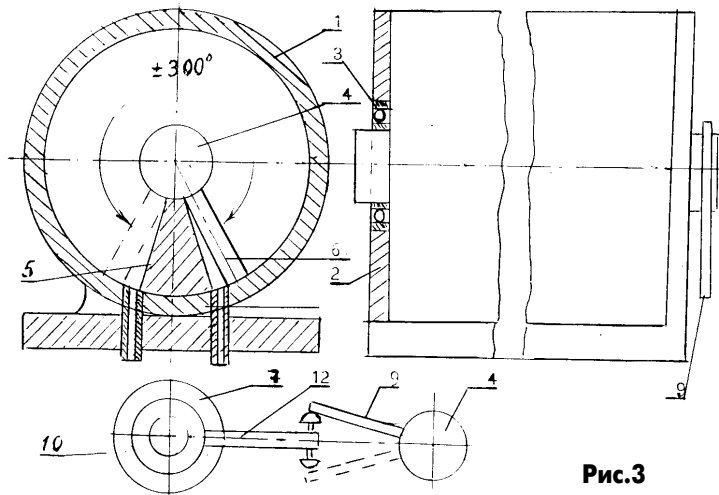


Рис.3

проводами впуска и выпуска РТ; рабочего вала, на котором смонтирована радиальная герметичная подвижная продольная перегородка 6 и двойного газоперепускного крана. ДГПК описан выше. Разница только в том, что рычаг 9 на рабочем вале воздействует на рычаг 12 переключения перепускного крана 10, поворачивая его в левую и правую мертвые точки, переключая движение рабочего вала на обратный ход.

Двигатель может работать, получая РТ (газопаровую смесь) от газопарового генератора реактивного действия или под давлением воды высотных водохранилищ.

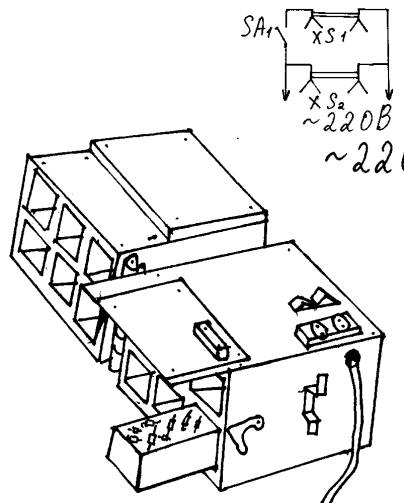
Стіл майстра

В. Фірцак, с. Зарічна, Закарпатська обл.

Деталі звичайно зручно зберігати в коробках. Але при паянні дуже важко знайти потрібну деталь. А на столі розмістити займатиме багато місця.

Я пропоную свій варіант того, як легко розмістити деталі і стіл щоб все було під руками. Основний матеріал для виготовлення столу деревно-стружкова плита або фанера товщиною 20 мм. З неї вирізають заготовки бокових і задніх стінок (висоту, ширину і довжину столу визначте самі), а також перегородки. У перегородках випиліть пази і за їх допомогою заготовки з'єднайте одну з одною.

На **рисунку** також показано, що верхня плита більша і виходить вперед десь на

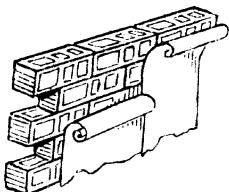


100 мм (10 см). Це зручно для паяння. На верхню плиту розмістіть і скріпіть болтами алюмінієвий лист товщиною 0,5 – 1 мм, а також вертикально бляшанку для паяльника. Половинки столу скріпіть між собою відрізком металевої петлі, яку застосовують, наприклад, для кріплення дверцял у шафах. До бокових стінок столу прикріпіть металеві скоби, на який намотуватиметься електричний шнур, а на задній стінці лівої частини столу встановіть ручку для перенесення. До одного з боків столу прикріпіть гачок, а з іншої половини петлю.

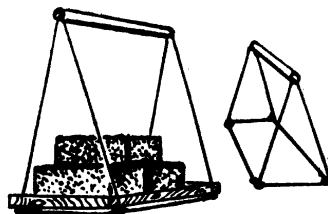
На один з боків столу встановіть розподільний щиток з двома розетками і вимикача. У розетку XS1 встановіть, наприклад, вилку настільної лампи, яку можна використати під час паяння. У розетку XS2 ввімкніть паяльник. Крізь отвір у бічній стінці виведіть освітлювальний шнур з вилкою на кінці. Після закінчення паяння половинки столу з'єднайте гачками і поставте його в зручне для вас місце.

Полезные советы

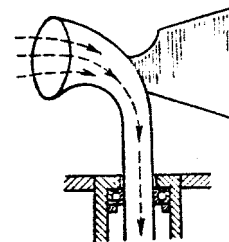
Коробки от молочных продуктов - отличные «кирпичи» для строительства внутренних перегородок, теплоизолирующих обкладок стен. Их склеивают между собой бустилатом, а затем оклеивают газетами и обоями.



Простейшее приспособление для переноски кирпичей можно легко и быстро изготовить из куска стальной трубы, небольшой доски и стальной проволоки.



Для вентиляции погреба или гаража рекомендуем простое устройство: воздухозаборный раструб, объединенный с флюгером. Раструб оканчивается изогнутой трубой, которая входит в вентиляционную трубу погреба. Одна труба в другой вращается на шарикоподшипнике.



E-mail: ro@sea.com.ua

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

Самодельный сменный инструмент для мощного перфоратора

“DauER ERP-1000”

И.В. Бордовский, г. Киев

В своей работе (электромонтажные работы на строительных объектах) я постоянно использую различные электроинструменты. В том числе часто работаю перфоратором “DauER ERP-1000”. Это мощная, неприхотливая, надежная машина (при грамотном использовании), которая служит мне вот уже несколько лет без единой поломки. При мощности в 1010 Вт она позволяет работать с буром диаметром до 40 мм и коронкой (до 90 мм). Перфоратор можно использовать как отбойный молоток и очень мощную дрель.

Однако предприятие-изготовитель “DauER D” (г. Даугавпилс, Латвия) не изготавливает некоторый сменный инструмент, который мог бы существенно расширить возможности перфоратора. Этот пробел я решил восполнить самостоятельно. Тем более что на практике самостоятельно изготовленный новый сменный инструмент показал очень хорошие результаты. Хочу поделиться с читателями журнала своим опытом и буду рад, если это принесет кому-то практическую пользу.

Как известно, перфоратор “ERP-1000” имеет стандарт “12-шлицевой посадочный вал” для крепления сменного инструмента. Стандарт, рассчитанный на передачу большого крутящего момента при работе с твердосплавными коронками и бурами больших диаметров и длины, сейчас немного устарел. Однако из-за сложности в изготовлении хвостовой части (12-шлицевой вал диаметром 19 мм) перфоратор комплектовали довольно ограниченным типоразмером буров. С другой стороны, имеется большой выбор буров различных размеров, но рассчитанных на другой посадочный стандарт. Это так называемый “SDS+”. Поэтому я решил сконструировать такой сменный инструмент, который позволил бы использовать два этих стандарта при совместной работе. После экспериментов с опытными образцами сменного инструмента я решил еще более расширить возможности совмещения применяемых стандартов и предлагаю последнюю (самую удачную, на мой взгляд) конструкцию.

Новый инструмент представляет собой переходник, который позволяет использовать как готовые стандартные цапги для крепления сверл и буров с цилиндрическим хвостовиком, так и буры с SDS+ хвостовиками при наличии 10-мм цапги.

На **рис. 1** показан эскиз цапгодержателя, размеры которого являются оптимальными. Материал – инструментальная сталь марки X12, которая подвергнута термообработке для придания необходимой твердости (42–45 единиц).

Для крепления буров большой длины диаметром до 50 мм с хвостовиком стандарта SDS+, а также составных длинномерных сверл была изготовлена цапга с внутренним диаметром 10 мм (**рис. 2**). Это позволило также использовать твердосплавные фрезы при проходке стен толщиной 1 м, а если надо, то и более. При наличии шнековых буров диаметром от 100 мм и более соответствующей длины появилась возможность использовать перфоратор для изготовления шурфов или колодцев в грунте для установки стоек или столбиков различных ограждений и отпала необходимость в трудоемких

землеройных работах. Замена цапги одного диаметра на другой производится с помощью клина.

Это только малая часть новых возможностей для использования перфоратора. Думаю, что при необходимости возможно применение этого комплекта инструмента и для наклонного или горизонтального бурения в грунте.

Я решил не останавливаться на достигнутом и сконструировал (и изготовил) еще один полезный инструмент для перфоратора, который предназначен для изготовления каналов в стенах или полах для укладки проводов, труб или других коммуникаций. Эти каналы называют штрабами, а инструмент – “штрабник”. На **рис. 3** показан эскиз нового инструмента. Материал – тот же (инструментальная сталь X12 с последующей термообработкой). Загиб рабочей части штрабника намеренно выбран в сторону канавки на хвостовике, благодаря чему стало возможным выбрать штрубу в полу в непосредственной близости у стены. При этом приходится держать перфоратор рукояткой вверх. Можно использовать дополнительную рукоятку, установив ее под необходимым углом.

Хочу дать один полезный совет всем, кто применяет перфораторы, болгарки и т.д. Для того чтобы продлить срок службы электродвигателя

инструмента, я несколько лет применяю способ (проверено практикой), который позволяет значительно уменьшить количество пыли, попадающей на якорь и щетки при работе. Для этого я использую ненужный капроновый чулок (часть колгот из того же материала), который натягивают на инструмент в два слоя и закрепляют с двух сторон изолянтной таким образом, чтобы вентиляционные решетки были закрыты слоем капроновой сетки. Для строительной пыли эта сетка является хорошим фильтром, а воздух для охлаждения двигателя проходит сквозь капрон беспрепятственно. При появлении больших отверстий в капроне (а на стройобъектах это происходит рано или поздно) нужно заменить старый чулок на новый. Как показала практика, при такой несложной защите электроинструмент изнашивается гораздо медленнее и служит намного дольше. При этом, конечно, не следует перегружать и перегревать электродвигатель инструмента.

От редакции.

Интересно услышать мнение всех заинтересовавшихся читателей и увидеть аналогичные полезные приспособления на страницах журнала.

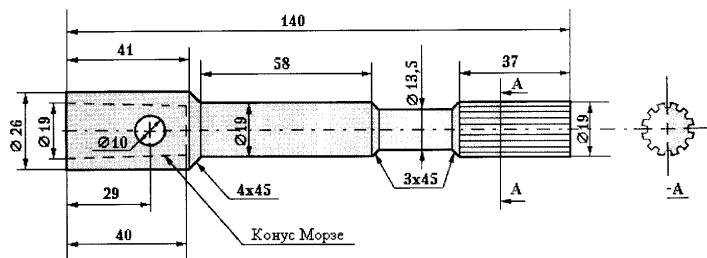


Рис. 1

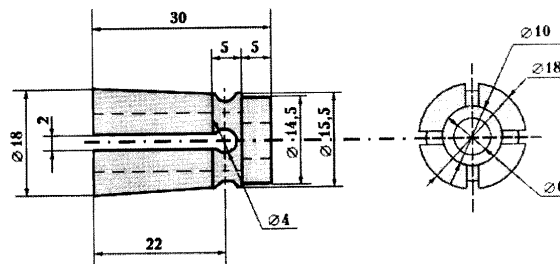


Рис. 2

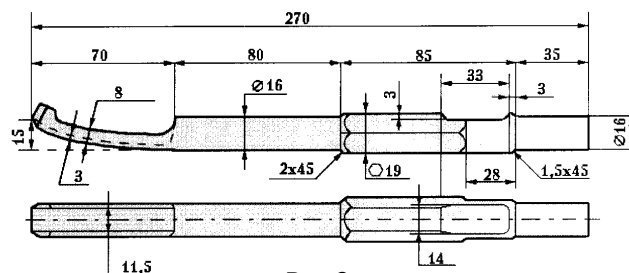


Рис. 3

Ручний багатопозиційний ґрунтообробний агрегат

О. І. Куліш, м. Київ

Звичайні ручні знаряддя для обробки ґрунту мають певні недоліки. З їх допомогою можна виконувати тільки обмежену кількість операцій з використанням, наприклад, граблів, подрібнювача ґрунту чи лемеха з однією ступінню свободи. Вони чинять значний опір силі, що прикладається до рукоятки, використовуваної для їх переміщення в процесі роботи, мають малу стійкість від бокових зміщень, низьку продуктивність праці і обмежені технологічні можливості. Від всіх цих недоліків вільна конструкція ручного бага-

топозиційного ґрунтообробного агрегата автора.

Запропонований агрегат відноситься до знарядь малої механізації в сільському господарстві. Його можна використовувати на присадибних ділянках, в теплицях і т.д. Агрегат обладнано П-подібною рамою з коромислом-рукояткою, колесом-барабаном і лемехом, який має три ступені свободи, що дозволяє підвищити продуктивність праці, розширити технологічні можливості, знизити опір силі, яка прикладається до рукоятки.

оброблюваного ґрунту по всій довжині лемеха і найбільш продуктивного вибору кута розвороту лемеха по відношенню до поздовжньої осі агрегата. Конструктивні особливості колеса-барабана агрегата роблять останній більш стійким до бокових зміщень в процесі роботи.

Суть запропонованої конструкції пояснює **рисунок**. Агрегат складається з рами 1, в передній частині якої на валах 2 та 3 змонтовано барабан 4, між дисками якого встановлені плоскі ножі 5. На одному з бокових лонжеронів рами 1 приварена трубка 6, в середину якої входить кінець трубки ричага 7 з послідовною фіксацією останнього у вибраному положенні.

Поздовжні лонжерони в задній частині рами 1 з'єднані трубою 8, на якій передбачена труба 9, що шарнірно зв'язана з останньою і болтом 10 може фіксуватись в необхідному положенні. Труба 9 міцно з'єднана з корпусом 11, в середині якого розміщена плоска лінійка 12, зв'язана, в свою чергу, з лемехом 13. Лінійка 12 в середині корпусу 11 має можливість вертикального переміщення відносно останнього і фіксується болтами 14.

Агрегат працює таким чином. Сила, прикладена до ричага 7, передається рамі 1, на якій змонтовано робоче знаряддя агрегата. При русі барабана 4 по зораному ґрунту останній ножами 5 подрібнює ґрунт, заглиблюючись в нього спочатку дисками, а потім ножами 5. Лемех 13, встановлений в задній частині рами 1 за барабаном 4, може розвертатись від поздовжньої осі агрегата на кут від 0 до 90°. В останньому випадку агрегат планує поверхню ґрунту за рахунок його переміщення взад і вперед.

При виставленні лемеха 13 під кутом 10–20° до поздовжньої осі агрегата він проводить борозни для посадки картоплі і овочевих культур, причому чим більший кут нахилу, тим більше ширина борозни. Глибину борозни регулюють опусканням або підняттям лемеха 13 через плоску лінійку 12 в корпусі 11.

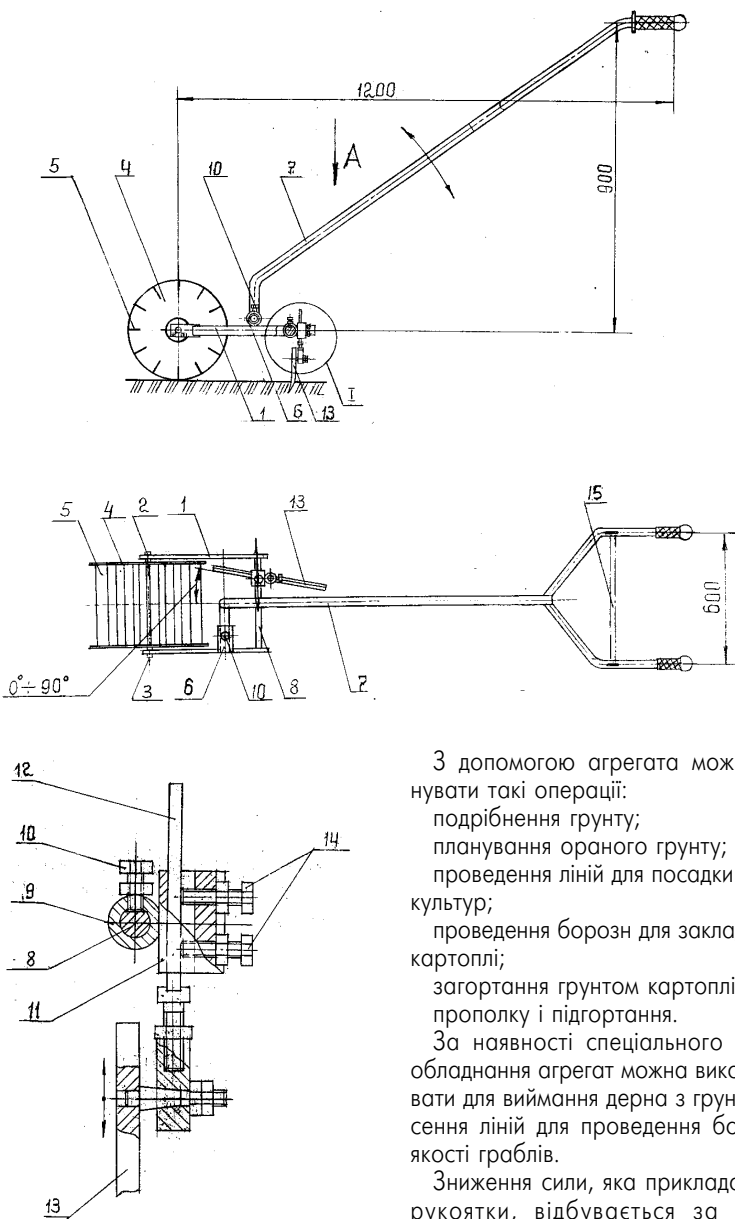
Сила, необхідна для проведення борозни, рівномірно розподіляється по всій довжині робочої площини лемеха 13, величина якої пропорційна його заглибленню в ґрунт. Лемех 13 разом з корпусом 11 має можливість переміщення в трубі 8 з одного крайнього положення в інше.

З допомогою агрегата можна виконувати такі операції:

- подрібнення ґрунту;
- планування ораного ґрунту;
- проведення ліній для посадки городніх культур;
- проведення борозн для закладки в них картоплі;
- загортання ґрунтом картоплі;
- прополку і підгортання.

За наявності спеціального змінного обладнання агрегат можна використовувати для виймання дерна з ґрунту, нанесення ліній для проведення борозн і в якості граблів.

Зниження сили, яка прикладається до рукоятки, відбувається за рахунок рівномірного розподілення сил опору



E-mail: go@sea.com.ua

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

Инструмент для автолюбителя (размышления с ключом в руке)

В РКЗ/2000 была опубликована статья Палей В. М. "Размышления с отверткой в руке", которая привлекла внимание читателей. Продолжает тему предлагаемая Вашему вниманию публикация.

Для автолюбителей приближается весенне-летний сезон, и пора заняться своим "стальным конем". Особенно, если Вы не ездите зимой и предыдущий сезон закончили осенью, приговаривая: "Ставлю машину в гараж, а уж весной займусь ею...". И вот это время наступило.

Как известно, половина успеха при обслуживании (и тем более при ремонте) автомобиля – это инструмент, которым Вы располагаете. И разумеется, у каждого автолюбителя свое представление о том, что должно входить в набор инструментов для машины.

Если Вы относитесь к тем, кто не идет дальше подкачки шин или, в крайнем случае, замены проколотого колеса, поручая все остальные работы специалистам, то Вас вполне удовлетворит самый элементарный набор: колесный ключ, домкрат, насос с манометром (а лучше компрессор), "свечной ключ", ключи размерами 8, 10, 13 мм и две отвертки – крестовая и шлицевая. Профессиональные ремонтники любят автолюбителей этой категории (**"пользователей"**) за то, что они не лезут в автомобиль и не добавляют новых неисправностей. Нравится им и то, что "пользователи", не представляя себе обычно размера бедствия, полностью доверяют "своему" мастеру и не особенно торгуются.

Представители другой категории (**"умельцы"**) самостоятельно меняют масло в двигателе и трансмиссии, могут заменить тормозные колодки и прокачать тормоза, заменить ремень генератора, амортизаторы и выполнить работы посложнее (например, заменить крестовины карданного вала, заменить диск сцепления и отрегулировать сцепление). Многие "умельцы" могут достаточно квалифицированно определить неисправность и, зная свои возможности, отказаться от самостоятельных попыток починить автомобиль в сложных случаях.

"Умельцу", помимо уже упомянутого "джентльменского набора" для "пользователя" нужны, ключи размерами от 8 до 22–27 мм. Лучше всего пользоваться ключами, имеющими с одной стороны "рожковую" головку, а с другой – накидную. Накидные головки с двенадцатью гранями удобнее шестигранных, особенно когда приходится иметь дело с болтами или гайками, расположенными в труднодоступных местах. Но зато шестигранная головка прочнее и надежнее охватывает головку болта или гайку (ключ реже срывается при работе с усилием). Если у Вас отечественный автомобиль, то самыми необходимыми будут ключи размерами 8, 10, 13, 17, 19 мм ("любимый" ключ "вазовских" моделей – 13 мм), причем их нужно иметь в двух экземплярах. Второй ключ необходим, например, при вывинчивании шпилек или при разборке узлов подвески, когда часто приходится откручивать гайки и одновременно придерживать головки болтов (да и при других операциях это бывает необходимо). Совершенно необ-

ходим в хозяйстве специальный ключ для откручивания штуцеров тормозной системы при прокачке тормозов (для "жигулей" – торцевой ключ с мощной шестигранной головкой размером 10 мм). При попытке открутить штуцер обычным "рожковым" ключом Вы, скорее всего, "сорвете" его. Владельцу "Жигулей" очень пригодится "кривой" ключ с двумя накидными головками размерами 17 и 19 мм. Он очень удобен в работе (особенно при значительных усилиях) и заменит Вам при необходимости забытый колесный ключ. Хорошо иметь в комплекте небольшой разводной ключ (всегда пригодится, как второй или взамен отсутствующего ключа нужного размера), Г-образный торцевой ключ с головками 10 и 12 мм (бывают и другие) и торцевой ключ с карданчиком и подпружиненной головкой размером 10 мм. Последние два ключа Вы оцените, отвинчивая, например, винты крепления поддона картера у "классики" (винтов много и до некоторых из них добраться непросто).

Необходим "умельцу" и набор торцевых головок. Как и накидные ключи, двенадцатигранные головки удобнее шестигранных, но последние имеют преимущества, о которых говорилось выше. Наборы головок, например, новосибирского производства (Россия), ничуть не уступают по прочности немецким, австрийским или итальянским (а выпущенные в конце 80-х начале 90-х будут, пожалуй, и попрочнее) и существенно лучше китайских, малайзийских и турецких. В некоторых новосибирских наборах головок есть удлинители, карданчик и коловорот. С помощью удлинителей и карданчика можно добраться до труднодоступных мест (например, при замене втулок маятникового рычага или при откручивании/закручивании болтов крепления коробки передач в "классических" моделях "ВАЗ"). Коловорот удобен, когда требуется много "крутить". Сменные торцевые головки вращают с помощью специальных воротков-храповиков (трещоток). К сожалению, отечественные трещотки, случается, не выдерживают больших нагрузок. Кроме того, шаг зубьев храповика у них достаточно велик, и работать в труднодоступных местах неудобно. Если позволяют доходы (тем более, если Вы подрабатываете ремонтом), лучше купить "фирменную" трещотку. Такие производители, как "Snap-on" (США), "Stal-Wile" (Германия), "Mettrich" (Италия), выпускают первоклассный инструмент и дают на него пожизненную гарантию.

В наборе инструментов "умельца" должно быть несколько отверток: двух-трех шлицевых с жалом шириной 4, 6 и 8–10 мм, двух крестовых с цевкой диаметром 5 и 8 мм. Хорошо иметь и так называемую ударную отвертку. При ударе молотком по бойку такой отвертки, жало поворачивается на небольшой угол. Без нее не обойтись, например, при ремонте дверей (ударной отверткой отворачиваются петли) и коробок передач.

Нужны также два молотка: легкий весом 250–300 г и тяжелый весом 500–700 г с деревянными ручками. Пригодится и небольшая кувалда весом 1–2 кг с короткой деревянной ручкой (с такой удобно работать под автомобилем).

Нужно иметь и несколько измерительных приборов: обычную металлическую линейку длиной до 500 мм, штангенциркуль на 130–150 мм, набор щупов для измерения зазоров и простейший автотестер, с помощью которого можно проверить напряжение, число оборотов двигателя, падение напряжения в цепи некоторых потребителей и угол замкнутого состояния контактов прерывателя. Неплохо иметь и омметр, но во многих случаях его заменит обычная контрольная лампа.

"Умельцу" нужны два ареометра: один – для измерения плотности электролита в аккумуляторной батарее, другой – для определения температуры замерзания антифриза.

Автолюбители высшей квалификации (**"мастера"**) почти никогда не пользуются услугами сервиса, стараясь все работы проводить самостоятельно. Среди них много настоящих специалистов. Их машины работают как часы, своевременно обслуживаются и поэтому редко ломаются. "Мастера" часто совершенствуют свой автомобиль, оснащая его дополнительными устройствами.

"Мастеру" кроме перечисленного "набора умельца" нужны еще и специальные инструменты. Необходим набор специальных и универсальных съемников (без них зачастую не разобрать подшипниковые узлы, узлы подвески и рулевого управления) и несколько оправок для установки подшипников и монтажа сальниковых уплотнений.

Нужен и динамометрический ключ. Самый точный и удобный из них – длинный ключ с трубчатой рукояткой, на одном конце которой крепится трещотка, а на другом – датчик необходимого момента затяжки. Когда гайку затягивают до заданного момента, в ключе раздается громкий щелчок.

"Мастер" наверняка обзаведется большими слесарными тисками, паяльной лампой или газовой горелкой (они нужны, например, для нагрева старых приржавевших одна к другой деталей при разборке их или при запрессовке поршневых пальцев в шатуны у некоторых моделей двигателей).

Из измерительных инструментов нужны микрометры с пределами измерений 50, 75 и 100 мм и нутрометр (для измерения внутренних размеров цилиндров). Для более точной регулировки зазоров клапанов многие специалисты предпочитают вместо щупов пользоваться специальными линейками с тензодатчиками. С помощью этого устройства можно вводить поправку на температуру и регулировать зазоры и на горячем двигателе. При этом важно знать температуру деталей. Сейчас это не проблема: многие современные электрические тестеры снабжены встроенными датчиками измерения температуры. И, наконец, "мастеру" нужно иметь стробоскоп для регулировки системы зажигания, манометр для измерения давления масла в двигателе и измеритель компрессии в цилиндрах.

Материал подготовил Н. Васильев
При подготовке статьи использованы материалы сети Интернет.

Погреб из ...

Погреб из железобетонных колец

Если есть возможность достать некондиционные железобетонные трубы заводского изготовления, то погреб можно сделать из них (рис. 1, а). В крайнем случае, кольца можно отлить из бетона самому. Для этого потребуется сделать из листов железа опалубку (рис. 1, б). Для кольца диаметром 1 м длина внутреннего кольца опалубки составляет 2,6 м. Длина наружного кольца около 3 м. Каждое кольцо состоит

из двух половин. Расстояние между кольцами 10 см. Высота колец до 1 м. При монтаже колец во внутреннем кольце, в местах соединения болтами, вставляют деревянные прокладки, выбив которые, вы легко достанете внутренние полукольца при разборке опалубки после заливки бетона.

Бетонный раствор готовят на деревянном щите, металлическом листе или в корыте. Пропорции состава: цемент марки М400 — 1 часть, песок — 2 части, щебень мелкий — 4 части. Цемент должен быть качественным. Внутрь опалубки помещают ме-

таллическую арматуру из проволоки или металлических стержней нужной длины и конфигурации.

После засыпки бетонной смеси в опалубку ее хорошо уплотняют штыком лопаты и через 5–7 дней просушки опалубку снимают, разведя болты.

Чтобы стенки трубы были водонепроницаемыми, укладывать бетонную смесь необходимо тщательно, следя за тем, чтобы раствор был пластичным, а бетонная масса плотно заполняла все пространство опалубки.

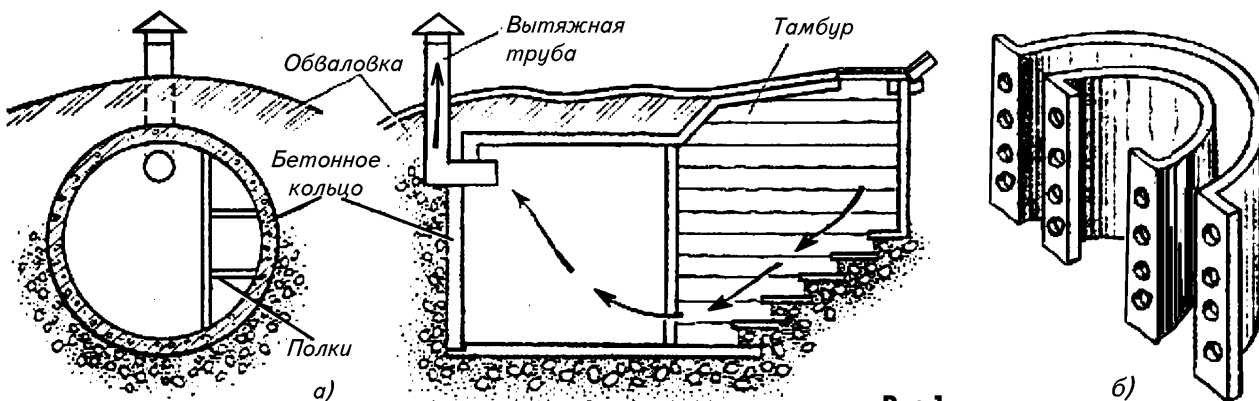


Рис. 1

Погреб с арочным сводом

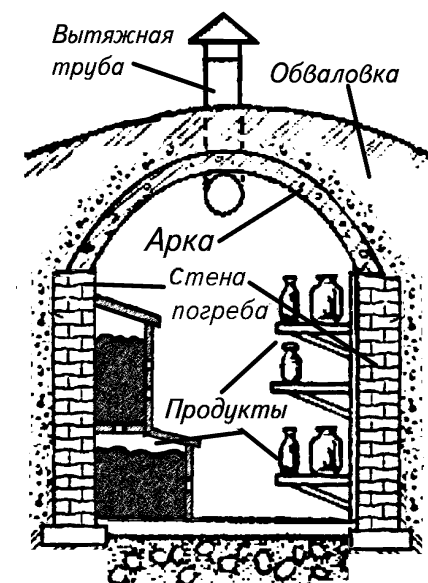
Если соединить технологии изготовления двух описанных в рубрике погребов, то получится очень удобное сооружение, которое приобретает дополнительные положительные свойства. Известно, что сводчатый потолок по сравнению с плоским является более надежным защитным устройством, потому что он выдерживает большие нагрузки при меньшем собственном весе, а еще на нем не собирается влага, которая просачивается через почву на крышу погреба. Но самое интересное заключается в том, что арка не так проста, как плоское бетонное перекрытие, и человек с незапамятных времен не даром использовал арочные своды для строительства наиболее важных для человека сооружений, в том числе и храмов.

Считается, что внутри арочного свода существует особого рода энергетическое пространство, внутри которого и время замедляется, и биологическая субстанция, лишенная внешнего притока питания, дольше сохраняет свойства жизнедеятельности, да и вообще, наверное, каждый замечал, как легко дышится под арочным сводом... А в погребе, где продукты хранятся длительное время, особенно важно, чтобы они оставались свежими и сохраняли свои вкусовые и питательные качества.

В собственном хозяйстве арочные своды можно выкладывать из кирпича, как это делали старые мастера, однако это требует серьезных навыков в такого рода работе и вряд ли они есть у большинства желающих построить погреб. Более просто изготовить арку из железобетонных полуколец, для чего можно изготовить опалубку по образцу, предложенному для погреба из колец. Арка может быть круглой, но лучше придать ей форму перевернутой гиперболы, что существенно усиливает ее прочность, уменьшает расход бетона и обеспечивает необходимые энергетические свойства. Конструкция погреба показана на рисунке.

Толщину перекрытия можно уменьшить до 7 см, а высоту свода следует сделать из такого расчета. Кирпичные стенки, которые будут поддерживать арку, должны быть на уровне плеча хозяина погреба, а до вершины арки он должен дотягиваться рукой. Следовательно, высота арочного свода должна быть в пределах 40...60 см. При этом ширина погреба предположительно составляет 180...220 см. Конечно, ширина погреба может быть любой, хоть с футбольное поле, однако тогда соотношения размеров арки меняются. Чем шире свод, тем глубже должна быть арка, а конкретные цифры каждый может подсчитать сам по формуле: высота арки $2,23$ ширины основания, если ширина лежит в пределах 2...4 м.

Выход вентиляционной трубы должен находиться вблизи вершины арки для отбора теплого воздуха, собирающегося там. Полки и лабазы с продуктами должны быть расположены на уровне стыка основания арки и верхней части стены, сама арка должна оставаться не заставленной от основания до вершины.



E-mail: ro@sea.com.ua

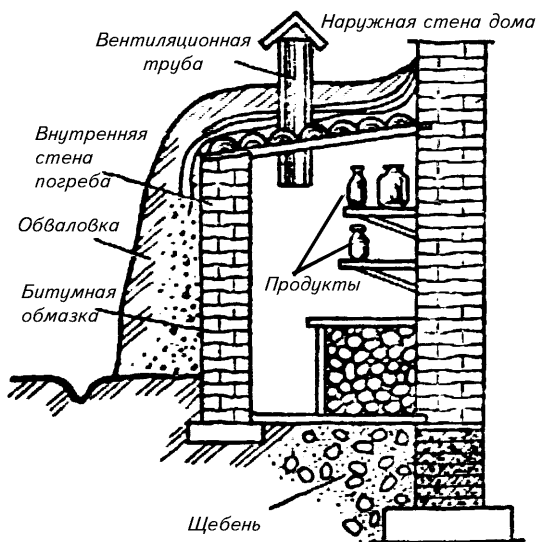
http://www.sea.com.ua/ro

Погреб из кирпича

В сухих местах можно делать погреба из самодельного кирпича-сырца. Берут глину, песок и измельченную солому. Сушат такой кирпич на солнце. Этот строительный материал самый доступный и дешевый для южных районов страны.

Пол также делают глинобитный, из густого теста, в который вдавливают небольшие камни. Для гидроизоляции вокруг погреба следует сделать глиняный замок.

Из строительного кирпича можно сделать и пристенный погреб. Дополнительную стенку (см. рисунок), кладут на цементно-песчаном растворе. Стены штукатурят раствором, а снаружи еще в два слоя покрывают горячим битумом. Пол делают из бетонного раствора. Толщина около 5 см. Потолочные брусья делают из горбыля, подогнанного друг к другу. Сверху накрывают слоем глины и рубероидом в два слоя. Вокруг обваловки устраивают канавку для отвода воды. На обваловку сажают траву.



Когда приходится долго стоять на лестнице или стремянке при выполнении ремонтных работ по дому или возле него, на помощь придет простое приспособление, в виде подмостей, устанавливаемых как на рис. 1,а. На площадке подмостей можно поворачиваться, менять положение ног и располагать инструмент и материалы. Другое применение подмостей - в виде подставки под стремянку, когда нужно выполнять работы на лестничном пролете или на крыльце дома (рис. 1,б).

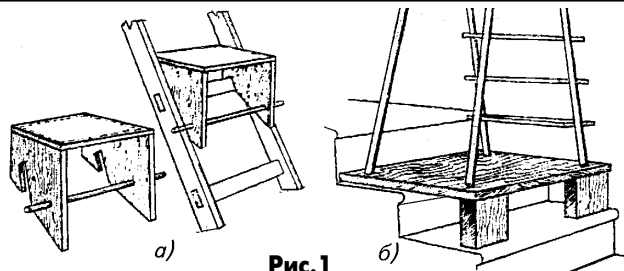


Рис. 1

Новинки техники

В Японии создан говорящий робот, предназначенный для того, чтобы гасить семейные скандалы. В него встроено два цифровых фотоаппарата, четыре микрофона, пять сенсоров и мотор, позволяющий ему передвигаться. Робот может произнести 3 тыс. предложений, распознать 650 выражений и ответить на них по-разному в зависимости от того, с кем он разговаривает. Таким образом, он может, например, служить посредником между обиженным ребенком и родителями. Сейчас идет процесс тестирования и отладки робота. Десять семей согласились принять участие в этом эксперименте. Пока не идет речи о продаже робота. Неизвестно также, сколько он будет стоить.

зам, работающим в мутной воде. Только вместо видеокамеры использовался миниатюрный эхолот.

Британский изобретатель Молинс запатентовал "говорящую" пачку сигарет. Для этого внутри нее он разместил миниатюрное электронное устройство с пьезоизлучателем, которое включается с помощью микровыключателя, связанного с крышкой жестким пластиковым рычажком. В результате при каждом открывании пачки срабатывает электронная схема, которая проигрывает заранее запрограммированное сообщение, например, предупреждение о вреде курения или похоронный марш. Данное изобретение очень заинтересовало Британскую организацию противников курения, которая намерена оказывать изобретателю активную помощь в скорейшем внедрении этого устройства.

Китайские ученые из университета Циньхуа разработали паровой двигатель, способный приводить в движение миниатюрные спутники массой до 1 кг. Двигатель состоит из двух кремниевых пластин, каждая из которых имеет диаметр не более 1 см. В одной из них находится камера парообразования и входной канал, по которому подается вода, в другой - сопло. При сборке пластины соединяются. Чтобы привести космический аппарат в движение, в камеру парообразования подают капли жидкости. Титановый резистор нагревается электрическим током от химических или солнечных батарей и превращает жидкость в пар, устремляющийся из сопла наружу со скоростью 30 м/с. По мнению разработчиков, есть возможность увеличить мощность двигателя, используя не воду, как в обычных паровых двигателях, а аммиак или ракетное топливо. Двигатель, созданный китайскими учеными, предназначен для использования в разрабатываемых ими микроспутниках. Дешевизна таких спутников открывает новые возможности в исследовании космоса, а также в военных приме-

нениях. Прикрепляясь к другому спутнику такой военной микроспутник сможет "снимать" с него и передавать на Землю разведывательную информацию, а при поступлении специальной команды взрываться, выводя вражеский спутник из строя.

Японский инженер К. Китакура изобрел зеркало, дающее не зеркальное, а прямое изображение объекта. В новом зеркале человек видит себя так же, как его видит другие. Для этого изобретатель собрал "аквариум" с треугольным сечением, наполненный водой. Две его стенки образуют обычные зеркала, соединенные под прямым углом отражающими поверхностями внутрь, а третья стенка - прозрачное стекло, которое служит лицевой стороной устройства. Глядеться в такое зеркало весьма необычно, поскольку эффект нарушает устоявшуюся привычку к обратному отражению. Однако автор считает свое изобретение весьма полезным, например, для артистов или спортсменов.

На смену лазерным дискам скоро могут прийти голографические запоминающие устройства (ЗУ). Благодаря голограмме информацию можно хранить в объеме материала, а не на поверхности, что приводит к многократному увеличению емкости ЗУ. Основной проблемой, которая мешала созданию голографических ЗУ, являлась усадка материала голограммы. Однако канадский ученый П. Чебен и испанская исследовательница М. Кальво нашли нестандартное решение, которое позволило создать материал для голографической памяти с прекрасными свойствами. Ученые внедрили фотоинициатор реакции полимеризации и акриловые мономеры в пористое кварцевое стекло. Дифракционная эффективность нового материала близка к 100%, он может достигать нескольких миллиметров в толщину и уже позволяет хранить информацию, по крайней мере, в течение шести месяцев.

Леонардо да Винчи

Н. В. Михеев, г. Киев

*“Опыт никогда не ошибается,
ошибаются только суждения ваши,
которые ждут от него вещей,
не находящихся в его власти”.*
Леонардо да Винчи



12 марта 2001 г. экипаж космического “челнока” Discovery, который доставил на международную космическую станцию (МКС) грузовой модуль Leonardo, произвел стыковку его с модулем-лабораторией Unity станции. Модуль Leonardo с помощью 15-метровой руки робота-манипулятора “шаттла” осторожно извлекли из грузового отсека и состыковали с нижним портом модуля Unity. Внутри него находился груз массой около 5 т (запасы воды, еда и другие вещи для космонавтов, а также оборудование для лаборатории). Экипажи Discovery и МКС разгрузили модуль и вновь загрузили его уже не нужным оборудованием и скопившимся на станции мусором общей массой около 1 т. Затем с помощью робота-манипулятора грузовой модуль отстыковали от МКС и поместили в грузовой отсек “шаттла”.

Созданный итальянским космическим агентством грузовой модуль Leonardo (рис. 1) имеет форму цилиндра длиной 6,5 и диаметром 4,5 м. Его масса 4,5, вместимость 10 т. Назван он именем Леонардо да Винчи, который писал в своих знаменитых “Пророчествах”, предсказывая полеты в космос: “И многие наземные и водные животные поднимутся между звезд...”

Леонардо да Винчи, со дня рождения которого прошло почти 550 лет, считают одним из самых могучих умов в истории человечества. Он был живописцем, скульптором, музыкантом, естествоиспытателем, провидцем, ученым, анатомом, инженером и изобретателем. Кажется, невозможно совместить все это с



Рис. 1

личностью одного человека. А ведь он был еще и одним из лучших в свое время певцом, создателем музыкальных инструментов, архитектором, модельером. Поражали и его внешние данные: он был высок, строен, красив и необычайно силен (будучи левшой, правой рукой мог смять подкову!).

Леонардо родился 15 апреля 1452 г. в селении близ городка Винчи между Флоренцией и Пизой. Он был внебрачным сыном богатого нотариуса и землевладельца Пьеро из Винчи и Катерины – простой крестьянки. Мальчик не получил систематического образования. В 14 лет он был отдан на обучение в мастерскую флорентийского живописца и скульптора А. Вероккью. Осваивая мастерство живописца и скульптора, он приобретает знания и в области математики, оптики, механики. В этот период сложились его интересы. Живя затем то во Флоренции, то в Милане, он работает как живописец и скульптор, военный инженер, архитектор, гидротехник. Он занимается математикой, размышляет над проблемами воздухоплавания, изучая анатомию птиц и механику их полета. В 1513 г. Леонардо переезжает в Рим, где прожил три года, испытывая неприязнь и подозрительность к себе со стороны властей. В 1516 г. он принимает предложение французского короля Франциска I и переезжает во Францию. Там в последние годы жизни он по-прежнему ведет активную творческую жизнь. Умер Леонардо 2 мая 1519 г.

Его картины и фрески пережили века, а улыбка знаменитой “Джоконды” (портрет Монны Лизы), как нераскрытая тайна, по-прежнему завораживает зрителя. В Королевской библиотеке Турина хранится знаменитый автопортрет Леонардо да Винчи – “Портрет самого себя в преклонном возрасте” (около 1512 г.). Это очень странный портрет: зритель в разных ракурсах видит разного человека, который то меланхоличен, то высокомерен, то нерешителен, то мудр, то – ветхий старец, измученный жизнью.

То же – и на фотографиях, сделанных камерой.

Большинству людей Леонардо да Винчи известен как создатель бессмертных художественных произведений, но не менее значительна другая сторона его деятельности. Он – гениальный ученый и инженер, человек, которого по праву называли Архимедом средневековья. Многие его инженерные проекты сохранились в рисунках и чертежах: его записные книжки и рукописи насчитывают 7 тысяч листов. Сделанные Леонардо изобретения и открытия охватывают многие области знания, предвосхищая направления развития современной техники. Он исследовал законы бинокулярного зрения и сделал первое описание камеры-обскуры, изучал законы отражения звука и сформулировал принцип независимости распространения звуковых волн от различных источников, исследовал и описал полет птиц, придя к выводу о существовании сопротивления среды и подъемной силы, изучал механизм трения, его влияние на условия равновесия и предложил методику расчета силы трения, выяснял природу инерции, установив факт, что действие равно противодействию и противоположно ему.

Трудно даже просто перечислить все изобретения и открытия, сделанные Леонардо да Винчи. Он изобрел 15-шпиндельный ткацкий станок, приводимый в действие руками ремесленников, спроектировал конюшню с механической подачей кормов, большую машину для подъема и транспортировки грунта (образ современных землеройных машин и драг), машину для изготовления иголок, станок для насечки напильников, фрезу, шарикоподшипник, цепные и ременные передачи, двойное (карданное) соединение. Леонардо предложил проект боевой повозки, оснащенной

E-mail: ro@sea.com.ua

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

пушками, и бронированного корабля с установленными на нем батареями орудий. Он изобрел скафандр и писал о возможности погружения на большую глубину без скафандра, используя особую газовую смесь (чтобы ее изобрести, нужно было хорошо разбираться в биохимических процессах человеческого организма, которые были совершенно не изучены в то время!). Леонардо предложил системы осушения болот с помощью труб, создал чертежи воротов, рычагов и винтов, предназначенных для подъема больших тяжестей, чертежи арочных мостов. В наше время была сделана модель моста точно по его чертежам и выяснилось: проект безупречен, и мост можно построить даже при средневековом уровне техники.

Хрестоматийными стали ссылки на то, что Леонардо да Винчи изобрел парашют и вертолет. Парашют из записной книжки Леонардо представляет собой каркас в форме пирамиды, покрытый льняной тканью – “палатка Леонардо” (рис.2). В наше время специалисты рассматривали подобную конструкцию скорее как концепцию, сомневаясь, что предтеча современного парашюта может обеспечить безопасный спуск человека с высоты. И вот британский парашютист Андриан Николас построил по эскизу Леонардо парашют, на котором спустился с высоты 3000 м с воздушного шара, хотя специалисты по аэродинамике предупреждали его, что этот прыжок нельзя осуществить.

Аппарат для вертикального взлета Леонардо (рис.3) снабжен большим спиральным винтом (снова винт Архимеда!). Приписка в записной книжке гласит: “Если этот аппарат правильно построить, то при быстром вращении винта он поднимется в воздух”. Только в XX в. в воздух поднялся первый аппарат вертикального взлета – вертолет.

Перед тем как приступить к проектированию будущей машины, Леонардо да Винчи разрабатывал ее теорию. Так, прежде чем взяться за чертежи летательного аппарата, он изучил анатомию птиц и механику их полета. Затем рассчитал длины кинематических плеч, действующие на них силы и пришел к выводу, что мускульной силы человека недостаточно для полета подобно птице. Он понял, что для дальнейшего развития техники нужна прежде всего машина-двигатель, и, видимо, закономерно, что великий изобретатель отдал дань и проблеме перпетуум-мобиле.

На рис.4 показана модель вечного двигателя, выполненного по эскизу Леонардо. Это классическая схема перпе-

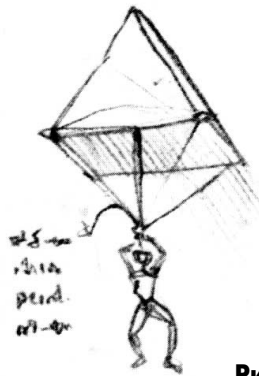


Рис.2

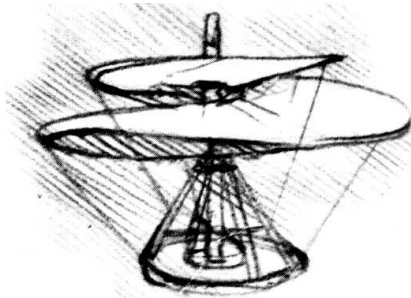


Рис.3

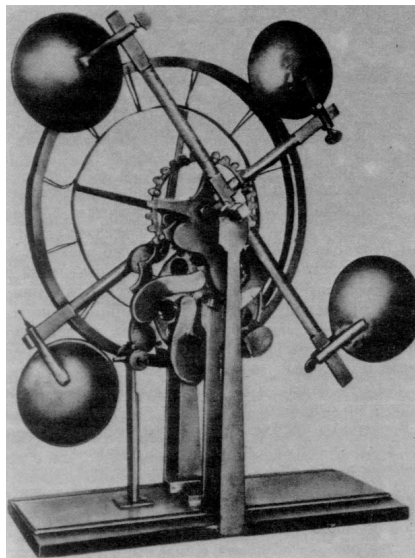


Рис.4

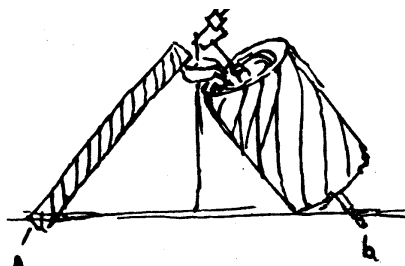


Рис.5

туум-мобиле с четырьмя рычагами, на конце каждого из которых укреплен замкнутая камера с ртутью. Крестовина с помощью зубчатой передачи связана с системой откидных рычагов.

Эскиз гидравлического перпетуум-мобиле с архимедовым винтом и спиральным колесом из альбома Леонардо да Винчи показан на рис.5. Автор утверждает: “Винт “А” поднимает воду к винту “В”, а винт “В” с помощью той же воды приводит во вращение винт “А”. Между винтами размещен сосуд, который в начальный момент наполнен водой. Вытекающая из него вода начнет вращать винт “В”, тот будет вращать винт “А”, который в свою очередь начнет поднимать воду в сосуд. Если отвлечься от того, что речь идет о вечном двигателе, то Леонардо более чем на сто лет опередил Джiovани Бранку, которого считают изобретателем спирального водяного колеса.

Как механик и тонкий наблюдатель физических явлений, Леонардо пришел к выводу о тщетности усилий по созданию вечного двигателя и высказался так: “О, исследователи вечного движения, сколько суетных планов создали вы при подобных исканиях. Станьте лучше алхимиками!”.

Почему же большая часть идей этого великого человека осталась только на страницах его рукописей, хотя многие из его проектов могли бы продвинуть технику на десятки и сотни лет вперед? Ответить можно словами Леонардо: “Изучая труд ремесленников, я увидел в нем много несовершенства. Поэтому, когда люди научатся хорошо обрабатывать металлы, когда они наконец откроют все основные законы механики, только тогда они познают цену идей, содержащихся в моих чертежах. И только тогда, оценив мои замыслы, они смогут создать новые машины, которые во много раз превзойдут все то, что когда-то было предложено мною”.

Слова гения оказались пророческими, и через два с половиной столетия после его смерти многие замыслы и идеи Леонардо воплотились в жизнь и привели к настоящей революции в промышленности.

Литература

1. Голин Г. М., Филонович С. Р. Классики физической науки. – М.: Высш. шк., 1989.
2. Дами Э., Сирена А. Изобретения и великие открытия. – Белфакс, 1995.
3. Михал С. Вечный двигатель вчера и сегодня. – М.: Мир, 1984.

Как отучить подъемный кран “биться” током

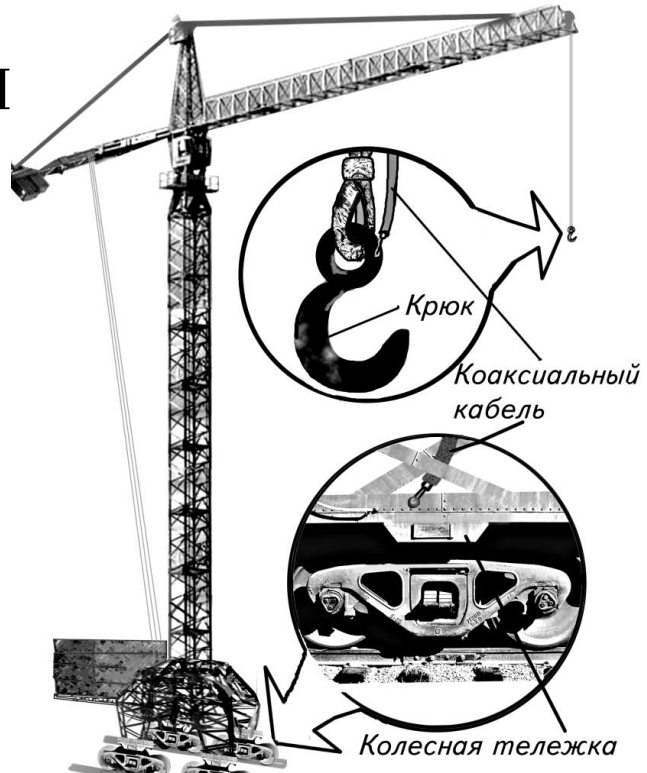
П. Федоров, г. Киев

Типичной проблемой для большинства радиоприемных устройств является обеспечение достаточной чувствительности, борьба за каждый микровольт входного напряжения, для чего стараются применять высокоэффективные антенны с большой действующей длиной. Однако вблизи мощных радиопередатчиков входные сигналы обычно столь велики, что наличие любой внешней антенны, наоборот, крайне нежелательно по причине перегрузки входных цепей и больших помех при приеме.

Возможны и другие неприятности. С одной из них хорошо знакомы на мощных радиопередатчиках, расположенных внутри населенных пунктов. На границе санитарно-защитной зоны напряженность электрического поля радиоволны равна 3 В/м. Поэтому многим людям, воспитанным социалистической действительностью, очень трудно устоять перед соблазном дотянуть у себя в огороде несколько десятков метров провода и на дармовщину качать высокочастотную энергию, достаточную для освещения собственного подворья. Когда таких халявщиков становится слишком много, потери высокочастотной энергии резко возрастают, и персоналу передающих центров приходится принимать меры по выявлению и пресечению противозаконной деятельности народных умельцев. Правда, в последние годы в связи с усилиями заготовителей цветных металлов развернуть подпольную электростанцию становится все труднее.

Но совсем уникальный и курьезный случай произошел в начале 70-х годов прошлого века в Днепропетровске во время строительства 13-этажного главного корпуса университета. По мере увеличения высоты возводимого здания и соответственно высоты башенного крана, расположенного на стройплощадке, от рабочих стали поступать все более настойчивые жалобы на то, что кран “бьется” током. В конце концов терпение такелажников лопнуло, они прекратили работу, и стройка замерла. Квалифицированная комиссия тщательно проверила состояние изоляции и заземления крана – и никаких нарушений не выявила. Был даже привезен другой, заведомо исправный кран, но и он повел себя таким же странным образом.

Ректор, под чьим неусыпным контролем находилась стройка, был вынужден привлечь для консультаций и оказания помощи строителям ученых университета. Причину нестандартного поведения крана выявили очень скоро. Буквально напротив строящегося корпуса, по другую сторону проспекта, на расстоянии каких-то 300–400 м располагалась антенная мачта мощной радиовещательной станции, вещающей в высокочастотной части средневолнового диапазона. Несложный расчет показывает, что при мощности передатчика 100 кВт напряженность поля радиоволны на расстоянии 400 м составляет приблизительно 3 В/м. При такой напряженности волна наводит в изогнутом полуволновом вибраторе, каким по сути является кран вместе со стрелой и свисающим вниз крюком, высокочастотное напряжение око-



ло 200 В. В отличие от низкочастотного высокочастотное напряжение такой величины не является смертельным, однако оно способно вызвать ожоги и удар электрическим током, что и ощущали рабочие при касании рукой крюка крана.

Но выяснить причину – всего полдела. Главное устранить, вернее, скомпенсировать эти высокочастотные наводки – передатчик-то не выключишь. Вначале было предложено простое и очевидное, на первый взгляд, решение – надеть на крюк диэлектрический кожух. Одного только не учли авторы этого предложения: токи здесь – это высокочастотные токи смещения, а для них, в отличие от постоянного тока, диэлектрик – не помеха. За что и были публично посрамлены, так как рабочие поставили условие: пусть тот, кто предлагает, вначале сам проверит его на себе.

А вскоре было найдено и настоящее решение данной проблемы, простое и оригинальное. Вдоль всего крана был проложен экранированный коаксиальный кабель, **центральная жила которого была припаяна с одной стороны к основанию крана, а с другой – к крюку (см. рисунок)**. В результате электрические заряды, которые накапливались на крюке крана под действием электромагнитного поля радиостанции и доставляли массу неприятностей рабочим, могли свободно стекать по полуволновой коаксиальной линии на землю. А экранная оплетка кабеля препятствовала непосредственным наводкам в этом “заземлителе”. Вот такие, порой курьезные проблемы, приходится решать радиоинженеру. И здесь интуиция, инженерное чутье и прежде всего глубокие знания играют первостепенную роль.

От редакции. Наверное многие из наших читателей сталкивались в своей практике с подобными историями. Присылайте рассказы о них в редакцию. Считаем, что яркие и поучительные эпизоды из практики инженера будут весьма полезными и интересными.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

Способ определения состояния поверхности дороги описан в патенте Германии 4008280. Дорожное покрытие анализируется с точки зрения сухости, влажности или обледенения и данные выводятся на приборный щиток водителя. Дорожное полотно облучается широкополосным источником инфракрасного излучения 1 (рис. 1). Отраженный оптический сигнал попадает на оптическую линзу 2, а с нее на два светофильтра 3.1 и 3.2. Первый светофильтр вырезает из оптического сигнала более высокочастотный диапазон инфракрасного излучения, второй - более низкочастотный. Фотоприемники 4.1 и 4.2 преобразуют оптические сигналы со светофильтров в электрические A1 и A2. Эти сигналы поступают на устройство обработки 5, в котором вычисляется соотношение амплитуд сигналов фотоприемников. Наименьшее соотношение A1/A2 имеет место для сухой дороги, большее соотношение - для влажной дороги и максимальное соотношение - для обледенелой дороги.

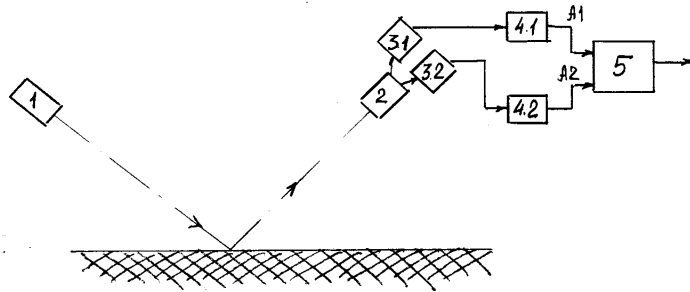


Рис. 1

Способ определения усадки или растяжения полотна материала описан в патенте Германии 4008282. Перед технологическим процессом (сушки, пропитки, протягивания через валки и т.д.) на поверхность материала наносят тонкие параллельные полосы с четко определенным шагом. После технологического процесса материал 1 (рис. 2) сматывают в рулон 2 со строго определенной скоростью. На поверхности материала нанесены полосы 3. Материал облучается источником света 4, отраженный сигнал принимается фотоприемником 5, на выходе которого образуется периодический сигнал. Частота этого сигнала определяется частотомером 6. Вычислительный блок 7 определяет степень усадки или растяжения по отклонению измеренной частоты от стандартной и выдает данные на индикатор.

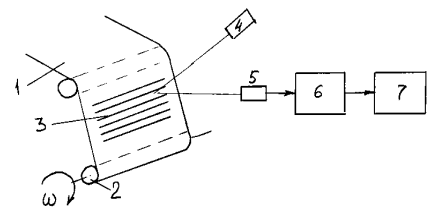


Рис. 2

Установка на вихревых токах для контроля металлических труб описана в патенте ЕПВ 0449753. Труба из ферромагнитного материала (стальная) 1 (рис. 3) протягивается сквозь систему из двух пар катушек. В первой паре излучающая катушка 2 и приемная катушка 3 работают на частоте f_1 , во второй паре излучающая катушка 4 и приемная катушка 5 работают на частоте f_2 . В трубе на-

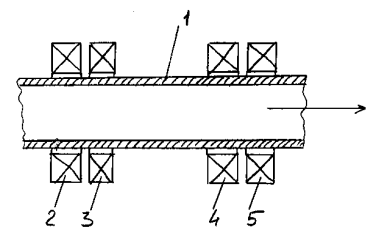


Рис. 3

водятся вихревые токи и наличие раковин или других производственных дефектов трубы приводит к изменению уровня сигнала в приемных катушках 3 и 5. Способ определения дефектов заключается в том, что определяется разность сигналов на приемных катушках и сравнивается с эталоном. В качестве эталона используют трубу, в которой на глубину 50% от толщины трубы просверлено отверстие. Если разность сигналов превышает эталонную, то испытываемую трубу бракуют.

Устройство для измерения плотности и вязкости жидкости описано в патенте Великобритании 2236991. В резервуар 1 (рис. 4) заливают испытываемую жидкость 2. Пространство резервуара разделено на две части диафрагмой 3, в которой имеются трубки из нержавеющей стали 4 с крышками. С одной стороны диафрагмы расположен излучающий пьезопреобразователь 5, с другой - приемный пьезопреобразователь 6. Под воздействием излученных колебаний трубки 4 вместе с диафрагмой начинают колебаться и их колебания улавливаются приемным пьезопреобразователем. Частоту колебаний подбирают под жидкости различного типа с целью повышения точности. Чем больше разность фаз между передающим и приемным преобразователями, тем больше вязкость жидкости. Устройство применяется в пищевой промышленности для определения вязкости кулинарных жиров.

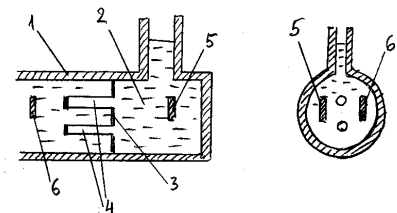


Рис. 4

Тепловой датчик для кабеля описан в патенте Японии 3-52818. В металлическую трубу 1 (рис. 5) вложены электрический кабель 2 и оптоволоконный кабель 3 (двусторонний или односторонний, в последнем случае от дальнего конца оптоволоконного кабеля протягивается провод). На оптоволоконный кабель периодически надеты трубки 4, которые

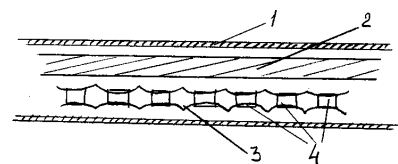


Рис. 5

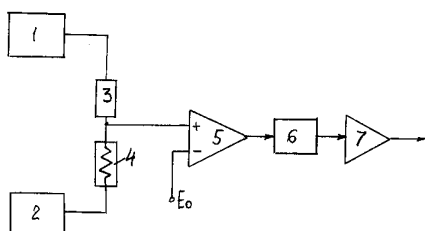


Рис.6

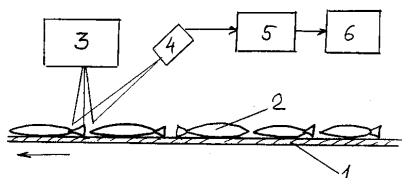


Рис.7

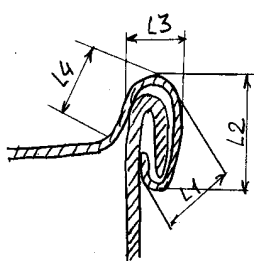


Рис.8

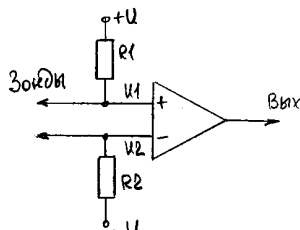


Рис.9

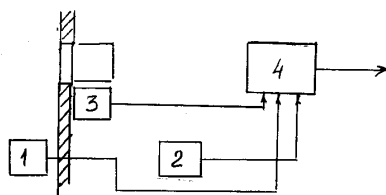


Рис.10

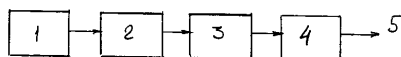


Рис.11

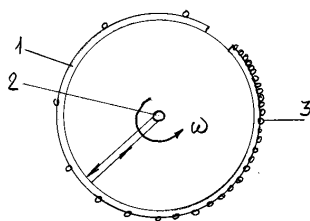


Рис.12

при нагреве сжимаются и пережимают оптоволоконный кабель. Поэтому место перегрева определяется по изменению затухания в оптоволоконной линии. Если имеется загорание кабеля с выделением света, то такая световая вспышка фиксируется в оптоволоконном кабеле.

Гигрометр для измерения влажности воздуха описан в патенте Японии 3-52822. Он измеряет влажность воздуха независимо от его температуры. В схеме **рис.6** генератор импульсов 1 вырабатывает периодические импульсы фиксированной амплитуды, которые подаются на цепочку последовательно включенных гигрометрического датчика 3 (сопротивление которого зависит как от влажности, так и от температуры воздуха) и датчика температуры 4 (сопротивление которого зависит только от температуры). К этой цепочке подключен также источник опорного напряжения 2. Напряжение с точки соединения датчиков 3 и 4 подается на компаратор 5, где сравнивается с некоторым опорным напряжением E_0 . Импульсы с выхода компаратора 5 детектируются детектором 6 и усиливаются усилителем 7. Напряжение на выходе усилителя пропорционально влажности воздуха независимо от температуры.

В патенте США 5013906 описано **устройство для различения рыб по их полу**. Операция разделения необходима на рыбоконсервных заводах, поскольку самцов обрабатывают по одной технологии, а самок по другой. На ленте транспортера 1 (**рис.7**) выкладывают тушки рыбы 2, которые проходят мимо сканирующего устройства 3. В сканере 3 тонкий луч света проходит поперек тушки рыбы. Отраженный сигнал улавливается фотоприемником 4 и поступает на контрольный блок 5, который по поперечному профилю рыбы определяет самец это или самка. Исполнительный механизм 6 удаляет отбракованную тушку на другой транспортер.

Устройство для проверки паяных продольных швов в консервных банках описано в патенте США 5017795. Устройство определяет четыре характерных размера паяного шва L_1 , L_2 , L_3 и L_4 , показанных на **рис.8**. Если размеры находятся в пределах допусков по всей окружности банки, она принимается, если выходит за пределы допусков, банка бракуется.

Схема для определения степени спелости зерновых культур описана в патенте Германии 292975. Измерительная схема (**рис.9**) представляет собой операционный усилитель, неинвертирующий вход которого через резистор R_1

подключен к плюсу источника питания, а инвертирующий вход через резистор R_2 подключен к минусу источника питания. Между этими входами размещены зонды, которые вставляют в зерно. Чем спелее зерно, тем больше его электрическое сопротивление, тем больше разность потенциалов между входами операционного усилителя, а значит выше напряжение на выходе схемы.

Способ определения доли стоимости отопления в многоквартирных зданиях с центральным отоплением описан в патенте Германии 4015072. Устройство состоит из системы датчиков 1, 2, 3 (**рис.10**) и вычислительного устройства 4. Датчик 1 измеряет температуру наружного воздуха, датчик 2 - температуру воздуха в квартире, датчик 3 (их может быть несколько) измеряет время, на которое открывают форточки или окна (учитывается также площадь открытого окна). Все эти данные сходятся в вычислительное устройство, которое рассчитывает расход тепловой энергии на заданном интервале времени. Такое устройство может применяться в тех домах, где по ряду причин невозможно установить счетчики тепла.

Ручные или переносные часы с устройством сигнализации о пожаре описаны в патенте Германии 4012466. Миниатюрный датчик наличия газа 1 (**рис.11**) вмонтирован в часы. Сигнал датчика поступает на измерительное устройство 2, с выхода этого устройства - на пороговое устройство 3. Если превышен определенный порог концентрации газа в воздухе, то на выходе порогового устройства 3 появляется сигнал, запускающий сигнализатор тревоги 4, который оповещает владельца часов о возможном пожаре или загорании в помещении. О датчиках наличия газа можно прочесть в журнале "Радиокомпоненты" 1/01.

Датчик точки росы описан в патенте США 5028143. Устройство представляет собой (**рис.12**) цилиндрическое зеркало 1 (зеркальный слой внутри цилиндра), по окружности которого расположены нагревательные элементы 3 так, что зеркало нагревается неравномерно и создается постоянный градиент температуры от начала зеркала к его концу. По оси зеркала расположен вращающийся стержень 2, на котором закреплены излучатель и приемник оптического сигнала. В зависимости от значения точки росы запотевает часть зеркала. Для этой запотевшей части коэффициент отражения света намного меньше, чем для незапотевшей части. По расположению границы запотевшего слоя определяется точка росы.

E-mail: ro@sea.com.ua

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

Влияние геомагнитного поля на питьевую воду

Н.И.Головин, М.В.Курик, г.Киев

Впервые экспериментально изучено влияние слабого магнитного поля земли и ЭМП техногенного происхождения на свойства питьевой воды. Наблюдаемые изменения свойств питьевой воды связываются с изменением ее структуры в постоянном магнитном поле.

Геомагнитное поле, охватывающее все живое на Земле, характеризуется двумя важнейшими показателями [1] напряженностью и величиной магнитной индукции. Напряженность поля на полюсах Земли достигает 63 мкТл, на геомагнитном экваторе 31 мкТл (0,31 оэ).

Изучение влияния геомагнитного поля на живые объекты проводится в основном с использованием искусственных постоянных магнитных полей различной напряженности. В реальной жизни каждое живое существо зарождается и развивается в условиях постоянного воздействия геомагнитного поля (ГМП). ГМП является одним из факторов внешней среды, оказывающим влияние на живой организм [1,2]. На физических принципах влияния ГМП основана, по существу, современная магнитобиомедицина, хрономедицина, геомагнитная экология человека.

ГМП Земли является одним из главных экзогенных факторов в осуществлении информационной связи биосферы с окружающей средой и взаимодействует с конкретным биологическим видом путем синхронизации основных каналов его функциональной зависимости с биосферой [3]. В природе такое взаимодействие происходит одновременно с учетом влияния других физических факторов. Поэтому "в чистом" виде выделить результат действия на биологический объект ГМП факторов весьма сложно. Обычно используют различные методы экранирования исследуемой системы от внешних ГМП [2].

ГМП Земли оказывает определяющее влияние на функциональное состояние основных органов и систем человека. Его отсутствие или уменьшение в среде обитания человека, животных, растений ведет к снижению функциональной активности живых систем

и, как следствие, к заболеваниям, связанным с нарушением обмена веществ.

За последние несколько десятков лет в миллионы раз возросли переменные техногенные ЭМП широкого спектра частот: от долей Гц до сотен МГц различных интенсивностей, которые представляют собой фоновые электромагнитные поля по отношению к влиянию ГМП земли на живые организмы. Возрастает актуальность проблемы исследования влияния совместного действия ГМП и переменных ЭМП на организм человека.

Проблема эта сводится в первую очередь к изучению влияния ГМП и ЭМП на воду и водные биологические системы. Поскольку организм человека, любые живые структуры - это, в первую очередь, водные системы, объединенные общим названием лиотропные жидкокристаллические системы [4].

Проблема воздействия магнитного поля на водные и биологические среды, которые вызывают качественные изменения их свойств, является одной из центральных. По существу, до настоящего времени вопрос о биологической активности "омагниченной воды" воспринимается несерьезно, потому что изменения свойств самой воды в магнитном поле не обнаружено. В большинстве экспериментальных работ биологическая активность "омагниченной" воды проявляется лишь косвенно через реакции живых организмов на воздействие "омагниченной" воды.

В настоящей работе впервые изложены результаты экспериментов по изучению влияния МП, в том числе и МП Земли на свойства питьевой воды. Изучалось воздействие магнитного поля на величину кислотно-щелочного равновесия питьевой воды. Объектом исследования выбрана питьевая вода как растворитель необходимых организму человека и контролируемых неорганических примесей и солей металлов [5].

Разработаны специальные приборы рН воды, водных растворов. Для воды наиболее удобным является стеклянный электрод, который позволяет сегодня измерять величину рН воды с достаточной высокой точностью [6].

Для экспериментов использовалась природная, бутылированная питьевая

вода "Ордана", которая хорошо стандартизирована как стабильная по составу и свойствам. Изучалось влияние ГМП Земли и специальных магнитных аппликаторов постоянного магнитного поля, величина магнитного поля которых сопоставима с магнитным полем Земли.

Для исследования влияния ГМП на свойства воды использовались следующие условия эксперимента. Вода в закрытой стеклянной емкости экранировалась от магнитного поля Земли и помещалась на магнитную шайбу, ориентированную соответствующим магнитным полюсом к воде, также использовалась различная ориентация действующего поля относительно магнитного поля Земли.

В качестве контрольного образца бралась вода не экранированная и без магнитного поля.

Для измерения величины рН воды использовался ионметр типа ОР-264/1 фирмы "Radelkis" (Венгрия). Относительная ошибка определения значения рН воды не превышала 2%.

Многочисленными исследованиями установлено следующее.

Экранирование воды от магнитного поля Земли приводит к сдвигу рН воды в щелочную сторону в среднем на 7 - 10 %. Это означает, что магнитное поле Земли существенно влияет на кислотно-щелочное равновесие, и эффект такого воздействия зависит от характеристик самой питьевой воды. К тому же влияние ГМП Земли зависит от ряда космических факторов. Вода экранированная имеет стабильные характеристики.

Интересное воздействие оказывает на воду полярность постоянного магнитного поля. Влияние магнитных полюсов на воду неодинаково. Конкретно для координат широты и долготы г. Киева южный полюс примерно в два раза сильнее влияет на сдвиг величины рН в кислую сторону. Эффект экранирования воды с наличием приложенного к воде постоянного магнитного поля меньше эффекта экранирования воды без дополнительного магнитного поля. Это свидетельствует о том, что кроме магнитного поля Земли на свойства воды оказывают фоновые электромагнитные поля, в том числе и

различные техногенные ЭМ поля окружающей среды.

Относительно объяснения наблюдаемых эффектов влияния постоянного магнитного поля, в том числе и магнитного поля Земли, на питьевую воду можно высказать следующую точку зрения. Вода питьевая, как конденсированная среда, представляет собой сложную пространственную молекулярную конфигурацию, которые вместе с неорганическими ионами, содержащимися в питьевой воде, образуют самоорганизующуюся, упорядоченную (фрактальную) структуру. Гексагональные фрагменты воды обладают элементарными магнитными моментами, которые взаимно скомпенсированы так, что суммарный магнитный момент равен нулю и при хаотическом, и при ориентированном расположении магнитных моментов. Постоянное магнитное поле упорядочивает структуру и снимает ориентационное вырождение антипараллельных магнитных моментов. При наложении магнитного поля происходит фазовый переход воды с диамагнитного в антиферромагнитное состояние. В таком состоянии "омагниченная" вода может находиться довольно долго.

Таким образом, биоактивность "омагниченной" воды и соответственно эффективность использования постоянного магнитного поля в магнитотерапии, как и информационная память пи-

твевой воды, основаны на механизмах воздействия собственных резонансных миллиметровых волн в водных и биологических средах.

В заключение можно сделать вывод, что впервые экспериментально доказано существенное влияние магнитного поля Земли и фоновых ЭМП на основную характеристику, определяющую структуру питьевой воды, и кислотно-щелочное равновесие. Из этих исследований следует вывод, что питьевую воду, которую человек пьет сырой, без каких-либо воздействий на нее внешних факторов (физические поля, различные фильтры для очистки воды и другие), необходимо "защищать" от влияния внешних физических полей. Одной из таких эффективных защит может быть слабое внешнее постоянное магнитное поле, ориентированное параллельно магнитному полю Земли или обычные экраны от ЭМП.

Применение результатов исследований можно начать сразу, если использовать так называемые магнитные липучки, изображенные на рис. 1, где в липкую ленту вставлены магниты напряженностью 10-15 мТл. Большая напряженность не нужна. Именно при такой напряженности из воды лучше осаждаются кальций, очищая тем самым воду. Кроме того, любая минеральная вода из источников поступает омагниченной, но ее эффект исчезает через короткое время. Омагничи-

вание воды с помощью магнитной липучки восстанавливает ее эффективность. Омагничивать можно не только воду, но и различные напитки, даже спиртные, что улучшает качество напитка и сокращает похмельный синдром при крупных застольях.

Магниты устанавливаются с направленностью полей в одну сторону.

Магнитную липучку крепят к бутылке с боковой стороны сверху вниз за 15 мин перед тем, как вы собираетесь пить воду. Можно оставлять ее до опустошения бутылки. Сняв липучку, можно прилепить ее к следующей наполненной водой или напитком бутылке. Липучку можно использовать многократно.

При небольших объемах воды или напитков (в стакане, чашке) целесообразнее использовать магнитную подставку, которая изображена на рис. 2. Магниты вставляют в картон или пластик и склеивают (или запрессовывают).

Если магнитную липучку наклеить на аквариум с рыбками, вы приблизите воду аквариума к речной (морской) воде, так как в реке и в море напряженность магнитного поля выше, чем на суше, и потому вода в реке и в море омагничена! Рыбки будут чувствовать себя лучше, меньше станут болеть, а жизнь их может продлиться в два и более раз.

И совсем необычное применение магнитной липучки. Если две-три такие липучки с магнитами вставить в собачий коврик, на котором спит ваш домашний любимец: у него не будет камней в почках, и он реже станет хворать.

Литература

1. Никберг Н.И., Ревуцкий Е.Л., Сакали Л.И. Гелиотропные реакции человека. - Киев: Здоровье. - 1986. - 144с.
2. Абдулина З.М. Биологическое действие магнитных полей на живой организм. - Фрунзе: Кыргызстан. - 1975. - 148с.
3. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. - Новости. Наука. - 1985. - 181с.
4. Курик М.В. Лиотропные жидкие кристаллы. Жидкие кристаллы в морской медицине. - К.: Наук. думка. - 1992.
5. Батлер Дж.Н. Ионное равновесие. - Л.: Химия. - 1973. - 448с.
6. Петросян В.И., Синицин Н.И., Елкин В.А., Бешкетов О.В. Взаимодействие водосодержащих сред с магнитными полями // Биомедицинская радиоэлектроника. - 2000. - №2. - С. 10-17.

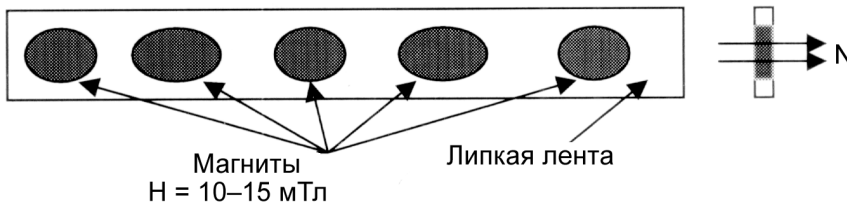


Рис.1

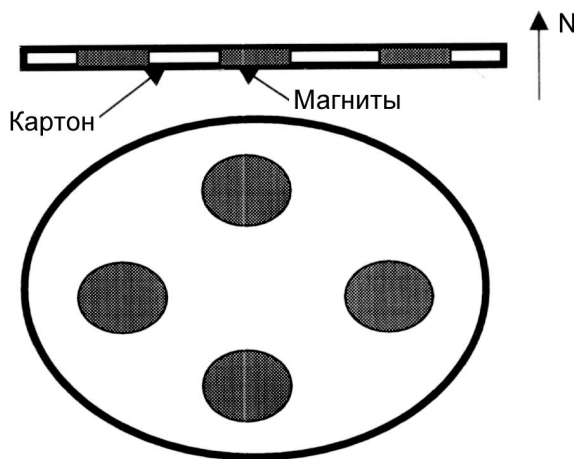


Рис.2

“ХРУСТАЛЬНЫЕ ЧЕРЕПА” – ТАИНСТВЕННОЕ ТЕХНОГЕННОЕ ОРУЖИЕ ДРЕВНИХ?

А.Л.Кульский, г.Киев

Человеческие черепа - один из наиболее распространенных символов, которые употреблялись еще в далеком прошлом. Но, пожалуй, не меньшее распространение находят они и сейчас. Мы можем найти стилизованное изображение черепа (анфас) - на дверце металлического шкафа с высоким напряжением, на банке, содержащей ядовитый химический реактив, на картинах художников средневековья и на эсэсовских мундирах 20 столетия.

В свое время акад. М.М. Герасимов разработал способ пластической реконструкции лица по черепу, благодаря которому можно восстановить документальные портреты людей, живших и сравнительно недавно, и десятки тысяч лет назад. Теперь известно, как выглядел Ярослав Мудрый и Андрей Боголюбский, Иван Грозный и даже неизвестный рыбак каменного века...

Но здесь речь пойдет о совсем других черепах - хрустальных, а не костяных! Эти таинственные черепа находили неподалеку от разрушенных городов индейцев-мая и ацтеков, а также в гробницах древнего Китая. Но встречаются такие хрустальные феномены и на территории Европы. Один из наиболее древних хрустальных черепов (вырезанный из розового кварца) был найден в начале восемнадцатого века неподалеку от Львова в древнем скифском кургане, датированном VII в. до н.э. Этот кварцевый череп, получивший наименование “Baby Luv” (рис.1), хранился более 2500 лет под землей, вместе с золотыми скифскими украшениями. Местные монахи, один из которых и обнаружил некогда древнюю реликвию, полагают, что череп не имеет к скифам никакого отношения и являет-

ся принадлежностью значительно более древней, киммерийской культуры. Если это так, то ему никак не меньше 4000 лет.

Один из самых таинственных и в то же время совершенных по исполнению “хрустальных” черепов (рис.2) называ-

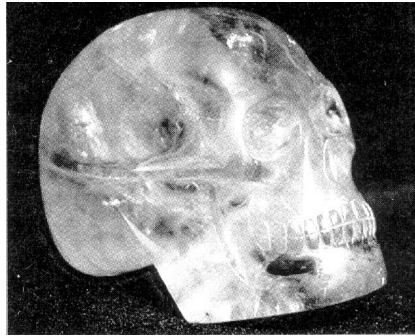


Рис.2

ется “Mitchell-Hedges”. Выпиленный в натуральную величину с высочайшим искусством из цельного куска прозрачного горного хрусталя этот череп недаром считается одним из самых загадочных предметов древности. Согласно наиболее распространенной версии, он был найден под развалинами древнего алтаря при раскопках разрушенного святилища индейцев племени мая (восточная часть побережья полуострова Юкатан), неподалеку от современного города Белиз.

Согласно другой версии, череп “Mitchell-Hedges” был обнаружен в джунглях Амазонки на юге британского Гондураса в 1924 г. Эта реликвия - практически точная анатомическая копия человеческого черепа. Этой находкой заинтересовались специалисты фирмы “Hewlett - Packard” (США). В 1970 г. череп был тщательнейшим образом изучен в кристаллографической лаборатории фирмы.

Тогда же и выяснилось, что череп и вправду способен “сверкать глазами”. Это поразительное свойство древней реликвии обеспечивается тончайше выполненными световыми каналами, идущими от основания черепа к миниатюрным вогнутым линзам глазных впадин!

Горный хрусталь - материал крайне сложный для механической обработки. Вот почему остается только восхищаться совершенно необъяснимым мастерством неизвестного создателя хрустального черепа, не оставившего абсолютно никаких следов обработки на поверхности своего изделия!

Действительно, на этом черепе не об-

наружено даже микроскопических царапин. Откуда и был сделан вывод - он не обрабатывался металлом. Но тогда как?

Было высказано предположение, что первоначально с помощью алмазного инструмента была сделана грубая заготовка, а уже потом она была отшлифована песком (а это, как известно, кремний) и водой. Теперь необходимо было выяснить, какой слой хрусталя можно снять за один период шлифования. И сколько таких периодов займет вся работа?

Ученые - люди очень дотошные, подсчитали и это. Оказалось, что задача может быть выполнена за 300 лет непрерывного труда! Следовательно, хрустальный череп изготавливали многие поколения мастеров. Учитывая тот факт, что самый трудолюбивый мастер должен есть и спать, пройти выучку и овладеть своим делом, специалисты оценивают календарный срок изготовления реликвии периодом времени от 600 до 800 лет!

Правда, некоторые исследователи говорят о времени изготовления в тысячу раз меньше. Но ... привлекая для этого в качестве гипотетического объяснения некие внезапные технологии!

Еще один череп (из дымчатого топаза), размером с человеческую голову, был найден в начале XX в. в Гватемале. Это странное изделие, обнаруженное в поселении индейцев маяя, выполнено также исключительно аккуратно и с большим мастерством. Оно по своему виду (рис.3) напоминает скорее не череп, а мумию головы. Удивительно точно прорисованы подбородок, скулы, височные части и нос. А вот глазные впадины и черепная коробка настолько специфичны, что это позволяет говорить о присутствии на

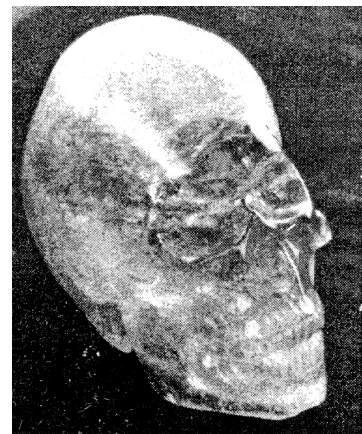


Рис.3

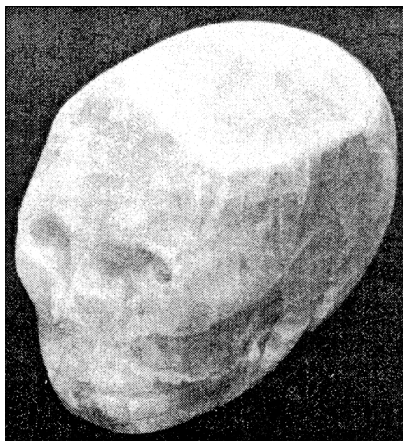


Рис.1

Земле инопланетян! Прикус черепа неправильный, и как-то странно развернута голова... Называется он "ИТ".

С 1534 г. известен еще один череп, которому, вообще, приписывается божественное происхождение, так называемый "The Jezuit" ("Иезуит"). Считается, что им владел Игнатий Лойола. "Иезуит" (рис.4) изготовлен из очень светлого кварца, бе-

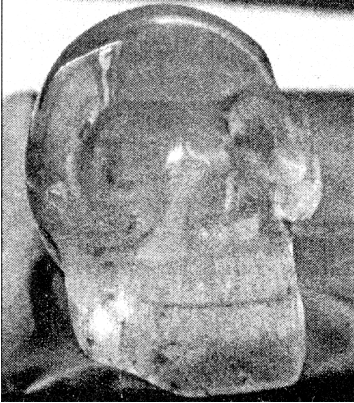


Рис.4

зукоризненно отполирован и также выполнен в натуральную величину. Каково его происхождение - неизвестно! Хотя существует предание о том, что этот череп был вывезен из разрушенного Теночтитлана, где он находился среди сокровищ Монтесумы. И затем подарен конкистадорами Папе Римскому. Согласно тому же преданию, "Иезуит" способен генерировать (если под ним развести огонь) особые световые потоки из своих кварцевых глазниц.

Направленные на человека эти световые лучи способны высветить истину, какой бы запутанной она ни была. Существует немалое число других, менее знаменитых черепов. Например, "Парижский", хранящийся в настоящее время в музее Трокадо. Его также относят к ци-

вилизации ацтеков XV в. Историки считают, что этот череп, который изяществом линий, а равно совершенством шлифовки не отличается, олицетворял ацтекского бога мертвых Миктлантекутли. Что же касается сквозного отверстия, а также того, что "Парижский" череп невелик по размеру, то принято полагать, что это - амулет, который носили на шнуре или цепочке.

Всего за последние двести лет найдено несколько сотен хрустальных черепов. Но только 14 из них относятся к числу действительно древних. Только эти 14 "хрустальных" черепов, по утверждению экстрасенсов, служат вместилищем и передатчиком таинственной астральной энергии.

Некоторые специалисты, изучавшие "Mitchell-Hedges", предполагают, что его использовали высшие жрецы майя во время ритуальных церемоний. При этом призматические глаза черепа фокусировали солнечные лучи, вызывая появление из раскрытых челюстей как бы светового языка пламени! Это очень интересный момент, поскольку выходит, что визуально эта древняя реликвия функционировала в двух различных режимах.

Первый - когда источник света (огонь) размещался под ним. При этом потоки света, повергающие в трепетный ужас зрителей, исходили из глазниц (рис.5). И второй - когда глаза фокусировали лучи, а "пламя" исходило изо рта (рис.6).

Впрочем, есть люди, утверждающие, что ни первый, ни второй режимы не являлись основными. Они уверяли, что наблюдали в хрустальной глубине реликвии странные образы и даже ощущали исходящую из глубин "Mitchell-Hedges" сверхъестественную заволаживающую силу...

Заметим, что с точки зрения современной физики и оптической техники реализовать даже только первых два режима (самые "материалистические") - очень непросто тем более, если учесть, что с ними успешно справляется единая "оптическая система" хрустального черепа! В самом деле, собрать необходимую для этого "оптику", используя стандартные оптические узлы, это еще куда ни шло. Но ведь реальные "хрустальные череп" и близко не содержат ничего похожего на канонические классические линзы, призмы и зеркала.

Вся "оптика" таинственных древних изделий носит как бы распределенный ха-

рактер. И представляет из себя некую монолитную световодную структуру, обладающую, по всей вероятности, нелинейными оптическими свойствами!

Что же касается порождаемых загадочной конструкцией призрачных образов... Тибетские ламы полагают, что в самых "обычных" человеческих черепах, принадлежавшим некогда мудрецам различных эпох и народов, продолжают храниться великая мудрость и знания. А потому посвященный лама, медитирующий с таким черепом в руках, может прикоснуться к энергии и знаниям давно умершего мудреца.

Но когда речь заходит о древних "хрустальных черепах", то их возможности значительно больше! Согласно этим представлениям, все древние черепа (а некоторые из них, чье существование в природе постулируется жрецами, так и не найдены по сей день) насчитывают от 4000 до 7000 лет, образуя нечто подобное компьютерной сети, а потому способны обмениваться информацией!

Но даже этим потрясающим воображение гипотетическим свойством не ограничиваются возможности этих хрустальных реликвий. Так, например, эниологи придерживаются того мнения, что любое исследование "хрустальных черепов" должно обязательно сопровождаться выполнением ряда строжайших условий, малейшее несоблюдение которых может повлечь за собой как немедленную, так и отсроченную очень значительную опасность для неосмотрительного исследователя.

Например, крайне не рекомендуется непосредственно заглядывать "глаза в глаза" кварцевому черепу вообще (даже амулету). И уж тем более одному из четырнадцати древних черепов...

Есть и такая точка зрения, согласно которой "хрустальный" череп можно использовать в режиме мощного техногенного оружия. Термин "техногенный" означает появление нового качества, которое дает объединение материального предмета (в данном случае - черепа) и духовной (астральной) мощи мага, этим предметом владеющего. Это самое новое качество по отдельности реализовать невозможно.

Вот почему очень желательно, чтобы (на всякий случай) это гипотетическое новое качество, этот таинственный режим работы не реализовывался никогда...

Никто не знает, когда, кем и где были изготовлены эти древние реликвии. Какой "исторический след" тянется за каждым из этих 14 "хрустальных черепов". И насколько правда то, что за основу "Иезуита", "Baby Luv" и "ИТ" приняты не человеческие пропорции?

Молчат древние "хрустальные черепа", молчит история... А может, наоборот, она говорит с нами? Но мы еще просто не научились слушать ее?



Рис.5



Рис.6

Модели АВП

Г.А. Ульченко, г.Киев

В "Актуальном репортаже" (см. "Конструктор" 2/01) было обещано, что мы вернемся к этой теме, чтобы познакомить Вас с принципами конструирования и устройством моделей аппаратов на воздушной подушке (АВП). Здесь предлагаются простейшие модели, которые можно считать введением к более профессиональному подходу к моделированию, т.е. построению моделей с целью участия в соревнованиях модельеров.

Любительское конструирование АВП мало чем отличается от конструирования настоящих устройств, поэтому модели либо полностью копируют исходное устройство, либо конструкция их содержит все необходимые элементы, из которых составлены промышленные образцы. Интерес, конечно, представляют ходовые модели, потому что заставить двигаться свое творение – это большое удовольствие для каждого конструктора. Поэтому для создания воздушной подушки и тяги применяют те же двигатели, которые используются в авиа-, судо- или авто-моделизме. Управлять моделями можно как по радио, так и с помощью тросов (кордовые модели).

Для постройки модели необходима обширная конструкторская документация, для простейших моделей как минимум нужно иметь подробные чертежи, по которым можно изготовить все необходимые детали и собрать их воедино.

На **рис.1** (где 1 – двигатель; 2 – рама; 3 – втулка нагнетателя; 4 – лопатка нагнетателя; 5 – боковая стенка; 6 – центральная часть палубы; 7 – бортовые части палубы; 8 – спрямляющие лопатки; 9 – корпус нагнетателя; 10 – боковая стенка кабины; 11 – крыша кабины; 12 – носовая часть кабины; 13 – электрический кабель; 14 – крыша надстройки; 15 – боковина надстройки; 16 – задняя надстройка) показан чертеж модели АВП, в которой имеются все необходимые признаки настоящего аппарата, но конструкция его упрощена до предела. Точно такие же обозначения применены для деталей конструкции на **рис.2**, по которому видно, как нужно собирать модель. Необходимо только отметить, что к боковой стенке корпуса крепят гибкое ограждение, позволяющее минимизировать расход воздуха на создание воздушной подушки.

Электродвигатель необходимо выбрать высокооборотный, форсированный, в пластмассовом корпусе, чтобы облегчить конструкцию. По этим параметрам наиболее подходящими двигателями можно считать моторчики из фенных или детских движущихся игрушек. Детали корпуса тоже должны быть выполнены из легкого, но прочного материала, например, подойдет многослойный картон, пропитанный эпоксидной смолой, или тонкий полистирол. Последний, однако, плох тем, что для его склейки применяют дих-

лорэтан, ядовитую жидкость, но если к ней не принохиваться, не лизать языком, не брать голыми руками, она не нанесет вреда. Пропеллер можно взять готовый от детской игрушки или изготовить самому из жести, подойдет и консервная банка. Посадить пропеллер на ось – самая трудная задача, но ее можно решить, если ось двигателя запилить так, чтобы она приобрела ребра, сделать пропилом поперек оси и в этом месте посадить пропеллера на эпоксидную смолу или полиуретан, растворенный в ацетоне или дихлорэтане.

Двигатель модели предназначен для создания воздушной подушки, поэтому тягу можно создавать либо протягивая модель за нитку как детскую машинку, либо после испытаний в этом режиме перейти к конструированию системы управления. Для этого уже понадобятся и силовой агрегат, создающий тягу, и воздушные рули управления, а главное, силы двигателя, создающего воздушную подушку, должно хватить и на корпус модели, и на все дополнительные устройства. А для этого важно знать параметры массы отдельных агрегатов и всей модели в целом. В данной модели, независимо от ее размеров, двигатель весит 80...110 г, крепление двигателя 40 г, батарейки 30 г, пропеллер 30 г, система управления 30 г, итого 210...240 г. Тогда элементы модели, рассчитанные на такой дополнительный вес, должны сами весить так: корпус 50 г, гибкое ограждение 30 г, вертикальные стабилизаторы 10 г, итого 90 г. Всего масса модели составит 300...330 г, для чего понадобится достаточно сильный электромотор.

Другой пример – модель экраноплана – одного из разновидностей АВП, принцип скольжения которого основан на создании подъемной силы, как в самолете, которая при движении возле поверхности земли или воды возрастает многократно из-за образования воздушной подушки, поэтому много энергии на ее создание затрачивать не нуж-

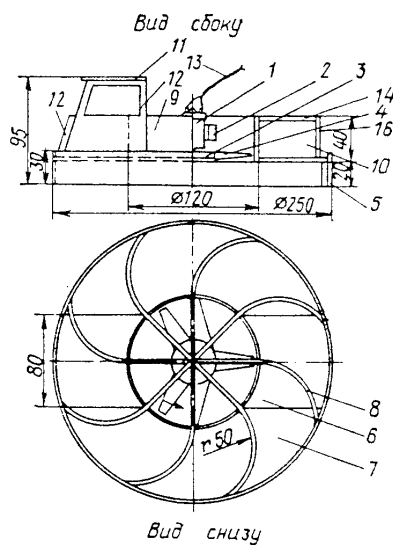


Рис.1

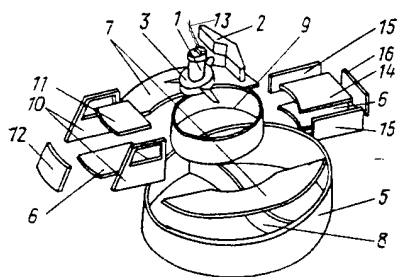


Рис.2

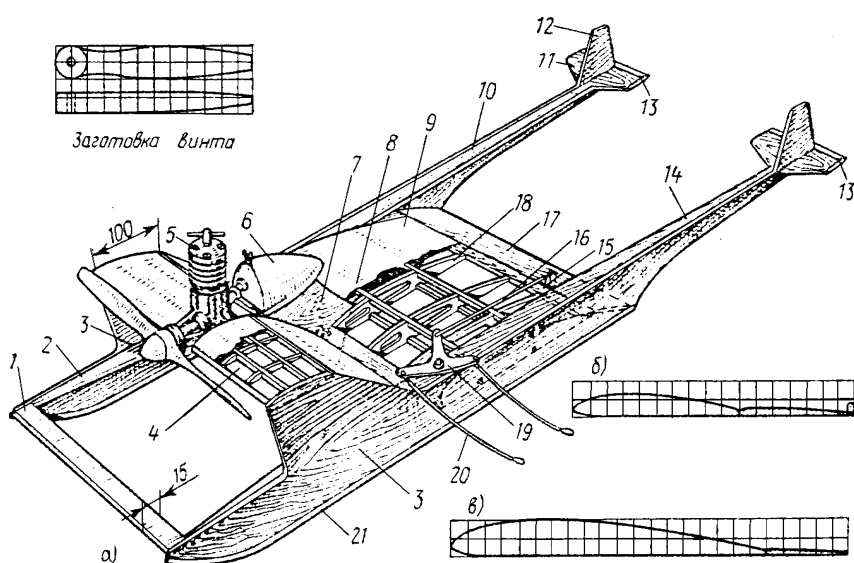


Рис.3

сле чего ей придаются аэродинамические формы.

Для уменьшения шумности двигателя, лучшего сгорания топлива и, как следствие, увеличения тяги движителя, применяют выхлопные трубы резонансного типа (рис. 4). Нужно вставить в готовую трубку 1 трубку 2 с расширением на конце, в которое вставить раструб 4, изготовленный по прилагаемому чертежу. На раструб надевают камеру 9, свернутую из листа жести, а внутрь нее помещают конструкцию из рефлектора 6, крышек 5, 10 и манжета 11, закрепленного в трубке 7 щетками 8. Колебания манжеты и гасят выхлоп, а крышки задерживают выход газов до их полного сгорания. Настройку выхлопной трубы в резонанс осуществляют выбором длины манжеты 11 и расстояния его крепления в трубке 7. Необходимо заметить, что такую сложную операцию, как настройка резонансного устройства, могут проводить только опытные специалисты. Выхлопную трубу лучше всего

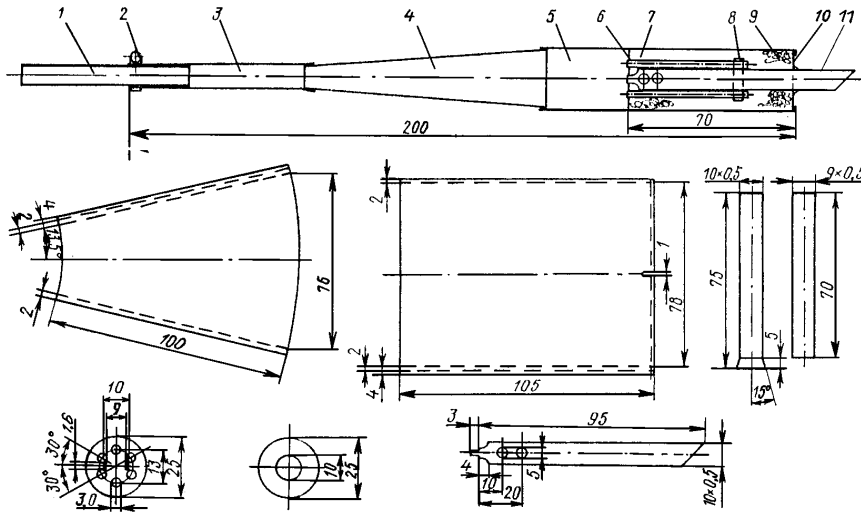


Рис.4

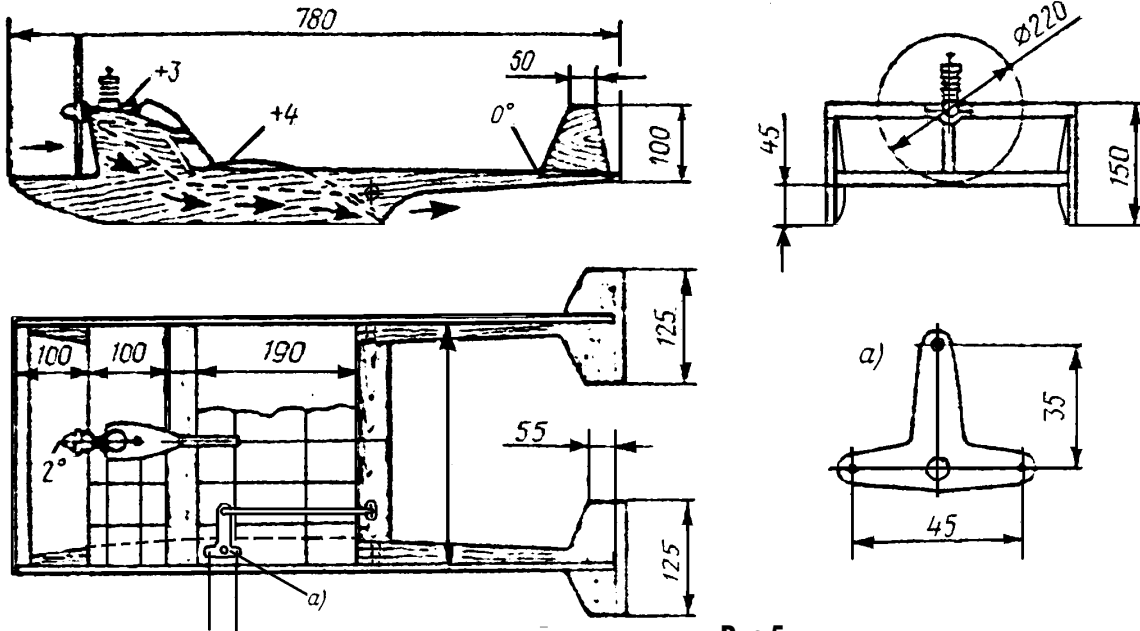


Рис.5

но. Данная модель – кордовая, она летает по кругу на расстоянии длины корды от моделиста, а он может регулировать уровень подъемной силы, т.е. управлять в вертикальной плоскости.

На рис.3,а показан общий вид модели с открытым силовым набором центроплана, а также профили для изготовления б) переднего крыла с закрылками и в) центроплана с закрылками. В этой модели устанавливают двигатель внутреннего сгорания типа "Сокол", для которого в качестве горючего можно использовать либо стандартное топливо на период обкатки в составе 40% эфира, 35% керосина, 25% минерального моторного или кастрового масла, лучший вариант – масло МН-7 авиационное для консервации турбореактивных двигателей. Для достижения спортивных результатов и рекордов можно использовать специальную смесь для повышения мощности двигателя: 40% эфира, 31%

керосина, 9% кастрового масла, 15% минерального масла, 2% нитританила, 3% бензола. Размеры мотора 78x85x42 мм, масса 130 г.

На рис. 3,а показаны детали модели: 1 – предкрылок; 2 – горизонтальная полка балки; 3 – боковина фюзеляжа; 4 – переднее крыло; 5 – двигатель; 6 – топливный бачок; 7 – пилон; 8 – закрылок переднего крыла; 9 – центроплан; 10 – хвостовая балка; 11 – горизонтальные стабилизаторы; 12 – вертикальные стабилизаторы; 13 – триммер горизонтального оперения; 14 – горизонтальная полка хвостовой балки; 15 – рычаг закрылка центроплана; 16 – тяга закрылка центроплана; 17 – закрылок центроплана; 18 – набор центроплана; 19 – качалка управления закрылком центроплана; 20 – корда; 21 – полоз. Заготовку винта, чертеж которой в двух плоскостях приведен здесь же, изготавливают из пластмассы или дерева, по-

вывести под поверхность центроплана, чтобы усилить давление в области воздушной подушки.

На рис. 5 показан чертеж элементов конструкции модели экраноплана в трех плоскостях, отдельно представлена а) качалка управления. Большинство деталей модели, в том числе нервюры крыла, можно изготовить из фанеры либо реек легкой древесины (липа, ольха, бальсовое дерево и др.). Первые пробные полеты следует выполнять на тросах длиной 12...15 м в безветренную погоду летом над поверхностью воды при отсутствии волнения, а зимой над гладкой поверхностью льда. Сначала мотор нужно настроить на низкое число оборотов, позже можно давать полный газ. При нехватке усилия двигателя для отрыва от поверхности следует увеличить угол установки двигателя на раме.

E-mail: go@sea.com.ua

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

Миниатюрный индикатор радиации

В. Ю. Солонин, г. Конотоп

Такой миниатюрный индикатор радиации удобно все время иметь при себе и включать при необходимости. Маленький прибор полезен в походе, при сборе грибов, ягод, во время сельскохозяйственных работ, при покупке продуктов на рынке. Миниатюризация возможна, если в схеме используют небольшое количество миниатюрных деталей, в том числе – один элемент питания 1,5 В, энергия которого должна расходоваться экономно. В выполнении малогабаритного преобразователя напряжения одной батарейки 1,5 В в напряжение питания датчика излучения 400 В заключается трудность создания миниатюрных индикаторов радиации.

Данный индикатор радиации разработан из доступных деталей. Благодаря малым размерам и массе его можно носить как значок. Размеры индикатора определяются лишь габаритами датчика излучения (счетчиком Гейгера-Мюллера) и батарейки. Объем, занимаемый остальными деталями, составляет всего лишь половину объема спичечной коробки. Конструкция и схема позволяют использовать любой датчик излучения с рабочим напряжением 400 В. Поэтому при использовании миниатюрных датчика и батарейки общие размеры прибора можно значительно уменьшить.

Малые размеры схемы достигнуты благодаря оптимизации высоковольтного преобразователя, оптимальных транзисторов, имеющих малые размеры и позволяющие получать 400 В достаточ-

ной мощности при высоком КПД из напряжения 1,5 В, выдаваемого всего лишь одним элементом питания.

При это повышающий трансформатор имеет малые размеры, его первичная обмотка содержит всего лишь 2 витка, а задаваемая им высокая частота преобразования легко отрабатывается выбранными транзисторами, падение напряжения на которых меньше, чем на других транзисторах (всего 0,5 В), что мало уменьшает преобразуемое напряжение (остается 1 В для преобразования в 400 В). Другие транзисторы сильнее уменьшают преобразуемое напряжение, но рассчитаны на такую же частоту преобразования, в результате повышающий трансформатор получается больших размеров, а КПД ниже, уменьшается стабильность высокого напряжения из-за большего выходного сопротивления и повышается его зависимость от температуры.

Разработанная схема индикатора радиации избавляет от необходимости искать датчик с малым напряжением питания и использовать для питания батарею из нескольких элементов, включенных последовательно. Прибор индицирует радиацию щелчками: чем они чаще, тем больше интенсивность радиации, т.е. процессы, происходящие в датчике излучения, представляются в звуковом виде. Поэтому вся ответственность за правильность индикации возлагается на датчик. Прибор чувствителен к естественному фону. С его помощью можно сравнить интенсивность излучения разных

предметов по интенсивности (частоте) щелчков.

Схема (рис. 1) состоит из преобразователя напряжения (на транзисторах VT1 и VT2) из 1,5 В в 400 и 25 В. Высокое напряжение, выпрямленное диодами VD1–VD4 и сглаженное конденсатором C3, через резистор R5 поступает на датчик BD1. Формируемые им импульсы поступают через разделительный конденсатор C5 и резистор R6 на базу транзистора VT3, который их усиливает до мощности, необходимой для достаточно громкого срабатывания звукоизлучателя BF1. Для этого используется напряжение питания, формируемое выпрямителем на диодах VD5–VD8 и конденсаторе C4. Переменный резистор R2 необходим для экономии батарейки. Его движок устанавливают таким образом, чтобы сопротивление было как можно большим при наличии щелчков.

Через некоторое время непрерывной работы прибора, после приработки датчика излучения, можно еще увеличить сопротивление и щелчки не прекратятся, а потребляемый ток уменьшится. По мере разряда элемента питания G1 это сопротивление необходимо уменьшать. Расположение выпрямляющих диодов VD1–VD4 с обеих сторон обмотки V трансформатора T1 уменьшает потребляемую энергию благодаря устранению перезаряда паразитной емкости этой обмотки.

Конструкция прибора показана на рис. 2. Для уменьшения трудоемкости изготовления использован навесной мон-

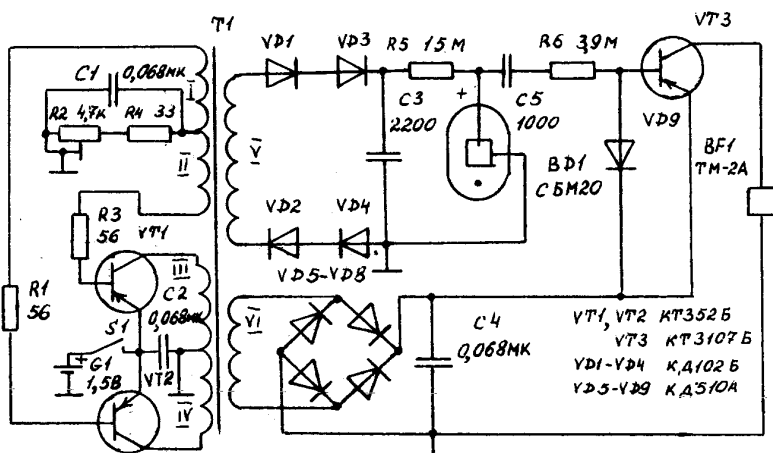


Рис. 1

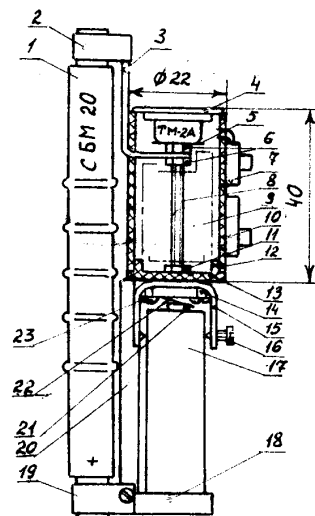


Рис. 2

таж. Прибор смонтирован на оси 8 с резьбой. Для этого на ней в объеме 9 закреплён трансформатор Т1 (зажат с двух сторон гайками), выполненный на броневом ферритовом сердечнике Б14 с проницаемостью 1500 или 2000. На его торцах сверху и снизу приклеены крупные детали схемы, а более мелкие висят на своих выводах, припаянных к приклеенным радиоэлементам. Самые маленькие можно располагать и с боковой поверхности трансформатора. Взаимное расположение деталей безразлично, лишь бы рационально был заполнен объем. К нижнему торцу оси 8 припаяна скоба 15, согнутая из медной полосы. К ней гайкой 11 прикреплена крышка 13, вырезанная из обычной полиэтиленовой пробки для бутылок, которая закрывает с нижней части цилиндрический корпус 12, представляющий собой отрезок пластмассовой трубки.

В верхней части оси 8 с помощью гаек 6 закреплена штанга 3, изогнутая из медной проволоки, к которой припаян хомут 2 из тонкой медной полоски, удерживающий совместно с таким же хомутом 19 датчик 1. К верхней гайке 6 припаяна металлическая пластина 5, к которой приклеен звукоизлучатель 4, полученный в результате снятия пластмассового корпуса из капсулы (микронаушника) ТМ-2А. Один его вывод припаян к пластине 5, а другой с помощью длинного и тонкого провода (например, ПЭЛШО) соединен со схемой, размещенной в объеме. Этот провод накручивается на корпус звукоизлучателя 4 во время его навинчивания с помощью гайки 6 на ось 8. Таким образом, корпус 12 жестко закреплен между крышкой 13 и звукоизлучателем 4, являющимся его второй крышкой. Ось 8 служит общим проводом, с которым схема соединена с помощью лепестков, размещенных между гайками и удерживаемыми ими деталями.

Лепестков, закрепленных между трансформатором Т1 и нижней гайкой, его удерживающей, может быть один или несколько. Переменный резистор R2 (7) и выключатель S1 (10) прикреплены к корпусу 12 с его внешней стороны путем вдавливания в пластмассу корпуса 12 их выводов, разогретых паяльником, или приклеены. К скобе 15 прикреплен пластмассовая штанга 20 винтами, один из которых выступает с внутренней стороны скобы 15 и совместно с винтом 16 заточенным торцом сдавливает батарейку 17 так, что образуется электрический контакт между ее корпусом (отрицательным электродом) и скобой 15. Таким образом, батарейка 17 закреплена в скобе 15, и ее положительный электрод упирается в пружинящую пластину 21, припаянную к вырезанной из тонко-

го фольгированного стеклотекстолита плате 22, которая винтом 23 и шайбой 14 прикреплена к скобе 15. При этом пластина 21 не имеет электрического контакта со скобой 15 и винтами 23, а соединена проводом через выключатель 10 со схемой, размещенной в объеме 9. Для предотвращения радиального перемещения батарейки 17 применено пластмассовое кольцо 18, прикрепленное винтами с нижней стороны штанги 20 возле хомута 19, соединенного проводом со схемой. На корпусе 12 можно прикрепить шпильку или булавку для крепления прибора к одежде, как значка.

Конструкция выполнена из подручных материалов, поэтому ее легко изготовить. Так как описанная конструкция содержит открытый датчик 1, то прибору ничего не препятствует регистрировать любые ионизирующие излучения, воспринимаемые датчиком ВД1, однако необходимо беречь датчик от повреждений и во время контроля радиации к нему не прикасаться, так как из-за этого возможны ложные срабатывания. Высокое напряжение, прикладываемое к датчику, опасности для человека не представляет, так как оно подается через резистор с большим сопротивлением (15 МОм).

Если после правильной сборки преобразователь не работает, то необходимо поменять местами выводы обмоток трансформатора Т1, подключенные к коллекторам транзисторов или к базовым резисторам. Работу преобразователя можно контролировать, измеряя напряжение на конденсаторе С4. Его величина влияет только на громкость щелчков. Переменным резистором R2 ее необходимо устанавливать минимальной, при которой еще следуют щелчки от естественного фона. Столь высокое напряжение 25 В для капсулы ВФ1 совершенно безвредно, так как оно прикладывается импульсами.

Обмотки I-IV трансформатора Т1 содержат по 2 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм, а обмотки VI и V соответственно 60 и 1000 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,05 мм. Причем вначале наматывают обмотку V. При этом необходимо следить, чтобы начальный и конечные витки обмотки не контактировали, иначе произойдет пробой изоляции высоким напряжением (в этом случае преобразователь может вообще не запуститься). Для этого во время намотки необходимо сделать хотя бы две прокладки тонкой конденсаторной бумагой. Нужно следить, чтобы у стенок катушки витки не проваливались. Затем наматывают обмотку VI, а потом – остальные обмотки. Такая очередность намотки несколько увеличивает коэффициент использования сердечника.

К диоду VD2 необходимо подключать внешний конец обмотки. При этом витки обмотки V, ближайшие к другим обмоткам, не будут иметь высокого напряжения.

Конденсаторы С3, С5 должны выдерживать напряжение 400 В. Если нет таких миниатюрных конденсаторов, то можно использовать запас по напряжению, с которым изготавливают конденсаторы, т.е. применить конденсаторы с меньшим пробивным напряжением. Это оправдано тем, что в случае их пробоя другие элементы из строя не выходят. Если имеются конденсаторы с указанной на схеме емкостью типа КСО, то уменьшить их размер можно, сточив напильником пластмассовый корпус или разбив его молотком. Можно применить конденсаторы с меньшей емкостью, чем указано на схеме, но при этом необходимо следить, чтобы транзистор VT3 не начал открываться пульсациями от конденсатора С3, и сильно не снизилась громкость щелчков. А вообще, чем больше емкость этих конденсаторов, тем лучше. Остальные конденсаторы типа КМ.

Переменный резистор R2 любого типа с малыми размерами. К его движку необходимо прикрепить рукоятку. Транзисторы VT1, VT2 можно применить с любым буквенным индексом, а транзистор VT3 – любой этой же проводимости, выдерживающий напряжение 30 В. Возможно при замене транзистора VT3 появится необходимость уменьшения сопротивления резистора R6, но не меньше, чем до 1 МОм, чтобы не снижать ресурс датчика ВД1.

Датчик излучения ВД1 можно заменить на СБМ-21 или СБМ-10. Данные датчики миниатюрные, что резко уменьшает размеры всего прибора. Однако уменьшается и чувствительность из-за меньшей чувствительности этих датчиков, но все же прибор остается чувствительным к естественному фону. При этом конструкция претерпевает минимальное изменение. Изменяются только детали крепления датчика. Диоды VD1-VD4 можно применить с любым буквенным индексом. Диоды VD5-VD9 могут быть любые другие, миниатюрные, с пробивным напряжением не меньше 30 В и частотой не меньше 1 МГц.

Можно увеличить напряжение питания прибора до 3 В. При этом необходимо в 2 раза уменьшить количество витков в обмотках V, VI, отпадает необходимость в переменном резисторе, уменьшается потребляемый ток. Вместо цепи из двух последовательных резисторов R2, R4 можно включить один постоянный резистор с сопротивлением, подобранным по минимальному потребляемому току.

“Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы выдавшего виды конструктора)

...Анекдот, которым поделился в это сырое и ненастное утро Ефим Михайлович Тумблерович с сотрудниками лаборатории, был действительно достаточно смешным. Но полагать его, хоть в какой-то степени свежим или новым было бы вопиющим отступлением от истины. О чем (разумеется, в самых тактичных и изысканных выражениях) не преминула сообщить “инженеру со стажем” (то есть Тумблеровичу) Ниночка Циркулева. И, заметьте, все с ней полностью согласились, кроме многоопытного Сан-Саныча, который, замешая уехавшего в командировку “старичка - ламповичка”, как раз сосредоточенно рассматривал лежащий перед ним на столе сетевой график работ. Собравшиеся сперва полагали, что Сан-Саныч вообще не слышал Тумблеровича. И сильно ошибались, поскольку Импедансов с почти незаметной улыбкой обратился к “инженеру со стажем” с таким вопросом:

- Фима, твой анекдот хорош, но действительно новов. Следовательно, ты нам, помимо давно “прокомпостированного” анекдота, намерен сообщить и вправду нечто новое? Нет?

- Вот, молодежь, учитесь у Сан-Саныча! Он сразу понял, откуда ветер дует! - по достоинству оценил пронизательность старого приятеля Тумблеровича. - Ну, конечно же, я к вам с новостью! Вашего полку прибывает!...

- Это в каком смысле? - с подозрением осведомился Федя Медяшкин.

- Да в самом прямом! Практиканта к вам направляют. Сегодня его еще в кадрах мытарят, а завтра с самого утра ждите! - сказал, как отрезал, Ефим Михайлович. Все прекрасно понимали, что лаборатория - это не Орден Меченосцев, поэтому полностью недоступной для суетного внешнего мира быть не может. Посему решили не заниматься предположениями и догадками о том, что из себя представляет новичок, влияющий в их коллектив, а действовать по обстановке...

На следующее утро худенький (но разбитной!) паренек неслышно возник, словно из воздуха, в дверях их лаборатории. Недолгая тишина (стороны молча изучали друг друга) была нарушена - практикант кратко поведал о себе. Оказалось, что зовут его Эдуард, что как раз теперь он заканчивает какой-то колледж по электронике, который, в свою очередь, имеет место быть на солнечной земле Крыма...

Сан-Саныч задал пополнению несколько наводящих вопросов, чтобы наглядно представить себе, что же это такое - южный “колледж” по электронике? Уяснив, что это нечто промежуточное между прежними техникумом и институтом, дал новичку (дабы приобщить его к полезному делу) конкретное задание - смонтировать и настроить стабилизированный источник питания.

Практикант, который отныне стал знаком сотрудникам лаборатории как Эдуард (Жора) Верхоглядкин, солидно нахмурившись, принял за дело. Но, как известно, практика, практика и еще раз практика - вот объективный критерий истины! Вскоре, заметив что пополнение застыло в позе роденовского мыслителя, Вася Загоротченко счел нужным проявить участие. Собственно, Жора “затормозил” при выборе рабочих режимов транзисторов дифференциального усилителя схемы сравнения.

Вася Ка-Зе, чтобы новичку было проще и понятней, быстро набросал на листике бумаги семейство выходных характеристик транзистора (рис.1). И только это он собрался приступить к практическому анализу и составлению рекомендаций по выбору режимов, как Верхоглядкин заявил:

- А нас учили, что так изображать характеристики биполярного транзистора неграмотно! Поскольку биполярный транзистор управляется, как известно даже студентам, током, а отнюдь не напряжением! - и Жора, которого так и распирало осознание того, что в первый же день он сумел (!) “поймать” штатного инже-

нера специализированной лаборатории, нахально улыбнулся.

Лаборатория нехорошо затихла. Вася Ка-Зе, однако, был далеко не из тех людей, которых можно так легко смутить.

- А может ты пояснишь свою мысль графически? - загадочно и слегка асимметрично улыбнулся Загоротченко.

- Сколько угодно! - явно теряя чувство реальности, меры и такта, опрометчиво пообещал Жора и нарисовал статическую характеристику биполярного транзистора так, как это изображено на рис.2.

- Откуда ясно видно, что ток базы I_B зависит не только от $U_{БЭ}$, но и от $U_{КЭ}$! - торжественно провозгласил Верхоглядкин. - А потому на рис.1 следовало дать зависимости не от $U_{БЭ}$, а от I_B !

- “Мы все учились понемногу, чему-нибудь и как-нибудь!” - нараспев произнес Вася Ка-Зе, не спуская пристального, слегка дружественного взгляда с нахального практиканта. Тут Жора вдруг почувствовал селезенкой, что его триумф по какой-то, еще не вполне понятной причине, откладывается и несколько увял.

- А скажи-ка нам любезный Жора - неторопливо и со вкусом начал Вася Ка-Зе, - это в каком-то дифференциальном каскаде мы встречаемся со случаем, когда $U_{КЭ} = 0$?

Пока Верхоглядкин вникал в этот вполне законный вопрос, Вася Ка-Зе изобразил фрагмент принципиальной схемы дифференциального усилителя стабилизированного источника питания (рис.3). Тем временем до Жоры постепенно дошло осознание того факта, что приведенная им статическая входная характеристика биполярного транзистора здесь его (Жору), пожалуй, не выручит.

- Учись, студент, выпускником колледжа станешь! - не без сарказма подал голос Федя Медяшкин, а Ниночка Циркулева одарила практиканта очаровательной улыбкой, пусть даже спорной искренности.

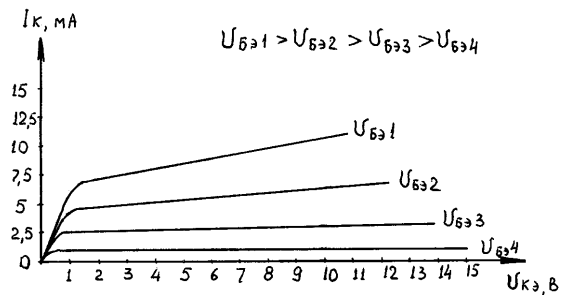


Рис.1

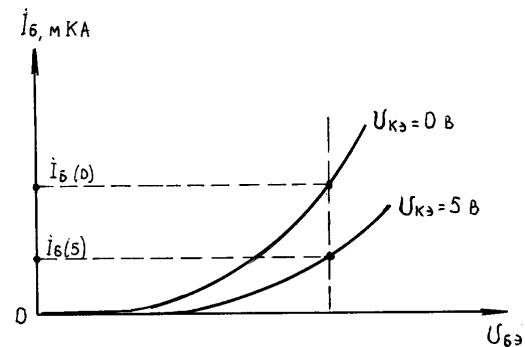


Рис.2

- Кстати, уважаемый практикант, - осведомился Сан-Саных, - не будете ли вы столь любезны привести, разумеется помимо уже нарисованной вами учебно-тренировочной статической характеристики, еще и реальную?

Верхоглядкин окончательно понял, что это отнюдь не он "поймал" и что это не его охота, и вообще "не его день"! А что, выходит, сам "поймался". Теперь нужно было, дабы спасти стремительно кренящийся авторитет, что-то срочно нарисовать. Нечто вразумительное и реальное. Но ... идей не было, потому как в колледже им на этот счет ничего не сообщили.

- Ну что, так и будем в молчанку играть? - несколько следовательским тоном спросил новичка Вася Ка-Зе. - Ну лады, поскольку время дорого, как говорят в Одессе (тоже южный город, между прочим), смотри сюда!

И Вася изобразил семейство статических входных характеристик биполярного транзистора, как представлено на **рис.4**.

- Учти, студент, что в действительности этот "веник" входных характеристик расположен еще теснее - обтесывал практиканта Вася Ка - Зе. - И потом, поскольку (см. рис.3) коллекторы транзисторов VT1 и VT2 "привязаны" к выходному, стабилизированному напряжению, то в этом случае никаких существенных изменений в отношении $U_{кз}$ просто - напросто не будет!

- И, наконец, самое главное, - довершил дело Сан-Саных. Он подошел к Васе Ка-Зе, вынул свою знаменитую шариковую ручку "Pensan" и аккуратно прочертил на рис.4 вертикальную линию АБ.

- А ну, студент, "назвался груздем - полезай в кузов"! - рассмеялся Федя Медяшкин. - Поведай обществу, что сия прямая означает?

Жору Верхоглядкина как подменили. Он злился сам на себя - ну чего ради полез он так неосмотрительно демонстрировать свою "эрудицию" профессионалам - разработчикам? Что он сумел им доказать, свой дилетантизм?

Сан-Саных, прекрасно понимая, что из практиканта в данный момент "собеседник" никакой, что Жора очень неосторожно повел себя в лаборатории, а также еще и то, что ему ни Вася, ни Ниночка Циркулева, ни Федя Медяшкин еще долго не забудут нарушение неписанного закона ("Не возникать!"), решил извлечь из этой ситуации максимум пользы. - Так вот, что касается линии АБ.

Точка "А" соответствует случаю, когда $U_{бз}$ кремниевого планарно-эпитаксиального транзистора вместо обычных 0,7 В составляет примерно 0,5 - 0,55 В. В этом случае, как легко видеть, кривые, соответствующие различным значениям $U_{кз}$ (кроме ситуации, когда $U_{кз} = 0$), фактически сливаются в одну линию! Это происходит, когда транзистор находится в так называемом "режиме микротоков". Этому режиму соответствует ток коллектора от 50 до 200 мкА. Это вообще очень перспективный режим, советую всем обратить на это внимание, - обвел присутствующих взглядом Сан-Саных.

- А почему Вы особо выделили слова, что транзистор обязательно должен быть кремниевым, да еще и планарно-эпитаксиальным? - робко поинтересовался Жора Верхоглядкин.

Этот немудреный вопрос, можно сказать, застал Импедансова врасплох. Да, ничего себе, это кто ж им там, в их крымском колледже, электронику преподает? А, впрочем, Юг, море ... Вася Ка-Зе неплохо переглянулся с Федей Медяшкиным. Ниночка Циркулева, не начни Жора свое пребывание в стенах лаборатории так, как он начал (а кто виноват?), пришла бы на выручку новичку обязательно. Но в данном случае она промолчала.

Сан-Саных, глядя сквозь оконное стекло в покрытый тучами небосвод, негромко заметил:

- Потому, Эдуард, что для того, чтобы быть пригодным для режима микротоков, транзистор должен иметь очень незначительный обратный ток коллектора (хочу думать, что вам рассказывали, что представляет из себя этот параметр). Не хуже 0,1 мкА.

Германиевые же транзисторы, например ГТ322 или ГТ310, имеют этот параметр на уровне 3 - 4 мкА. Ну а что касается кремниевых, то только планарно-эпитаксиальная технология позволила выйти на этот (и даже еще лучший!) уровень. Еще вопросы?

- У матросов нет вопросов! - констатировала Ниночка Циркулева.

- Ну вот и отлично, - подвел черту Сан-Саных. - Так что, если наш практикант не против, есть предложение признать исходный Васин рисунок (рис. 1) совершенно правильным и грамотным, поскольку он таковым в действительности и является. Тем более что наш уважаемый Вася очень верно отметил, что по мере приближения к оси абсцисс, как это и подтверждает кривая, соответствующая $U_{бз4}$, выходные характеристики становятся параллельными этой оси.

Иначе говоря, зависимость между $U_{бз}$ и $I_{б}$ становится однозначной, практически (за исключением очень малых значений $U_{кз}$) перестав быть функцией от $U_{кз}$.

На этот раз практикант был не против. Он давно все понял и сейчас мучительно соображал, что бы такое сказать, дабы загладить свой просчет. Но ничего подходящего в голову, как назло, не приходило. Однако выбора не было.

- А ведь и правда - как бы в философском раздумье сказал Верхоглядкин. - У нас в колледже на этих моментах не останавливались. Тема "Принципы работы биполярного транзистора" читалась две пары.

- Только две пары! - уточнил мысль практиканта Вася Ка-Зе. А затем добавил:

- Но ты не беспокойся, поскольку можешь считать, что попал в надежные руки!

- Будь спок! - сурово проронил Федя Медяшкин. - В армии в подобных случаях говорят: "Не знаешь - научим, не хочешь... сам понимаешь!"

- А мне почему-то кажется, что Жора приобретет в нашей лаборатории прекрасные практические навыки в области электроники - сладчайшим голосом промолвила Ниночка Циркулева. А Сан-Саных, смахнув с плеча своего синего, видоизмененной халата воображаемой соринку, сказал со значением:

- У нас очень дружный и квалифицированный коллектив. Поэтому не сомневаюсь, что наш новый временный сотрудник усвоит славные традиции, поднаберется практического опыта и вообще приобретет необходимую смекалку, верно? А теперь, друзья, вернемся к нашим делам.

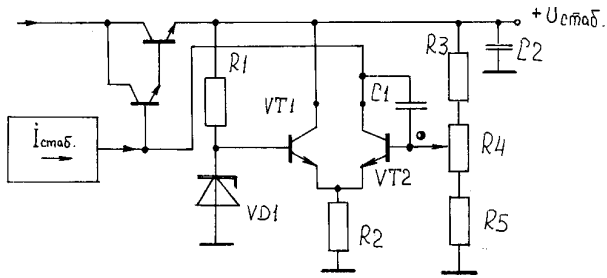


Рис.3

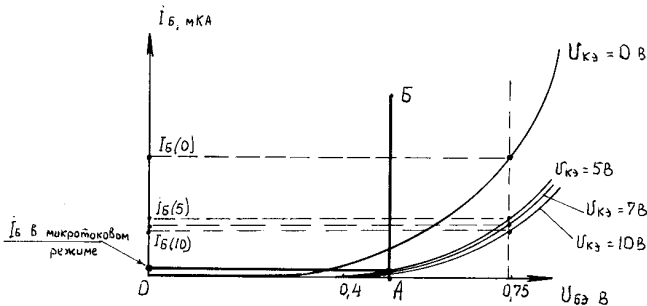


Рис.4

E-mail: ra@sea.com.ua

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

