

## Читайте в следующих номерах

- В помощь конструктору-любителю
- Современное охранное устройство емкостного типа
- Снова о теплоотводе

# КОНСТРУКТОР

№5 (26) март 2002

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

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99 г.

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

Издательство «Радиоаматор»

Директор Г.А. Ульченко

Главный редактор

А.Ю. Чунихин

Редакционная коллегия

(redactor@sea.com.ua)

Н.И. Головин

А.Л. Кульский

Н.В. Михеев

Н.Ф. Осауленко

О.Н. Партала

В.С. Рысин

Э.А. Салахов

П.Н. Федоров

Компьютерный дизайн

А.И. Поночовный (san@sea.com.ua)

Технический директор

Т.П. Соколова, тел. 248-91-62

Редактор Н.М. Корнильева

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

Коммерческий директор  
(отдел подписки и реализации)

В. В. Моторный,

тел. 248-91-57, 230-66-62

E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты:

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

Адрес редакции:

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

для писем:

а/я 50, 03110, Киев-110

тел. (044) 230-66-61

факс (044) 248-91-57

E-mail: ra@sea.com.ua

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

© Издательство «Радиоаматор», 2002

## СОДЕРЖАНИЕ

### Актуальный репортаж

3 ЛуАЗ-1301 - новый украинский внедорожник . . . . . В.Лихоманенко

### Рефераты

5 От угона нет приема, кроме...

### История техники

6 Калашников - конструктор и оружие . . . . . Н.В.Михеев

### НОТ конструктора

8 Информационно-аналитический этап творчества . . . . . Н.П.Туров

11 Новинки техники

### Персоналии

12 Гармония огня, брони и скорости . . . . . В.П.Никонов

### Конструкции для повторения

14 Нейростимулятор . . . . . Н.Заец

16 "Плантация" под пленкой . . . . . Т.Крищук

### Секреты технологии

17 Тарань ее, тарань! . . . . . Д.А.Дуюнов

### Твое поместье

19 Колодец, колодец, дай воды напиться... . . . . . В.Терехин

21 Проложить водопровод? Смонтировать водяное  
отопление?.. Это очень просто! . . . . . В.Самелюк

### Полезные патенты

24 Обзор патентов по паяльникам

### Тайны техники

26 "Вторая волна" (роботы возвращаются) . . . . . А.Л.Кульский

### Авиаклуб

28 Силовая установка самолета . . . . . И.Стаховский

### Литературная страничка

30 "Страшилки" от Сан-Саныча...

32 Книга-почтой

## ВНИМАНИЕ!

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

Подписано к печати 30.04.2002 г. Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага газетная. Зак.0171205 Цена дог. Тираж 1500 экз. Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50. При перепечатке материалов ссылка на «Конструктор» обязательна.

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

## Уважаемые читатели!

*Поздравляем Вас с Днем Победы, а радиолюбителей-конструкторов - с Днем Радио! Майский номер традиционно немного «военизирован»: мы предлагаем Вашему вниманию статьи об автомате Калашникова (оружии века), главном конструкторе лучшего танка Второй мировой Т-34 – М.И. Кошкине.*

*Весна мирного времени диктует свои законы. Парники и колодцы, водопровод на селе... Если чрезмерные весенне-полевые работы отрицательно сказались на Вашем здоровье, его поправит нейростимулятор, который несложно изготовить самому.*

*Идя на встречу вашим пожеланиям, редакция начинает серию статей по автомобильной тематике. Сегодня это репортаж о новом внедорожнике, автомобильных противоугонных средствах.*

*Скоростные поезда скоро перестанут быть символом Японии. На Приднепровской железной дороге осуществлен пуск первого в Украине скоростного поезда «Сичеслав» сообщением Днепрпетровск-Донецк. Максимальная скорость на маршруте 120 км/ч. Хотите узнать за счет чего?..*

*Сообщаем Вам, что наш журнал перерегистрирован под своим «истинным» именем «Конструктор», оставаясь тем не менее одним из журналов издательства «Радиоаматор». Поэтому в подписном каталоге на второе полугодие 2002 г. ищите его под названием "Конструктор" (индекс 22898).*

*Оставайтесь с нами! Присылайте свои оригинальные разработки.*

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

### Внимание - членам клуба!

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

Приводим список секций и их руководителей.

1. Авиаклуб - Стаховский Игорь Валентинович.

2. Конструкторы и конструкции - Никонов Виталий Петрович.

3. Тайны техники - Кульский Александр Леонидович.

4. Решение изобретательских задач - Туров Николай Петрович.

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

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

### Список новых членов клуба читателей РА

Махиня П. П.

Медвѣдь М. В.

### Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

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

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

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

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

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

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

# ЛуАЗ-1301 - НОВЫЙ УКРАИНСКИЙ ВНЕДОРОЖНИК

В.Лихоманенко, г. Киев

*Среди продукции Луцкого автомобильного завода особое место занимают машины повышенной проходимости. Они предназначены для езды по бездорожью и как нельзя лучше подходят для эксплуатации в сельской местности. На разработке таких автомобилей завод специализируется давно. В последнее время предпринята попытка кардинального обновления модельного ряда внедорожников среднего класса. На заводе создан, испытан и готовится к серийному выпуску новый украинский джип ЛуАЗ-1301, имеющий значительно лучшие скоростные и функциональные характеристики, чем у моделей-предшественников.*

Создание первых автомобилей повышенной проходимости было обусловлено потребностями армии. Война в Корее в конце 1940-х - начале 1950-х годов, на которую Советский Союз поставлял военную технику, показала, что в составе сухопутных войск должен быть легкий вездеход для транспортировки раненых, подвоза боеприпасов, грузов и т.п. Состоящий на вооружении автомобиль ГАЗ-69 имел слишком большие габариты, был недостаточно маневрен, а на изрытой воронками от снарядов местности часто садился на мосты. Для перевозки раненых необходимо было создать легкую поворотливую машину-вездеход с высокой подвеской, которая к тому же могла бы плавать и десантироваться с самолетов.

Разработку такого вездехода поручили выполнить группе конструкторов под руководством Б.М. Фиттермана. В 1958 г. был изготовлен первый образец-прототип, получивший название НАМИ-049. Кузов вездехода был выполнен из стеклопластика, роль рамы выполняло несущее основание кузова. Машина была оборудована независимой торсионной подвеской на продольных рычагах. Передний мост был подключен постоянно, задний подключался по мере необходимости через блокируемый межосевой дифференциал. В конструкции были применены колесные редукторы, которые повышали крутящий момент и увеличивали колесный просвет до 280 мм у груженой машины. На вездеходе установили двигатель Ирбитского мотоциклетного завода Мд-65 мощностью 22 л.с.

Однако ходовые испытания опытного образца выявили ряд недостатков, в частности, стеклопластиковый кузов оказался недостаточно прочным, а двигатель - слишком слабым.

К разработке второго образца вездехода НАМИ-049А подключились специалисты запорожского завода. Во-первых, для него был разработан более мощный двигатель МеМЗ-969 в 30 л.с. Во-вторых, вместо стеклопластикового использовали стальной корпус с усиленной рамой. От межосевого дифференциала отказались, задний мост выполнили отключаемым. Пластинчатые торсионы заменили коваными, что позволяло подвеске выдерживать удар при приземлении на парашюте.

Работы велись над двумя вариантами машины - обычной и плавающей. Для серийного производства был выбран второй вариант. Чтобы решить задачу транспортировки раненых, место водителя расположили посередине, за ним -

спина к спине - сидел санитар. Носилки для раненых размещали по бокам. Верх кузова и частично боковины закрывал брезентовый тент. Движение по воде осуществлялось за счет гребного эффекта колес. Окончательный вариант вездехода получил название ЛуАЗ-967 (рис. 1). Его производство начали на автозаводе в Луцке в 1961 г.

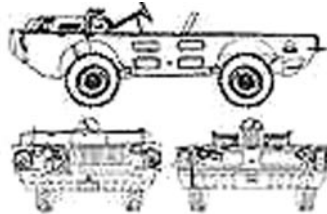


Рис. 1

История гражданских автомобилей ЛуАЗ повышенной проходимости началась с грузопассажирского ЗАЗ-969В с колесной формулой 4x2 и приводом на передние колеса. В отличие от своего военного предшественника, плавать он не умел, водитель и пассажиры располагались по традиционной схеме, форма кузова и брезентового тента была иная. В 1965 г. изготовили опытные образцы, а в 1966 г. - опытно-промышленную партию из 50 машин. ЗАЗ-969В - первый отечественный серийный автомобиль с приводом на передние колеса. В 1971 г. был освоен выпуск автомобилей ЗАЗ-969 с колесной формулой 4x4. Схема трансмиссии у него такая же, как и у ЛуАЗ-967. На автомобилях ЗАЗ-969В и ЗАЗ-969 также применяли двигатель мощностью 30 л.с.

В 1975 г. на Луцком автомобильном заводе начался серийный выпуск автомобилей ЛуАЗ-969А (рис. 2) с двигателем МеМЗ-969А мо-



Рис. 2

ностью 40 л.с. и колесной формулой 4x4. Внешне автомобили ЗАЗ-969В, ЗАЗ-969 и ЛуАЗ-969А друг от друга не отличались.

В мае 1979 г. в серию пошел ЛуАЗ-969М (рис. 3) - усовершенствованная модификация ЛуАЗ-969А. Еще до запуска в серию ЛуАЗ-969М получил высокую оценку на ВДНХ СССР, в 1978 г. на международном салоне в Турине (Италия) вошел в десятку лучших автомобилей Европы, а в 1979 г. на международной выставке в г. Ческе Будевеице (ЧССР) получил золотую медаль как один из лучших автомобилей для жителей села.

В 1990 г. начался выпуск ЛуАЗ-1302 - с двигателем МеМЗ-245 мощностью 53 л.с. (как на "Таврии") и кузовом, аналогичным кузову ЛуАЗ-969М.



Рис. 3

В 1995 г. Луцкий автомобильный завод был преобразован из государственного предприятия в Открытое Акционерное Общество "Луцкий автомобильный завод" (ВАТ "ЛуАЗ"), которое зарегистрировано с 17 января 1996 г.

За время своего существования Луцкий автомобильный выпустил более 300000 автомобилей ЛуАЗ различного назначения, которые эксплуатируются более чем в 30 странах мира. Большое преимущество автомобилей марки ЛуАЗ - повышенная проходимость, что является решающим в условиях сельской местности. Благодаря этому качеству они обеспечили себе славу и популярность.

В настоящее время ВАТ "ЛуАЗ" изготавливает следующие модели автомобилей:



Рис. 4

ЛуАЗ-1302 (рис. 4) - грузопассажирский, предназначенный для перевозки пассажиров и грузов по дорогам всех категорий и бездорожью с колесной формулой 4x4, объемом двигателя 1,091 л и тентовым верхом;

ЛуАЗ-13024 (рис. 5) - модификация автомобиля ЛуАЗ-1302 с твердым верхом;



Рис. 5

ЛуАЗ-13021 (рис. 6) - грузовой автомобиль, разработанный на базе ЛуАЗ-1302 с двухместной кабиной, увеличенной на 500 мм базой, гру-

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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



**Рис.6**

зовой платформой с откидными бортами, грузоподъемностью 550 кг;

ЛуАЗ-13021-03 - модификация автомобиля ЛуАЗ-13021 с тентом над грузовой платформой; ЛуАЗ-8148-02 - грузовой прицеп к легковому автомобилю.

Кроме того, по контракту с ОАО "АвтоВАЗ" (AVAZ) Луцкий автомобильный завод с осени 2000 г. проводит крупноузловую сборку из российских комплектующих легковых автомобилей моделей ВАЗ-21093, ВАЗ-21043, ВАЗ-21099, ВАЗ-2107 и ВАЗ-21213 "Нива", а также в рамках сотрудничества с ОАО "Ульяновский автомобильный завод" с 2001 г. производит из российских комплектующих внедорожники УАЗ-3160 пяти модификаций.

На Луцком автомобильном ведется постоянная работа по расширению номенклатуры и совершенствованию выпускаемой продукции. Только за последние два года на базе серийных автомобилей создан ряд модификаций: фургон ЛуАЗ-13021-07, грузовой автомобиль с кабиной для четырех человек - ЛуАЗ-13021-04, ЛуАЗ-1901 "Геолог" (рис. 7) - дизельный, плавающий,



**Рис.7**

с колесной формулой 6х6, "пляжный" джип ЛуАЗ-1302-05 "Форос" (рис. 8) с дизельным двигателем, а также автомобиль ЛуАЗ-13021-08



**Рис.8**

(рис. 9) - первый украинский автомобиль ской помощи повышенной проходимости.

Ныне производственная мощность ВАТ "ЛуАЗ" составляет 17000 автомобилей в год. Начата реконструкция, которая позволит расши-



**Рис.9**

рить объемы производства до 50000 автомобилей в год.

Начиная с конца 1980-х годов, на заводе предпринимались попытки запустить производство современных отечественных джипов. Заводчане разработали модель ЛуАЗ-1301 (рис. 10), а группа конструкторов под руководством Г.



**Рис.10**

Хаинова - ЛуАЗ-Прото (рис. 11), но ни одна из машин в серию так до сих пор и не пошла.

В 1994 г. на московской выставке МИМС-94 внедорожник среднего класса ЛуАЗ-1301 при-



**Рис.11**

влек к себе особое внимание, однако и тогда серийный выпуск не был начат. Недавно на Луцком автозаводе разработали обновленную модель этого перспективного автомобиля и провели полный комплекс его испытаний.

Новый ЛуАЗ-1301 (рис. 12) имеет полный привод с блокировками дифференциалов. В качестве силовой установки используется 1,2-ли-



**Рис.12**

тровый двигатель Мелитопольского завода МеМЗ-2457 мощностью 58 л.с. Автомобиль оснащен новой 5-ступенчатой коробкой передач.

Хотя полный перечень характеристик ЛуАЗ-1301 до сертификации не оглашается, ясно, что они на порядок выше чем у предшественников. В частности, максимальная скорость, которую способен развивать этот автомобиль, 135 км/ч. Новый внедорожник имеет оригинальный дизайн кузова, новый салон (рис. 13). Это вполне современный, комфортабельный автомобиль, способный преодолевать серьезное бездорожье.

Главным достоинством ЛуАЗ-1301 является его кузов, выполненный из легких стеклопластиковых панелей, которые легко ремонтировать и видоизменять. Хотя данное техническое решение - не новинка для мирового автомобилестроения, оно является революционным для Украины и стран СНГ. В результате его применения у нового внедорожника полностью исключена проблема с коррозией. Еще одна прогрессивная характеристика - регулируемая высота подвески.

Ожидается, что автомобиль получит несколько уровней комплектации. Он будет оснащен центральным замком, лючком, сигнализацией, автомагнитолой. Прорабатываются варианты установки "кенгурятников" и прочих "джиперских" атрибутов.



**Рис.13**

Конструкторы постарались учесть пожелания многих групп потребителей. В частности, ЛуАЗ-1301 имеет полноценный багажник, а "запаска" и инструмент спрятаны в нишах под передними сиденьями. Таким образом, багажный отсек полностью свободен.

В свете последних тенденций автомобилестроения, третья дверь (багажника) разделена на две половинки - верхнюю и нижнюю. Теперь для того чтобы положить небольшую сумку, нет необходимости открывать всю дверь. Достаточно лишь откинуть верхнюю половинку.

По словам Владимира Гунчика, генерального директора Луцкого автомобильного завода, автомобиль планируется для производства в трех стандартных видах: стандарт, бизнес-автомобиль и класса люкс. В классе люкс есть электростеклоподъемник, кондиционер и все атрибуты, которые сегодня требует потребитель. Корпус автомобиля покрыт краской типа металл, т.е. создано еще одно защитное покрытие. За счет этого увеличивается срок эксплуатации автомобиля.

В 2002 г. после завершения сертификации планируется произвести первые 50 внедорожников с гарантийным пробегом в 150 000 км для изучения возможного спроса на внутреннем рынке. В продажу луцкие джипы поступят через год. Расчетная реализационная цена "ЛуАЗа-1301" составит от 3000 до 4500 у.е. в зависимости от комплектации.

Хочется пожелать новому украинскому джипу удачного старта и долгой счастливой судьбы!

# От угона нет приема, кроме...

Проблема угона транспортных средств остается весьма острой. Угоняют все, что ездит, даже экскаваторы.

С целью предотвращения угона и краж транспортных средств в настоящее время используют различные методы и технические средства, эффективность которых различна и в существенной мере зависит от оперативной обстановки.

Основной, далеко не полный, перечень необходимого для предотвращения несанкционированного использования транспортных средств составляют:

общие мероприятия, препятствующие угону;  
запорные и охранные средства для гаражей;  
блокировочные, сигнальные и противоугонные устройства;  
противоугонные устройства с использованием радиоканала;  
пеленгация угнанных транспортных средств;  
системы определения местоположения подвижных объектов;  
контрольные устройства и системы для транспортных средств.

Рассмотрим коротко некоторые устройства. Даже простой выключатель "массы" можно использовать в качестве противоугонного устройства.

Разъединитель "массы" (рис. 1) состоит из неподвижного изолированного контакта 1 и заземленного на корпус 2 контакта 3, изолятора 4 и подвижного контакта 5, выполненного в виде съёмной круглой пластины (диска) из магнитопроводящего материала. К изолированному контакту с помощью гайки 6 присоединяют массовый провод 7. Рабочие поверхности контактов 1 и 3, выполненные из магнетомягкого материала, расположены в одной плоскости. Подвижный контакт 5, будучи предварительно намагничен, под действием магнитных сил плотно прилегает к рабочим поверхностям контактов 1, 3 и 4 и тем самым соединяет массовый провод 7 с корпусом 2. Снятие с помощью мышечных усилий человека подвижного контакта 5 с контактов 1 и 3 приводит к разъединению массового провода 7 от корпуса 2.

Благодаря невозможности замыкания массового провода 7 на корпус 2 без пластины 5 повышается надежность разъединителя как противоугонного устройства.

Более "гибкими", но и более технически сложными являются радиотехнические противоугонные устройства.

Структурная схема устройства, использующего излучение радиосигнала при угоне машины, представлена на рис. 2.

Устройство содержит двухпозиционный переключатель с тремя группами контактов 1, 2, 14, выключатель зажигания 3, катушку зажигания 4, токоограничивающие резисторы 5 и 7, электромагнитные реле 6 и 10, транзисторы 8 и 9, индуктор 11, конденсаторы 12 и 15, излучатель радиосигналов 13.

Устройство имеет два режима работы: обычной эксплуатации и противоугонный, которые можно выбрать соответствующим положением двухпозиционного переключателя режимов.

В режиме обычной эксплуатации контактные группы переключателя режимов (в нижнем положении) и замкнутый выключатель 3 зажигания не допускают излучения электромагнитных колебаний из системы зажигания, превышающего обычную норму.

В противоугонном режиме переключатель переводится в верхнее положение. При этом создаются условия для ограничения тока в цепи катушки зажигания 4, и энергии искры оказывается недостаточно для воспламенения горючей смеси. Работа двигателя прекращается.

В качестве сигнала о несанкционированном использовании машины используются электромагнитные колебания, создаваемые системой зажигания. Для этой цели применяют последовательный колебательный контур, образованный конденсатором 12, индуктором 11 и излучателем радиосигналов 13 (отрезок провода).

Индуктор 11 представляет собой катушку индуктивности, размещенную на изолирующем элементе катушки зажигания. Величины индуктивности индуктора и емкости конденсатора 12 выбирают из условия настройки колебательного контура на требуемую несущую частоту радиосигнала, извещающего о несанкционированном использовании транспортного средства.

Высокочастотные электромагнитные колебания, возбуждаемые в колебательном контуре, через антенну 13 излучаются в эфир. Приемником указанных колебаний может быть радиоприемник выбранного диапазона несущих частот (рекомендуется УКВ).

"Автомобильных дел" аналитики доказали даже три теоремы (приводим их здесь без доказательств).

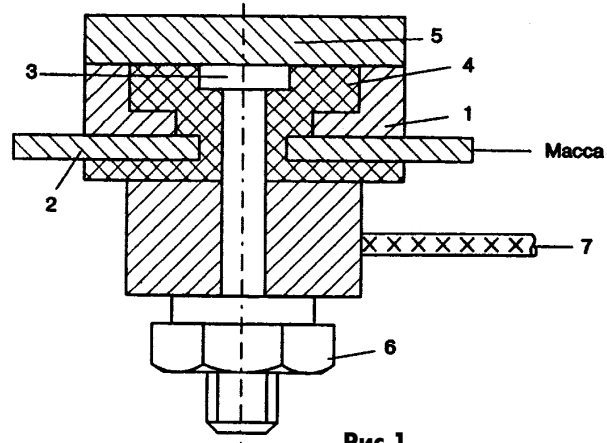


Рис. 1

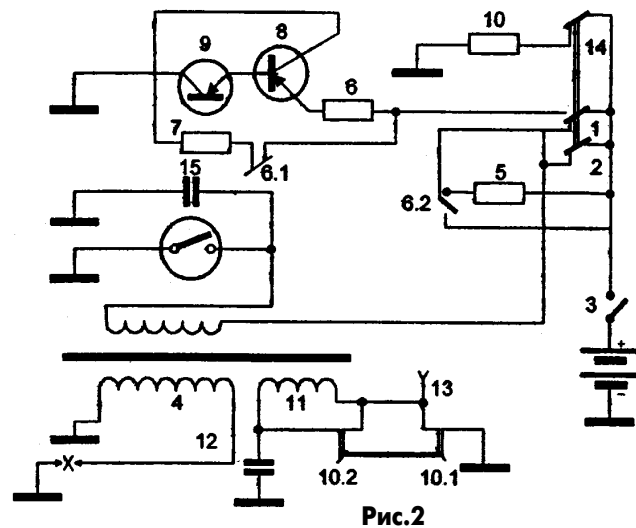


Рис. 2

**Т.1.** Не может существовать противоугонной системы, которая при любых действиях преступника выполнит свою задачу, т.е. не позволит угнать автомобиль.

**Т.2.** Можно разработать такую сигнализацию, которая при любых действиях злоумышленника выполнит свою задачу, т.е. оповестит о похищении на угон автомобиля.

**Т.3.** Профессиональный преступник не станет угонять автомобиль, если ему не удалось отключить сигнализацию.

На практике ни одно из технических средств не гарантирует абсолютной сохранности автомобиля. Только комбинированные устройства и системы, основанные на различных принципах, способны препятствовать угону и кражам.

**Такие устройства и системы рассмотрены в справочном пособии Дикарев В.И., Койнаш Б.В., Медведев В.М. Защита транспортных средств от угона и краж. - СПб.: Лань, 2000. - 320 с.**

**Условия приобретения книги см. на с. 32 "Книга - почтой".**



онный счетчик для учета количества выстрелов из танковой пушки, создал комбинированный счетчик моторесурса танка. О счетчике моторесурса доложили командующему КОВО генералу армии Г.К. Жукову, он распорядился доставить к нему изобретателя, и после беседы с командующим Калашникова направили в Киевское танковое училище, в мастерских которого следовало изготовить два опытных образца прибора и испытать их на боевых машинах. В короткий срок задание было выполнено. После завершения испытаний - вновь встреча с Жуковым, который поблагодарил изобретателя и вручил ему первую награду - именные часы.

Воевать старший сержант Калашников начал командиром танка в августе 1944 г.

лашников поехал в Алма-Ату, где сначала в комиссариате города угодил на гауптвахту - до выяснения (при старшем сержанте имелось неизвестное оружие), а затем был принят секретарем ЦК КП (б) Казахстана Кайшигуловым, который направил его в Московский авиационный институт, находившийся в эвакуации в Алма-Ате. В институте была создана рабочая группа, которой поручили заняться дальнейшей доводкой пистолета-пулемета. Доработанный образец понравился Кайшигулову, и он направил изобретателя в Самарканд, в Артиллерийскую академию, снабдив его рекомендательными письмами в Военный совет Среднеазиатского военного округа и к проф. А.А. Благоднарову - выдающемуся ученому в области

## Калашников - конструктор и оружие

Н.В. Михеев, г. Киев

*“Человеку 20-го столетия” и 55-летию “изобретения века” - автомату АК-47 посвящается*

Выдающийся конструктор системы стрелкового оружия Михаил Тимофеевич Калашников родился 10 ноября 1919 г. в селе Курья Алтайского края и стал десятым ребенком в многодетной крестьянской семье. В годы коллективизации Калашниковых (кроме двух старших сестер, бывших уже замужем) раскулачили и выселили из Курьи в таежную Сибирь, на необжитое место (1930 г.). Только успели обжиться на новом месте, как в том же 1930 г. умер отец.

В 16 лет Миша со своим другом-земляком перебираются на родину в Курью и устраиваются на работу на машинно-тракторную станцию. Здесь впервые Калашников занялся оружием - несколько раз разобрал и собрал, очистив от ржавчины, браунинг, принесенный другом.

В канун восемнадцатилетия Михаил с тем же другом переезжают на станцию Матай Туркестано-Сибирской железной дороги, где устраиваются на работу в депо. Михаил сначала работал учетчиком, а затем техническим секретарем в политделе отделения железной дороги в Алма-Ате.

Осенью 1938 г. Калашникова призывают в Красную Армию, и он проходит срочную службу в Киевском Особом военном округе (КОВО). После курса обучения младших командиров в дивизионной школе, получив специальность механика-водителя танка, он продолжил службу в танковом полку в г. Стрый и здесь увлекся рационализаторской и изобретательской работой. Михаил изготовил приспособление к пистолету ТТ для повышения эффективности стрельбы из него через щели в башне танка, разработал инерци-

В октябре 1944 г. под Брянском он был серьезно ранен в плечо осколками и контужен, а после выхода из окружения эвакуирован в госпиталь в Ельце. От своих соседей по койке Калашников только и слышал разговоры о том, что у нас нет такого автоматического оружия, как у немцев. Здесь у Михаила и зародилась мысль о разработке пистолета-пулемета.

Ему не пришлось держать в руках и разбирать пистолеты-пулеметы Дегтярева (ППД) и Шпагина (ППШ), но он хорошо знал устройство и принцип действия пистолета ТТ и винтовки Мосина. Имея много свободного времени и возможность пользоваться библиотекой госпиталя, Калашников стал интересоваться технической литературой и наставлениями по оружию. Он начал прорисовывать контуры задуманной схемы автоматического оружия, рисовал и вычерчивал вариант за вариантом конструкции и ко времени выписки из госпиталя и отъезда в шестимесячный восстановительный отпуск уже имел в своей тетради вычерченные от руки эскизы деталей пистолета-пулемета и общего вида в разрезе.

Следуя в отпуск на родину в Курью, Михаил решил проехать до станции Матай, где в депо были хорошие мастерские и охотились друзья. С их помощью и с разрешения начальника Калашников изготовил первый пистолет-пулемет. В местном военкомате ему выделили несколько сотен патронов для опробования оружия. К великой радости всей бригады изготовителей образец работал без задержек, но отладить как следует его работу не удалось - кончились патроны.

Со своим пистолетом-пулеметом Ка-

стрелкового вооружения.

Вспоминает М.Т. Калашников: “Разместив свой образец на рабочем столе генерала, я стал объяснять ему его устройство, показывать чертеж и результаты испытаний. Благоднаров внимательно слушал, смотрел, а потом вдруг стал сам разбирать пистолет-пулемет. Причем делал это он настолько уверенно и быстро, словно не раз до этого видел образец и хорошо знаком с его устройством. Разложив на столе все по отдельности, генерал стал расспрашивать о трудностях изготовления моего образца. Очень удивился, когда узнал, что у меня нет специального образования, а лежащий перед ним пистолет-пулемет номер один был сделан в мастерских паровозного депо и доработан в МАИ, в Алма-Ате.”

А.А. Благоднаров написал отзыв о показанном ему пистолете-пулемете и об авторе, который открыл Калашникову путь к профессиональной конструкторской деятельности. А вот рекомендация, которую Благоднаров направил Кайшигулову вместе с отзывом: “...Несмотря на отрицательный вывод по образцу в целом, отмечая большую и трудоемкую работу, сделанную тов. Калашниковым с большой любовью и упорством в чрезвычайно неблагоприятных местных условиях. В этой работе тов. Калашников проявил несомненную талантливость при разработке образца, тем более если учесть его недостаточное техническое образование и полное отсутствие опыта работы по оружию. Считаю весьма целесообразным направление тов. Калашникова на техническую учебу, хотя бы на соответствующие его желанию краткосрочные курсы воен-

техников, как первый шаг, возможный для него в военное время”.

С этой рекомендацией и при содействии командования Среднеазиатского (Туркестанского) военного округа Калашникова командируют в Главное артиллерийское управление (ГАУ) РККА в Москву, куда он и прибыл с образцом своего пистолета-пулемета, который не имел по тактико-техническим характеристикам особых преимуществ перед выпускавшимися промышленностью ППД, ППШ и ППС, но был привлекателен по компоновке. Вполне вероятно, что если бы к этому времени не было этих освоенных промышленностью образцов оружия, то пистолет-пулемет Калашникова мог быть принят на вооружение еще в годы войны.

Специалисты ГАУ направили Калашникова в командировку на Центральный научно-исследовательский полигон стрелково-минометного вооружения (г. Коломна), в конструкторском бюро которого он продолжил работу над совершенствованием пистолета-пулемета, сконструировал ручной пулемет и самозарядный карабин. Ручной пулемет Калашникова был представлен на конкурсные полигонные испытания, которые он не выдержал, как, впрочем, и образцы В.А. Дегтярева и С.Г. Симонова. Пулемет и самозарядный карабин не были приняты на вооружение, но послужили хорошей конструктивной базой для создания вскоре автомата АК-47.

Работы по созданию новой системы стрелкового вооружения развернулись в СССР после принятия в 1943 г. на вооружение 7,62-мм патрона конструкции Н.М. Елизарова и Б.В. Семина. Для замены пистолетов-пулеметов под этот патрон разрабатывалось новое индивидуальное автоматическое стрелковое оружие - автомат со сменным магазином и переключателем режимов огня. Работы над автоматом были начаты А.И. Судаевым, создавшим ряд оригинальных конструкций, затем подключились другие конструкторы. Автомат Судаева (АС-44) прошел войсковые испытания, и по результатам их были выработаны новые тактико-технические требования (ТТТ), которым должны были соответствовать конструкции автоматов.

В 1945 г. Калашников начинает работать над автоматическим оружием под патрон образца 1943 г. В числе трех других технических проектов, участвовавших в конкурсе, его конструкцию рекомендуют для воплощения в металле, и для изготовления автомата ему предложили выехать в г. Ковров. В 1946 г. образец автомата был представлен на конкурсные полигонные испытания. Основные требования конкурса - обеспечение заданных нормативов по кучности боя, весу и габаритам, безотказности в работе, живучести деталей и по простоте устройства автомата.

Первым, расшифровав записи скорости движения автоматики своего образ-

ца и сопоставив данные, покинул полигон, а позже и вовсе отказался от участия в конкурсе Шагин. Не показал хороших результатов, захлебываясь и перегреваясь от непрерывной стрельбы, автомат Дегтярева, и позже, уже во втором туре, именитый конструктор, как и Шагин, добровольно вышел из конкурса. Образец Калашникова выдержал полигонные испытания с замечаниями. Нужно было упростить отдельные детали, устранить возможность повторения задержек при стрельбе, уменьшить массу автомата, что плохо сочеталось с улучшением кучности боя (а это тоже было отмечено, как недостаток).

И тогда конструктор вместе со своими помощниками решили пойти на риск и, маскируясь доработками, втайне от руководства сделать перекомпоновку автомата, хотя условиями конкурса это не предусматривалось (главного инженера Дейкина в свой план они все-таки посвятили, и он не только поддержал их, но и помог как специалист). Перекомпоновка значительно упрощала устройство оружия, повышала его надежность при работе в самых тяжелых условиях. После доработки чертежей для повторных испытаний в г. Коврове была изготовлена небольшая партия автоматов Калашникова, которые соответствовали всем требованиям программы испытаний.

Перед отправкой автомата на испытания с ним ознакомился В.А. Дегтярев. Вот как вспоминает об этом Калашников: “Он стоял в генеральском мундире с многочисленными орденами и планками, со Звездой Героя, с лауреатским знаком и с депутатским “флажком” на кителе. Стоял с моим автоматом в руке и, чуть грустно улыбаясь, говорил.

- Мне представляется, посылать наши автоматы на испытания нет смысла. Конструкция образцов сержанта совершеннее наших и гораздо перспективнее. Это видно и невооруженным глазом”. Его все-таки уговорили представители главного заказчика, и Василий Алексеевич привез на полигон свои образцы, но уже вскоре снял их с соревнования: слишком много оказалось задержек во время стрельбы.

Каким только испытаниям не подвергались автоматы! Заряженными их замачивали в болотной жиже (казалось, детали насквозь пропитывались влагой), и после определенной выдержки вели огонь. “Купали” оружие в песке (тащили по земле сначала за ствол, потом за приклад) так, что каждый паз, каждая щелка были забиты песком. Все испытания автомат Калашникова прошел достойно.

В декабре 1947 - январе 1948 г. на Научно-исследовательском полигоне стрелкового и минометного вооружения (г. Шурово, Московской обл.) прошел заключительный этап конкурсных испытаний перспективного автомата, на которые были представлены образцы, разработанные А.А. Дементьевым (КБ-П-410), А.А. Булки-

ным (КБ-415) и М.Т. Калашниковым (АК-47). В ходе испытаний было установлено, что автоматы имеют достаточно близкие характеристики, но существенно отличаются по безотказности действия, ресурсу деталей, удобству обращения и ухода. По безотказности действия и ресурсу деталей только АК-47 удовлетворил требованиям ТТТ. Основным недостатком его была признана недостаточная кучность при стрельбе очередями - “...мишени, как правило, поражаются только первым “прицельным” выстрелом автоматической очереди”. Однако устранить этот недостаток по сей день не удалось ни на одном серийном образце ручного автоматического оружия в мире.

В заключение говорилось: “7,62-мм автомат Калашникова под патрон образца 1943 г. по безотказности работы автоматики, живучести деталей и эксплуатационным характеристикам в основном удовлетворяет ТТТ и может быть рекомендован для изготовления серии и последующих войсковых испытаний. 7,62-мм автоматы Булкина и Дементьева не удовлетворяют основным требованиям ТТТ и полигонные испытания не выдержали”.

Одна из основных особенностей работы АК, определяющая как достоинства, так и недостатки конструкции, - схема автоматики с массивным узлом запирания (см. 4-ю стр. обложки), двигающаяся в процессе работы с высокой скоростью и приводящая в крайние положения с большим запасом энергии, что приводит к возникновению дополнительных колебаний оружия при стрельбе очередями. Достоинство такой схемы в том, что она обеспечивает запас энергии, необходимый при работе в условиях сильного загрязнения механизмов. Как-то на глазах у потерявших дар речи пограничников Калашников раскрыл затвор автомата, сыпав туда горсть песка и начал стрелять - оружие не сделало ни одной осечки. Недостаток конструкции - в ухудшении кучности стрельбы очередями по сравнению с системами, имеющими подвижные элементы меньшей массы и демпферы отката затворной рамы, как, например, в американской винтовке M16, принятой на вооружение армии США в 1962 г. и сразу же попавшей на Вьетнамскую войну. Однако конструктор M16 Юджин Стонер признавал бесспорное превосходство конструкции Калашникова над своей в безотказности при работе в самых экстремальных условиях (недаром при модернизации по результатам войны винтовка приобрела характерное устройство в виде клавиши для дозакрывания затвора при засорении его или недосылки патрона). По его словам, американцы не пользовались трофейными автоматами только потому, что АКМ и M16 имели разные темпы и звуки стрельбы, и они стреляли бы в джунглях по своим, принимая друг друга за противника.

В 1948 г. Калашникова командируют на завод в г. Ижевск, где намечено освоение образца и изготовление войсковой партии автоматов. На заводе в напряженно короткие сроки отработывают конструкторскую документацию и создают технологическую. Михаил Тимофеевич как автор проекта на месте утверждает все изменения, возникающие при изготовлении автоматов. В декабре 1948 г. главный инженер завода докладывал в ГАУ: "...в результате доработки в чертежи внесено 596 изменений, из них 228 конструктивного характера, 214 технологических и 154 изменений-уточнений".

После успешно проведенных войсковых испытаний в 1949 г. вышло постановление Правительства о принятии АК-47 на вооружение и его массовом выпуске на Ижевском машиностроительном заводе. Автомат получил официальное название - "7,62 - мм автомат Калашникова образца 1947 г." В этом же году Калашникову присуждается Сталинская премия первой степени (150 тыс. руб.). Он демобилизуется из армии и переезжает с семьей на постоянное жительство в г. Ижевск.

Перед конструкторами встала новая задача. На вооружение армии состояли три совершенно разных образца стрелкового оружия под один патрон: АК-47, ручной пулемет Дегтярева и самозарядный карабин Симонова. "Ижмаш" стал родоначальником отечественной да и мировой модификации. Были приняты на вооружение модернизированный автомат Калашникова АКМ и ручной пулемет РПК его конструкции, а поскольку автомат имел все основные качества караби-

на, то производство карабина Симонова было прекращено. В 1961 г. на вооружение принимается единый пулемет ПК со всеми его модификациями. За модернизацию автомата и создание РПК в 1958 г. Калашникову присвоено звание Героя Социалистического Труда, а в 1964 г. за создание унифицированных пулеметов ПК и ПКТ ему и его помощникам присуждена Ленинская премия.

Ствольную коробку модернизированного автомата стали изготавливать штампованной, уменьшилась на 700 г его масса, был введен новый штык-нож, изменена штамповка крышки ствольной коробки, введено замедление срабатывания курка, на ствол установлен компенсатор, уменьшающий уход ствола вверх и влево при стрельбе очередями.

Все варианты АК и АКМ можно оснащать съемным глушителем - прибором для бесшумной и беспламенной стрельбы (ПБС), выполненным по мембранной схеме с резиновой мембраной для отсеки газов с ресурсом до 200 выстрелов. Для стрельбы с глушителем используют специальные патроны "УС" с тяжелой (около 12 г) пулей и дозвуковой начальной скоростью.

В 1974 г. на смену АКМ и РПК на вооружение принимается система оружия под малокалиберный патрон 5,45 мм - АК-74, АКС-74 и РПК-74, за разработку которой Калашников был награжден второй золотой медалью "Серп и Молот" и орденом Ленина. Но АКМ до сих пор состоит на вооружении некоторых родов войск, а из-за некоторой неудовлетворенности характеристиками патронов калибра 5,45 мм достаточно широко ис-

пользуются в различных локальных конфликтах, включая Чечню.

Сейчас автомат Калашникова можно оснащать подствольным гранатометом, что делает его качественно новым, мощным оружием.

Американцы писали, что "русский сержант вооружил весь Варшавский блок". И не только. Оружие Калашникова пользуется огромной популярностью. За пятьдесят с лишним лет в мире произведено около 100 млн. автоматов Калашникова различных модификаций. Автомат Калашникова по оценке французской газеты "Либерасьон", составившей список выдающихся изобретений XX в. (от аспирина до атомной бомбы), признан изобретением века. В некоторых африканских государствах (например, в Египте) мальчикам дают имя "Калаш", желая, чтобы он вырос сильным и бесстрашным. Автомат изображен в гербах шести государств. Он состоит на вооружении более, чем в 50 государствах и, по оценкам специалистов, останется основным стрелковым оружием российской и многих иностранных армий в XXI в.

Разработанный солдатом и для солдата максимально дешевым и простым под существовавшую на то время военную доктрину, безотказный "калаш" остается в строю вот уже 55 лет, и на базе в совершенстве проработанной конструктивной схемы АК-47 создана система единого унифицированного стрелкового оружия, не имеющая аналогов в мире.

*При подготовке статьи использованы материалы сети Internet.*

# Информационно-аналитический этап творчества

Н.П. Туров, г. Киев

## Источники научно-технической информации

Отбор возможных источников научно-технической информации, по которым следует искать основы для создания будущего изобретения, определяется его назначением. Оно может служить для удовлетворения личной потребности, для внутрипроизводственных целей, для разработки и выпуска продукции и технологических линий, предназначено на продажу, в том числе и за рубеж. Возможно также создание изобретений для продажи на него лицензий. Здесь сразу стоит заметить, что фирмы предпочитают получать не только патенты и чертежи на изобретения, но и технологии их производства, а также образцы продукции, созданные по этим технологиям.

Понятно, что для любых целей не надо искать шедевры мировой научно-техниче-

ской мысли, а вот для внутризаводской и других перечисленных потребностей нужно знать все, что имеется в мире по данному направлению.

Согласно закону Брэдфорда, основная часть нужней информации находится в ее специализированных источниках. И лишь несколько процентов попадают в прессу общего пользования: газеты, журналы, радио, телевидение.

Для личного потребления читатель "Конструктора" многое может почерпнуть как из самого журнала, так и из подобных ему российских и украинских. Ранее Государственный институт научно-технической информации СССР издавал межотраслевой журнал по обмену научно-технической информацией. Он состоял из тематических выпусков, каждый из которых содержал рефераты или краткие статьи о научно-технических разработках и инновациях, вне-

дренных на предприятиях СССР, как правило, созданных самими этими предприятиями. Информация собиралась республиканскими и территориальными институтами и центрами научно-технической информации. В них же хранилась документация на эти новшества, которые поставляли сами предприятия. Желавшие могли заказать себе документацию, заплатив только за ее ксерокопирование.

Кроме того, республиканские и отраслевые институты научно-технической информации, и, в частности, Киевский УкрНИИН-ТЭИ, выпускали реферативную, экспресс и обзорную информацию по отдельным отраслям. Рефераты содержали краткое описание, схему или чертеж, по которым можно было понять суть и значения новшества. Экспресс-информация - сокращенный перевод иностранных статей о наиболее важных зарубежных научно-исследователь-



ских достижениях. Обзорная информация содержала исторический и современный анализ о развитии целых отраслей или отдельных наиболее важных направлений техники в СССР и за рубежом.

Кроме того, Государственный и республиканские институты научно-технической информации имели отделы каталогов, куда собирали экземпляры всех каталогов с выставок - своих и зарубежных, они также были неплохим подспорьем для конструкторов. Ташкентский институт механизации производства только на основе изучения каталогов и с помощью морфологического анализа создал линию полиэтиленовой упаковки сыпучих товаров, которая вызвала интерес у итальянцев.

В настоящее время Украинский институт научно-технической и экономической информации продолжает выпуск подобных журналов. В качестве примера можно привести журналы "Інформація та нові технології", который содержит в конце рефераты, "Експрес-новини: наука, техніка, виробництво". Много интересной информации можно найти и в журналах, выпускаемых частными издательствами "Техніка", "Український промисловець", "Деньги и технологии".

Главным источником научно-технической информации служили издания Всесоюзного, а ныне Всероссийского института научно-технической информации. Он обрабатывает гораздо большее количество источников информации: патенты, книги, диссертации, депонированные рукописи, российские и иностранные специализированные журналы, стандарты, проспекты. Его референты (кандидаты наук, профессора, академики, хорошо владеющие иностранными языками) выбирают из моря научно-технической информации самое важное. Институт также издает реферативную, обзорную и экспресс-информацию. Рефераты издают в сборниках по отдельным отраслям и даже по отдельным видам направления техники, как например, теплообмен. Справочно-поисковый аппарат реферативных журналов: годовые показатели, составленные на основе выбора наиболее важных терминов - тематические. Они содержат, подобно словарям, слова, напротив которых указан номер реферата, содержащий в себе одновременно и номер журнала, кроме того, имеются указатели именные, авторов и фирм, а также указатели номеров, опубликованных патентов на изобретения.

Опыт показывает, что эти рефераты более информативны, чем пункты патентных формул, публикуемые в бюллетенях патентных ведомств. Пункт формулы отображает общую идею, а реферат дает разностороннюю, в том числе технико-экономическую оценку изобретений.

В Украине имеется возможность получения электронных годовых подборок материалов института при посредничестве Института проблем информации. Этот инсти-

тут также на электронных носителях тиражирует издания Института научно-технической информации США.

Наверное, еще не потеряли своего значения издания ВНИЦцентра - института, который специализировался на издании реферативного журнала с информацией о законченных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках и диссертациях. Главное назначение этого издания - избежать дублирования в разработках. Имел место случай, когда специалист в области научно-технической информации - кандидат наук, за 10 мин нашел информацию о уже выполненном исследовании, которое хотела, сама того не ведая, повторить одна весьма солидная научная организация.

Привлекательной для большинства изобретателей является патентная информация. Ее еще называют первичной, потому что прежде чем опубликовать изобретение в статье, его следует официально оформить в патентном ведомстве своей страны. Большинство стран мира, и Украина в том числе, публикует библиографические данные изобретений в специальном библиографическом бюллетене, бюллетени с рефератами изобретений, полные описания к патентам на изобретения, статистические обзоры выдачи патентов по направлениям. Япония, ФРГ и Англия в своих реферативных бюллетенях публикуют рефераты первичных заявок, рассмотренных заявок и патентов. Это делается, чтобы заинтересованные конкуренты "добровольцы" смогли предоставить свои претензии к тем, кто, по их мнению, украл чужие изобретения: меньше будет хлопот с аннулированием ошибочно выданных патентов. ФРГ имеет в своем патентном законодательстве положение о выдаче временных патентов - тех, по которым еще не проведена экспертиза на патентоспособность. При неуплате пошлины за приведение так называемой отсроченной экспертизы патент не выдается. За 7 лет идея, заложенная в патенте, может уже утратить свою коммерческую ценность. Таким образом, изобретатель экономит деньги, а государство - силы. Как правило, такую временную защиту получают на простенькие изобретения, за которые никто и судиться-то и не захочет. Но все права соблюдены.

После образования независимой Украины на ее территории некоторое время тоже действовали временные патенты. Но затем, учитывая, что коммерческой ценности для изобретателей они не имели, от них отказались.

Патентные ведомства также издают справочно-поисковый аппарат: нумерационные и систематические (по национальной и международной классификации изобретений) указатели заявок и изобретений, итоговые за 5,10, 25 лет и более, систематические указатели, а также указатели патентов-аналогов на изобретения, которые одновременно заявлены в нескольких

странах. Издают они и тома классификаций изобретений. К этим томам прилагают тезаурусы и алфавитно-предметные указатели классов, подклассов, групп и подгрупп. Найдя в них термин, можно определить, в каком классе, подклассе, группе и подгруппе находится информация, затем в указателях их следует сверить с основным текстом в томах. Уточнив классы, подклассы, группы и подгруппы, можно начинать поиск информации.

Национальные классификации изобретений Японии и США имеют функциональный характер: все изобретения расписаны в соответствии с их назначением. Международная и английская классификации имеют двойственный - функциональный и отраслевой характер. Поэтому информация может быть запрятана в нескольких разных классах.

Всероссийский научно-исследовательский институт патентной информации издает реферативные журналы, которые содержат рефераты изобретений ведущих стран мира, в том числе и национальные. Поставляются они в бумажном и электронном вариантах. Просматривая в них зарубежную, а особенно японскую и американскую информацию, надо быть очень осторожными. То ли потому, что индексы Международной классификации в патентных ведомствах этих стран проставляет не эксперты, а техники, то ли с целью сокрытия информации зачастую при поиске в данном реферативном журнале по вполне "законной" подгруппе международной классификации вы можете не встретить за целые годы ни одного патента.

Просматривая реферативный журнал ВИНТИ, я нашел информацию об очень интересных регуляторах поплавкового типа для жидкого топлива. Когда же посмотрел на индекс международной классификации изобретений, то оказалось, что японцы отнесли это изобретение к подгруппе, обозначающей "прочие способы регуляции подачи твердого топлива", проигнорировав как подгруппы, специально отведенные для поплавковых регуляторов жидкотопливных аппаратов, так и соответствующую подгруппу подкласса средств регулирования нагревательных аппаратов. Бывало такое в других отраслях техники.

Многие патентоведы поэтому не только обставляют с помощью систематических указателей списки патентов, которые не надо просмотреть, но и ведут сплошной просмотр патентных реферативных бюллетеней, проверяя как себя, так и патентные ведомства России и тех стран, которые предоставили ей свои патентные бюллетени на предмет полноты охвата всей имеющейся информации. Полезно также перед просмотром патентных бюллетеней предварительно произвести поиск по реферативному журналу ВИНТИ соответствующего профиля, выяснить, где прячут свои изобретения хитрые иностранцы в национальной и международной классификации

ях изобретений. Кроме того, важно помнить, что американцы легко вводят новые рубрики для открытия новых направлений в технике, но на практике весьма консервативны в их использовании.

Многие государства также печатают в патентных бюллетенях в специальных разделах сведения о проданных лицензиях. Это очень важно для того, чтобы определить особенности патентно-лицензионной политики фирм: что они больше предпочитают - продавать или приобретать лицензии. В свое время журнал "Патентно-лицензионная работа" сообщал также о результатах таких сделок для создания совместных фирм, для объединения компаний и т.д. Писал он и о судебных разбирательствах в случае нарушения патентов. Теперь такие сведения можно почерпнуть в Интернете.

Развитие международной электронной инфраструктуры средств связи, наконец-то, облегчило доступ к хранилищам информации, созданными государственными и частными институтами и фирмами научно-технической информации: патентной, коммерческой, научной, конструкторской, технологической и т.д. Появилась возможность практически мгновенно получать огромные объемы информации из разных источников. А разработка систем компьютерного смыслового анализа информации позволила отбирать из громадного массива именно ту информацию, которая жизненно необходима. Для этого были созданы специальные автоматизированные информационные системы. Их основа - база данных. Каждая конкретная база данных представляет собой хранилище информации, представленной в электронном виде. Владельцы информации определяют правила доступа к ней пользователей, сроки обновления информации и т.д. Для реализации своих возможностей база данных снабжена программным обеспечением. Ее обслуживает персонал во главе с администратором, который несет ответственность за функционирование базы данных и за получение дохода от пользования ею.

Кроме базы данных автоматизированная поисковая система также включает информационно-поисковый язык, алгоритмы, по которым проводится индексирование информации, правила поиска и предоставления документов, техническое обеспечение, основу которого составляет компьютер, в котором хранится информация.

Поиск информации обычно ведется по заданным темам, именам и фирменным наименованиям, по номерам документов, которые надо найти. Вызвав с помощью электронного адреса необходимую базу данных, следует выбрать в ее меню соответствующий вид поиска. Проще всего набрать в окне меню ключевые слова, которые обозначают название нужного вам результата, действия, которое его обеспечивает, а затем среди представленных названий отобрать такие средства, принцип

действия которых вас интересует. С ними и познакомиться, изучив все патенты, которые его используют. Можно набрать название технического средства или технологической операции и поступить с появившимися названиями патентов подобным образом. Но в названии не раскрыт принцип действия, особенности конструкции и т.д. Поэтому необходимо просмотреть все указанные патенты.

Для облегчения доступа к большинству баз данных с научно-технической и патентной информацией, которые имеются в мире, была создана система STN International. Она имеет свои представительства в Германии и Украине. В Украине ее официальным представителем является институт математического моделирования ФРАКСИМ. Электронный адрес: fracsim@publis.ua.net. Институт проводит бесплатные и платные семинары по ознакомлению с этой системой, обслуживает заказчиков на платной основе.

Среди баз данных этой системы - базы данных с рефератами и полными описаниями изобретений США, ФРГ, Англии, а также статус патентов (действует его государственная защита или снята). Всемирное и Европейское патентные ведомства, представленные рефератами и полными описаниями изобретений, которые отражают европейские и международные патенты, дополняют картину состояния техники, представленную в рефератах патентов более чем 40 стран мира. Есть и специализированные базы данных по химической тематике, нефти и нефтепродуктах, по вопросам применения пестицидов, по фармакологическим субстанциям, технологиям применения резины, пластиков, покрытий и полимеров, упаковки, производства бумаги, полиграфии, технологии нетканых материалов и т.д.

Используя эти и другие базы данных, можно организовать поиск и составление библиографических указателей, подборки рефератов и полных текстов статей и патентов в любой области техники и науки, поиск фирм и партнеров по бизнесу, составление статистических обзоров импорта и экспорта продукции для 100 стран мира, определение ведущих товарных фирм на интересующем заказчика товарном рынке страны, региона и т.д., определение лидеров в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и перечня их достижений, в том числе патентуемых и запатентованных, о финансируемых правительствами научно-исследовательских программах, о ценах на продукцию в заданном районе.

Душой этого института является его научный сотрудник Алексей Всеволодович Васильев. После нашего знакомства попросил его показать мне возможности электронных баз данных на примере стиральных машин. После недолгого поиска компьютер сообщил нам номера патентов, выданных в мире на стиральные машины,

один из которых я попросил распечатать для образца. Дал компьютер также сведения о выпуске стиральных машин в различных странах, сообщил о музее стиральных машин.

А на запрос о желающих приобрести лицензии для производства пива компьютер сообщил о желании одной македонской компании найти инвесторов и приобрести лицензии на технологию производства пива. Так что наши пивовары могут протянуть дружескую руку македонцам.

Приводились в порядке научно-технического сотрудничества и другие поисковые работы. Для сравнения с бумажными технологиями поиска информации Алексей Всеволодович привел пример сравнения поиска, выполненного по сварочным манипуляторам ФРАКСИМ и отделом патентной информации УкрНТЭИ, который систематически режет бюллетени ВНИИПИ и составляет карточки рефератов картотеки уже на протяжении многих лет. Процентом 40 в бумажных материалах не оказалось. О причинах мы говорили выше. Поэтому будущее или даже настоящее - за электронными информационными системами.

Ведущие зарубежные фирмы уже полностью перевели на электронную основу информационного обеспечения весь жизненный цикл изделий - от создания до утилизации. На электронную основу переходит и Конструкторское бюро имени Антонова. Сейчас студенты КПИ переносят в компьютеры имеющиеся чертежи "Мрії" и других самолетов. За рубежом использование электронного информирования и проектирования при создании и изготовлении авианосца "Теодор Рузвельт" позволило сократить срок разработки с 7 до 5 лет и сэкономить 80 млн. дол. Значительная экономия достигается для этапа ремонта и обслуживания - сразу получается информация, что конкретно необходимо, в какой момент для ремонта и где его можно взять, за какую цену. Данные зарубежных источников: внедрение справочно-информационного обслуживания в электронном варианте на 25-40% повышает эффективность производства наукоемкой продукции при одновременном значительном повышении ее качества, позволяет сократить при этом общую стоимость технической документации, производственные расходы на 15-60%. Количество же ошибок при передаче уменьшается.

Поэтому начать использование электронных источников научно-технической информации надо уже сегодня, причем как начало перехода к электронной документации и проектированию.

### Литература

1. Институт математического моделирования "ФРАКСИМ". Проспекты 1999.
2. Сизонтов В., Шолохов В. Составляющая успеха // Деньги и технологии. - 2001. - № 7-8. - С. 16-21.

# Новинки техники

На автосалоне в Детройте в январе 2002 г. был представлен концептуальный автомобиль GM Пресерт (рис.1). Согласно программе правительства США по созда-



Рис.1

нию автомобилей нового поколения подобные машины могут появиться на улицах уже через 5 лет. GM Пресерт оснащен эффективным двигателем внутреннего сгорания с непосредственным впрыском обедненной смеси, который установлен сзади и имеет привод на задний мост. Под капотом Пресерт расположен второй, электрический трехфазный мотор мощностью 35 кВт. Важнейший элемент всей системы - особый узел, находящийся в задней части шасси, главными задачами которого являются регенерация энергии при торможении, когда он работает наподобие генератора, и добавление мощности при разгоне. Бортовой компьютер быстродействием 266 МГц находится в режиме постоянного обмена информацией практически со всеми системами машины и выбирает тот вариант их взаимодействия, который оптимизирует расход энергии и сокращает выбросы вредных веществ. Каплевидная форма, отказ от переднего расположения радиатора и зеркал заднего вида (их заменяют 3 миниатюрные камеры, передающие изображение на жидкокристаллический экран), а также забор воздуха в зоне задних колес обеспечили новому автомобилю лучший в мире коэффициент лобового сопротивления. Таким образом, Пресерт представляет собой как бы мостик, соединяющий нас с тем миром автомобилей, который станет привычным лет через десять.

Испанские изобретатели Э. Сегура и А. Диаз создали автоматическую стиральную машину для домашних животных (рис.2), которая за 30 мин моет, ополас-

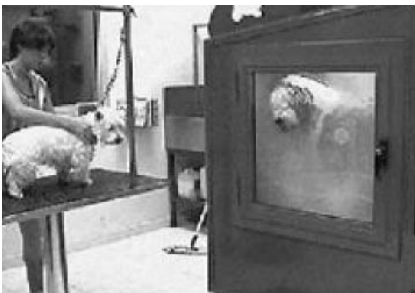


Рис.2

кивает и сушит собак и кошек. Габариты мощней машины, получившей название Lavakan (т. е. "мойщик собак"), 1,5x1,5 м, а устройство немного отличается от обычной стиральной машины. Вода под напором подается с трех сторон в "мойку" через конические отверстия, что создает дополнительный лечебный эффект гидромассажа. Грязная вода проходит через фильтры и сливается через шланг, укрепленный в основании агрегата. На контрольной панели можно выбрать наилучший режим "стирки" в зависимости от размеров животного и его особенностей. Например, имеется расширенный режим, предусматривающий санобработку от блох и других паразитов. Пока аппарат делает свое дело, владельцы могут наблюдать за процессом через стеклянную дверцу. При этом "мойка" освещается изнутри. Изобретатели утверждают, что их машина полезна для домашних животных не только потому, что делает гидромассаж: "стирка" в машине снимает у животных напряжение и стресс. Кроме того, машинная мойка котов все же лучше, чем расцарапанные физиономии при попытках "простирануть" их вручную. Lavakan имеет хорошо продуманную систему вентиляции, поэтому для сушки животных не применяются слишком высокие температуры. Два специальных электронных датчика контролируют температуру воды и воздуха в машине, и в нестандартных ситуациях Lavakan автоматически выключается.

Компания Whirlpool разработала новый комбайн со сложным микропроцессорным управлением, совмещающий в себе плиту, духовку и холодильник. Достаточно поместить утром в камеру замороженного цыпленка, выбрать название блюда из списка и выставить на таймере время обеда. Интеллектуальная духовка-холодильник продержит птицу в замороженном состоянии оптимальное время, затем включит режим размораживания, потом - приготовления.

Американские инженеры в попытке облегчить жизнь любителей выпить придумали оригинальный стакан с смонтированной в его дно микросхемой, которая при снижении уровня напитка ниже критической отметки посылает официанту сообщение на пейджер. Ошибки исключены. Ведь у каждой микросхемы имеется свой номер, а на посуде - штрих-код.

Устройство, представленное на японской выставке Photoexpo 2002, получило название DigiBino DB100 и фактически представляет собой гибрид цифрового фотоаппарата и бинокля. Новинка имеет жидкокристаллический дисплей размером 1,6 дюйма, который может служить как для настройки параметров, так и в качестве видеоскрининга. Встроенная флэш-

память емкостью 16 Мбайт позволяет сохранять от 100 до 300 изображений в формате JPEG с разрешением 1024x768 либо 640x480 точек. Устройство обеспечивает семикратное увеличение и оснащено системой цифровых фильтров. При соединении с портативным компьютером его возможности значительно расширяются: можно снимать небольшие видеоролики или сотни статических изображений и по каналу беспроводной связи передавать их в штаб. Размеры нового бинокля 69x127x44 мм, масса 255 г.

Компания Logitech представила новую сверхкомпактную цифровую камеру Logitech Pocket Digital размером с кредитную карточку. Новинка имеет уникальный алюминиевый корпус с закрывающимися шторками, скрывающими объектив, и легко помещается в карман рубашки. При всей своей компактности камера имеет матрицу на 1,3 млн. пикселей, а встроенной памяти хватает на 52 кадра в высшем разрешении. В качестве источника питания используется литиевый аккумулятор, который перезаряжается при подключении к USB порту компьютера.

Заканчиваются испытания качественно новой трости для слепых, разработанной совместно тремя британскими компаниями. В основе ее работы лежит принцип эхолокации, схожий со способом ориентации в пространстве летучих мышей. Поэтому изделие и получило название Batcane, от англ. Bat - летучая мышь и Cane - трость. Batcane по внешнему виду (рис.3) практически ничем не



Рис.3

отличается от традиционной трости - лишь в 35 см от ее конца закреплен небольшой ультразвуковой приемопередатчик. При включении рабочего режима устройство начинает с определенной частотой посылать сигналы в виде вибраций в ручку трости. При приближении к препятствию частота вибраций увеличивается. Это и служит сигналом слепому о сокращении расстояния до объекта. В ручке Batcane расположены четыре вибрирующих датчика, что позволяет обнаруживать препятствия, находящиеся не только впереди, но и с любой стороны человека.

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



# В.П. Никонов, г. Киев Гармония огня, брони и скорости

К 104-летию со дня рождения главного конструктора танка Т-34 М.И. Кошкина

*“Везенье надо делать”*  
М.И. Кошкин

Всемирно признанный специалистами как лучший танк второй мировой войны, легендарный Т-34 имеет украинскую прописку. Он разрабатывался и создавался в Украине из отечественных материалов и украинскими специалистами. Создавался танк в Харькове, на заводе им. Малышева. Танк Т-34 прошел через всю Великую Отечественную войну от первого ее дня и до последнего штурма.

“Отцом” легендарной боевой машины был прославленный конструктор Михаил Ильич Кошкин. Рядом с ним, плечо к плечу, работали не менее талантливые конструкторы Александр Александрович Морозов и Николай Алексеевич Кучеренко, будущие лауреаты Государственных премий. Девизом главного конструктора боевой машины М.И. Кошкина было: “Огонь, броня и маневренность”.

В чем феномен танка Т-34? По концепции, существовавшей в то, довоенное время в танкостроении, танки были машинами сугубо специализированными, например, крейсерские или скоростные танки. Именно такими танками были любимые в Красной Армии машины БТ (быстрый танк). Главным их преимуществом была скорость, но вооружение и бронирование были слабыми. Такие же танки строили и в Германии.

Для прорыва вражеских укреплений нужны танки с большим калибром пушек и пулеметов. Увеличение вооружения автоматически ведет к увеличению веса машины. Профессия таких танков - штурм укреплений противника. С увеличением веса машины скорость, естественно, уменьшается. Эти многобашенные громадины медленно движутся, но жалят больно.

Для поддержки пехоты нужен совсем другой танк. Это машина высокой проходимости и большой силы огня.

Михаил Ильич Кошкин задумал создать оригинальную боевую машину - универсальный танк, полуфантантастический, который вопреки всем и всяческим авторитетам будет представлять собой гармонию брони, огня и скорости. Каждое из этих качеств будет доведено в ней до совершенства. Таким танком будет Т-34, его “подкидыш”, так ласково конструкторы называли свое детище (а “подкидыш” потому, что

конструкторские работы по этой модели велись сверх основных работ по тематическому плану над танком А-20 - или как тогда говорили в инициативном порядке).

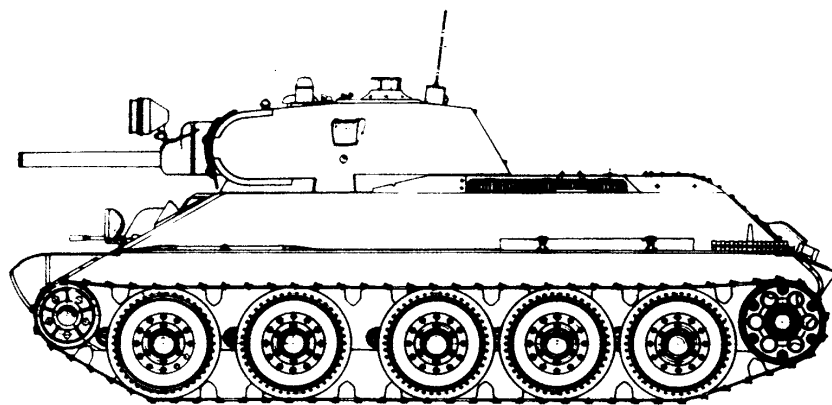
В октябре 1937 г. М.И. Кошкин создает свое КБ перспективного проектирования, которое сам и возглавляет. Коллектив КБ принял на себя обязательство создать новую универсальную машину. Сам Михаил Ильич говорил об этом так: “Так вот, друзья, нам надо создать универсальный танк. Да, да именно универсальный, единый танк Красной Армии, способный решать любые задачи. Сегодня это уже не мечта, не фантазия, но реальность, для воплощения которой все у нас есть.

...Оставаясь по весу средним танком, “подкидыш” по броне и огневой мощи будет на уровне тяжелых танков, а по скорости, проходимости, маневренности не должен уступать лучшим образцам легких танков”.

И они открыли новую эру, совершили революцию в танкостроении, создали свой легендарный Т-34. Революционным прежде всего была форма танка. В те же годы в Харькове служил воентехник Николай Федорович Цыганков - изобретатель и человек одержимый. Тогда еще не было науки бионики, но интуиция подсказала ему, что панцирь черепах и трудно разрушить потому, что он имеет определенную форму. Инициативно он пришел к убеждению, что если броневые листы расположить под определенным углом, то снаряды как бы от-

скакивают (рикошетом) от них. За эту идею взялись конструкторы и военные. После нескольких испытаний убедились в правильности мысли Цыганова. Машина будет надежно защищена, если броневые листы ее бортов и носа расположить под углом. Такое решение расходилось с общепринятыми понятиями. Осуществление идеи Н.Ф. Цыганова должно было придать танку непривычную форму, отдаленно напоминающую черепаху. Вот почему танк Т-34 так разительно отличается от его серийных предшественников. Корпус танка получился пластичным, обтекаемым. Наклонно расположенные нос, борта, корма существенно повысили стойкость броневых плит. Придет время, эти формы назовут “идеальными”, “классическими”. Они станут эталоном в мировом танкостроении.

В то время, когда конструировали танк Т-32 (в дальнейшем Т-34) на Харьковском заводе серийно выпускали танк БТ-7. Для него, впервые в мире, здесь же на заводе разработали и применили дизельный двигатель В-2. Известно, что применявшийся до него бензиновый двигатель был крайне огнеопасным. По существовавшей тогда инструкции, даже в мирное время двигатель запускался только в присутствии пожарных, что же тогда говорить о танках во время войны? Они горели не от вражеских снарядов, а от искры из собственного двигателя! Одновременно с применением дизельного двигателя на танке БТ-7М было решено применить такой двигатель и на но-



вой машине. Применение дизельного двигателя сделало Т-34 не только пожаробезопасным, но в габаритах бензинового двигателя удалось сделать его еще более мощным. Пробег нового танка без заправки был увеличен до 300 км. Главный конструктор машины М.И. Кошкин всячески способствовал появлению нового дизельного двигателя на своем танке.

Разработка нового экономичного двигателя была выдающимся достижением отечественной науки. У истоков этого дела были К.Ф. Челпан, Я.Е. Виeman, Т.П. Чупахин и И.Я. Тришутин. Любой танкист с благодарностью отнесется к их именам. Несколько позднее блоки дизельных двигателей стали выпускать из алюминиевых сплавов, что также снизило их вес.

Еще одну главную и принципиальную задачу решил М.И. Кошкин в своей новой машине. До появления танка Т-34 все боевые машины имели как гусеничный, так и колесный ход. Это считалось аксиомой. Не будучи стратегом, конструктор отчетливо понимал, что не на шоссе и магистралях проходят современные танковые сражения, а на пересеченной местности с естественными и искусственными препятствиями, на просторных полях, целине, болотистой хляби, бездорожью. На колесах там не пройти. Не лучше ли отказаться от колесного хода в танке, этого явного пережитка, и таким образом значительно упростив и облегчив машину, использовать высвобожденный вес - весьма значительный, для усиления его боевой мощи, для бронирования машины.

Впервые конструктор реализовал эту идею на танке Т-32.

Помимо технических преимуществ нового танка необходимо отметить и его технологические возможности. В технологические процессы того времени уже твердо внедряли электросварку, в частности, разработанный в Институте электросварки в Киеве метод сварки под флюсом. Слой флюса препятствовал контакту атмосферного кислорода с расплавленным металлом, что способствовало прочности сварочного шва. Броня советских танков была прочнее немецких.

В 1938 г. были построены танк А-20, имеющий как колесный, так и гусеничный двигатель, и "подкидыш" (Т-32) только на гусеничном ходу, которые демонстрировались в Москве членам ЦК ВКП(б) и военной элите того времени. Главный конструктор рассказал о боевых качествах обеих машин, однако особо выделил, что конструкторы считают более перспективной чисто гусеничную машину. Присутствовавший на смотре И.В. Сталин предложил испытать оба образца танка. Последующие испытания провели ранней осенью следующего, 1939 г., снова на подмосковном полигоне. Здесь состоялся показ танковой техники командованию РККА. Сюда съехались конструкторы со всех заво-

дов и были доставлены танки, как находящиеся на вооружении Красной Армии, так и самые новейшие образцы.

Итогом последнего смотра было Постановление Комитета обороны № 443 от 19 декабря 1939 г., в котором Комитет дал согласие на принятие танка харьковского КБ на вооружение Красной Армии. Было рекомендовано изготовить две машины с увеличенной толщиной брони до 45 мм, гусеничных, с установкой на них 76-мм пушки (самой мощной в то время танковой пушки), а танк Т-32 с этой толщиной брони впредь именовать танком Т-34. Это было признание заслуг главного конструктора.

А потом была война, Великая Отечественная. Как оценили появление танков Т-34 по другую сторону фронта, в фашистской Германии?

"Очень неприятным сюрпризом было появление советских образцов оружия, превосходящих по своим боевым качествам немецкие, например, танки Т-34, против которых немецкие противотанковые орудия были бессильными", - писал генерал Вестераль.

"Этот танк неблагоприятно повлиял на боевой дух германской пехоты", - генерал Блюментрит.

"Танк Т-34 произвел сенсацию..." - генерал Штейдер.

Заканчивая историю создания танка Т-34, остановимся на короткой биографии главного конструктора.

Михаил Ильич Кошкин родился 3 декабря 1898 г. в деревне Брынчаги Переславского района Ярославской губернии в семье крестьянина-бедняка.

Михаилу было 7 лет, когда на лесозаготовках погиб его отец, надорвавшись "от поднятия больших тяжестей". После смерти отца мать-батрачка осталась с тремя детьми, старшим из которых был Миша. В восемь лет Миша пошел в трехклассную школу. Когда исполнилось Михаилу Кошкину одиннадцать лет, он навсегда покинул родную деревню и отправился в Москву на заработки. Был мальчиком на побегушках, но присмотревшись нашел место на кондитерской фабрике. Весной 1917 г. был призван в действующую армию, потом ранен и отправлен в Москву. Участвовал в гражданской войне, защищал Царицын, громил на севере. На фронт борьбы с белополяками не доехал - свалил тиф. Когда выздоровел, был направлен в Харьков на военно-политические курсы. Окончил их в 1921 г. и был принят в Коммунистический университет им. Я.М. Свердлова. Окончив "Свердловку", был направлен в город Вятку директором кондитерской фабрики, которую вывел в передовое предприятие. Но Михаил Кошкин хотел быть инженером. В 1929 г. он поступает в Ленинградский машиностроительный институт, где учился 5 лет. После окончания института - Ленинградский опытный завод, где начали делать танки.

Работал и встречался с С.М. Кировым.

На заводе он начал проектировать свой первый танк Т-35 - сухопутный дреднот. В пяти его башнях находились три пушки и пять пулеметов. Дипломный проект М.И. Кошкин защитил на отлично по тематике Т-35. После окончания института продолжил работу над танком Т-29, с которого началась конструкторский стаж. Машина обладала хорошей проходимостью за счет того, что из четырех пар колес три у нее были ведущими. После окончания разработки Т-29 его назначают заместителем главного конструктора. Он начинает разработку нового танка Т-III, машина, воплотившая в себе прозорливое предвидение роли танков в будущей войне. Именно мощью брони должен был отличаться Т-III от своих собратьев. Главным достоинством Т-III была его 60-мм броня.

В 1937 г. по рекомендации Серго Орджоникидзе его рекомендуют в Харьков - главным конструктором.

Подвиг главного конструктора по созданию легендарного танка описан достаточно подробно. Но имел место и другой - гражданский подвиг конструктора, ценой своей жизни защитивший свое детище. Приближался срок отправки танков в Москву, но график их доводки срывался. Машины не успели пройти предусмотренных 3000 км. А без этого о Москве нечего было и думать: командование бронетанковыми силами придавало проведению всего комплекса испытаний очень большое значение. Тогда и придумал Михаил Ильич испытать танки своим ходом до Москвы. Выждали 5 марта 1940 г. в 4.00 утра. Погода до Москвы была очень холодной. Все завалено снегом. Неполадки в машинах и транспортные неувязки вынуждали конструктора быть на пронизывающем ветре. Потом застряли при переходе через реку, потом одна машина не вписалась при переходе под мостом. Пока вытаскивали машину, Михаил Ильич совсем околел, у него поднялась температура, но он не соглашался даже на то, чтобы погреться в тягаче у печи. Вперед, только вперед! По прибытию в Москву состоялись генеральные смотрины и показ техники. Конструктор давал пояснения членами правительства. На следующий день ему стало совсем плохо: температура, кашель, но на полигон он прибыл вместе со всеми. Кашель к этому времени стал хроническим. А через некоторое время он упал. Его увезли в больницу. По возвращении в Харьков болезнь не отпускала конструктора. Лучшие врачи Харькова участвовали в его спасении. Здоровье несколько улучшилось, и Михаила Ильича отправили на заводской курорт. Но 26 сентября случилось непоправимое, он скончался. Недолгая, но яркая жизнь главного конструктора закончилась. До самой последней минуты он был на боевом посту. Потомки оценили этот подвиг, в городе, где он работал, стоит ему памятник, а его боевые машины стоят сегодня во многих городах на вечной стоянке. Мы преклоняемся твоему подвигу, главный конструктор!

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

# Нейростимулятор

Н. Заец, Белгородская обл., Россия

Малоподвижный образ жизни, болезни, а иногда просто лень атрофируют наши мышцы. Уменьшается кровоснабжение мышц и органов. Биологически активные точки (точки акупунктуры) теряют связь между собой, что приводит к нарушению обмена энергией между ними. Это чревато новыми болезнями и ухудшением самочувствия. Человек угасает на глазах. Лень надо прогнать. Для больных людей и для людей, ведущих вынужденный малоподвижный образ жизни, предназначен этот прибор.

Нейростимулятор не качает мышцы, как ошибочно думают многие, насмотревшись рекламы, а разогревает их, усиливая кровоток. Особенно нужен такой прибор людям, находящимся долгое время на больничной койке после автомобильных аварий, с повреждениями позвоночника, парализованным. Хорошо применять его и для больных различного рода артритами с ограниченной подвижностью.

## Параметры выходных импульсов нейростимулятора

Выходное напряжение . . . . . 100 В  
Длительность пачек импульсов . . . 1-70 с  
Длительность импульса . . . . . 50-250 мкс

Параметры выходных импульсов взяты на сайте разработчика промышленного прибора [www.bodyshapers.com](http://www.bodyshapers.com).

Функционально нейростимулятор состоит из двух генераторов импульсов, форми-

рователя длительности импульсов, преобразователя напряжения и выходного усилителя. Генератор импульсов (рис. 1), реализованный на микросхеме DD1, на выходе выдает импульсы с периодом от 1 до 70 с, который устанавливает резистором R2. Импульсы первого генератора запускают второй генератор, реализованный на элементах DD2.1, DD2.2. Период этих импульсов устанавливают резистором R6. Таким образом, импульсы первого генератора заполняются импульсами второго генератора. Пауза между пачками импульсов равна половине периода первого генератора. Для регулирования субъективного ощущения выходные импульсы имеют одинаковую длительность, формируемую формирователем на элементах DD2.3, DD2.4. Длительность выходных импульсов от 50 до 250 мкс устанавливают резистором R9. На выходе 11 DD2.4 получают импульсы отрицательной полярности. Поэтому выходной транзистор VT3 в паузах между пачками импульсов открыт, а во время прохождения импульсов закрыт. Нагрузочный резистор R10 ограничивает выходной ток до 2,7-3,0 мА, обеспечивая безопасность человека.

Преобразователь напряжения собран по стандартной схеме мультивибратора на транзисторах VT1, VT2 структуры p-n-p. Трансформатор Т1 намотан на ферритовом кольце 30x15x6 2000НМ1. Обмотка W1 содержит 2x43 витка провода ПЭВ2-0,5, обмотка W2 - 2x14 витков, а обмотка W3 состоит из 450 витков. Обмотки W2, W3 намотаны проводом ПЭВ2-0,27 (0,30). Сначала наматывают обмотку W3, а затем в два провода обмотки W1, W2. Конец одного провода обмоток W1 и W2 соединяют с началом второго, обеспечивая фазировку витков. Если после включения преобразователя на выходе диодного моста нет напряжения, то необходимо поменять местами выводы 1-3 или 4-6 трансформатора.

Резистор R4 подбирают по минимуму потребляемого тока и устойчивости запуска преобразователя при включении напряжения питания. Потребляемый ток преобразователя без нагрузки 20 мА, а общий потребляемый ток нейростимулятора 60 мА. Трансформатор блока питания необходимо рассчитывать на больший ток, так как при включении кратковременно преобразователь потребляет больший ток.

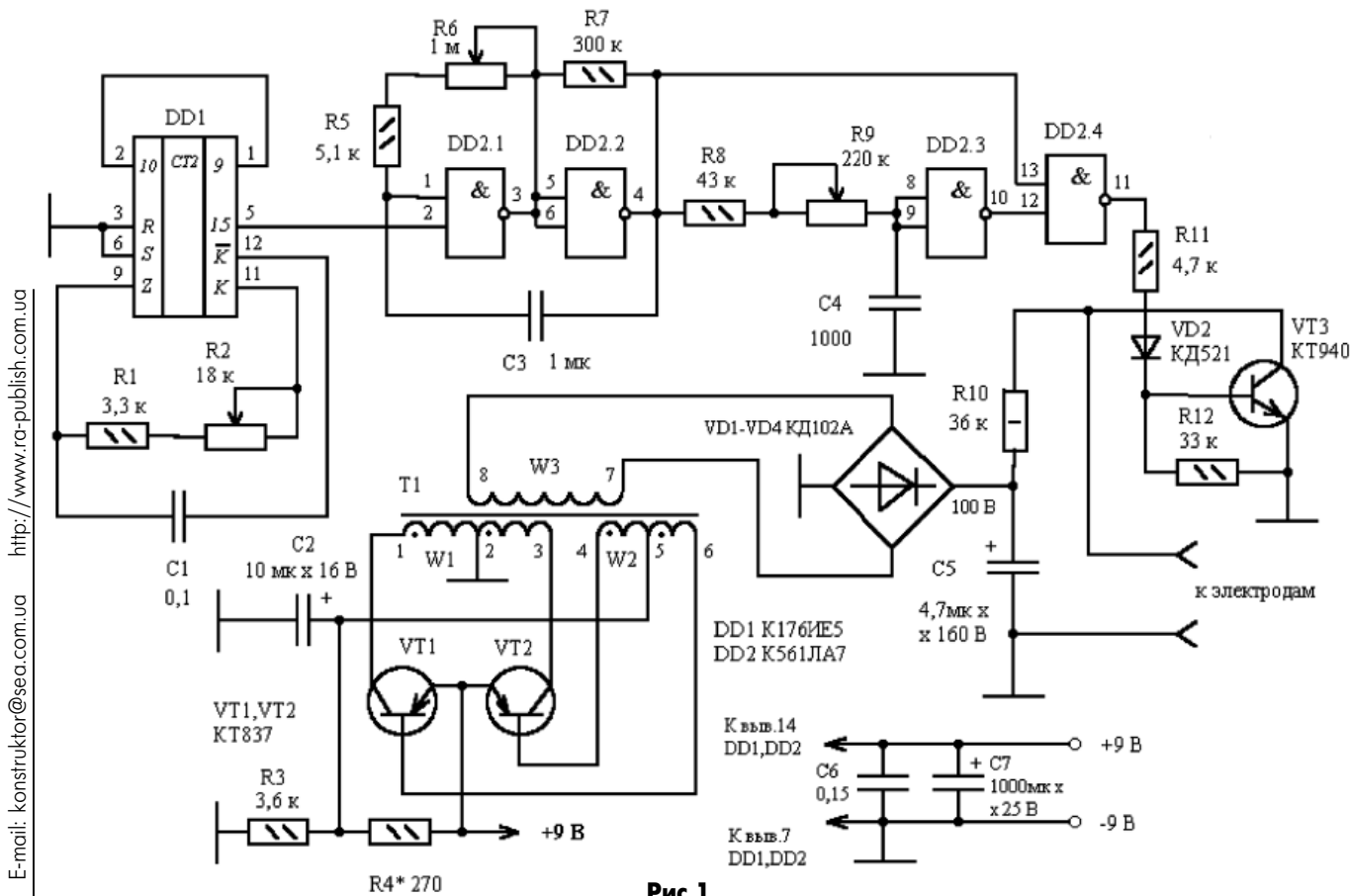
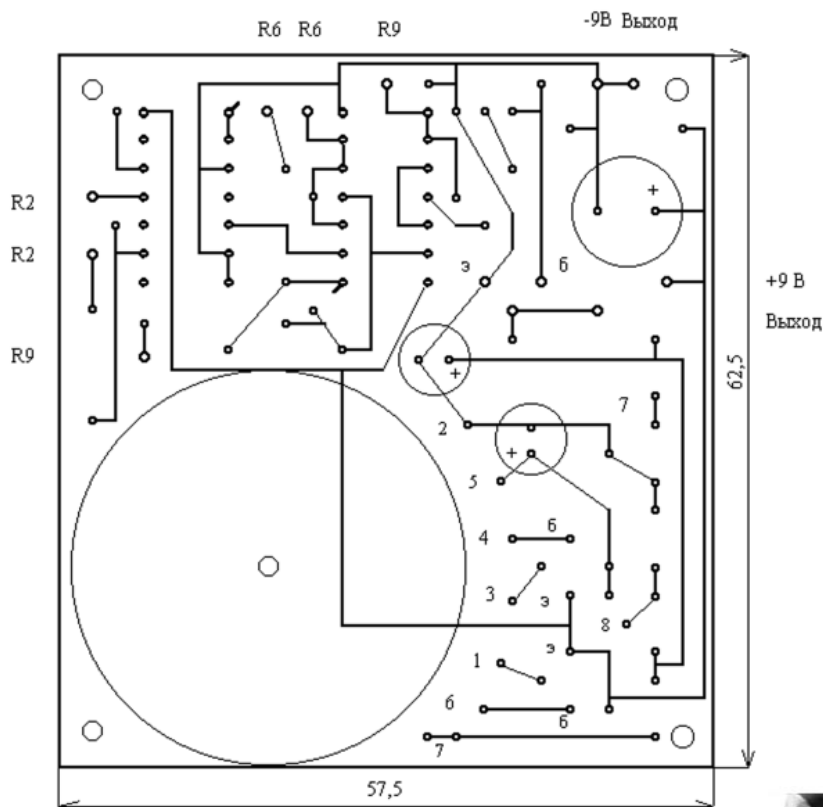
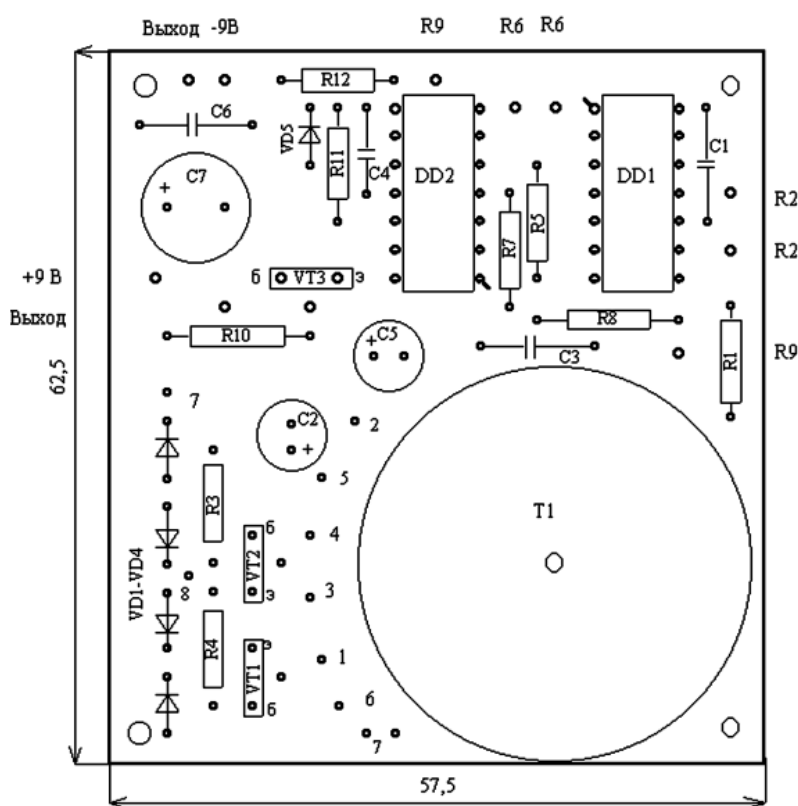


Рис. 1

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



**Рис.2**



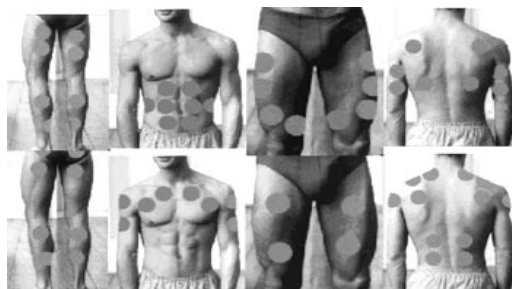
**Рис.3**

Это обусловлено установкой переходных процессов автогенератора.

Чертеж печатной платы показан на **рис.2**, а расположение элементов на ней - на **рис.3**.

Электроды лучше сделать круглыми из белой жести (никелированной) диаметром 40-50 мм. Края электродов скругляют надфилем, чтобы электрод не врезался в тело. После припайки тонких проводов сторону пайки заливают герметиком. На руках и ногах электроды лучше прикреплять с помощью укороченного эластичного бинта. На туловище надо сделать специальный бандаж на резинке и застежке, на пуговицах или липучке. Если вы идете на работу, то бандаж можно надеть заранее. Ориентировочное расположение электродов на теле - начало и окончание мышцы. Приблизительно установка электродов (от производителя) дана на **рис.4**.

Электроды лучше прикреплять на марлю, смоченную подсоленной водой. Если марли нет (или нет такой возможности), то необходимо позаботиться о хорошем контакте электрода с телом. Иначе под электродом будет ощущаться жжение. Наилучшее ощущение под электродом - это рас-



**Рис.4**

пирание, будто мышца выдавливается изнутри. Обычные ощущения - вибрации в такт импульсам, потепление. Силу ощущения регулируют резистором R9. Изменять положения электродов необходимо при выключенном нейростимуляторе. Не торопитесь давать максимальную длительность импульсов воздействия - малые дозы более целебны. Лучше увеличить продолжительность. Болезни мы подхватываем не за один день, и лечить их надо тоже не один день. Первое включение с подсоединенными электродами делайте так, чтобы можно было быстро отключить прибор или электроды. Кратковременное замыкание электродов друг на друга неопасно. Прежде чем подключать прибор к больному, опробуйте его действие на себе (лучше на ногах).

Если вы будете использовать прибор на других, то желательно поставить индикацию прохождения пачек импульсов. Для этого надо от вывода 13 DD2.4 через резистор соответствующего номинала на минус питания поставить любой светодиод. Светодиод и гасящий резистор крепят на крышке корпуса.

E-BookKupik@yandex.ru  
http://www.ro-publi.sh.com.ua

# “Плантация” под пленкой

Т. Крищук, г. Киев

(Окончание. Начало см. в “Конструкторе” 4/2002)

Интересна конструкция теплицы, состоящей из небольших по размеру хорд, выполненных из 20-25-мм досок (рис.7). Из них складывают двухслойную дугу, скрепленную гвоздями. По внешней форме такое сооружение напоминает полуцилиндр со стеклянной поверхностью. Несущей конструкцией теплицы служат дугообразные стойки, собранные из сегментов. Арки опирают на бетонные блоки, расположенные на расстоянии 1,0-1,2 м друг от друга. Длина теплицы зависит от количества установленных арок: двух, трех, четырех, пяти и т.д.

Пристенную односкатную теплицу, каркас которой показан на рис.8, устанавливают с солнечной стороны каменного помещения. Размер теплицы определяется длиной стены, видом обогрева (котел, печка) и наличием строительного материала.

Разумеется, в практике строительства можно использовать и другие варианты конструкций и размещения

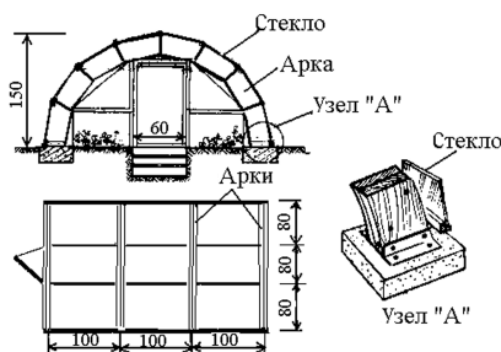


Рис.7

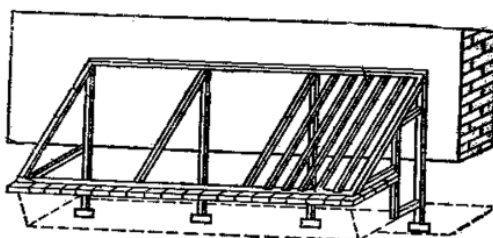


Рис.8

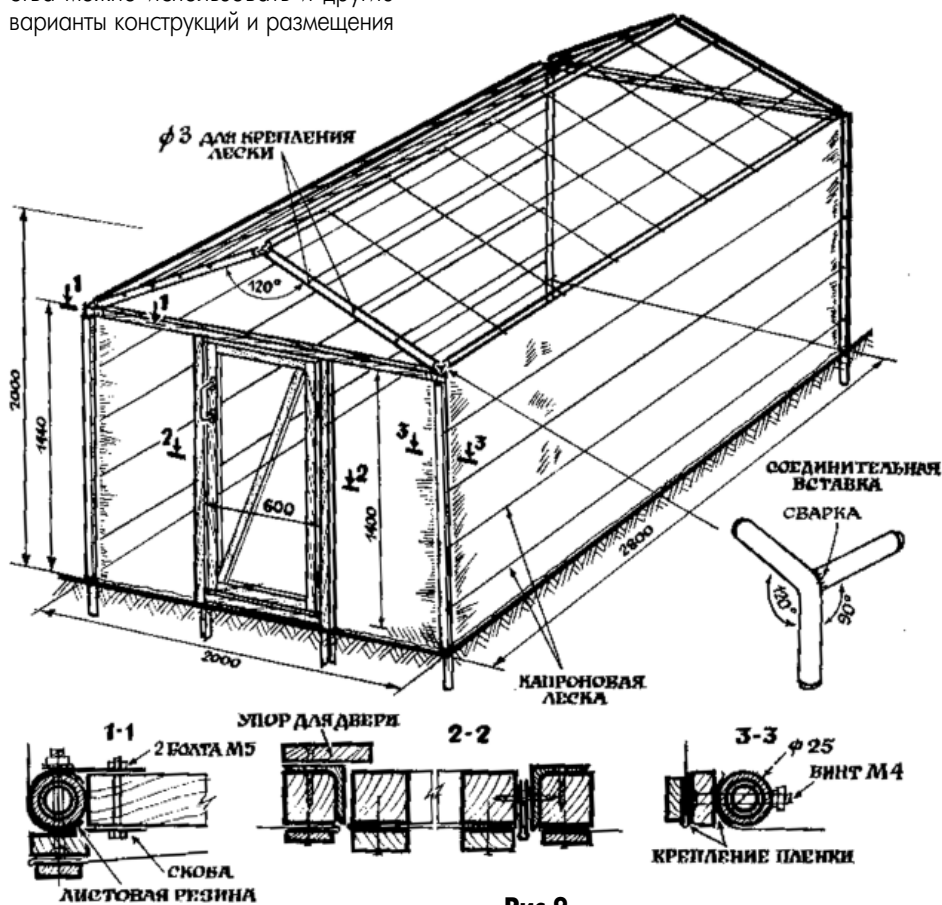


Рис.9

теплиц и парников. Каждый строитель вносит свои коррективы и поправки, которые зависят от вида местных строительных материалов, умения и навыков, а также местоположения сооружения.

Например, переносной высокотемпературный парник можно построить с применением для обвязки рыболовной лески (рис.9). Это парник облегченного типа площадью 5,6 м<sup>2</sup>, массой 25 кг. Необходимый материал: старые водопроводные трубы (1/2 дюйма), 6 соединительных вставок, два уголка для двери сечением 35×35 мм и длиной 4 м, деревянные бруски для соединения вертикальных труб и уголков, деревянные рейки, пленка шириной 3 м и капроновая леска. Высота труб над землей должна быть 1440 мм. Остальные трубы соединяют между собой вставками, а с поперечными брусками - скобами и закрепляют болтами. На трубы с трех сторон парника и сверху натягивают леску. В торцевых вертикальных трубах ее пропускают через просверленные отверстия. Леску, протянутую по верху каркаса, привязывают к наклонным трубам. На подготовленный каркас натягивают пленку на всю ее ширину. Пленку обрезают так, чтобы можно было положить на ее концы, опущенные на землю, груз (доску или трубу). Оставшуюся на торцах часть пленки прикрепляют к трубам на винтах и гайках деревянными рейками. Пленку, закрывающую торцы, прибивают к рейкам маленькими гвоздями (см. на рис.9 1-1, 2-2, 3-3). Этот парник можно разобрать и собрать в течение полутора-двух часов. В нем свободно размещаются четыре ряда рассады - по две грядки с каждой стороны с проходом между ними шириной 0,5 м.



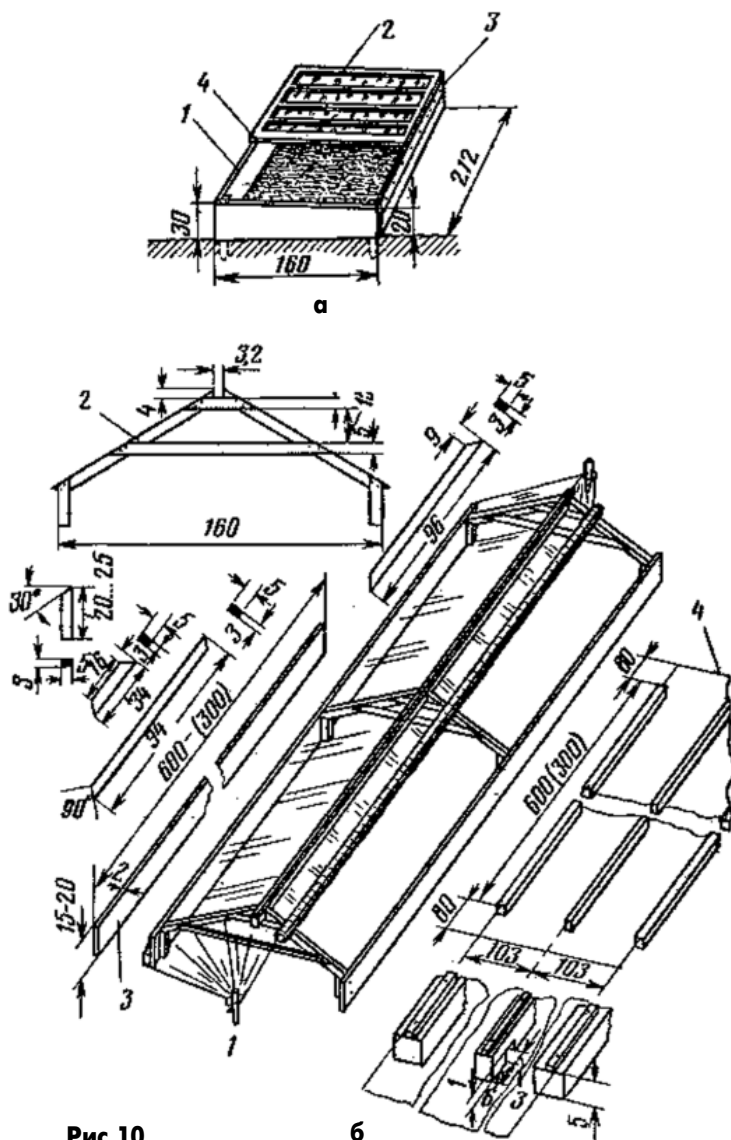


Рис.10

Просты по конструкции парники на солнечном обогреве (рис.10, а,б). Первый состоит из короба-обвязки и рам. Доски толщиной 4-5 см прибивают гвоздями к брускам, установленным по углам короба. Остекленные рамы укладывают на короб. На рис.10, а: 1 - короб; 2 - рама; 3 - планка для упора рам; 4 - планка поперечная. Второй парник - разборно-переставной, пленочный, шторный, двускатный. На рис.10, б: 1 - общий вид; 2 - стропила; 3 - бортовые доски; 4 - пленочное покрытие.

В заключение отметим, что при эксплуатации пленочных сооружений необходимо соблюдать следующие правила:

в жаркое время пленку приоткрывать или полностью снимать, чтобы растения не перегревались;

располагать пленочные сооружения по длине с севера на юг, что улучшает их освещенность, прогреваемость и повышает урожай;

пленочное покрытие на каждом квадратном метре должно иметь 150-200 отверстий диаметром 10-12 мм. Перфорация облегчит доступ воздуха, не будет препятствовать проникновению дождевой воды к растениям. Перфорировать пленку можно непосредственно в рулоне дрелью, сложив ее в несколько слоев. Расстояние между отверстиями 25-30 мм.

Литература

1. Калинин А.П., Шаповалова А.П., Бабий Н.И. Усадебный дом. - К.: Урожай, 1990.
2. Барановский А.М., Дробница Н.А. Книга домашнего умельца. - К.: Техніка, 1987.
3. Информация из ИНТЕРНЕТ.

# Тарань ее, тарань!

Д.А. Дуюнов, г. Стаханов

Гидродинамические насосы - "тараны Жуковского" предназначены для подачи воды из проточных источников. Работают они за счет энергии движения воды, могут использоваться на ручьях и малых реках с достаточным уклоном. Для их работы не требуется ни электроэнергии, ни бензина, ни дизельного топлива. В Москве до начала 40-х годов работал завод "Таран", выпускавший несколько разновидностей насосов. С развитием электрификации сельского хозяйства их производство посчитали нецелесообразным. Электроэнергия в те времена практически ничего не стоила, да и вряд ли нашелся бы хоть один отважный "металлист", рискнувший сдать провода линии электропередачи на металлолом. Теперь экономика другая. Надеяться на централизованные блага рискованно. Надежнее иметь автономные источники энергии. Вот тут и может пригодиться "таран Жуковского".

Разберемся с принципом работы тарана. Если в ручей (рис.1) со скоростью течения  $V_1$  погрузить трубу диаметром  $D_1$  и длиной  $L_1$ , то в ней будет протекать водный поток со скоростью  $V_2$ . За счет того что в трубе поток более ламинарный (менее завихренный), чем в ручье, скорость  $V_2$  будет больше, чем  $V_1$ . Кинетическая энергия, запасенная движущейся в трубе водой, составит  $K_1 = mV_2^2/2$ .

Если на входе трубы установить диффузор, повышающий

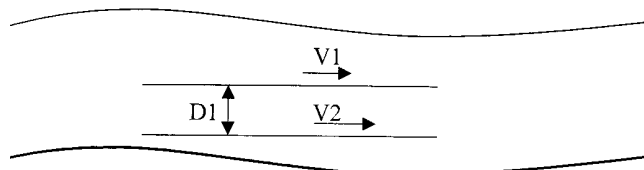


Рис.1

давление (рис.2), то скорость в трубе V3 возрастет по сравнению с V2. Она возрастет еще больше, если на выходе установить диффузор, создающий разрежение.

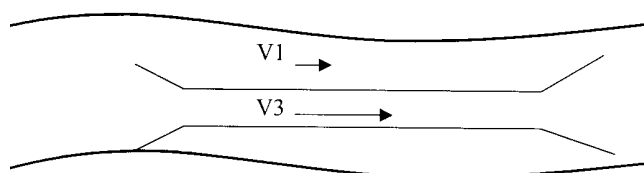


Рис.2

При увеличении скорости потока в трубе в два раза кинетическая энергия возрастет в четыре раза. При внутреннем диаметре трубы  $D1=200$  мм и длине  $L1=40$  м в пределах ее объема будет находиться 1256 кг воды. А теперь представьте, что будет, если автомобиль такой массы, движущийся со скоростью 10 км/ч, врежется в бетонное ограждение? Приблизительно то же произойдет, если трубу на выходе резко перекрыть. Вода затормаживается и создает гидроудар. При недостаточной прочности трубы, создающееся в процессе гидрودара давление может разорвать ее.

Любой гидротаран содержит пять основных элементов: разгонную трубу, клапан, создающий гидроудар, аккумулятор, клапан аккумулятора, выходной патрубков.

На рис. 3 схематично изображен таран, установленный в ручье, где: 1 - выходной патрубок; 2 - уровень воды в аккумуляторе; 3 - аккумулятор; 4 - поверхность воды проточного источника; 5 - клапан аккумулятора; 6 - разгонная труба; 7 - клапан, создающий гидроудар.

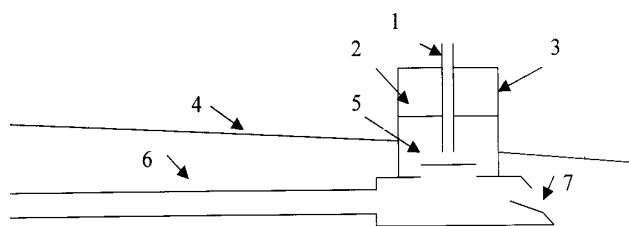


Рис.3

В исходном состоянии клапан 7 открыт, клапан 5 закрыт. Вода по трубе 6, набирая скорость, протекает через клапан 7. При достижении определенной скорости (она зависит от параметров клапана 7 и угла его установки) клапан закрывается. Под действием давления развивающегося гидроудара открывается клапан аккумулятора 5. Вода поступает в аккумулятор 3, уровень воды 2 поднимается, что приводит к повышению давления воздуха в аккумуляторе 3. Под действием сжатого воздуха вода из аккумулятора вытесняется в патрубок 1 и подается к потребителю. Когда давление воздуха в аккумуляторе 3 и воды в разгонной трубе 6 уравнивается, клапан 5 закрывается. Давление в разгонной трубе 6 падает до нуля, и движение воды в ней прекращается. За счет сил упругой деформации и динамических процессов в разгонной трубе 6 возникает импульс разряжения. Он приводит к открытию клапана 7. Процесс повторяется циклически. Уровень воды в аккумуляторе меняется от максимального до минимального. Это приводит к колебаниям давления в выходном патрубке. При достаточной длине сети, на которую работает насос, они уменьшаются.

Стахановским научно-техническим центром "Квант" в 1990 г. разработан ряд конструкций гидродинамических насосов (таранов). Для приусадебных хозяйств разработан малый насос массой 20 кг. При разгонной трубе длиной 24 м диаметром 100 мм и перепаде уровней поверхности воды в источнике на ее длине 27 см, насос развивает максимальное давление в 1,4 атм и максимальную производительность 1,5 м<sup>3</sup> воды в час. В настоящее время эти насосы изготавливает Брянковский завод фильтрующего оборудования в Луганской области.

У тарана один большой недостаток. В процессе работы воздух аккумулятора растворяется в воде, и таран останавливается. Для восстановления работы тарана воду из аккумулятора необходимо периодически сливать. При непрерывном режиме работы - приблизительно один раз в двое-трое суток.

Таран можно использовать не только для подачи воды, но и для выработки электроэнергии. Для этой цели необходимо использовать тараны с достаточной производительностью и давлением. Колебания давления в таранах, используемых для выработки электроэнергии, устраняют применением ресивера. Для восстановления объема воздуха аккумулятор оборудуют датчиками максимального и минимального уровней, которые управляют подкачивающим компрессором. Таран подает воду на быстроходную спиральную турбину или турбину Банка. Турбину можно изготовить из обычного центробежного насоса, переработав рабочее колесо. В качестве генератора можно использовать обычный асинхронный двигатель, раскрученный турбиной на частоту выше синхронной. Для независимого возбуждения можно использовать конденсаторную батарею соответствующей емкости. В настоящее время на Брянковском заводе фильтрующего оборудования проводят испытания и доработку опытного образца гидродинамической электростанции мощностью 10 кВт.

Прежде чем приступить к изготовлению тарана, необходимо правильно выбрать конструкцию и размеры главных узлов. От этого будет зависеть эффективность работы тарана. Если таран будет использоваться для полива приусадебного участка, в качестве разгонной можно использовать трубу длиной 30-40 м с внутренним диаметром 100-120 мм. Площадь открытого пропускного отверстия клапана, создающего гидроудар, должна обеспечивать развитие максимальной скорости потока в разгонной трубе и над поверхностью клапана. Для выполнения этого условия площадь поперечного сечения трубы должна равняться площади пропускного сечения открытого клапана. Пропускная способность клапана аккумулятора должна быть как можно большей. Он должен обладать высоким быстродействием. Эти требования обусловлены малым временем действия гидроудара, в течение которого клапан должен пропустить в аккумулятор как можно больший объем воды и успеть закрыться. От объема аккумулятора зависит уровень пульсаций давления на выходе тарана и время, в течение которого сохраняется достаточный для работы объем воздуха. Для приусадебного тарана достаточно аккумулятора объемом 30-40 л. Его ширина зависит от принятых размеров клапана аккумулятора. Целесообразно ширину и высоту аккумулятора делать одинаковыми. Прочность корпуса аккумулятора должна выдерживать рабочее давление тарана. Корпус должен быть герметичным.

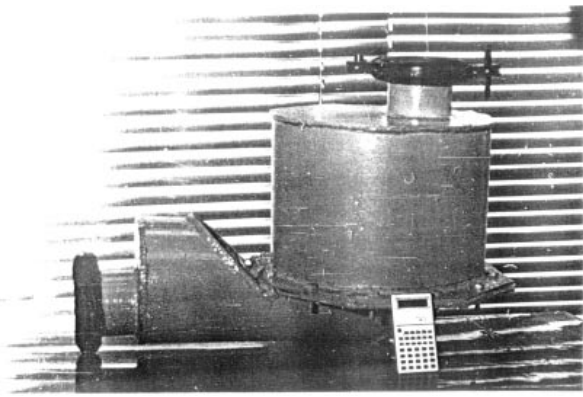


Рис.4

Нужно также учитывать, что при отсутствии воздуха в аккумуляторе гидроудар создает большое давление, способное разрушить таран.

Таран можно изготовить самостоятельно сваркой из отрезков труб различного диаметра и листового металла. Толщину листового металла выбирают равной толщине стенок применяемых отрезков труб. Практика показала, что такой таран прост в изготовлении, надежен в эксплуатации и не разрушается при отсутствии воздуха в аккумуляторе. Таран такой конструкции показан на рис.4. Для подключения его к разгонной трубе применяется быстросъемная муфта типа БС. Можно использовать обычное фланцевое соединение.

# Колодец, колодец, дай воды напиться ...

В. Терехин, г. Киев



(Окончание. Начало см. в "Конструкторе" 4/2002)

## Колодцы из камня, кирпича и бетона

Такие колодцы отличаются большой прочностью и долговечностью, но и затраты на их устройство выше. Каменные и кирпичные колодцы строят, как правило, круглыми. Кирпич для них подходит только красный, плотный, хорошо обожженный. Из натуральных материалов применяют сланцы, плотные известняки и песчаники. У них обычно имеются плоские участки (постели), а если таковых нет, камни обтесывают. Бут подбирают очень тщательно. Крупные и мелкие камни кладут отдельными слоями. Ряды кладки выводят по возможности горизонтальными, с минимальными промежутками между камнями, которые не должны выступать ни с внутренней, ни с наружной стороны. Необходимо соблюдать перевязку швов, а камни класть к центру колодца узкой стороной (тычком), чтобы грунтом их не выдавило внутрь. Кирпичи также располагают тычком, по радиусам. На внешней стороне швы забивают кирпичным щебнем и замазывают раствором.

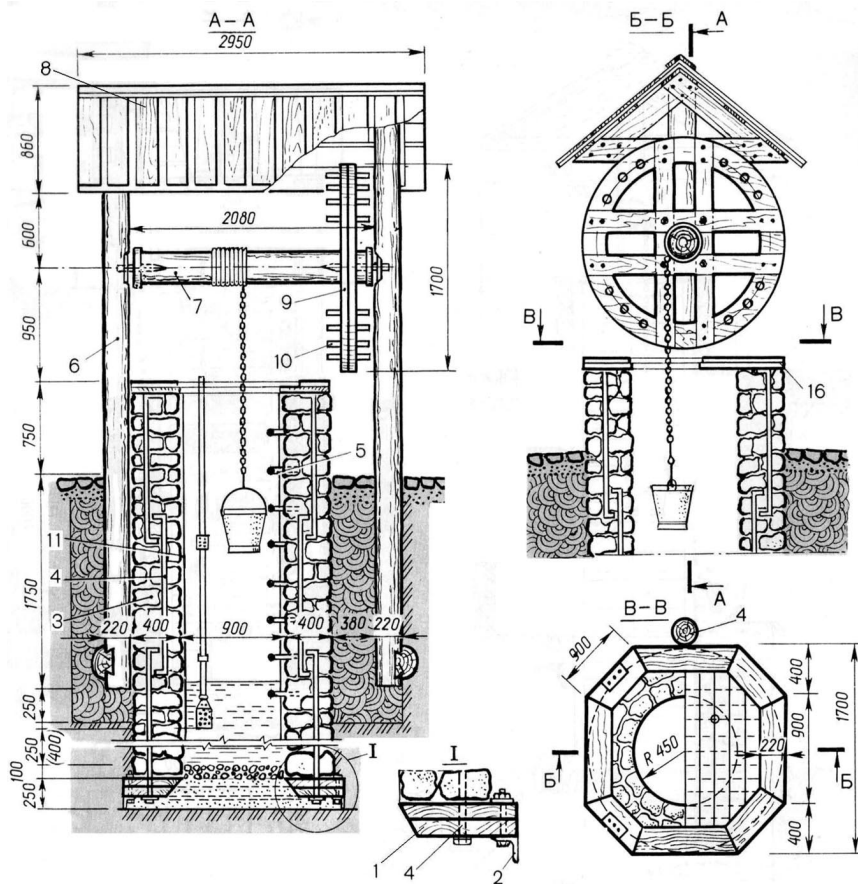


Рис.4

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

Работу ведут наращиванием со дна шахты (при небольшой глубине) или опускным способом. Толщина бутовых стенок 350-400 мм, кирпичных - не менее 250 мм.

В каменном колодце круглой формы (рис. 4), выполненном опускным способом, подводную часть выкладывают "насухо", без цементного раствора. Проходку шахты ведут с помощью опорного кольца 1 с ножом 2 в виде металлического уголка, прикрепленного к кольцу болтами. На кольцо выкладывают нижнюю часть каменной стенки 3, внутри выбирают грунт, и кольцо опускается в почву. По мере опускания кольца каменную кладку постепенно наращивают. Стенки колодца усиливают стальными стержнями - анкерами 4 диаметром 20-30 мм. В кладку во время работы следует заложить ходовые скобы 5. Надземную часть возводят из того же (или другого) декоративного камня. С боков устанавливают две стойки 6 с воротом 7, сверху на них крепят навес 8. Вместо рукоятки иногда изготавливают колесо-маховик 9 с ручками 10. Шахту штукатурят 11 цементно-песчаным раствором 1:2 толщиной 20 мм.

Наибольшее распространение в настоящее время получили колодцы

из железобетонных колец высотой 600-900 мм (рис. 5). Они прочны и долговечны, лучше других и в санитарно-гигиеническом отношении.

Сооружают их методом опускания колец 1 с выемкой грунта изнутри. Для устройства такого колодца сначала выкапывают неглубокую шахту. Затем на опорной раме с ножом в шахту опускают первое кольцо, на него постепенно ставят последующие, заделывая стыки цементным раствором. В самом нижнем кольце необходимо проделать боковые отверстия 2 для поступления воды, а в стенки колодца заделывать ходовые скобы.

Железобетонный колодец, как и деревянный, окапывают вокруг на глубину 1000-1500 мм. Выемку плотно забивают глиной 3. Поверх засыпки устраивают глинощебеночную отмостку или укладывают плиты 4. В завершение выполняют декоратив-

ное оформление наземного кольца, барабана с рукояткой и навеса.

Железобетонные кольца для колодца можно сделать самому. Для этого сначала изготавливают двойную разъемную форму из стального листа на каркасе или из тонких досок, водостойкой фанеры, выгнутой по кругу. Бетонную смесь для колец готовят в следующих пропорциях по массе: цемент - 1, песок - 2-3, мелкий щебень или гравий - 5. В опалубку укладывают проволочную сетку или арматуру, затем бетонную смесь слоями 120-150 мм с трамбованием каждого слоя. Через два дня опалубку снимают, но кольцо оставляют на платформе и ежедневно два раза в день поливают из лейки. Кольцо готово для использования примерно через месяц.

Строительство колодца из монолитного бетона ведут обычно в готовой шахте сплошным бетонированием между наружной и внутренней опалубками. Если глубина колодца значительна, обращаются к опускному способу. Действуют следующим образом: шахту бетонировать на небольшую глубину, а над землей продолжают выводить крепление на достаточную высоту. Затем подкапывают дно шахты и постепенно осаживают крепление, в нижней части которого устраивают нож. Но можно обойтись и без него, если бетонный ствол внизу (по высоте примерно 1 м) сделать слегка коническим - сужающимся кверху и со скошенной изнутри кромкой, усиленной сталью. Грунт вынимают до тех пор, пока стенки колодца не опустятся метра на два в грунт. Затем на поверхности земли снова устанавливают опалубку и наращивают крепление. Бетону дают подсохнуть 7-10 дней и продолжают углублять шахту вплоть до водоносного слоя.

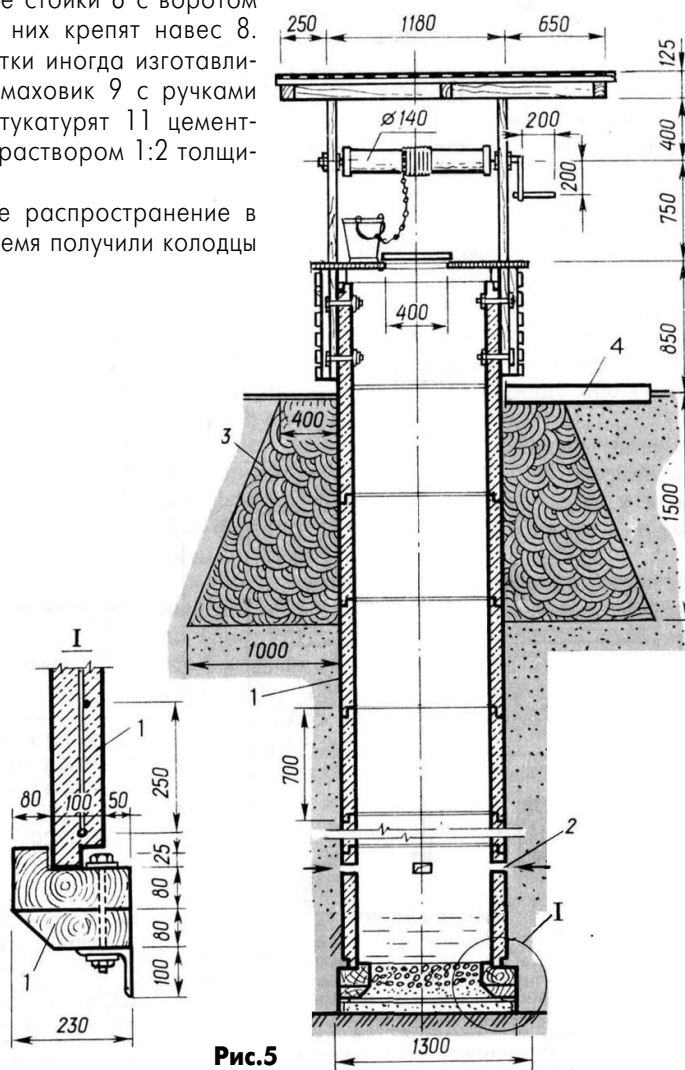


Рис.5

### Литература

1. Логинова Л. Печи, камин, бани, колодцы. - М.: РИПОЛ КЛАСИК, 2001.
2. Калиниченко А.П., Шаповалова А.П., Бабий Н.И. Усадебный дом. - К.: Урожай, 1990.
3. Барановский А.М., Дробница Н.А. Книга домашнего умельца. - К.: Техніка, 1987.
4. Информация из ИНТЕРНЕТ.

*Рассмотрены вопросы конструирования и монтажа водопроводных систем и систем водяного отопления для индивидуальных домов с помощью труб и фасонных деталей из современных пластмасс - поливинилхлорида и хлорированного поливинилхлорида. Для монтажа систем из инструментов необходимы только ножовка по металлу и нож или скребок.*

# Проложить водопровод? Смонтировать водяное отопление?.. Это очень просто!

В. Самелюк, г. Киев

Создание бытовых удобств в жилищах, например, подвод воды, разводка теплоносителя, раньше не только усугублялось техническими трудностями, но и дефицитом. Все необходимо было достать. Строительные материалы, трубы, сгоны, муфты, насосы нужно было не купить или заказать, а именно *достать*. И слово "*достать*" употреблялось в обиходе очень часто: *достал* кран, *достал* цемент или *достал* электроды.

Примерно лет двадцать назад открылись магазины, в которых начали продавать, а не выбрасывать на свалку отходы предприятий. Читатели постарше помнят, как толпы умельцев рылись в ящиках с отходами древесины, со стеклотекстолитом, с бракованными печатными платами, с трубками всевозможных размеров, с парашютной тканью и т. п. в магазинах "Юный техник" и в магазинах при предприятиях. Теперь все проще. Нужно заработать деньги, пойти и купить то, что нужно и в нужном количестве. А вот зарабатывать-то мы и не умеем! Потому что специалисты мы никудашные, передовых технологий не знаем, предприятия стоят, средства производства на предприятиях безнаказанно разворованы или просто сданы в металлолом...

Поскольку дефицит канул в прошлое, поговорим о технических трудностях. Допустим, казалось бы, простая задача: подвести воду из колодца на кухню, но сколько проблем. Традиционно применяют трубы из черного металла, в лучшем случае, оцинкованные. Как и на чем гнуть трубы? Самое распространенное соединение - электросварка. Нужен сварочный аппарат и опыт работы. Но ведь это эпизодическое занятие. А потому нет ни аппарата, ни

опыта. Тогда начинается нервотрепка. Надо приглашать сварщика. Один - очень прошеный, второй - занят, у третьего руки не оттуда выросли, четвертый за оцинкованные трубы не хочет браться потому, что плохо свариваются. А ведь оцинкованные трубы и не рекомендуется сваривать. Их нужно соединять муфтами: цинк во время сварки выгорает. А чем нарезать резьбу и чем зажать трубу? Нужен инструмент. Есть инструмент. Опять вопрос - как согнуть трубу? Нужен трубогиб, трубу необходимо разогреть газовой горелкой. Опять без бригады специалистов не обойтись. Может применить готовые колена? Приобрели колена. Тогда пилим трубу, нарезаем резьбу, пилим трубу, нарезаем резьбу... Быстрее бы снова день, да снова за работу!

А ведь новые для нас технологии, которым уже более 40 лет, позволяют это делать по-другому. Не нужно никакого сварочного аппарата! Никакого опыта! Достаточно (я надеюсь!) дочитать этот материал до конца.

На нашем рынке строительных материалов появились полимерные трубы и фасонные детали (тройники, крестовины и т.п.) различных наименований и технологий и способов монтажа. Хочу остановиться на поливинилхлоридных трубах. Они обозначаются как PVC (ПВХ, поливинилхлорид) и CPVC (ХПВХ, хлорированный поливинилхлорид). Трубы и фасонные детали из PVC применяют для холодного водоснабжения, из CPVC - для горячего водоснабжения и водяного отопления. Эксплуатационная температура PVC до 60°C, CPVC - до 95°C и пиковые скачки температуры до 110°C. Привлекательны эти трубы тем, что соединение труб и фасонных дета-

лей осуществляется склеиванием и резьбой.

Наверное, наиболее полно представлены трубы фирмы "Genova Products" (США), а вся эта сантехническая система называется "Genova system". В систему входят трубы от 1/2 до 6 дюймов для PVC и от 1/2 до 2 дюймов для CPVC. Трубы поставляют длиной 3 м. Кроме труб имеются муфты для их соединения, редукционные втулки для перехода с одного диаметра труб на другой, а также тройники, колена, крестовины, краны, клей, очиститель, сгоны для подсоединения к металлическим трубам с резьбой до 2 дюймов, т. е. полный набор покупных деталей в любых количествах и сочетаниях для конструирования и монтажа, а также ремонта всевозможных систем водоснабжения и водяного отопления без электросварки, газосварки, нарезания резьб, смазки, пакли, краски. Из инструментов при монтаже труб я использовал только ножовку по металлу и нож. Все! Правда, если вы подсоединяетесь к существующим металлическим трубам или выходам, то потребуются гаечные ключи или трубный ключ.

Каждый размер трубы, каждый размер и вид фасонной детали имеют свой код. В наименование детали входит краткая характеристика технологии монтажа, обозначаемая буквами, попарно разделенными дефисами: KB - внутреннее клеевое соединение; KH - наружное клеевое соединение; PB - внутренняя резьба; PH - наружная резьба. Например, "30105, соединительная муфта 1/2" KB-KB" означает, что это муфта из PVC, предназначена только для склеивания, и в нее с обеих сторон должны входить трубы размером 1/2 дюйма или трубные части

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

фасонных деталей такого же размера. Небольшой экскурс в начало домашней сантехники, а также в сопутствующую метрологию для тех, кто до сих пор не вникал в это дело.

Бытовая сантехника в квартирах и индивидуальных домах разведена в основном трубами от 1/2 до 2 дюймов. Обычно применяется соединение электро- или газосваркой, но вентили, краны, смесители, полотенцесушители имеют резьбовые соединения, в которых применяется трубная цилиндрическая резьба. Размеры трубной резьбы, по которой можно определить размер металлических труб в дюймах, приведены в **табл. 1**. Для соединения используется небольшая муфта (длиной не менее 25 мм цилиндрическая труба с внутренней резьбой) и контргайка. Резьба уплотняется паклей, пропитанной быстросохнущей краской или фторопластовой лентой ФУМ. Внутренний диаметр трубы называется условным проходом. При монтаже металлических вентилей нужно обращать внимание на наличие стрелки на корпусе, которая показывает направление движения жидкости.

Полимерные трубы "Genova system" также имеют размерность в дюймах, но

внутренний диаметр и другие параметры отличны от металлических труб, в которых размеры также нигде не кратны дюйму. Например, труба 1/2 дюйма из CPVC имеет наружный диаметр 16 мм, а внутренний диаметр 12 мм (примерно 1/2 дюйма). Несмотря на то что Международная система единиц (СИ) была введена в СССР 40 лет назад, мы по-прежнему кое-где пользуемся дюймами, атмосферное давление измеряем не в Паскалях, а в миллиметрах ртутного столба или в атмосферах (атм). В США консерватизма еще больше. Массу они измеряют в фунтах (0,453592 г), расстояние - в дюймах, ярдах, милях, температуру - по шкале Фаренгейта (°F), а давление - в PSI. С последней единицей, наверное, не все знакомы.

Практически все необходимые технические данные системы "Genova system" нанесены на трубе, включая размер трубы, материал (PVC или CPVC), давление. Последнее приводится для

труб PVC при температуре 73°F (23°C), а для CPVC - 180°F (82°C). Для перевода градусов из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия применяют формулу:  $t^{\circ}\text{C} = (t^{\circ}\text{F} - 32) / 1,8$  и, наоборот,  $t^{\circ}\text{F} = 1,8 t^{\circ}\text{C} + 32$ . Это я веду к тому, что с повышением температуры эксплуатации допустимое давление на трубу уменьшается. Например, для трубы CPVC размером 1/2" допустимо давление 100 PSI при температуре 180°F (100/14,3=6,9 атм при температуре 82°C). Если по такой трубе идет кипяток (температура около 100°C), тогда давление воды не должно превышать 4,14 атм. Коэффициенты уменьшения давления в трубах в зависимости от температуры приведены в **табл. 2** [1]. Чтобы уменьшить вычислительную нагрузку для желающих поработать с полимерными трубами, в **табл. 3** приведено соответствие температур шкал Цельсия и Фаренгейта.

Покончим с теорией и перейдем к проектированию системы водоснабжения и технологии монтажа. Приступить к работе следует с составления подробного проекта будущей конструкции. Допустим, что необходимо подключить к холодной и горячей воде стиральную машину, расположив ее в ванной комнате. Подвод холодной воды выполним по PVC, а горячей - по CPVC, несмотря на то что горячая вода вряд ли будет поступать с температурой более 60°C - максимально допустимой для PVC. Справочным документом для проектирования является каталог продукции "Genova system". Исходные выходы трубопроводов показаны на **рис. 1**. Гибкие шланги от стиральной машины заканчиваются накидными гайками с резьбой 3/4", а трубопроводы подвода воды заканчиваются наружной резьбой 1/2". Результат проектирования показан на **рис. 2**. Пространственная геометрия подвода воды не соблюдена. Колена 7, 8, 11, 16 понадобились для подъема трубы с краном на большую высоту от пола. Рекомендуется также показывать на чертеже длину отрезков труб 4 и 9 (остальные отрезки не имеют позиционных обозначений), чтобы можно было подсчитать общую длину труб.

На основе чертежа составляем перечень покупных комплектующих (**табл. 4**), по которому покупаем необходимые детали, и приступаем к монтажу.

Технологию монтажа рассмотрим на примере склейки тройника 3 и отрезка трубы 4. Необходимо отметить, что

**Таблица 1**

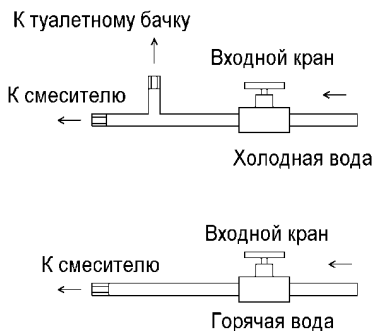
Размер резьбы, дюймы	Диаметр резьбы, мм		Шаг резьбы, мм
	наружный	внутренний	
1/2	20,956	18,632	1,814
3/4	26,442	24,119	
1	33,250	30,292	2,309
1 1/4	41,912	38,954	
1 1/2	47,805	44,847	
2	59,616	56,659	
2 1/2	75,187	72,230	
3	87,887	84,930	

**Таблица 2**

Рабочая температура, °C	Коэффициент уменьшения давления	
	PVC	CPVC
23	1,0	1,0
27	0,9	0,96
32	0,75	0,92
38	0,62	0,85
43	0,50	0,77
49	0,40	0,70
54	0,30	0,62
60	0,22	0,55
65	0,22	0,47
71	0,22	0,40
75	0,22	0,32
82	0,22	0,25
93	0,22	0,18
99	0,22	0,15

**Таблица 3**

°F	°C
212	100
175	80
140	60
105	40
95	35
85	30
75	25
70	20
60	15
50	10
40	5
32	0



**Рис. 1**

склеиваемые детали не стыкуют, а вставляют друг в друга, что похоже на муфтовые соединения (рис.3). Отмерим необходимую длину трубы 4 иотрежем ее ножовкой с учетом того, что с одной стороны она входит в тройник на 20 мм, а с другой - в колено 90° KB-KB на такое же расстояние. В месте отреза края выравниваем и сглаживаем ножом, скребком или наждачной бумагой и протираем сухой тряпкой от опилок и других загрязнений. Затем производим сухую примерку, вставляя трубу в тройник. Элементы стыковки выполнены очень точно. Сделав более 200 склеек, я ни разу не наткнулся на нестыковку соединений, но примерку делать все же необходимо. Следующая операция - обезжиривание и смягчение поверхностей склеивания очистителем. Смочив отдельную тряпку в очистите-

Таблица 4

Код	Наименование деталей	Количество
550705	Переход 1/2" CPVC/металл PB	2
55305	Втулка переходная 1/2" CPVC/PVC KB-KH	2
31405	Тройник 1/2" KB-KB-KB	1
31005	Труба 1/2"	3 м
55405	Переход 1/2" CPVC/металл PH	2
30705	Колено 90о KB-KB	2
50005	Труба 1/2"	3 м
37305	Кран шаровой 1/2" KB-KB	1
50705	Колено 90о KB-KB	2
57305	Кран шаровой 1/2" KB-KB	1
51405	Тройник 1/2" KB-KB-KB	1
30275	Втулка редукционная 3/4"x1/2" KH-KB	1
30407	Соединительная муфта 3/4" KB-PH	1
50275	Втулка редукционная 3/4"x1/2" KH-KB	1
50407	Соединительная муфта 3/4" KB-PH	1
14010	Средство для очистки универсальное	0,118 л
15010	Клей универсальный	0,118 л

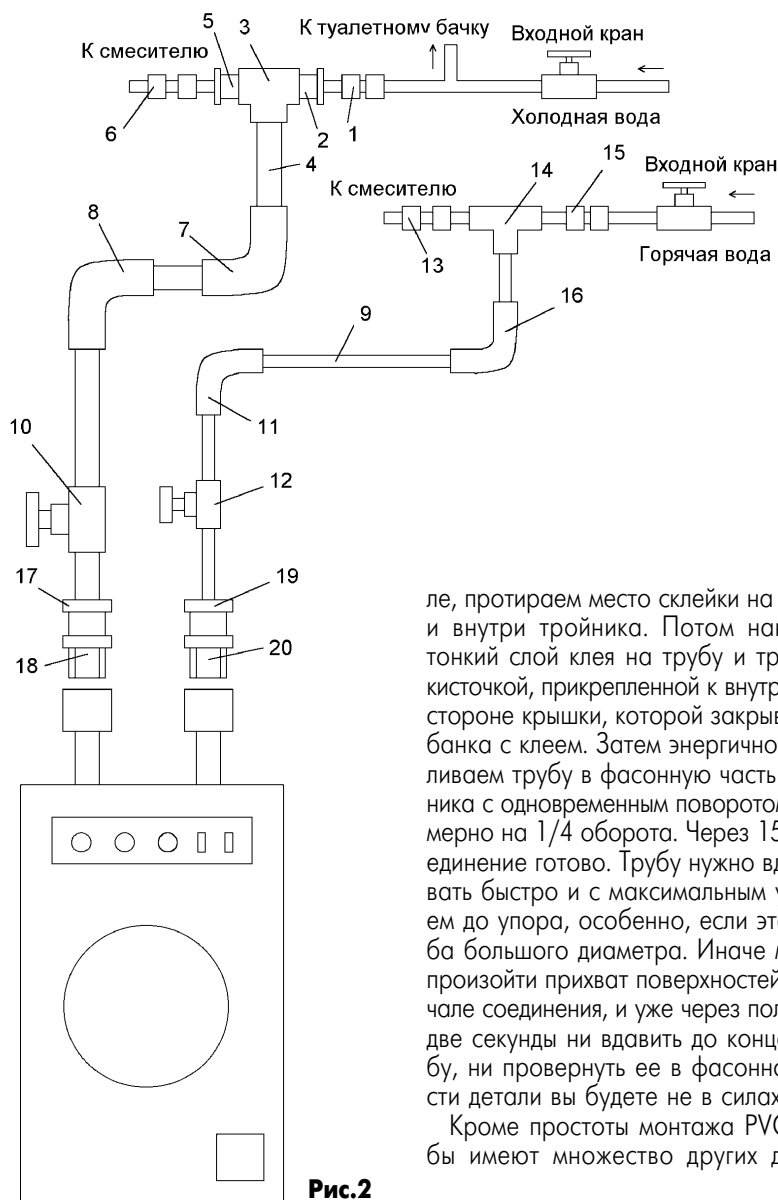


Рис.2

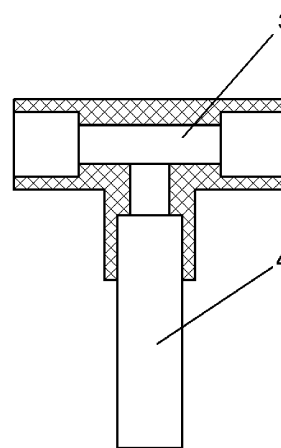


Рис.3

ле, протираем место склейки на трубе и внутри тройника. Потом наносим тонкий слой клея на трубу и тройник кисточкой, прикрепленной к внутренней стороне крышки, которой закрывается банка с клеем. Затем энергично вдавливаем трубу в фасонную часть тройника с одновременным поворотом примерно на 1/4 оборота. Через 15 с соединение готово. Трубу нужно вдавливать быстро и с максимальным усилием до упора, особенно, если это труба большого диаметра. Иначе может произойти прихват поверхностей в начале соединения, и уже через полторы-две секунды ни вдавить до конца трубу, ни повернуть ее в фасонной части детали вы будете не в силах.

Кроме простоты монтажа PVC трубы имеют множество других досто-

инств: не проводят электрического тока, гладкие и не зарастают камнем (накипью), не имеют вкуса и запаха, а также непроницаемы для вкусов и запахов; обладают эстетическим видом - элементы PVC (белого цвета) и CPVC (кремовые) не изменяют своего цвета и остаются чистыми; не требуют покраски. В Западной Европе установки из CPVC были допущены к применению для питьевой воды на основе английских, французских и немецких стандартов.

Литература

1. Пластикові труби: особливості монтажу і застосування//Ринок інсталяційний.- 1999.- №8.- С. 22-24.

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

# ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

## Обзор патентов по паяльникам

В патенте США 2380138 (1945 г.) описан **паяльник с внутренней камерой**. Внутри кожуха 1 (рис.1) расположена нагревательная обмотка 6, охватывающая полую камеру 2 с дверкой 7. В камеру закладывают твердый припой, после включения тумблером 8 в нагревательную обмотку поступает ток, припой в камере расплавляется. К носовому отверстию камера сужается. В самом конце носового отверстия находится запорный штырь 3 с выступом 4. Пружина 5 подпирает штырь 3 и носовое отверстие закрыто. Если в месте пайки нажать паяльником, то выступ 4

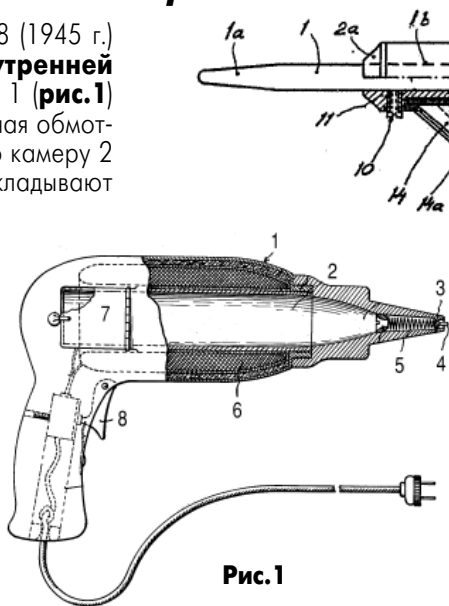


Рис.1

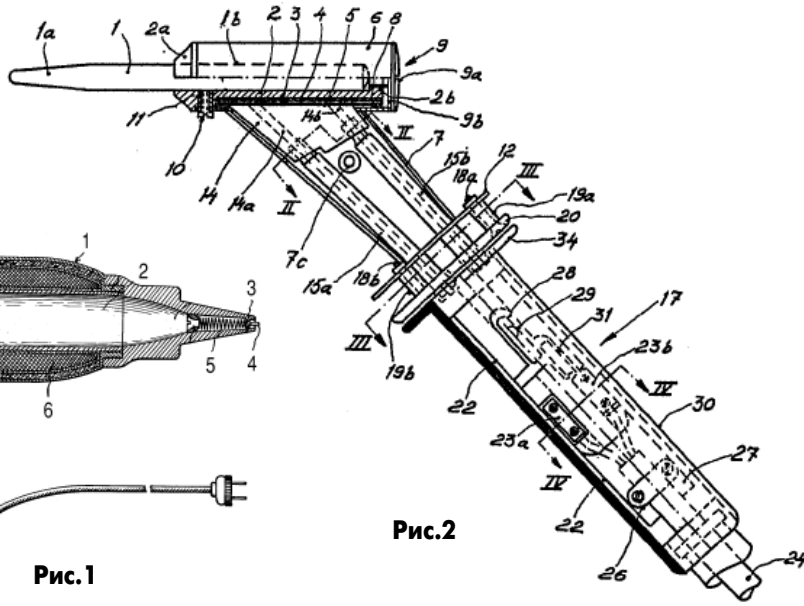


Рис.2

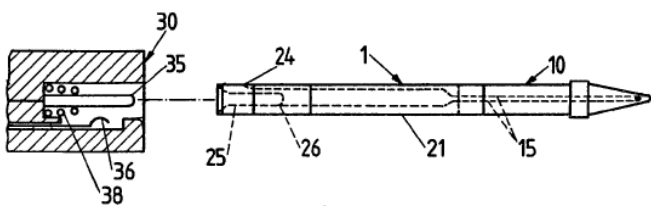


Рис.3

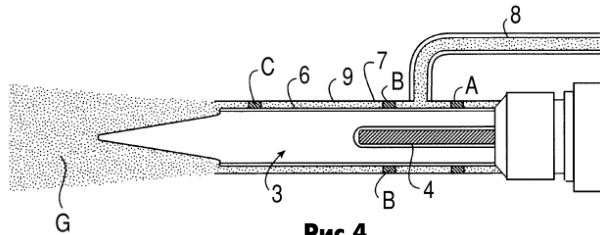


Рис.4

уходит внутрь паяльника, отверстие открывается и вытекает капля припоя. Объем камеры большой, и можно заниматься пайкой часами. При этом паяльник занимает только одну руку, во второй можно держать различные инструменты.

В патенте Великобритании 1006552 (1962 г.) описан **паяльник** (рис.2), имеющий воздушную развязку между нагреваемой частью (жало 1, обмотка нагрева 4, отделенная от жала слоем слюды 3, кожух 6) и рукояткой 17, в которой размещены элементы включения и индикации. Воздушная развязка обеспечивается двумя фланцами 12 и 20, соединенными друг с другом винтами 18, заключенными в шайбы 19. Между фланцами уложен слой слюды. При нагреве верхней части паяльника нижняя остается холодной.

**Нагреваемый узел паяльника** описан в патенте Польши 145489

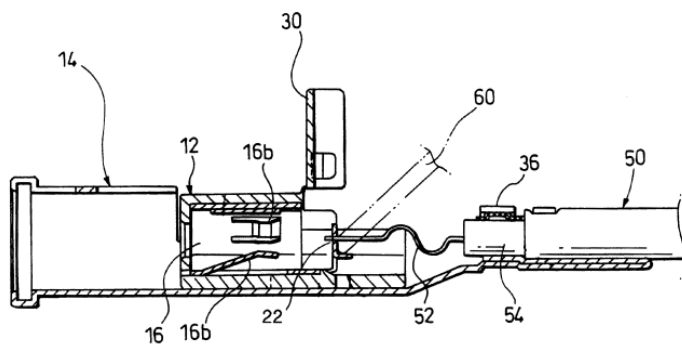


Рис.5

(1990 г.). Жало паяльника 1 (рис.3) с наконечником 10 содержит в себе нагревательные провода 15. Жало 1 вставлено в оправку 30 так, что контактный штырь 35 входит в отверстие 25, в конце которого находится контакт 26 одного из проводов. Второй контакт 36 касается второго провода в точке 24. В собранном виде провода жала не включены, поскольку пружина 38 отжимает контакт 35 от точки 26. При нажатии кончиком

жала в точку пайки пружина 38 сжимается, и напряжение подается на провода 15 - жало разогревается.

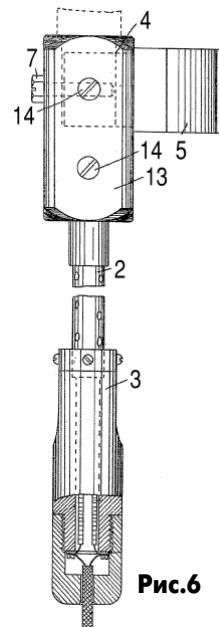


Рис.6



**Паяльник, работающий в среде инертного газа**, описан в патенте США 6247631 (2000 г.). Паяльник содержит жало 3 (рис.4), внутри которого находится нагревательный элемент 4. На жало надеты две трубки: внутренняя 6 и внешняя 7, между которыми проходит инертный газ G, подаваемый по магистрали 8. Между трубами 6 и 7 расставлены прокладки А, В, С, благодаря которым зазор между трубами сохраняется постоянным по окружности. Поэтому инертный газ равномерно обтекает жало.

В патенте США 6231387 (2000 г.) описан **коннектор для коаксиальных кабелей**. Один из коаксиальных кабелей 50 (рис.5) разделяется так, чтобы его вывод 52 доставал до соединительного отверстия 22. С части кабеля 50 снимают изоляцию, и оплетку 54 плотно обжимают зажимом 36. Для второго кабеля имеется оправка 12 и трубчатый рукав 14. После разделки второго кабеля его вывод пропускают через отверстие 16 и благодаря направляющим 16b он попадает в контакт с выводом 52 первого кабеля. Затем паяльником 60 производят спайку выводов кабелей. Крышку 30 защелкивают. В рукаве 14 также имеется зажим для оплетки второго кабеля.

**Паяльник** описан в патенте Великобритании 179886 (1921 г.). Он состоит (рис.6) из ручки 3, соединительной трубки 2 и головки 13, в которой расположены нагревательные обмотки. Отличительной особенностью паяльника является то, что жало 5 можно устанавливать в любое положение с помощью винтов 7 и 14.

В патенте Великобритании 431637 (1934 г.) описан **паяльник для высоких температур**. Жало 10 (рис.7) находится внутри нагревателя 11, в котором накаляется проволока 13. Паяльник предназначен для работы с температурами до 900°C. Поэтому жало сделано из сплава меди, кобальта и бериллия. Между нагреваемой частью и рукояткой 12 установлена пружина 23, при сжатии которой включается нагрев.

В европейском патенте EP 1086772 (2001 г.) описана **конструкция нагревателя паяльника**. Внутри жала 6 (рис.8) находится нагревательный элемент 4, к которому подключены первый провод 1 и второй провод 2. Первый провод 1 и третий провод 3 образуют термопару 5, прижатую к жалу 6. Особенностью конструкции

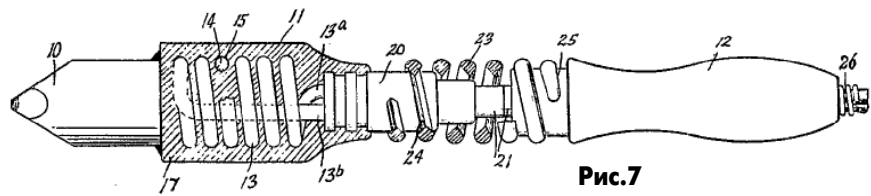


Рис.7

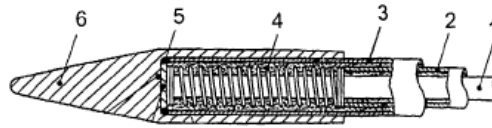


Рис.8

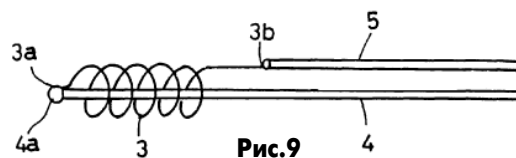


Рис.9

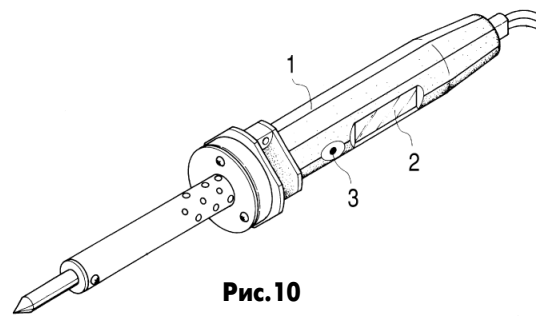


Рис.10

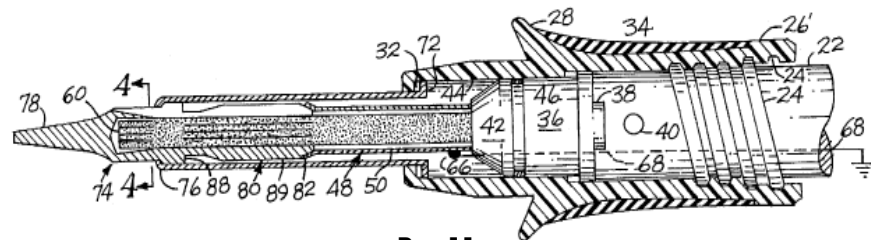


Рис.11

является то, что первый провод проходит внутри второго, а второй внутри третьего.

**Саморегулирующийся паяльник** описан в патенте США 6087631 (2000 г.). Конструкция нагревателя (рис.9) представляет собой нагреваемый провод 3 и ненагреваемые провода 4 и 5. Нагреваемый провод представляет собой железохромовый сплав (в описании назван "кантал"). Ненагреваемый провод 4 выполнен из никеля, а второй ненагреваемый провод 5 из того же кантала (его диаметр в 2,5 раза больше, чем у провода 3). Эти провода образуют термопару. Благодаря эффекту Зеебека при по-

вышении температуры появляется дополнительная ЭДС, которая измеряется, и при достижении заданной температуры паяльник отключается.

**Паяльник с кнопочной регулировкой** описан в патенте США 5928536 (1999 г.). В рукоятке паяльника 1 (рис.10) установлена регулирующая электронная схема, управляемая кнопкой 3. При первом нажатии на кнопку паяльник включается на мощность 10 Вт, при каждом последующем добавляется еще 10 Вт и так далее до мощности 60 Вт. При последующих нажатиях мощность по 10 Вт убавляется. Жидкокристаллический индикатор 2 показывает текущую мощность.

**Улучшения в электрическом паяльнике** описаны в патенте США 5683603 (1997 г.). Улучшения (рис.11) в основном сводятся к тому, что на рукоятку паяльника 22 навинчивают насадку 26 из теплоизоляционного материала, на которую наклеен кольцевой слой поролона 34, чтобы удобно было пальцам (за это место и держат паяльник). Другое улучшение - съемное жало 78, которое не просто вставлено внутрь трубки 32, но надето на нагревательный элемент 60. В одном из вариантов исполнения внутрь трубки 32 вводят инертный газ.

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

# “ВТОРАЯ ВОЛНА”

## (РОБОТЫ ВОЗВРАЩАЮТСЯ)

А.Л. Кульский, г. Киев

Деятельный век вступил в этот мир в свои права под грохот артиллерийской канонады наполеоновских войн. Воюющие стороны, а в этом качестве выступали фактически все страны Европы, Америка и Азия, выставили (в отличие от прежних времен) многотысячные армии, которые требовалось не только кормить, но прежде всего вооружать и одевать.

Поэтому стала стремительно развиваться промышленность. Теперь ружья, пушки, боеприпасы и прочее вооружение изготавливали поточно, в огромных количествах, по утвержденным образцам. Следовательно, обновился и станочный парк.

Да и артиллерия становилась все более мощной и дальнобойной. Но какая из воюющих сторон сможет стрелять чаще и точнее? В это суровое время было уже не до создания уникальных “андроидов”. Требовалось (и срочно!) нечто совсем иное. Между тем почти за двести лет до наполеоновских войн, во Франции...

3 апреля 1639 г. в одном из парижских театров шла трагикомедия Сюдери “Тираническая любовь”. Спектакль удался на удивление! Некая Жакелина, покоров взискательную столичную публику обаянием и красотой, вызвала бурное одобрение со стороны самого кардинала Ришелье, который присутствовал на спектакле.

И он пообещал при свидетелях, в награду, исполнить любое желание Жакелины. Девушка попросила могущественного кардинала вернуть из изгнания ее отца. Просьба была исполнена, а через три года это послужило причиной изобретения... АРИФМЕТИЧЕСКОЙ МАШИНЫ.

Дело в том, что юная актриса была сестрой Блеза Паскаля. Желая облегчить труд отца (который по возвращении из изгнания был назначен на должность интенданта), Блез взялся за разработку СУММАТОРА для арифметических вычислений. И вскоре ему удалось построить счетную машину!

Основа его идеи - это превращение часового механизма в счетный. Неподвижный циферблат теперь трансформировался в подвижный, а стрелка - наоборот. Вскоре циферблат снова видоизменился. Теперь уже в счетное колесо. Один из самых первых экземпляров “машины Паскаля”, предназначенный для канцлера Сегуира, сохранился.

Историки вычислительной техники описывают эту машину так: “...Имеет вид латунного ящика. Длинной 36 см, шириной - 13 см, и 8 см в высоту... Это была ВОСЬМИРАЗЯДНАЯ суммирующая машина”.

На современников творение Блеза Паскаля производило огромное впечатление. О ней (машине) ходили легенды и даже слагли стихи. В Европе Паскаля называли не иначе, как “французский Архимед”. Сам же Паскаль по поводу вычислительной машины

говорил так: “Вычислительная машина выполняет действия, более приближающиеся к мысли, чем все то, что делают животные”.

Вслед за “машиной Паскаля” последовали “машины Лейбница”, которые могли уже не только складывать, но также умножать и делить. Таковая машина была представлена в Парижскую Академию наук в 1673 г. Известна исследователям и “машина Тойбера”, созданная в конце XVII в. Она состояла из двух блоков, неподвижного и подвижного. Первый являлся 16-разрядным счетчиком, второй - 8-разрядным входным устройством, которое служило для ввода чисел в машину.

Известна также арифметическая “машина Гана”, появившаяся в 1774 г. Она производила все четыре действия, хотя общий результат не должен был превышать десятиразрядного десятичного числа. Массовое производство АРИФМОМЕТРОВ началось в 1820 г. Например, типичная для этого времени “машина Томаса” на перемножение двух восьмизначных чисел затрачивала 18 с, а деление 16-разрядного числа на 8-значное занимало 24 с.

Ранее уже упоминался французский изобретатель Жозеф Жаккар, который построил автоматизированный ткацкий станок, работающий с помощью набора картонных карт с различным расположением отверстий, определяющих порядок работы станка.

А вот одним из первых, кто применил перфокарты для автоматических счетных машин, был англичанин Чарльз Бэббидж, декан кафедры математики в Кембридже. Первая модель этой машины, построенная в 1822 г., была встречена Английским королевским обществом с энтузиазмом. Но дальше началась полоса возрастающих трудностей. Наконец, в 1842 г. работы были прекращены...

Но Бэббидж не смирился. Он разработал еще более грандиозный проект создания “аналитической машины”. Вот ее-то и можно с полным правом назвать прародителем современных компьютеров. Поскольку эта машина, согласно идей Бэббиджа, должна была состоять из трех блоков. “СКЛАДА” - для регистрации и хранения чисел (“оперативная память”). “ФАБРИКИ” - для проведения операций над числами (т.е. АЛУ). Третий блок, которому английский ученый никакого названия не дал, должен был регулировать последовательность операций, производить отбор чисел и подавать в нужное место результаты вычислений. Сейчас это можно трактовать, как жесткую операционную систему.

По мысли самого Бэббиджа, с помощью этой аналитической машины он намеревался вычислить математические и морские таблицы, выверить таблицу логарифмов, проводить строгие астрономические измерения и пр.

В России превосходный арифмометр был

сконструирован с использованием совершенно нового принципа, академиком П. Чебышевым в 1878 г. Вот что сказал о “машине Чебышева” известный в то время специалист в области счетных машин В. Бооль: “Арифмометр настолько совершенен, что никогда не может дать отказ или ошибки, и представляет собой точную арифметическую машину, лучшую из всех машин по своей простоте и скорости...”.

Но замечательные по замыслу и хорошо исполненные в металле арифмометры содержали в себе один серьезный принципиальный недостаток, оказавшийся впоследствии роковым - они все были механическими!

Между тем в Америке в 1890 г. произошла перепись населения. Инженер Голлерит построил для этого специальную суммирующую машину, в которой управление осуществлялось ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ импульсами. Именно этого и не хватало технике! Впечатление было такое, словно исчезла скала, загромождающая дорогу технической прогрессу!

В основе “табулятора” Голлерита, в сущности, лежало оригинальное использование электромагнитного реле. К тому времени электрические устройства прочно утвердились в науке и технике. Так, после опубликования в 1831 г. открытий Майкла Фарадея десятки лучших ученых мира стали работать над созданием генератора электрического тока, а также электрического ДВИЖИТЕЛЯ.

В 1834 г. русский ученый Б. Якоби сконструировал один из первых электрических двигателей, который вскоре нашел и практическое применение. Электродвигатель был установлен на небольшом судне, курсировавшем по Неве в 1838 г. За пять лет до этого академик Петербургской Академии наук Э. Ленцем был открыт “закон обратимости”, согласно которому можно было создать электрическую машину, которую можно использовать как в режиме электродвигателя, так и в режиме электрогенератора!

Это и было блестяще подтверждено бельгийским изобретателем Граммом, построившим генератор постоянного тока, что позволило передавать электроэнергию на большие расстояния. В 1832 г. в России Шиллинг построил телеграфный аппарат, реализовав идею проводной связи. В 1837 г. американец С. Морзе создал как аппарат своей конструкции, так и “азбуку Морзе”.

В 1843 г. начала действовать первая междугородная телеграфная связь между С.Петербургом и Царским селом. Через год в Америке открылась линия Вашингтон-Балтимора. На выставке в Филадельфии (1876 г.) инженер Александр Белл продемонстрировал действие ТЕЛЕФОНА...

Парадокс заключался в том, что никогда прежде не имелось в распоряжении изобретателей столько реальных технических возможностей для создания нового класса “андроидов”! И тем не менее в XIX в. их не строили! Хотя литераторы обращались к этой теме охотно - например, родственница Ч. Бэббиджа мисс Шелли изрядно переполошила читающую публику образом КИБОРГА - Франкенштейна.

Тем временем идея телефона настоятель-

но требовала развития. А именно, создания автоматических телефонных станций. Что и было реализовано, в частности, инженером К. Мостицким, который в 1887 г. проектирует свой знаменитый "самодействующий" центральный коммутатор.

Таким образом, именно электричество смогло объединить на единой технической основе и вычислительные, и автоматические, и движительные функции. Это послужило основой для возникновения особого класса устройств, о которых практичный XIX в. не слишком заботился. Речь идет именно о роботах! А новые электрические "чудеса" следовали одно за другим. В 1887 г. Герц экспериментально открыл ФОТОЭФФЕКТ, теория которого была дана Эйнштейном только в 1905 г.

Овладение фотоэффектом (как внешним, так и внутренним) открывало и такую перспективу, как создание зрячих роботов! Несложным делом оказалось и создание устройства, названного микрофон, превращающего в электрический сигнал обычный звук! С появлением микрофона не было проблем у будущих роботов и со слухом!

Конец XIX в. ознаменовался новым перевооружением не только промышленных предприятий, но в первую очередь флотов и армий. Успехи техники позволили реализовать новый вид оружия. Грозного и умного - ТОРПЕДУ. Этот самодвижущийся взрывной снаряд был снабжен несколькими независимыми системами автоматического регулирования. Торпеда могла в случае промаха самостоятельно развернуться (выдерживая глубину) и снова выйти на цель! Двигатель у торпеды, конечно же, мог быть электрическим. Хотя большую популярность завоевал двигатель на основе сжатого воздуха.

На эсминцах, крейсерах и линкорах орудия наводились на цель автоматически и синхронно, следуя электрическим сигналам дальномера. Конец XIX в. открыл новую эру в науке и технике - в жизнь нашей цивилизации пришла радиотехника!

Хотя, поскольку из песни слова не выкинешь, не стоит забывать и о том утверждении эзотерической Традиции, что у Посвященных нечто подобное, как минимум, детекторному приемнику, имелось уже в шестнадцатом веке...

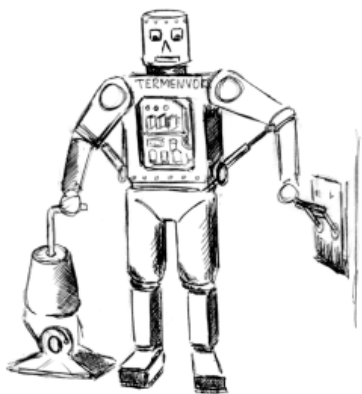


Рис.1

Начало нового, XX в. - это снова войны. Только в 20-х годах наступило некоторое затишье. Вот тогда-то и пришло время "второй волны". Место прежних изящных "андроидов" заняли тяжелые, угловатые "электрические люди". Их-то, с легкой руки писателя Карела Чапека и стали именовать РОБОТАМИ.

Эти творения, однако, могли заведомо больше, чем самые искусные "андроиды". Роботы зажигали маяки, разносили грузы, переключали светофоры, отвечали на телефонные звонки, а также торговали в магазинах, управляли автомобилями, сортировали детали, охраняли банки и пр.

В конце 20-х годов инженер-изобретатель Венсли построил робота, названного им "Телевокс", внешний вид которого показан на рис.1. Изысканной внешностью "мистер Телевокс" не отличался. Квадратный, неуклюжий, с "лицом", нарисованным краской на металле... Зато он мог "слышать" и исполнял приказания, отдаваемые с помощью свистка. Включал лампы, открывал двери и т.д.

"Мой робот, если отбросить его оболочку, представляет автоматическую телефонную станцию, в которой в качестве абонентов присоединено несколько электромоторов" - рассказывал Венсли о своем творении. Вскоре он усовершенствовал "Телевокса", поместив внутрь устройства магнитофон, где были записаны несколько фраз. Теперь "Телевокс" не только "слышал", но и разговаривал!

В самом начале 30-х годов английский инженер Ричардс, воспользовавшись в качестве оболочки средневековыми рыцарскими доспехами, построил робота, которого назвал "Эрик". Во внутренностях этого "андроида" также помещалась автоматическая телефонная станция. Помимо нее широко использовали сельсин-моторы и гидравлику. Благодаря этому "Эрик" мог вставать по команде оператора-человека, причем эта команда отдавалась голосом.

Встроенный магнитофон с автопоиском позволял роботу отвечать на простые вопросы, касающиеся времени: который час, месяц и день. Интересно, что у "Эрика" электронная схема включала в себя узлы примитивного анализатора звуковых сигналов, в результате чего "машина Ричардса" действительно могла различать некоторые звуковые сочетания! В дальнейшем развитие подобных анализаторов нашло широкое применение в радиоминах, взрывааемых по кодированной команде, переданной с помощью радиосигнала с расстояния в сотни километров!

Началась эпоха повального увлечения роботами, что нашло отражение даже в советском популярном кинофильме "Вратарь". Помните робота, который был построен инженером Карасиком?

В конце 1932 г. появился на свет весящий более двух тонн робот "Альфа". Он стал известен во всем мире, приковав к себе внимание специалистов в области телемеханики, военных и журналистов. Масс-медиа тех лет писали о нем:

"...Голова "Альфы" имеет вид цилиндра. Глаза закрыты странными очками - двумя круглыми металлическими пластинками со множеством дырочек. Римский прямой нос.



Рис.2

Громадный рот со сжатыми губами. По бокам головы торчат два больших уха со вставленными в них микрофонами. Членистые руки, пальцы, ноги. Через широкое отверстие в груди, закрывающееся крышкой, виднеются, словно кровеносные сосуды, электрические провода, затем мотор, катушки и другие части механизма".

"Альфа" (рис. 2) - это уже далеко не "мистер Телевокс" с его нарисованным "лицом"! Этот гигант мог вставать, садиться, поднимать под различными углами руки, двигать пальцами, а также говорить, свистеть и петь. Но самое главное его качество заключалось отнюдь не в этом.

"Альфа" не зря носил "странные" дырчатые очки. Они являлись составной частью довольно совершенного автоматического прицельного устройства! Найдя "яблочко" мишени, "Альфа" с помощью электромеханических устройств наводил револьвер и с расстояния около 20 м "укладывал" пули в одну точку.

Технические решения, положенные в его основу, нашли позже применение в авиационных и артиллерийских прицелах.

На чикагской выставке 1933 г., носившей претенциозное название "Столетие прогресса", особое место занял робот-лектор! Он демонстрировал публике... собственное внутреннее устройство. Двадцатиминутную лекцию об этом читал тоже он. Эффект от таких "лекций" был велик! Неискушенные люди (а таких было подавляющее большинство) считали, что перед ними "разумное" механическое существо...

Это были годы, предшествовавшие рождению нового научно-философского направления - КИБЕРНЕТИКИ. Но в сущности, даже наиболее любопытные роботы тех лет могли действовать только по самой простой жесткой программе. И являлись (с современной точки зрения) примитивными автоматами, достаточно несложная электроника которых была реализована на основе радиоламп и электромеханических реле.

Тем не менее многие технические решения и находки, имевшие место в их конструкции, оказались исключительно важными в дальнейшем. А пока над планетой снова сгустились тучи близкой войны...

(Продолжение следует)

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

# Силовая установка самолета

И.Стаховский, г. Киев

Силовая установка самолета (СУ) представляет собой совокупность двигателя с движителем (воздушным винтом), агрегатами и системами, которые обеспечивают их нормальную работу на всех режимах полета.

В силовую установку входят:

- двигатель с агрегатом запуска (ручным или электрическим стартером) и системой контроля его работы;
- воздушный винт с коком;
- моторама для установки и крепления двигателя;
- капоты с воздухозаборниками для охлаждения двигателя и систем;
- система охлаждения двигателя;
- система питания топливом;
- выхлопная система;
- система управления двигателем;
- маслосистема;
- противопожарные устройства.

На легком самолете нормальной схемы двигатель размещают либо в носовой части фюзеляжа (с тянущим винтом), либо за кабиной экипажа (с толкающим винтом). Данная компоновка и определяет геометрию капотов и кока винта, схему и габариты моторамы, а также порядок размещения агрегатов СУ. Как пример подобных схем, можно привести силовые установки самолетов АИ-10 и "Оптимист". Первый из них (рис. 1), многоцелевой самолет, созданный в 1995 г. и

серийно выпускающийся в настоящее время, оснащен четырехцилиндровым оппозитным двигателем 1 ROTAX 912, 912S и 914 мощностью соответственно 80, 100 и 15 л.с. с трехлопастным винтом 2. Двигатель устанавливают на мотораме 3, которую крепят через резиновые амортизаторы за узлы фермы фюзеляжа. Выхлопные газы от двигателя отводятся через патрубки 4 к глушителю 5 и далее под нижнюю поверхность фюзеляжа. Охлаждение двигателя осуществляется через лобовой воздухозаборник, причем охлаждение цилиндров воздушное, головок цилиндров жидкостное; жидкость циркулирует в системе охлаждения и понижает свою температуру в радиаторе 7.

Силовая установка смонтирована в отсеке, образованном верхним и нижним капотами. В нижнем капоте выполнен туннель, в котором установлен маслорадиатор 17, соединенный с маслобаком гибкими дюритовыми шлангами.

Управление дроссельными заслонками карбюраторов 6 осуществляется из кабины пилотов, где на приборной доске установлены две ручки газа (для каждого из летчиков). Проводка управления смешанная (тросами и тягами).

Питание двигателя топливом осуществляется от двух крыльевых баков общим объемом 80 л через расходный бак с помощью подкачивающего насоса 13 через топливный фильтр 15.

От кабины подкапотное пространство отделено противопожарной перегородкой, зашитой тонким стальным листом.

Данная компоновка является классической для самолетов подобной схемы и отличается одна от другой лишь тем, что для двигателей с рядным или оппозитным расположением цилиндров будут различными формы и конструкции моторамы и капотов, а также размещение агрегатов маслосистемы.

Самолет "Оптимист" (рис. 2) - любительская конструкция, созданная в конце 80-х годов, оснащен самодельным двухцилиндровым двигателем 12 воздушного охлаждения мощностью 36 л.с. и деревянным моноблочным винтом 8 диаметром 1,54 м с коком. Двигатель установлен за кабиной летчика непосредственно на балке фюзеляжа 11 с помощью кронштейнов. Вал винта 6 укреплен на трубчатых подкосах 7; вращение от двигателя на него передается посредством поликлинового ремня 5. От кабины моторный отсек отделен противопожарной перегородкой, на которой установлен топливный бак 4, из которого топливо самотеком поступает в карбюратор двигателя. Цилиндры двигателя охлаждаются потоком воздуха, забираемого от соплового воздухозаборника (на рис.2 не показан). Воздух затем выходит через жалюзи 14 в нижней части стенки моторного отсека, съемные панели которых позволяют обслуживать агрегаты силовой установки. Управление двигателем выполнено гибкими тросами боуденовского типа и осуществляется с помощью рукоятки газа, установленной на левом борту кабины. Маслосистема в данной СУ отсутствует, так как двигатель двухтактный.

Силовая установка, описанная выше, не является традиционной, однако в ней очень удачно решены вопросы установки двигателя и вписывания габаритов моторного отсека в геометрию обтекателя кабины летчика. Более тра-

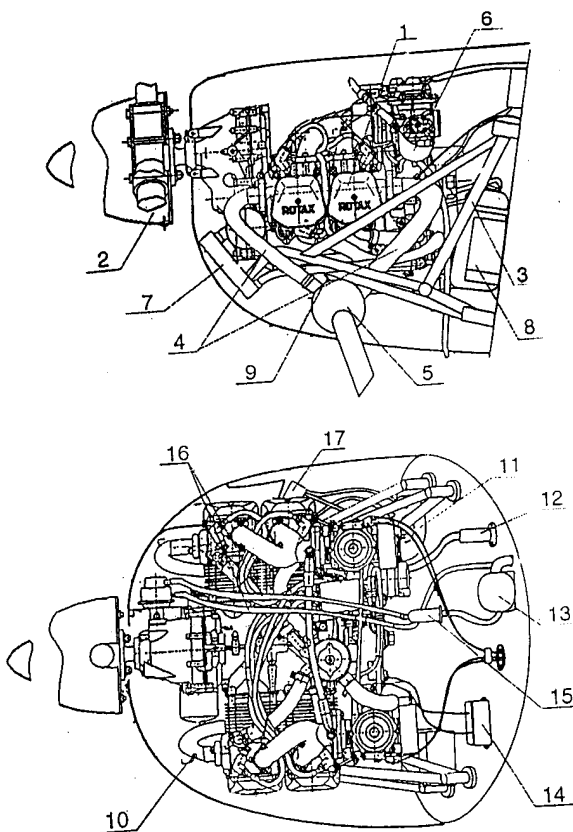


Рис. 1

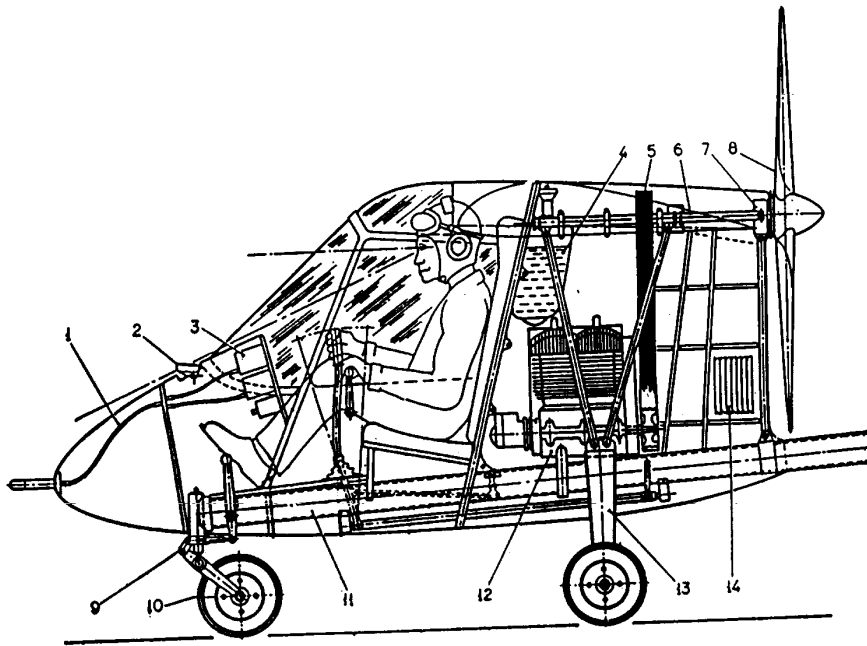


Рис.2

диционно для легких и ультралегких самолетов - размещение двигателей с толкающими винтами по типу самолетов Аэропракт-20 или X-32 "Бекас" на моторамах, с непосредственной передачей вращения от двигателя на винт.

Рассмотрим более подробно конструкцию агрегатов силовой установки.

Моторамы обычно выполняют сварными из стальных труб Ст20. Пространственная трубчатая ферма имеет небольшую массу и, например, для двигателя ROTAX 912 (массой 65 кг) моторама весит всего 3,5 кг. Реже, как правило, для рядных двух-шестицилиндровых двигателей их делают балочными, из фрезерованных профилей на подкосах из тех же стальных труб. В узлах крепления двигателей к мотораме и моторамы к фюзеляжу устанавливают стаканы с резиновыми амортизаторами, демпфирующими вибрацию.

Капоты двигателя выполняют либо гнуто-штампованными из дюралевого листа, либо выкладывают из стеклопластика. Качество поверхности агрегатов, выполненных последним способом, высокое, а масса агрегатов минимальна. Например, масса верхнего капота самолета АИ-10, изготовленного из двух слоев стеклопластика на эпоксидном связующем с одним слоем углеткани (для жесткости), всего 0,9 кг, масса нижнего капота - 1,8 кг.

Конструкция системы охлаждения двигателя зависит в первую очередь от типа двигателя - воздушного или жидкостного охлаждения. Для двигателей воздушного охлаждения она представляет собой систему туннелей или отверстий в капотах и дефлекторов на цилиндрах. Для двигателя жидкостного охлаждения система формируется из радиатора, входящего в комплект двигателя или приспособленного от других изделий; расширительного бачка, патрубков для циркуляции жидкости, чаще всего гибких (дюритовых шлангов) и встроенной помпы (в случае ее отсутствия циркуляция жидкости происходит за счет конвекции).

Конструкция системы питания топливом зависит от схемы самолета и места расположения топливных баков. В случае, если есть возможность разместить бак (баки) выше

уровня двигателя, например в высокопланном крыле, тогда топливо сможет устойчиво поступать к карбюратору самотеком, и наличие насоса не обязательно. Если баки находятся ниже уровня двигателя, топливный насос (электроприводной или с приводом от двигателя) просто необходим. Необходимыми элементами в системе также являются топливный фильтр и пожарный кран, который отсекает подачу горючего в случае чрезвычайной ситуации и просто после останова двигателя. Для устойчивой работы последнего также желательно наличие небольшого (3-5 л) расходного бака, который может одновременно выполнять роль влагоотстойника. Для этого в его нижней части устанавливают сливной кран. Эти и прочие элементы топливной системы должны быть смонтированы вне кабины экипажа, желательно за противопожарной перегородкой.

Перегорodka эта является основным элементом противопожарной системы и должна быть изготовлена из тонкого стального или титанового листа, который отделяет отсек силовой установки от всех прочих на самолете. В листе выполняют ряд гермопроходов для трубопроводов, электрических жгутов и тросов (тяг) системы управления двигателем.

Обязательным элементом выхлопной системы является глушитель шума, который часто поставляется в комплекте двигателя либо может быть изготовлен самостоятельно. Конструкция выхлопных патрубков будет зависеть от обвязки двигателя и компоновки оборудования в отсеке СУ; материал коллекторов - жаростойкая сталь.

Выхлопной патрубок необходимо сориентировать таким образом, чтобы горячие газы не попадали на обшивку или элементы конструкции самолета, что позволит избежать не только опасности пожара, но и необходимости частого мытья их от копоти и брызг масла.

Маслосистема четырехтактных двигателей чаще всего является интегральным элементом их конструкции (включая помпу и коллекторы масла), а из наружных деталей будут присутствовать только маслорадиатор и трубопроводы подвода и отвода масла. Маслорадиатор необходимо размещать так, чтобы он наилучшим образом обдувался скоростным напором воздуха.

И наконец, система управления двигателем. Она включает органы управления в кабине летчика - рукоятку, устанавливаемую на левом борту (для одноместного самолета) или на приборной доске - при спаренном управлении, по одной для каждого из пилотов. Проводка управления может быть тросовой (боуденовского типа) или смешанной, включающей качалки, тяги и тросы; трение в узлах и усилие перемещения рукояток не должны быть чрезмерными.

Таковы вкратце основные принципы и элементы силовой установки самолета, конструкция которой должна в меньшей степени зависеть от фантазии авторов, и в большей - от их опыта и здравого смысла.

E-mail: konstruktor@sea.com.ua

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

# “Страшилки” от Сан-Саныча ...

(рассказы видавшего виды конструктора)

За высокими окнами, то завывая лесным зверем, то слегка затихая, не унимался ветер. Впрочем, эти стандартные капризы весенней природы не являлись предметом интереса для сотрудников лаборатории, поскольку их внимание было уделено совершенно иным “капризам”.

Ефим Михайлович Тумблерович, сосредоточенно постукивая колпачком шариковой ручки по синьке чертежа, молчал и думал. Алексей Петрович Стабилитронов (известный как “Старичок-ламповичок”) и чувствуя, и понимая превосходно, что молчание, которое слишком затянулось, становится тягостным, слегка прихлопнув разложенную на его столе синьку ладонями обеих рук одновременно, бодро произнес:

-Ну ладно, друзья! Дело есть дело, а потому будем последовательны - мудры, как змеи, и терпеливы, как снайпер в засаде. В самой принципиальной схеме (да вот же она, на синьке!) я лично не отмечаю ничего крамольного! Есть другие мнения? Нет! Тогда давайте от бумаги возвратимся к “железу”. И найдем, в конце-то концов, причину всех этих “чудес”!

-Хорошо бы! - лаконично заметила Ниночка Циркулева, а Фима Тумблерович, обращаясь к Сан-Санычу, сказал:

-Давайте-ка вот этот узелок “допросим с пристрастием”!

Пока Тумблерович (незадачливый блочок был разработан и изготовлен именно в их отделе) с Васей Ка-Зе сосредоточенно и молча колдовали с подключением контрольно-измерительной аппаратуры, Жора Верхоглядкин, оторвавшись от, надо полагать, небезытересного чтения, вздохнул.

-Это же какую память надо иметь, чтобы удерживать в голове всю эту разнотипную массу микросхем!.. Южная Корея, Европа, американские изделия, Япония!.. То ли было при Советах! В колледже нам рассказывали, какое было стремление к унификации, однообразие и соблюдению ГОСТов!... А тут!..

При этих словах Жоры-бакалавра Фима Тумблерович поморщился так, будто буквально только что прожевал натошак половинку несозревшего лимона, да еще побеспокоив при этом зуб, из которого выпала пломба! Сан-Саныч и “Старичок-ламповичок”, по достоинству оценив все богатство мимики Ефима Михайловича, дружно рассмеялись. А Вася Ка-Зе, слегка коснувшись рукава Феде Медяшкина, с глубоким сарказмом процедил сквозь зубы:

-Ну ты, Жора, и гонишь! Ну у вас в колледже и сказочники - просто братья Гримм какие-то!..

-Это еще “через почему”? - на одесском наречии спросил Верхоглядкин.

-Да потому, уважаемый бакалавр, что эти самые ГОСТы если где-то и соблюдались, то... - даже не стал заканчивать фразу Сан-Саныч Импердансов.

-Молодо-зелено! - заметил Тумблерович, снова оторвавшись от злополучного блочка. - Между тем известна масса вопиющих случаев, касающихся именно грубейших нарушений всех и всяческих ГОСТов электронной промышленностью в бывшем СССР. Мы здесь, в Институте, сталкивались с этим не единожды!

-Сан-Саныч, насколько я помню, Вы одно время собирали некую “коллекцию”. Она не сохранилась? - очень по делу выступила Ниночка Циркулева.

-Представь, солнце, нет! - с некоторой досадой сказал Сан-Саныч. -Просто надоело хранить этот хлам! Но если бы весь этот “электронный мусор” (в самом буквальном смысле слова) предстал пред светлы очи нашего Жоры ибн Верхоглядкина, думаю, что он бы поостерегся обвинять электронную промышленность бывшего СССР в чрезмерно рьяном соблюдении собственных законов!

-Почему бы Вам просто не рассказать о двух-трех эпизодах? - подал вполне здравую мысль, вступая в интересный разговор, “дядя Федор”.

-А и правда, Сан-Саныч, раз народ требует... - откинувшись на спинку стула и почему-то глядя в окно, высказал свою точку зрения “Старичок-ламповичок”.

-Ну что же, - не стал возражать Импердансов, - раз вы того хотите. Но предупреждаю, рассказ мой длинен и печален.

-Как говаривал Петруччио из “Укрощения строптивой”! - внесла живую нотку Ниночка Циркулева.

-Хорошо знаешь классику, солнце! - усмехнулся Сан-Саныч. - Итак, вот вам и примеры... Эдуард, ты с электролитическими конденсаторами К50-35 когда-нибудь имел дело? Я имею в виду “бесчулковые”?

-Да, конечно, ну и что? - настороженно (нет ли в вопросе какого-нибудь подвоха?) спросил Верхоглядкин.

-А то, что согласно ГОСТам, для данного исполнения, температурного диапазона и напряжения, размеры этих компонентов, материал выводов и изоляции (а равно толщина и длина выводов) должны быть строго определенными, не так ли? Так вот, в моей “коллекции” были собраны ЧЕТЫРЕ электролита К50-35 (без “чулка”) одного и того же номинала (470 мкФ) на одно и то же напряжение (16 В) и температурный диапазон! Но при этом ВСЕ ОНИ были совершенно разными и по габаритам, и по материалу, и по толщине выводов! Замечу также, что материал изоляции донышка тоже был абсолютно различным у всех четырех.

-Ну а качество, качество какое? - заинтересовался Жора.

-Хуже и представить невозможно! - “успокоил” его Сан-Саныч. -Или вот, например, тебе Жора еще никогда не приходилось иметь дело с ДЕРЕВЯННЫМИ микросхемами? А вот нам, представь, да!

-Это как? - не понял необстрелянный бакалавр.

-А так, дорогой, что корпуса (типа DIP) внешне выглядят аккуратно и привлекательно, выводы чистенькие и блестящие, все маркировки на месте, все честь по чести!.. Да вот только полупроводниковых кристаллов внутри нет и в помине! Причем не в одной микросхеме, а в целой партии, только-только полученной в упаковке с завода-изготовителя (откуда-то помнится из Еревана) и надлежащим образом оформленной. Между тем и на упаковках, и в сопроводительных этикетках ссылка на ГОСТ, естественно, имелась. Согласно которому, как минимум, внутри корпусов обязаны были находиться соответствующие кристаллы! - доходчиво разъяснил Сан-Саныч.

-Ох и ничего себе! - совершенно искренне сделал большие глаза Жора. Но, чтобы не выглядеть перед лицом родного коллектива совсем уж зеленым, тут же, экспромтом, выдвинул следующую гипотезу:

-Так это, наверное, случилось потому, что микросхемы

были ширпотребовские, а не спецприемка! Вот там-то уж ничего подобного произойти бы просто не могло!..

-Ну ты ж и оптимист неисправимый! - не то с сожалением, не то с одобрением рассмеялся Вася Ка-Зе. -Все бы тебе на мир сквозь розовые очки смотреть! Ну прямо вылитый я в молодости! Представь себе, что однажды получаем мы со склада запечатанную коробочку (50 шт.) полевых транзисторов 2П303. Вскрыли... Что за притча! Выводы транзистора держу в одной руке, а колпачок корпуса этого же транзистора - сжимаю другой рукой! А между ладонями обеих рук расстояние сантиметров тридцать!..

-Постой-постой, Вася, как это? - тщетно попытался сходу представить себе эту картину Федя Медяшкин.

-Да так, что колпачки к основанию корпусов оказались неприваренными и снимались запросто, как кепки! Кристаллов, как ты, очевидно, понял, внутри тоже не было, - не стал скрывать горькую истину Сан-Саных, которому случай этот был весьма памятен.

-Дак нужно было на складах службу входного контроля организовать! - упрямо не желал сдавать позиции свежеспеченный бакалавр.

-Не строй из себя дитя! - недовольно заметил "Старичок-ламповичок". -Имеется у нас в Институте такая служба и, представь себе, очень неплохо работает! Да только не во всех случаях эта служба оказывается эффективной!..

-Ты, Алексей Петрович, никак недавний случай с операционными усилителями 140УД26 имеешь в виду? - поинтересовался Сан-Саных.

-Вот именно! Выпуска 1992 г. с "ромбиком", - не оставил никакой лазейки для сомнений "Старичок-ламповичок". -Так вот, в данном случае обычный входной контроль параметров ПРОПУСТИЛ ВСЮ ПАРТИЮ бракованных изделий! И винить его в этом никак невозможно!

-Ничего не понимаю, - уже с явной растерянностью в голосе сказал совершенно сбитый с толку Жора Верхоглядкин.

-Так поначалу никто ничего не понимал, так что ты не одинок! - вступил в разговор Фима Тумблерович. - Вообрази следующую картину. Прибыли новенькие, малошумящие, сравнительно широкополосные ОУ типа 140УД26Б. Все параметры, указанные в этикетке, - в норме! Ставим в живую схему - ну полная чепуха получается!

-Что верно, то верно! - отозвался Сан-Саных. -Причем, что характерно. Поначалу мы грешили на что угодно, но только не на эти ОУ! Авторитет входного контроля, знаете ли, да и спецприемка изделий тоже на психику давила. Наконец, совершенно отчаявшись, решили мы подвергнуть несколько ОУ СВОИМ испытаниям. А именно, собрали на макете схему инвертирующего и неинвертирующего усилителей!..

-Ну и как? - спросил юный бакалавр.

-А так, что пока на входы усилителей подавали гармонический сигнал, не превышающий 160 мВ (при коэффициенте передачи 10), - все было в полнейшем порядке. На выходе амплитуда, как и положено, составляла 1,6 В. Но как только входной сигнал превысил эту величину - выходной сигнал немедленно исчезал! А потенциал выхода ОУ устремлялся к отрицательному потенциалу питания! - при этих словах Сан-Саных сделал паузу.

-А если амплитуду входного сигнала уменьшали? - спросила Ниночка Циркулева.

-В этом случае все немедленно возвращалось "на круги своя", - заверил сотрудник Сан-Саных. - Так что при меньшей амплитуде входного сигнала подобное вопиющее несоответствие ГОСТу не проявляло себя никак! И попробуй разберись в этом нюансе на плате!

-Кстати, таки я не понял, как подобное могло произойти? - развел руками Тумблерович.

-Фима, таки этого никто не понял! - улыбнулся "Старичок-ламповичок". -Выдвигались, правда, различные предположения и догадки, но все они были малопродуктивными, поскольку исправить неполадки ВНУТРИ ЧИПА, как известно, схемотехник не в состоянии. Да и не входит это в его задачу! Должен заметить также, что как философская категория, микросхема 140УД26 была "списана" с американского ОУ типа ОР-27, который, кстати, работал надежно.

-Выходит, так и не научились толком "списывать", а зря, - вздохнул Сан-Саных.

-Вот интересно, а у "штатников" подобных проколов не случается? - задумчиво промолвил Вася Ка-Зе.

-Кто знает? - медленно, со значением, произнес Сан-Саных. - Насколько мне известно, там больше страдают от ПОУДЕЛЬНЫХ маркировок. Иными словами, на корпуса транзисторов и микросхем, произведенных, скажем, где-нибудь в Азии, пиратски наносятся фирменные знаки ведущих мировых производителей: японских, американских, европейских... Но это было бы еще полбеды. Хуже, когда наносят маркировку СПЕЦПРИМЕНЕНИЯ на обычные, промышленные изделия, температурный диапазон и вибрационные параметры которых (сами понимаете) - не те.

-Да, это чревато, - несколько зловеще заметила Ниночка Циркулева.

-Не всегда, солнце, не всегда! - развеселился вдруг отчего-то Сан-Саных. -Известна одна любопытная история на эту тему. Большая партия транзисторов с поддельной маркировкой попала на сборочные конвейеры аппаратуры авиакосмического назначения и не была вовремя отбракована! В результате на борту "Аполло" находилась именно та электроника, которая не должна была находиться там ни при каких обстоятельствах! И что же вы думаете? "Аполло" без каких-либо сбоев слетал к Луне, а затем благополучно завершил полет! Обычные, промышленного назначения транзисторы и микросхемы выдержали СПЕЦУСЛОВИЯ!..

-Вот так "подделка"! - не смог скрыть восхищения, не лишнего зависти, Федя Медяшкин.

-Да, американцы долго гордились этим случаем, хотя "разбор полетов" в Хьюстоне был устроен основательный, с соответствующими оргвыводами, - заверил "Старичок-ламповичок".

-Так вот, о бакалавр моего сердца! - обращаясь к Жоре, сказал Сан-Саных. -Теперь, когда ты несколько более конкретно (мы все уповаем именно на это) понял некоторую существенную разницу между собственно ГОСТами и тем обстоятельством, как строго они соблюдаются...

-...Я, пожалуй, стану со значительно большей охотой изучать иностранные маркировки! - проявил существенно возросшую зрелость мышления Верхоглядкин.

-И очень правильно поступишь! - веско заметил "Старичок-ламповичок". -Это реальность, от которой уже никуда не уйти, да и зачем от нее уходить?

-А вот и причина, по которой отказал блок! - торжественно возопил Вася Закоротченко, подняв ввысь кулак, в котором был зажат электролитический конденсатор. -Как я и предполагал, - внутреннее короткое замыкание!

Сан-Саных, демонстративно не глядя на паршивый компонент, кротко, тихо и удивительно вежливо спросил:

-К50-35, надеюсь? И без "чулка"?

-Точно так! - молодежато рявкнул Вася Ка-Зе, и все присутствующие в лаборатории дружно и весело рассмеялись.

