

Издаётся с июля 1933 года

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

№909
ИЮНЬ 2009

*Что делает человека
невидимым?
(с. 12)*



**Меткая
стрельба
вслепую (с. 52)**



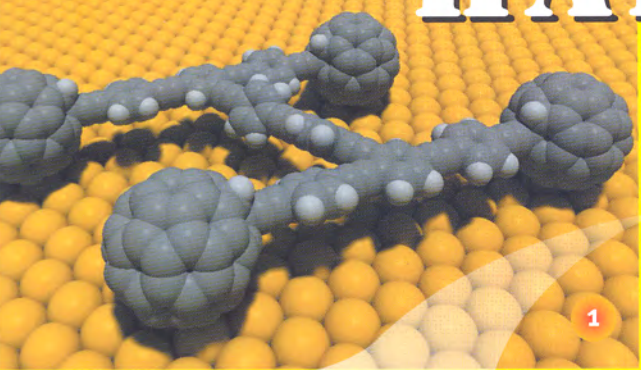
**«Гиперболоиды»
академика
Алфёрова (с. 2)**



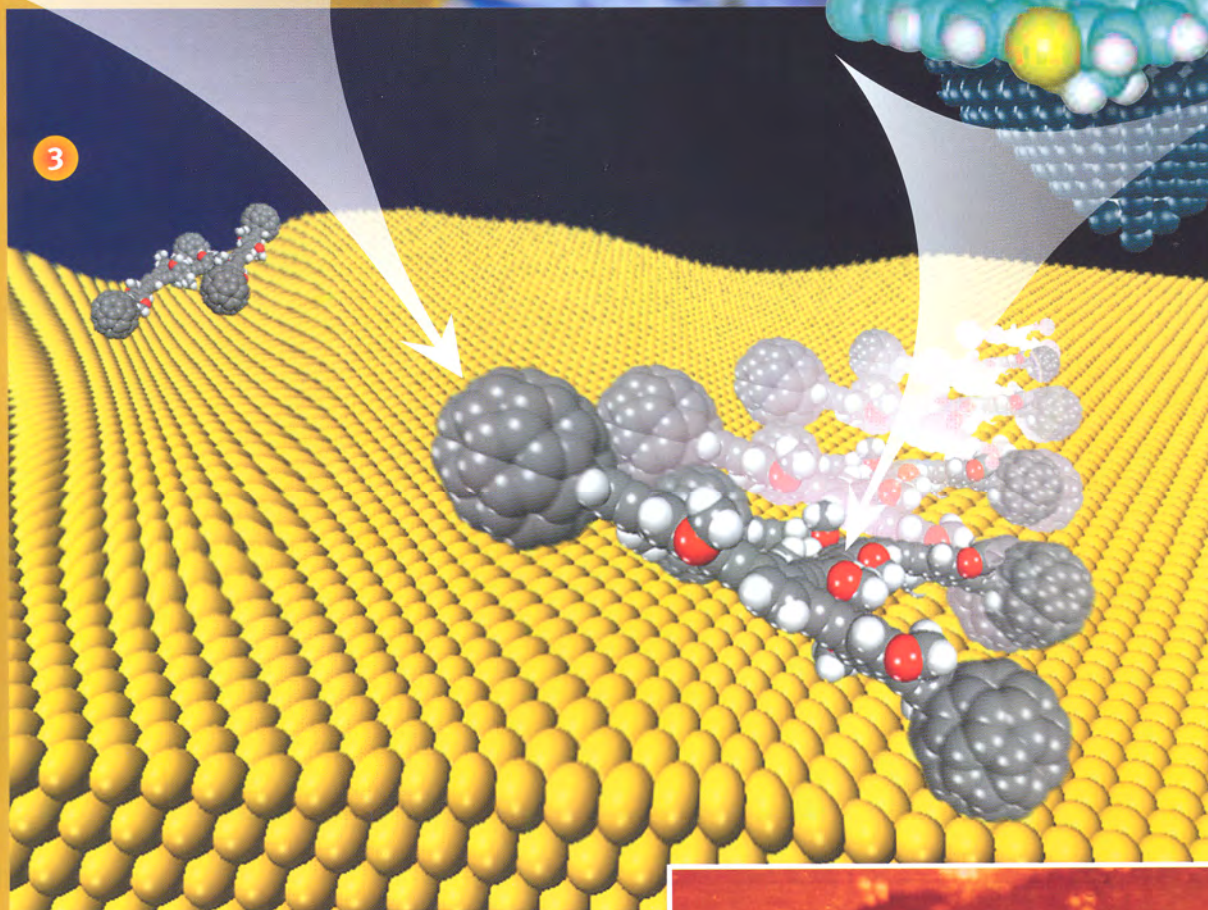
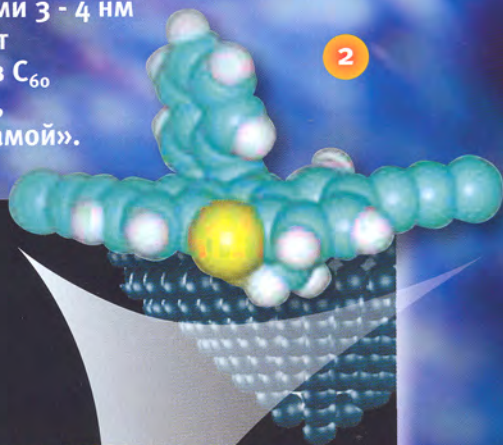
**На «Архимеде»-2009:
всё начинается
с интереса (с. 8)**



НАНОДРАЙВ!

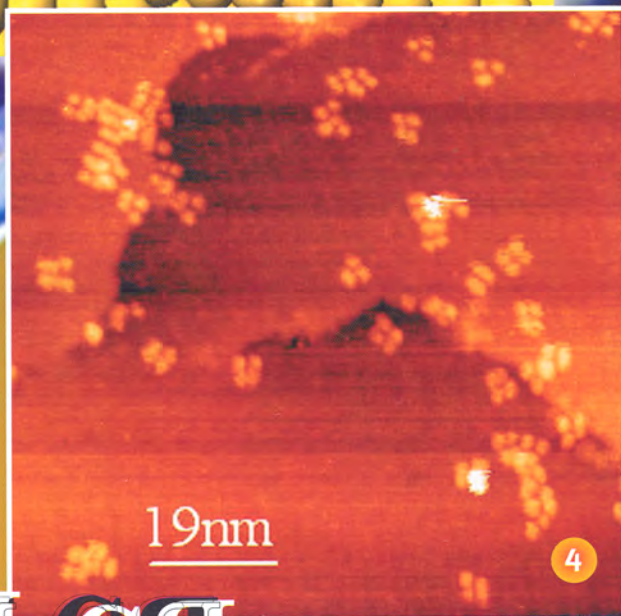


Четыре фуллереновых колеса и каркас (1), а всего три сотни атомов – «самобеглая наноколяска» образца 2005 года. Она ездила, но требовала очень специальных условий: чтоб дорога была золотой и чтоб температура – порядка 200°C . «Коляска» с габаритами 3 - 4 нм именно ехала – за счёт вращения фуллеренов C_{60} на химических связях, соединяющих их с «рамой».



Однако Джеймс Тур сотоварищи из техасского университета Райса понимали, что их детище имеет довольно смутную перспективу, ибо одновременное неуправляемое движение всех имеющихся в наличии «грузовиков» не может быть основой рукотворной логистической системы для мира молекул и атомов.

Продолжение на с.25



ВРЕМЯ ИСКАТЬ
И УДИВЛЯТЬСЯ



ТЕХНИКА молодежи

А potentia ad actum
От возможного – к действительному

06/2009

ВРШ для «Коммуны»

О первом советском газотурбоходе
с винтом регулируемого шага (ВРШ)
читайте на с.46.



- 2 **Люди науки**
Н. Шапова
Жорес Иванович Алфёров:
«Когда наука станет
востребованной»
- 8 **Выставки**
И. Измайлов
Экологика «Архимеда»
- 12 **Горизонты науки и техники**
С. Зигуненко
Шапки-невидимки XXI века
- 16 **Историческая серия**
И. Боечин
Танкер без танков
- 18 **Патенты**
Ю. Ермаков
Реверсивное резание или
О пользе исторического опыта
- 25 **Время искать и удивляться**
Формула нанодрайва!
- 26 **Страницы истории**
В. Шпаковский
За нашу Советскую родину!
- 30 **Загадки забытых
цивилизаций**
Г. Попов
Этот невероятный Баальбек
- 38 **Вокруг земного шара**
- 40 **Медицина**
В. Карандашов, Е. Петухов
Чем удивляет синий?
- 44 **Ремёсла**
В. Рон
Оригинальные «штучки»
- 46 **Из истории современности**
В. Смирнов
«Парижская коммуна»
выходит в море
- 52 **Музей фортификации**
А. Ардашев
Меткая стрельба вслепую
- 54 **Экономические знания**
С. Анисимов
Молекулярная гастрономия.
Глава из книги «Развод
по-американски: уроки кризиса
для рациональных
самоувеличителей»
- 58 **Военные знания**
И. Боечин
Крылатый соглядайт
- 62 **Клуб «ТМ»**

ЖОРЕС ИВАНОВИЧ АЛФЁРОВ: «Когда наука станет востребованной»



Он создал новое научное направление – физика полупроводниковых гетероструктур. Предсказал и открыл явление сверхинжекции в гетероструктурах. Разработал принципиально новый способ управления электронными и световыми потоками в полупроводниковых гетероструктурах и создал новые приборы на их основе – от лазеров до солнечных батарей. Человек огромного темперамента, социально неравнодушный, независимый, искренне стремящийся к совершенству мира, Жорес Иванович упорно и активно обращает внимание властей на науку, отстаивает её интересы. Об этом свидетельствует его многолетняя работа в Комитете по науке и образованию Госдумы РФ.

– Заслуга исследователей в области физики полупроводников очевидна: компьютеры, Интернет, «новая экономика». И всё это невозможно без открытых вами «идеальных» гетероструктур. Как вы «нашли» такую уникальную гетеропару, как арсенид галлия – арсенид алюминия? Счастливый случай?

– Этот «случай» был предопределён всеми проводимыми нами исследованиями.

Наш интерес к полупроводниковым гетероструктурам не был случайным. Систематические исследования полупроводников были начаты ещё в 30-е гг. в Физико-техническом институте под прямым руководством его основателя – Абрама Фёдоровича Иоффе. В 1932 г. В.П. Жузе и Б.В. Курчатова исследовали собственную и примесную проводимость полупроводников, и в том же году А.Ф. Иоффе и Я.И. Френкель создали теорию выпрямления тока на контакте металл-полупроводник, основанную на явлении туннелирования. В 1931 и 1936 гг.

Я.И. Френкель опубликовал свои знаменитые работы, в которых он предсказал экситоны в полупроводниках, ввёл само это название и разработал теорию экситонов, а Е.Ф. Гросс экспериментально открыл экситоны в 1951 г. Первая диффузионная теория выпрямляющего р-п-гетероперехода, которая стала основой теории п-р-перехода В. Шокли, была опубликована Б.И. Давыдовым в 1939 г. По инициативе А.Ф. Иоффе с конца 1940-х гг. в Физико-техническом институте были начаты исследования по интерметаллическим соединениям. Теоретическое предсказание и экспериментальное открытие полупроводниковых свойств соединений $A^{III}B^V$ были сделаны независимо Г. Велькером и, на примере InSb, Н.А. Горюновой и А.Р. Регелем в Физико-техническом институте. Мы почерпнули очень много из того высокого теоретического, технологического и экспериментального уровня исследований, который существовал в ФТИ в то время.

Идея использования гетеропереходов в полупроводниковой электронике была выдвинута на заре развития электроники. Уже в первом патенте, связанном с транзисторами на р-п-переходах, В. Шокли предложил использовать широкозонный эмиттер, чтобы получить одностороннюю инжекцию. Важные теоретические изыскания на ранней стадии исследования гетероструктур были сделаны Г. Крёмером, который ввёл понятие квазиэлектрических и квазимагнитных полей в плавном гетеропереходе и предположил, что гетеропереходы могут иметь чрезвычайно высокую эффективность инжекции по сравнению с гомопереходами. Тогда же были выдвинуты различные предложения по использованию гетероструктур в полупроводниковых солнечных элементах.

Если возможность управления типом проводимости полупроводника с помощью легирования различными примесями и идея инжекции неравновесных носителей заряда были теми семенами, из которых выросла полупроводниковая электроника, то гетероструктуры позволяют решить значительно более общую проблему управления фундаментальными параметрами в полупроводниковых кристаллах и приборах, такими как ширина запрещённой зоны, эффективные массы носителей заряда и их подвижности, показатель преломления, электронный энергетический спектр и т.д.

Предложение полупроводниковых лазеров на р-п-переходах и создание лазеров и светоизлучающих диодов (СИД) на р-п-переходах были теми зёрнами, из которых начала расти полупроводниковая оптоэлектроника. Однако лазеры были неэффективными из-за высоких

оптических и электрических потерь. Пороговые токи были очень высоки, и для получения генерации требовались низкие температуры. Эффективность СИД была также очень низкой вследствие высоких внутренних потерь.

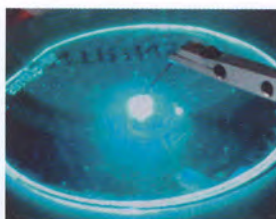
Важный шаг был сделан сразу же после создания лазеров на p-n-переходах, когда концепция лазера на двойной гетероструктуре (ДГС) была независимо сформулирована нами и Г. Крёмером. В своей статье Г. Крёмер предложил использовать двойные гетероструктуры для пространственного ограничения носителей в активной области. Он предположил, что «с помощью пары гетеропереходных инжекторов лазерная генерация может быть осуществлена во многих непрямозонных полупроводниках и улучшена в прямозонных».

В нашем патенте мы также отметили возможность достижения высокой плотности инжектированных носителей и инверсной заселённости с помощью «двойной» инжекции. Мы особо указали на то, что лазеры на гомопереходах «не обеспечивают непрерывного режима генерации при высоких температурах» и, как дополнительное преимущество ДГС-лазеров, мы рассмотрели возможность «увеличения излучающей поверхности и использования новых материалов для получения излучения в различных областях спектра».

Первоначально теория развивалась существенно быстрее, чем экспериментальная реализация. В 1966 г. мы предсказали, что плотность инжектированных носителей могла бы на несколько порядков превосходить плотность носителей в широкозонном эмиттере (эффект «сверхинжекции»). В том же году в статье, посланной в новый советский журнал «Физика и техника полупроводников», я обобщил наше понимание основных преимуществ ДГС для различных приборов, особенно для лазеров и высокоомощных выпрямителей.

Вот самые важные особенности полупроводниковых гетероструктур, которые мы выделили в то время: 1) сверхинжекция носителей, 2) оптическое ограничение и 3) электронное ограничение.

Транзистор на основе полупроводниковых наногетероструктур для современных сверхскоростных систем связи и локаций. Схематическое поперечное сечение (а) и изображение реальной приборной структуры в растровом электронном микроскопе (б). Электрический ток проходит между контактами стока и истока по слою канала и управляется напряжением на затворе. Сверхвысокая (десятки и сотни гигагерц) рабочая частота прибора обеспечивается используемыми полупроводниковыми материалами и очень коротким (0,1–0,2 мкм) затвором



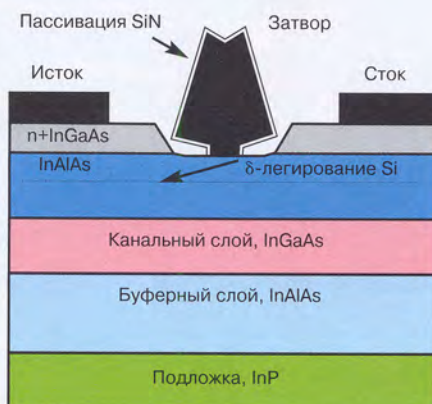
Новое поколение СИД — RGB-диоды. Этот прибор состоит из четырёх отдельных диодов с разными частотами излучения, каждый из которых управляется отдельно (через контактные площадки по периметру прибора) и может плавно менять интенсивность свечения. Таким образом можно получить любой цвет, в том числе и белый. Вверху — заготовка: эпитаксиальная пластина, содержащая десятки тысяч гетероструктур — будущих диодов



Реализация эффекта «широкозонного окна» была очень важна для фотоприёмников, солнечных батарей и светодиодов. Это позволило значительно расширить и точно контролировать спектральную область солнечных элементов и фотодетекторов и радикально улучшить эффективность светодиодов. Теперь осталось найти гетероструктуру, где эти явления могли бы быть реализованы.

В то время существовал общий скептицизм относительно возможности создания «идеального» гетероперехода с бездефектной границей и, тем более, с теоретически предсказываемыми инжекционными свойствами. Патент лазера на ДГС многими рассматривался как «бумажный патент».

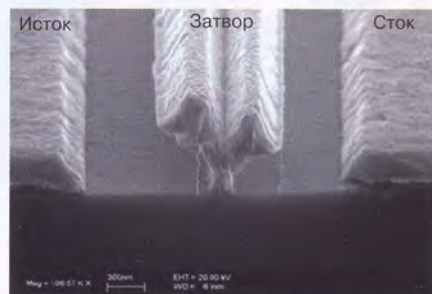
Главным образом из-за этого общего скептицизма существовало лишь несколько групп, пытавшихся найти «идеальную пару», что являлось, конечно, трудной задачей. Требовалось выполнение многих условий совместности тепловых, электрических, кристаллохимических свойств контактирующих материалов, а также их кристаллической и зонной структур.



Для «совместимости» материалы пары должны удовлетворять первому — и самому важному — условию: иметь наиболее близкие значения постоянных решётки. Поэтому гетеропереходы в системе AlAs-GaAs были предпочтительнее. Однако для того чтобы начать работу по получению и исследованию свойств гетеропереходов, требовалось преодолеть определённый психологический барьер. К тому времени AlAs был уже давно получен, но многие свойства этого соединения оставались неисследованными, так как было известно, что AlAs химически нестабилен и разлагается во влажной атмосфере. Возможность получения устойчивого и приспособленного для практических приложений гетероперехода в этой системе казалась малоперспективной.

Первоначально наши попытки создать ДГС были связаны с решёточно-несогласованной системой GaAsP. Мы успешно изготовили первые лазеры на основе ДГС в этой системе методом газовой эпитаксии (ГФЭ). Однако из-за несоответствия параметров решётки лазерная генерация, как и в лазерах на гомопереходах, могла осуществляться только при температуре жидкого азота.

К концу 1966 г. мы пришли к выводу, что даже небольшое несоответствие па-



раметров решёток в гетероструктурах $\text{GaP}_{0.15}\text{As}_{0.85}\text{-GaAs}$ не позволяет реализовать потенциальные преимущества ДГС. В то время сотрудник моей группы Д.Н. Третьяков сообщил мне, что с мелкими кристаллами твёрдых растворов $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ различных составов, полученными два года назад путём охлаждения из расплава и положенными А.С. Борщевским в ящик стола, ничего за это время не случилось. Тотчас же стало ясно, что твёрдые растворы $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ являются химически устойчивыми и подходящими для изготовления долгоживущих гетероструктур и приборов. Изучение фазовых диаграмм и кинетики роста в этой системе, а также разработка модифицированного метода жидкофазной эпитаксии (ЖФЭ), пригодного для роста гетероструктур, вскоре привели к созданию первой решёточно-согласованной AlGaAs -гетероструктуры. Когда мы опубликовали первую работу на эту тему, мы были счастливы считать себя первыми, кто обнаружил уникальную, фактически идеальную, решёточно-согласованную систему для GaAs ; но, как это часто случается, одновременно и независимо такие же результаты были получены Х. Руппехтом и Дж. Вудолом в Исследовательском центре Т. Уотсона корпорации IBM.

Дальнейший прогресс в области полупроводниковых гетероструктур был стремительным. Прежде всего, мы экспериментально подтвердили уникальные инжекционные свойства широкозонных эмиттеров и эффект суперинжекции, продемонстрировали стимулированное излучение в ДГС AlGaAs , установили зонную диаграмму гетероперехода AlGaAs-GaAs , тщательно изучили люминесцентные свойства и диффузию носителей в плавном гетеропереходе, а также чрезвычайно интересные особенности протекания тока через гетеропереход, например диагональные туннельно-рекомбинационные перехо-

ды непосредственно между дырками из узкозонной и электронами из широкозонной составляющих гетероперехода.

В это же время мы создали большую часть наиболее важных приборов, в которых были реализованы основные преимущества гетероструктур:

— низкопороговые ДГС-лазеры, работающие при комнатной температуре, в том числе в непрерывном режиме;

— высокоэффективные светодиоды на одиночной гетероструктуре (ОГС) и на ДГС;

— солнечные элементы на гетероструктурах;

— биполярные транзисторы на гетероструктурах;

— тиристорные р-п-р-п-переключатели на гетероструктурах.

Сначала быстро деградировавшие гетеролазеры в середине 70-х гг. стали одной из самых долговечных полупроводниковых компонент — со сроком службы в десятки и сотни тысяч часов, а солнечные батареи на станции «Мир» отработали 15 лет без заметного изменения параметров.

Дальнейшее развитие физики и технологии полупроводниковых гетероструктур привело к огромному расширению спектральных возможностей на основе четырёхкомпонентных твёрдых растворов InGaAsP , а затем и других.

Развитие технологии выращивания гетероструктур привело к рождению физики низкоразмерного электронного газа — «квантовые ямы», «квантовые проволоки», «квантовые точки», «сверхрешётки». Как сказал при вручении нам Нобелевской премии профессор Торд Клаэссон — председатель комитета по физике: «Полупроводниковые гетероструктуры можно рассматривать как лаборатории двумерного электронного газа... Они могут быть уменьшены дальше, образуя одномерные квантовые каналы и нуль-мерные квантовые точки для будущих исследований».

— Однако Нобелевскую премию «за развитие полупроводниковых гетероструктур для высокоскоростной и оптоэлектроники» пришлось ждать более тридцати лет...

— Ну, слушайте, Нобелевская премия — это грандиозное событие в жизни любого учёного, которого можно ждать всю жизнь. Я был самым молодым из трёх лауреатов — американец Крёмер, получивший премию за теоретические исследования гетероструктур, был старше меня на два года, а Килби, изобретатель интегральных схем, — на семь лет. Виталий Лазаревич Гинзбург, который получил Нобелевскую премию в 2003 г. за открытие середины 50-х, ждал своего часа полвека, Пётр Леонидович Капица — более 30 лет. Так что я не исключение. Помню, когда у Гинзбурга спросили, какие чувства он испытал, когда Нобелевскую премию 2000 г. присудили мне, он ответил просто — «завидовал».

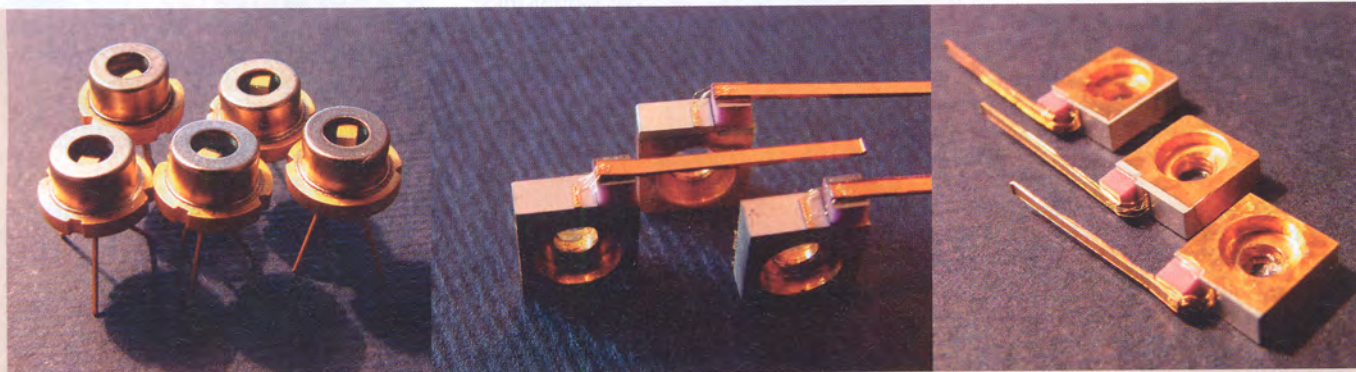
— Почему именно вы произнесли речь на банкете в честь нобелевских лауреатов? Кстати, многие издания потом писали, что вы тогда пошутили относительно присвоения одной премии трём учёным — мол, в России принято «соображать на троих».

— Ничего подобного я не говорил. Есть традиция: каждый лауреат в своей области читает лекцию по работе, за которую он получает премию, в Стокгольмском университете, а затем, в день памяти Нобеля, после вручения премии, — банкет. От каждой номинации на банкете выступает лауреат. Мои коллеги Крёмер и Килби просили выступить меня. И там я произнёс следующую короткую речь:

Ваши Величества, Ваши Королевские Высочества,

Леди и джентльмены!

Позвольте мне, прежде всего от имени моих коллег проф. Герберта Крёмера и д-ра Джека Килби, а также



Одномодовые мощные полупроводниковые лазеры, широко используемые в системах считывания и записи информации на лазерные диски

Мощные полупроводниковые лазеры на основе гетероструктур раздельного ограничения на открытом медном теплоотводе широкого спектра применений — от научных исследований до оптических модулей

от себя лично выразить глубочайшую признательность Королевской академии наук Швеции за присуждение нам наиболее престижной премии в истории — Нобелевской премии.

Нобелевская премия по физике 2000 г. на рубеже столетий имеет особое значение. Двадцатый век явился не только веком войн и социальных взрывов, он был также веком физики, и прежде всего квантовой физики. Положительный прогресс человечества (к сожалению, не только положительный) был связан с открытиями и исследованиями в этой области науки.

Как было отмечено великим физиком Джоном Бардином, единственным дважды лауреатом Нобелевской премии по физике: «Известная истина, что наука не имеет национальных границ, ясна для учёных, но не вполне воспринята обществом».

Сразу после Второй мировой войны открытие транзисторного и лазерно-мазерного эффектов заложило фундамент информационных технологий XX столетия.

Изобретение интегральных схем и создание материалов нового типа — полупроводниковых гетероструктур — явились основой современного уровня развития технологий обработки и передачи данных. Важнейшим следствием этого технологического прорыва стала структурная перестройка современного общества, которое теперь принято называть постиндустриальным или информационным обществом.

Как всегда, мы, конечно, имеем от научно-технических открытий и изобретений не только положительный, но и отрицательный эффект. Электронные масс-медиа, будучи очень сильным и мощным оружием, к несчастью, иногда попадают в руки нечестных и безответственных людей.

Мы должны помнить слова великого мыслителя Фрэнсиса Бэкона:

«Knowledge is power» (знание — сила), но не менее важно осознавать, что power должна основываться на знании.

В то время, когда мы начинали наши исследования по созданию лазера на двойных гетероструктурах,

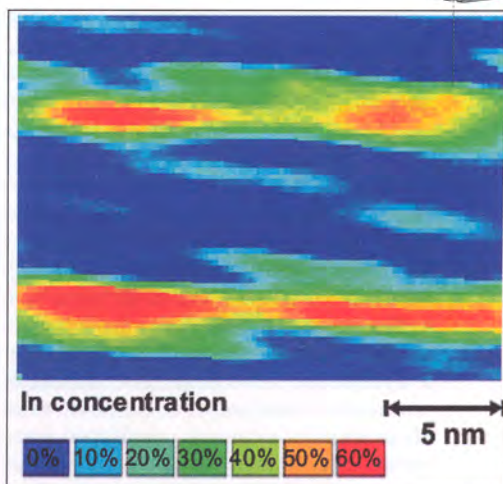
Our purpose was great and bright.
No more the dark! Let there be light!
So, to release eternal light,
We did the work all days and nights.
And when could neither work nor think,
We had the Russian vodka drink.

And we must find, as years pass,
What Nature has in store for us.
Young Folk have come, results are new,
And to the *Physical Review*
My students work is to be sent.
So our life will never end!

У нас была великая и светлая цель
// Не будет больше темноты! Да будет свет!
// И чтобы создать сей вечный свет,
// Мы работали дни и ночи.
// А когда мы не могли больше ни работать, ни думать,
// Мы пили русскую водку.
// И мы должны узнать по прошествии лет,
// Что Природа готовит для нас.
// Приходят молодые, появляются новые результаты,
// И уже в *Physical Review*
// Посылаются работы моих студентов.
// Жизнь продолжается!

— **Знаю, что вы много времени отдаёте ученикам, активнейшим образом занимаетесь проблемами образования, в том числе физического. Как возникла идея создания системы непрерывного образования?**

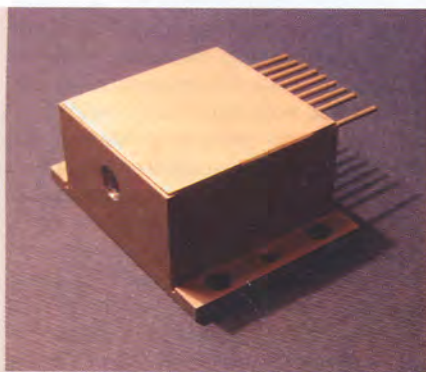
— Основателем новой системы, сочетающей фундаментальное физико-математическое образование с инженерным, был, безусловно, выдающийся советский физик Абрам Фёдорович Иоффе. Система выросла из так называемого «детского сада папы Иоффе», который сформировался в



Гетероструктуры для светодиодов видимого света и твёрдотельных экономичных источников белого цвета. Излучение возникает в слое материала с малой шириной запрещённой зоны, распадающемся на массив наноструктур — квантовых точек.

Физико-технический институт. Начало было положено ещё в 1916 г. семинаром по «новой физике» в Политехническом институте под руководством А.Ф. Иоффе, основными участниками которого были Н.Н. Семёнов, Я.И. Френкель, П.И. Лукирский, Я.Г. Дорфман, П.Л. Капица, Н.И. Добронравов, К.Ф. Нестурх. Из этого семинара и «появился» в 1918 г. физико-технический отдел основанного тогда государственного рентгенологического и радиологического института, ставший в ноябре 1921 г. самостоятельным Государственным физико-техническим рентгенологическим институтом (ГФТРИ) — знаменитым Ленинградским Физтехом (ЛФТИ), директором которого А.Ф. Иоффе был более 30 лет. Кстати, и располагался новый институт в нескольких комнатах Политехнического института. В 1919 г. Абрам Фёдорович вместе со Степаном Прокофьевичем Тимошенко основали физико-механический факультет Политехнического института. Именно из этого «детского сада» вышла знаменитая гвардия таких учёных, как И.В. Курчатов, А.П. Александров, Л.А. Арцимович, Я.Б. Зельдович, И.К. Кикоин, Н.Н. Семёнов, Ю.Б. Харитон, Б.П. Константинов, Б.Т. Колосов, которая решила для нашей страны атомную, полупроводниковую и другие проблемы.

Взаимодействие первого в стране научно-исследовательского физического института и новой системы инженерно-физического образования было чрезвычайно эффективным. Обычно, начиная с четвёртого курса, студенты работали в лабораториях, очень многие курсы читались физтеховскими учёными, кафедрами заведовали многие на-



Мощный лазерный оптический модуль с принудительным охлаждением и термостабилизацией на элементе Пельтье, применяемый в системах накачки твёрдотельных кристаллов и волоконных лазеров



Волоконно-оптический лазерный модуль с одномодовым волоконно-оптическим раздёлом, применяемый в системах оптической связи средней дальности

ши профессора. Между Физтехом и физико-механическим факультетом Политехнического института сложились очень хорошие связи.

Но в 1955 г. Н.С. Хрущёв случайно узнал, что учёные получают двойную зарплату — в научном институте и в вузах. Руководитель страны квалифицировал это как нарушение социалистических принципов, и совместительство было запрещено. У нас в Физтехе три человека, академик Б.П. Константинов, член-корреспондент Г.А. Гринберг и профессор Д.Н. Наследов, остались заведовать кафедрами бесплатно, чтобы сохранить единство науки и образования, а остальные ушли — без денег же трудно. В 1965 г. постановление отменили, однако ущерб был значительным, восстановить прежнюю систему было сложно. И в 1972 г., когда стала стремительно развиваться оптоэлектроника, прежде всего, на гетероструктурах, я обратился к ректору Политехнического института с предложением организовать там кафедру оптоэлектроники. Получил резкий отказ. Обратился в ЛГУ — та же история. И только в ЛЭТИ, который сам закончил, удалось на факультете электроники создать базовую кафедру оптоэлектроники при ФТИ им. А.Ф. Иоффе.

По официальным документам, мы имели право отбирать на третий курс по пять лучших студентов с электрофизического факультета и с факультета электроники. А в 1987 г., когда я стал директором Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе, которым оставался 16 лет, мы создали в Политехническом институте целый базовый физико-технический факультет, где было сначала четыре кафедры — физики плазмы, космических исследований, микроэлектроники и физики твёрдого тела; сегодня там уже шесть, прибавилась кафедра физики и технологии наноструктур и кафедра преобразования энергии.

— Идея создать лицей пришла сразу?

— Да, очень быстро стало понятно: чтобы контингент студентов, набираемый нами, был сильным, надо заниматься школами. Мы стали ходить по школам, читать лекции, но постепенно до меня дошла одна очень простая вещь — для подростка куда большим авторитетом, чем профессор или академик, является старшеклассник из его же школы, который мог бы ему рассказать, как интересно и здорово учиться на наших базовых кафедрах. Так пришла идея создать школу при Физико-техническом институте. И она реализовалась.

Сначала школа была совсем маленькой, один класс — с восьмого и



дальше, она размещалась недалеко от института в обычной школе Выборгского района. Потом я договорился с Политехом, чтобы нам отдали помещение в здании подготовительного факультета. А затем сделали проект своего здания. И здесь нам помог тогдашний премьер Виктор Степанович Черномырдин. Мне удалось его убедить, насколько важен лицей, чтобы была возможность отбирать талантливых ребят на ранней стадии, и он выделил средства на строительство здания. В это время мы разработали план, по которому под одной крышей должны располагаться и кафедры, и студенты, и лаборатории, и лицей. Сегодня лицей уже 20 лет, это единственная школа в системе Академии наук. Однако по-прежнему масса проблем, прежде всего финансовых.

В 1988 г. мы создали, как я уже говорил, новый физико-технический факультет в Политехническом институте только из базовых кафедр, где подавляющее большинство преподавателей — совместители, где студенты работают в лабораториях физтеха и ряда других академических институтов, и ваш почтенный слуга уже 20 лет его декан на общественных началах.

Сегодня эта непрерывная система образования включает лицей, базовые кафедры физико-технического факультета и академический физико-технологический университет.

— Академический университет — это ещё одна идея? Что он собой представляет?

— Идеология этого университета не такая, как у обычного. Она состоит в следующем. Если мы хотим развивать высокие технологии и строить на их основе экономику страны, то для работы не только в исследовательских институ-

— Я всегда очень хорошо относился к «Технике — молодёжи». Хочу пожелать вам миллионного тиража. Думаю, что это произойдёт тогда, когда, как я сказал вам, будет решена проблема востребованности науки. Это время не за горами.



тах, но и в промышленности, в компаниях, промышленных лабораториях нужен уровень квалификации кандидата наук. А между тем образование в аспирантуре у нас в значительной степени деградировало. Аспиранты сдают английский и специальность в качестве кандидатского минимума и занимаются исследованиями в лабораториях. При этом практически не получают дальнейшего образования в своей специальности и, что очень важно, — в смежных областях. А ведь аспирантура — не только исследовательская работа, но и образование на другом, более высоком уровне, особенно при подготовке специалистов в пограничных областях, ведь самые важные события происходят именно там.

К этому проекту я шёл не один десяток лет, очень много времени ушло на его реализацию, на пробивание бюрократических барьеров. Но университет работает. В его системе только магистратура и аспирантура. Очень важно, что в нашу магистратуру уже поступают студенты других факультетов Политеха и других вузов.

— Какие же студенты могут туда поступить?

— Как я уже сказал, мы отбираем их в магистратуру после четвёртого курса с разных факультетов, из других вузов, из других городов.

Кстати, когда я выдвинул идею университета, то узнал, что за рубежом она пользуется поддержкой и развивается. Например, функционирует Технологический институт в Таиланде, в котором только аспирантура. Он международный, сюда приезжают учиться выпускники вузов Юго-Восточной Азии. Аналогичный университет создан в Японии.

— У вас такая насыщенная и интересная научная работа в институте, обучение студентов и аспирантов, которым вы передаёте свои знания. Зачем вам ещё Госдума?

— Я никогда не чурался общественной деятельности. Был старостой класса, комсоргом группы, членом комитета комсомола в школе, комсоргом группы в институте, председателем

очень помог тогда со строительством здания научно-образовательного центра. Я согласился, прежде всего потому, что для меня РАН — чрезвычайно важная организация, которой я отдал всю жизнь.

Стал работать в Комитете по науке и образованию, но, когда срок закончился, решил — хватит. Ещё до этого я вышел из НДР. Поводом стало поведение руководителя фракции Владимира Рыжкова. Он вызвал меня для объяснений на совете, вопрос был один — почему я предпочёл для российского гимна музыку Александра, а не Глинки, как было решено для членов НДР; а затем потребовал, чтобы мы проголосовали против импичмента Ельцина. Для меня это было неприемлемо. Перешёл во фракцию «Народовластие».

— Но сейчас вы в Думе от фракции КПРФ...

— Председателем нашего Комитета по науке и образованию был Иван Иванович Мельников, выдающийся математик, профессор МГУ и один из руководителей КПРФ, к которому я отношусь с огромным уважением и с которым чрезвычайно легко и эффективно работать, — он сказал, что не представляет Комитет без меня. Кроме того, все мои предложения по организации науки поддерживались, в основном, КПРФ. Вот так и получилось, что я представляю в Думе эту фракцию. Наконец, идеи социализма, страны Советов всегда были и остаются для меня очень близкими. Занимаюсь больше не политикой, а наукой и образованием. Слава Богу, меня не особенно загружают, и в Думе появляются дополнительные возможности влиять на те или иные решения в области науки.

— Скажем, на вопросы финансирования?

— Я всегда подчеркиваю, что главная проблема науки — это всё же не финансирование, хотя оно чрезвычайно важно, конечно, нужно его увеличивать. Самая главная проблема — невостребованность научных результатов обществом и экономикой. Если они востребованы, то и финансирование совершенно другое. Сегодня основная задача страны, и я об этом всегда говорю, — развитие высоких технологий. В этом направлении нужны конкретные действия. Когда есть высокоразвитая промышленность, а она у нас будет обязательно, наука станет востребованной, в том числе и фундаментальная.

— Значит, порадоваться сегодня нечему?

— Я думаю, что сейчас всё-таки меняется чуть-чуть отношение к науке у власть имущих людей, чуть-чуть — в обществе, чуть-чуть — в прессе. Но до радости, конечно, ещё далеко.

— И что бы вы посоветовали молодому человеку, который желает получить техническое образование?

— Учиться здесь и сейчас. У нас прекрасное образование. Сегодня, между прочим, происходят положительные изменения — мы стали тратить довольно много средств на приобретение современного оборудования для университетов. В том числе для физических факультетов, и это чрезвычайно важно. Помните, в 2000 г. была обнародована американская нанотехнологическая программа. Когда прошло семь лет, американским учреждениям, ответственным за её выполнение, был задан вопрос — каковы результаты, где открытия? И один из руководителей проекта ответил, что пока никаких особых открытий нет, но за эти годы потрачены огромные средства (назвал суммы) на лабораторную базу университетов, а также произошли весьма ощутимые позитивные изменения в системе фундаментального образования в химии, физике и биологии. И это было оценено как огромное достижение.

И ещё я желаю молодёжи всегда помнить слова великого В.И. Ленина — «Учиться, учиться и учиться», — и слова великого китайского мыслителя Конфуция — «Смысл жизни в учёбе».

Материал подготовила
Наталья ШАПОВА
при участии
Александра СУМБАТОВА
и Владимира МЕЙЛИЦЕВА
Фото Ивана ЧИКИНА



студенческого научного общества у себя на факультете, комсоргом лаборатории в Физтехе.

В 1989 г. меня выбрали народным депутатом СССР от Академии наук. Это был горький опыт, потому что я вместе с другими несу свою долю ответственности за то, что случилось с нашей страной. Поэтому, когда возникла Государственная Дума, у меня, конечно, никакого желания работать там не было. Но были настойчивые просьбы руководителей РАН, считавших, что я могу помочь сохраниться Академии. Настаивал на этом и тогдашний премьер В.С. Черномырдин, который предлагал выдвигаться по списку «Наш Дом Россия». Премьер

Экология «Архимеда»

И в небе, и в земле сокрыто больше, чем снится вашей мудрости», – заметил однажды Гамлет, принц Датский, а в доказательство мог бы пригласить своего приятеля на XII московский международный салон промышленной собственности «Архимед». Как, впрочем, и на предыдущие, – там всегда есть, на что посмотреть. Впрочем, судите сами.

Бездорожье – не помеха. Кто-то подметил, что одной из бед России следует считать дороги, намекая на их качество или отсутствие таковых. В 20-60-е гг. прошлого столетия их нехватку пробовали возместить небольшими аэродромами для лёгких многоцелевых самолётов. Однако после «перестройки» отечественная авиация проявила «тенденцию к сваливанию», и энтузиастам пришлось вновь браться за разработку транспортных средств, которые могли бы использоваться и в условиях бездорожья.

Например, самолёта «Динго» взлетным весом 3,7 т, длиной 12,9 м, рассчитанного на перевозку восьми пассажиров или 750 кг груза. Его выполнили по схеме низкоплана с прямым крылом размахом 14,2 м, от которого отходят две балки, заканчивающиеся П-образным хвостовым оперением.

Над кабиной установили турбовинтовой двигатель канадского производства мощностью 1100 л.с. с толкающим винтом, сообщаящий машине крейсерскую скорость 275 км/ч и наибольшую 350 км/ч. «Динго» способен летать на высоте 3 тыс. м, при необходимости поднимаясь до 7 тыс., и преодолевать до 1700 км.

Второй, тоже турбовинтовой, двигатель в 250 л.с. создаёт под фюзеляжем воздушную подушку, поэтому самолёт может взлетать с «бетонки», грунта, песка, снега, льда, воды и на них же садиться. По мнению разработчиков, эта «дикая собака» пригодится санитар-

Многоцелевой грузопассажирский самолёт «Динго» с шасси на воздушной подушке



Воздушная подушка позволяет вездеходу «Шмель» передвигаться где угодно или нужно

ной, спасательной, патрульной, почтовой службам и, быть может, военным.

А сотрудники Московского авиационного института В.П. Морозов и Ю.А. Захарченко представили на «Архимеде-2009» трёхместную амфибию «Шмель» сухим весом 235 кг, предназначенную для туризма, отдыха на природе, спорта, патрулирования и спасения – хотя бы жителей прибрежных районов, застигнутых половодьем.

В передней части «Шмеля» – его длина 5,5 м, ширина 2,4 м – находится место водителя, сзади – двигатель «Ротекс» мощностью 50 л.с. с пропеллером в кольце, за которым расположены четыре прямоугольных руля направления. «Ротекс» обеспечивает «Шмелю» не только поступательное движение, но и нагнетает воздух в гибкое ограждение. Образовавшаяся «подушка» позволяет вездеходу ходить над сушей, водой, льдом, снегом, песком, асфальтом, преодолевая волны высотой до 250 мм и возвышенности в 10–12°, развивая на воде скорость 60 км/ч, над грунтом 65 км/ч и над снегом до 70 км/ч. Запаса топлива

хватает для поездки на 100 км, а увеличенного – на 300 км. «Шмель» предназначен для трёх штатных пассажиров, но при спасательных операциях примет и десятерых.

Снять «чугунку». Как известно, первыми стали фотографировать позиции вражеских войск с поднятого у линии фронта воздушного шара офицеры осаждённого в 1904 г. японцами Порт-Артура. Новинку оценили и применяли на манёврах, а в Первую мировую войну она стала неременной составляющей разведки и с дирижаблей, и самолётов. После неё аэрофотосъёмку приняли на вооружение картографы, геологи, градостроители, словом, сугубо военное изобретение пригодились всем. Не были исключением и железнодорожники, которым было нужно следить за состоянием путей на станциях, ближних и дальних магистралях и получать карты мест, где намечалось строительство новых дорог. Раньше их заказы выполняли



Мотодельтаплан «Поиск-06»: вес пустого – 205 кг, взлётный – 320 кг, диапазон скоростей – 55–120 км/ч, длина разбега и пробега – 200 м

государственные предприятия, но после внедрения рыночных порядков образовавшиеся частные авиакомпании принялись взвинчивать цены за оказываемые услуги, в том числе и на фотографирование с воздуха.

И сотрудники кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» Московского государственного университета путей сообщения разработали подходящую для своего ведомства технологию крупномасштабной аэрофото съёмки. Для этого выбрали стандартные мотодельтапланы – «Поиск-06» взлётным весом 390 кг с крылом размахом 10,5 м и площадью 14,7 кв. м, оснащённый двигателем мощностью 64 л.с. и 500-килограммовый «Форсаж» с крылом размахом 10,1 м, площадью 16,5 кв. м, со 100-сильным мотором. Оба развивают 55–130 км/ч и поднимаются на 4 тыс. м.

Между сиденьем пилота и двигателем поместили платформу, соединённую с педалями – нажимаемая на них, её устанавливают под нужным для съёмки углом. Платформа оснащена карданным демпфером с двумя взаимно перпендикулярными осями подвеса, гасящими возникающие в полёте колебания, поэтому отклонение платформы от вертикали не превышает 2,5°.

На ней монтируют цифровой или обычный фотоаппарат, заряженный плёнкой длиной 60 м – её хватает для 300 кадров. Он включается бортовым компьютером по точкам на введённой в него карте с проложенным маршрутом полёта, контролируемым спутниковой навигационной системой.

Обойтись без качки. На прошлых «Архимедах» профессор Военно-Морского инженерного института, доктор технических наук Ю.В. Разумеенко представлял материалы о разработанных к 1993 г. буйах и других предупреждающих навигационных знаках с новой формой подводной части. Как показали расчёты и подтвердили опыты, она



Так местность и хозяйство железнодорожников выглядят после аэрофотосъёмки

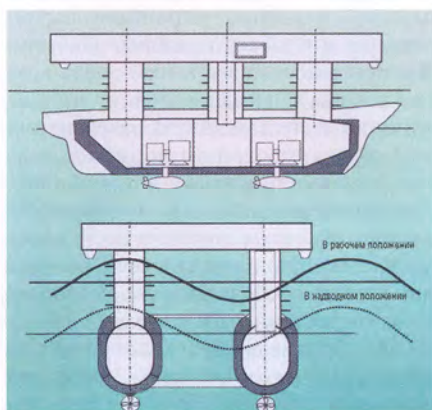
парирует воздействие волн, и даже при 7–8 баллах знаки сохраняют вертикальное положение и надёжно удерживаются на якорях.

Теперь же Юрий Васильевич и его коллеги показали проект полупогруженной платформы катамаранного типа. Её верхняя, надводная часть опирается на шесть колонн, а те – на два поплавка-понтон, погруженных на 4–6 м, а не на 40–50 м, как у зарубежных аналогов. А это на 70–80% уменьшает вертикальное и горизонтальное воздействие волн на платформу и создаваемые ими кренящие силы. Такие платформы ничто не мешает использовать для установки судоподъёмного, бурового и прочего оборудования. Если его вес составит 500 т, то водоизмещение всего комплекса будет 2500–3000 т, и оно сможет работать при волнении до 5 баллов.

Развитием этой конструкции стало рабочее устройство с оборудованием, у которого рабочая платформа с оборудованием должна покоиться на шести колоннах, оснащённых несколькими выступающими горизонтальными стабилизаторами. А колонны соединены с двумя понтонами, уподобленными корпусу подводной лодки. Вну-



Полученная после фотографирования с воздуха цифровая модель местности

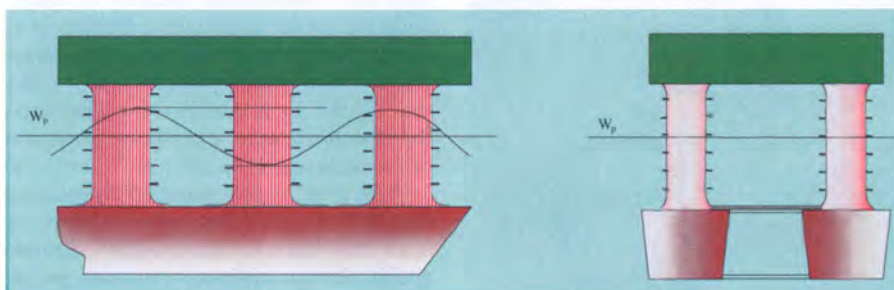


Волнотойкий самоходный комплекс катамаранного типа с надводной платформой для оборудования разного назначения

три них находятся балластные и уравнивательные цистерны с системами заполнения и откачки, автоматическая аппаратура удержания комплекса на нужной глубине. А под ними закреплены гондолы с гребными двигателями и винтами.

Для ослабления бортовой качки широких морских судов с малой осадкой,

Схема полупогруженной морской платформы повышенной волнотойкости с двумя погруженными понтонами



а к ним относятся плавучие краны, доки, электростанции, трубоукладчики и другие подобные плавсредства, предложены выступающие у бортов из днища сдвоенные кили-стабилизаторы. Они нейтрализуют воздействие набегающих волн и ещё формируют динамический восстанавливающий момент. В результате качка уменьшается в 3-4 раза.

Одна человеческая сила. Всё время, пока работала выставка, между стендами дети и взрослые развезжали на велосипедах, благо их предоставляли во временное пользование Клуб экологического биотранспорта, российский Велотранспортный союз и агентство ЭТРА, пропагандирующее и распространяющее такие экипажи.

В начале XX в. их придумали энтузиасты, в 20-30-е гг., во время экономических кризисов, ими пробовали заменить легковые автомобили и небольшие грузовички, а после Второй мировой войны ими вновь занялись самодельные конструкторы. В некоторых странах регулярно устраивают соревнования и пробеги подобных колясок. В наши дни интерес к ним снова возрос — из-за повышения цен на жидкое топливо и непомерного загрязнения атмосферы городов выхлопными газами расплодившихся автомобилей. А велосипеды и их трёх- и четырёхколесные родичи не зловонят, не оставляют на улицах и дорогах масляные пятна, напротив, благотворно действуют на самочувствие владельцев.

На «Архимеде-2009» были представлены разнообразные велосипеды: открытые и закрытые, городские и туристские, с ручным и ножным приводом, специальные, в частности, для инвалидов. А то, что посетителям разрешили опробовать их на ходу, наверняка увеличит количество сторонников бесшумных, лёгких, вездеходных и экологически чистых экипажей, оснащённых безотказными силовыми установками мощностью в одну человеческую силу. И не только сторонников, но и тех, кто захочет изобрести свой велосипед.

Так выглядит 3-колесный велосипед весом 18 кг, принимающий водителя плюс груз весом 50 кг



Без тряски и шума. Профессор кафедры «Судовые двигатели внутреннего сгорания и дизельные установки» санкт-петербургского Государственного морского технического университета М.А. Минасян уже известен читателям «ТМ», как и его изделия (см. №5 и 7 за 2007 г.). Это всевозможные амортизаторы, подвески, опоры, виброизоляторы и другие упругие элементы, выполненные из скрученной в спираль стальной проволоки и троса. Они применяются в двигательных агрегатах летательных аппаратов, судов, колёсного и гусеничного транспорта, локомотивов, стационарных электрических и других машинах и механизмах, чтобы уменьшить, а то и свести к нулю создаваемые ими тряску, толчки и шум.

Виброизоляторы Минасяна успешно прошли проверку на разных силовых установках, дизель-генераторах, водяных насосах, газоотводах, многие защищены авторскими свидетельствами и патентами.

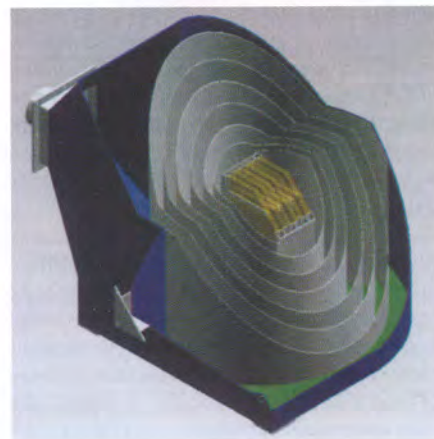
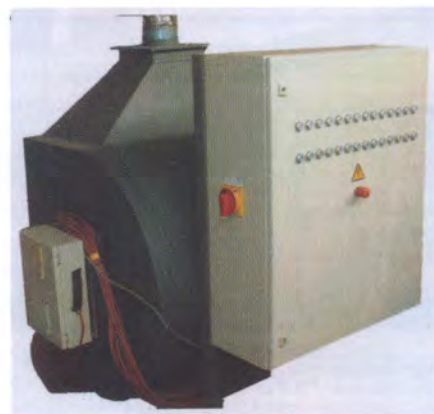
А на последних «Архимедах» виброизоляторы представлял и его сын Армен, студент IV курса того же университета, опубликовавший в 2006-2009 гг. более двух десятков работ по этой тематике, в 2007 и 2008 г. ставший дипломантом конкурса «Лучший изобретатель Ленинградского военного округа» и удостоенный золотой медали на «Архимеде-2008»...



Набор виброизоляторов М.А. Минасяна

Выжечь выхлоп. Предприятия химической, нефте- и газоперерабатывающей, металлообрабатывающей промышленности, производители красителей, покрытий, да и другие, привыкли выбрасывать в воздух газообразные отходы, в том числе весьма опасные. Обычно их пытаются задерживать всевозможными фильтрами, однако многое просачивается наружу. Поэтому на пермском предприятии ЭКАТ создали более эффективные ликвидаторы летучих загрязнителей и отравителей.

Его сотрудники на основе пеноталлов и оксидов металлов разработали электрические каталитические блоки, в которых создаётся температура до



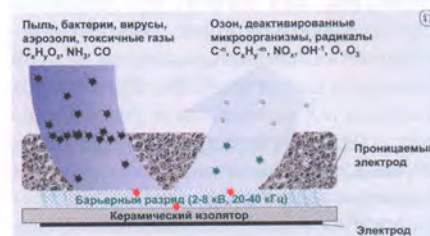
Установки для каталитического обезвреживания газовых выбросов

300-400° С. Блоки устанавливаются в вытяжных шкафах, системах внутренней вентиляции и дымовых трубах. Проходя через них, находящиеся в выбрасываемых парах и аэрозолях вещества разлагаются, а значит, нейтрализуются.

А для стерилизации и очистки воздуха от всего токсичного и дурно пахнущего предназначен плазмокатализ.

Суть его состоит в том, что на ненужные, а то и вредные вещества воздействуют низкотемпературной плазмой, создаваемой разрядом электротока. В результате воздух избавляется от 99% нежелательных «ароматов» и 90% опасных органических соединений. Пермские катализаторы уже нашли применение на нескольких отечественных предприятиях химической промышленности.

Схема действия плазмокатализатора



Парашют под... потолком. Обычно готовящиеся стать парашютистами сначала теоретически изучают это устройство, превращающее беспорядочное падение покинувшего самолёт лётчика, десантника или спортсмена в относительно медленный и к тому же управляемый спуск. Потом приступают к тре-

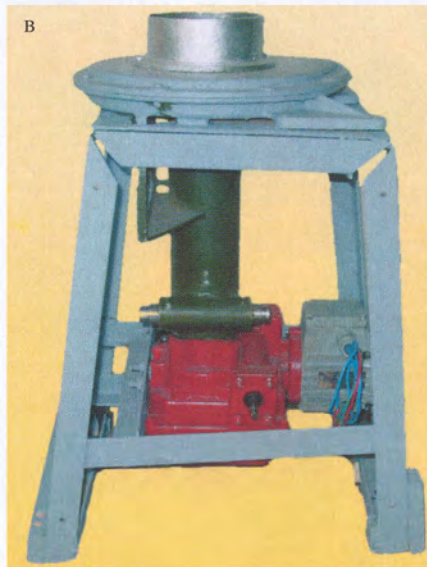


а

Он состоит из стандартной подвесной системы, купола со стропами и дополнительных устройств. Обучаемый располагается с парашютом на стойке и начинает отрабатывать навыки поведения в воздухе - управления куполом при помощи строп, причём купол может вращаться со скоростью 8 градусов в се-



б



в

Тульский тренажёр для подготовки парашютистов: а - общий вид; б - индукционный указатель направления ветра; в - силовой блок

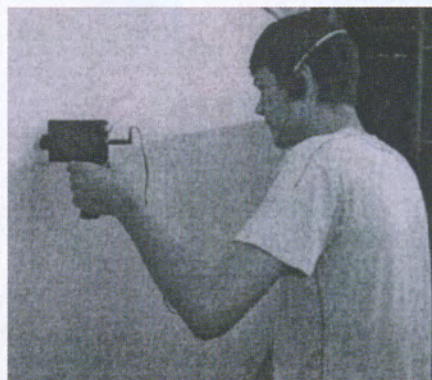
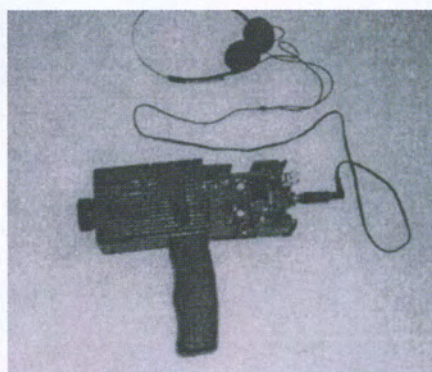
нировкам в условиях, «максимально приближенных к боевым», прыгают с привязным парашютом с вышек. Такие вышки раньше были чуть ли не в каждом парке культуры и отдыха, однако их ликвидировали за образовавшейся ненадобностью; да и парков поубавилось... Конечно, в специальных военных училищах и центрах подготовки остались тренировочные комплексы, на которых имитируют почти все действия парашютиста. «Почти» — ибо на находящемся на земле устройстве невозможно воспроизвести, скажем, восходящие и нисходящие потоки воздуха, направления и силу ветра на разных высотах.

Более совершенный электромеханический тренажёр весом всего 7 кг, имитирующий последний участок спуска, задумали и изготовили на кафедре «Специальное электрооборудование и системы автоматического регулирования» Тульского артиллерийского инженерного института.

кунду и крениться до 12°. В общем, всё как при настоящем прыжке. При этом тульский тренажёр легко размещается на стене кабинета или учебного класса.

Представляет Хорватия. Последнее время строители принялись экономить металл, делая водопроводные трубы из пластмассы. Служат они не хуже обычных, но унаследовали у предшественниц некоторые пороки, например, склонность к самопроизвольному «дыркообразованию» и выпуску содержимого наружу. А при постройке домов частными компаниями водопроводы устраивает всяк по своему, поэтому искать протечки, да и сами трубопроводы, нелегко, ведь металлоискатели изделя из пластмасс игнорируют.

Т. Майер из Союза изобретателей Хорватии придумал для сантехников прибор, микрофон которого улавливает шум воды, протекающей по трубе или выливающейся из неё, он усилива-



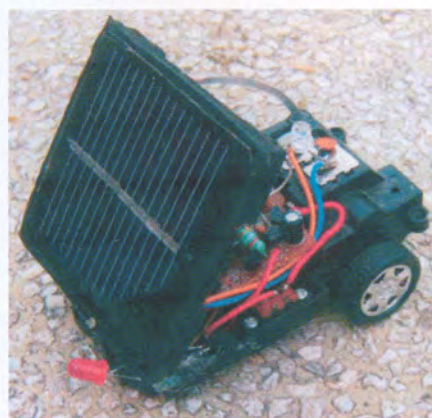
Хорватский искатель неметаллических водопроводных труб

ется и поступает в наушники. Достаточно поводить прибором по стене, чтобы точно установить, где труба и где её прорвало.

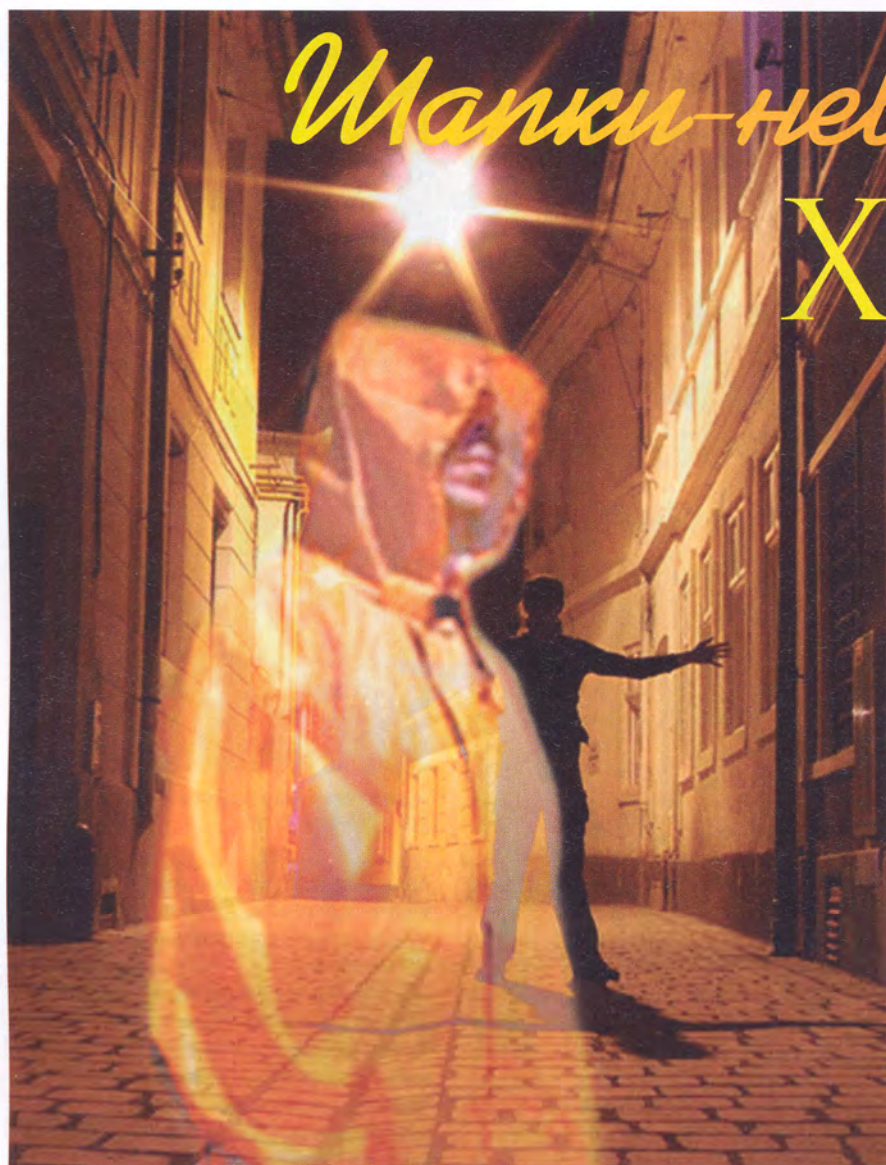
Его коллеги по Союзу изобретателей Б. Лактич и Г. Франкович представили на «Архимед» уменьшающийся на ладони преобразователь солнечной энергии в электрическую. На стенде демонстрировалась тележка-робот с таким преобразователем: две солнечные панели, шасси, пульт управления. А представительница Союза изобретателей дополнила, что это устройство годится и для зарядки аккумуляторов мобильных телефонов. ■

Игорь ИЗМАЙЛОВ

Робот, приводимый в движение миниатюрным преобразователем солнечной энергии в электрическую



Шапки-невидимки XXI века



Идея эта идёт к нам из глубины веков, даже Пушкин в своё время отдал ей должное. Помните?

*Людмила шапкой завертела;
На брови, прямо, набекрень
И задом наперед надела.
И что ж? о чудо старых дней!
Людмила в зеркале пропала;
Перевернула – перед ней
Людмила прежняя предстала;
Назад надела – снова нет...*

Наступившее XXI столетие внесло свои коррективы как в литературные произведения, так и в реальные разработки учёных и инженеров, которые были начаты ещё в предыдущем веке. И вот что на данный момент из этого получается.

Эффект световода

Нагляднее всего суть новшества объяснил автор одного современного детектива, описав, как его герой преодолевает завесу лазерной системы сигнализации.

«Как Вадим и ожидал, рассеянный туман переливался в видимых сбоку лазерных лучах, и они один над другим горизонтальными нитями, вроде решётки, отделяли от него лоджию. Соседние лучи отстояли друг от друга сантиметров на пятнадцать, так что казалось невозможным, чтобы человек снаружи смог влезть в лоджию, не пересекая при этом хотя бы одного из них».

И что же делает герой? «Вадим снял с карабинного крючка рюкзака за спиной моток световода, тщательно примерился. Нельзя было прервать лазерный луч, и он рывком укрепил конец световода присоской на приёмник нижнего луча, тут же выставив линзу

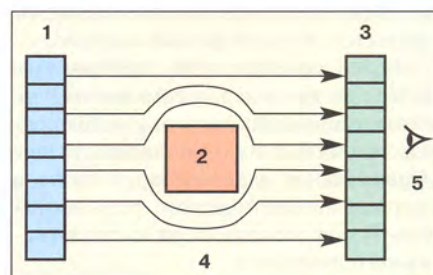
другого конца световода на пути этого же луча. Луч сквозь линзу свернул в световод, и петля его засветилась. Осторожно перемещаясь вдоль кирпичного ограждения лоджии, удерживая линзу по лучу, Вадим достиг стены, из которой лучи исходили... Потом прижал линзу к глазку истока нижнего луча, достал из кармана моментально схватывающий клей, аккуратно приклеил линзу на стене».

То же было сделано со второй линзой и... человек стал невидимкой. Приподняв нить световода, он смог спокойно проникнуть в лоджию, и охранная система его не заметила.

Нечто подобное в 90-е гг. XX в. попытались воспроизвести на практике

московские изобретатели, использовав вместо одного световода сразу множество. Суть дела, тем не менее, это не меняет. Система световодов с линзами на обоих концах действует точно так же, как и одиночный. Линзы-объективы воспринимают, скажем, изображение окружающего ландшафта и транслируют его к линзам-окулярам. В результате, когда наблюдатель смотрит на замаскированный, укрытый под такой сеткой объект, он его, что называется,

Схема «шапки-невидимки» по изобретению И.А. Наумова, В.А. Каплуна и В.П. Литвинова:
1 – матрица объективов; 2 – укрываемый объект; 3 – матрица окуляров; 4 – световоды, соединяющие матрицы 1 и 3; 5 – наблюдатель



в упор не видит, поскольку световые лучи как бы обтекают спрятанное, а шестиугольные линзы прилегают друг к другу столь плотно, что в щёлки между ними не видно ничего.

Прототип такой «шапки-невидимки» был разработан на кафедре радиотехнических устройств и систем Московского государственного открытого университета. Авторы изобретения — И.А. Наумов, В.А. Каплун и В.П. Литвинов — полагали, что оно может быть использовано, скажем, вместо традиционных маскировочных сетей для сокрытия важных военных объектов — самолётов на стоянках или ракетных установок. И говорят, первые маскировочные плащ-накидки с плетением оптических кабелей уже изготовлены.

А японские инженеры недавно запатентовали свой вариант спецкостюма для человека-невидимки. В Стране восходящего солнца созданы чрезвычайно тонкие плёночные телеэкраны на основе жидких кристаллов. Из такой плёнки, внешне похожей на обычный полиэтилен, скроена плащ-накидка. Телекамера величиной со спичечную головку, расположенная на затылке одетого в накидку человека, проецирует телеизображение на переднюю часть плаща. А телекамера, смотрящая вперёд, аналогично транслирует изображение на заднюю часть плаща. В итоге наблюдатель смотрит как бы сквозь плащ-накидку, не замечая её обладателя.

И всё это, как говорится, ещё цветочки...

От идеала мало толку?

В конце 2006 г. «шум на весь мир» поднял профессор кафедры квантовой электроники Ульяновского государственного университета О.Н. Гадомский, обнаружив свою версию «шапки-невидимки». Правда, при ближайшем рассмотрении оказалось, что работа учёного представляла собой лишь чисто теоретическое исследование, показывающее, что принципиально эффект невидимости достижим.

Если наночастицы (кусочки вещества величиной в миллионную долю миллиметра) расположить тонким слоем на расстоянии примерно в 1 нм, или даже создать из них определённым образом организованные толстые слои, то между частицами возникает особого рода электромагнитное взаимодействие — так называемый ближнепольный резонанс.

«При этом появляются совершенно новые, уникальные свойства структу-

ры: она может менять характеристики попадающего на неё света, менять его спектр (цвет), полностью отражать или, наоборот, полностью поглощать, — рассказывает учёный. — И этими способностями слоя можно, как мы выяснили, эффективно управлять. Но ведь если предмет полностью пропускает свет, то он ничего не отражает, а это значит, мы его попросту не увидим».

Это, конечно, интересно, да вот какая незадача: невидимый предмет должен весь состоять из такой наноструктуры. А нам-то необходимо, чтобы всё было просто, как в сказке: накрылся плащом — и никто тебя уже не видит.

Так что толку от даже идеально прозрачного плаща мало. Да, «покрывало» само не будет отражать свет и, следовательно, будет невидимым. Зато будет отлично видно всё, что им прикрыто.

Конечно, можно сделать и так, чтобы «волшебная плёнка» полностью поглощала свет. Но тогда мы увидим вместо предмета чёрное пятно. Можно, чтобы она пропускала свет через себя, а затем рассеивала, и тогда мы увидим вместо предмета какое-то расплывчатое, туманное облако.

Опять не подходит...

Как бы то ни было, верность теории уже доказана практикой, утверждает профессор. Внесена ясность в вопрос, который ранее не имел объяснения: почему формула Френеля, описывающая условия отражения и преломления света, справедлива не для всех углов. Есть так называемый угол Брюстера, при котором она не работает, потому что свет ведёт себя не так, «как положено». Все об этом знали, но не могли осмыслить



Вот что получается сейчас у профессора Сусуми Тачи, который, впрочем, находится пока на ранней стадии своих исследований. Учёный считает, что в будущем по такой технологии можно будет делать одежду для людей-«невидимок»

Фото AP, источник www.smh.com.au

ни математически, ни физически. Теперь, полагает профессор Гадомский, теория, которую он разработал со своими коллегами, полностью объясняет парадоксы формулы Френеля.

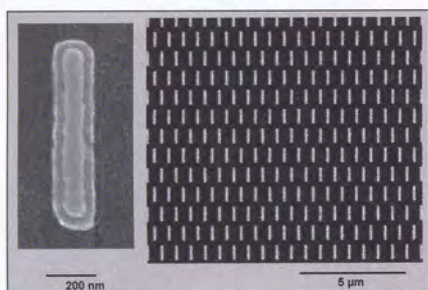
Дать зелёный свет!

Однако теория Гадомского, насколько мне известно, так и продолжает оставаться теорией. Поторопиться же профессора с публикацией заставили конкуренты, наступавшие на пятки. Например, группа физиков из университета штата Мериленд, США, объявила, что ей удалось сделать невидимым объект в зелёном свете лазера.

Правда, и здесь руководителю группы профессору Кристоферу Дэвису и его коллегам удалось создать невидимость лишь для одного цвета



Неужели медузы уже научились управлять структурой своего тела на наноуровне?



Композитный материал с золотыми наноиглами

и на площади всего лишь несколько сотых долей миллиметра.

Можно, конечно, сказать: «Зачем тут и огород городить, если столь крошечный объект и сам по себе можно различить лишь при помощи сильного микроскопа». Однако профессор и его коллеги довольны уже и этим, поскольку их экспериментальная установка позволила им понять: они на правильном пути, их идеи и расчёты правильны.

Концепция, благодаря которой они сделали своё изобретение, вообще-то известна всем иллюзионистам. Когда они хотят сделать что-то невидимым на сцене, то прячут человека или иной объект за зеркала, которые так хитро отражают окружающую обстановку, что кажется: никаких зеркал тут вовсе нет.

«Наша задача состояла в том, чтобы заставить свет обогнуть объект примерно так же, как вода в ручье огибает камень, — пояснил профессор Дэвис. — А коль от объекта не будет отражённых лучей, формирующих его изображение в глазу, то нам и будет казаться, будто объект стал невидимым».

На практике эту идею осуществили так. Вместо зеркал использовали несколько концентрических колец, расположенных на золотой подложке. А сами кольца сделаны из полиметилметакрилата, или, говоря проще, обычного органического стекла. Если посмотреть на эту конструкцию сверху в микроскоп, она напоминает многорядную дорожную развязку. Только в данном случае объект, расположенный в центре подложки, обтекают не автомобили, а световые лучи, изгибаемые прозрачным акриловым стеклом.

Дело в том, что если лазерный луч определённой частоты падает на золотую фольгу строго под расчётным углом, то он как бы попадает в ловушку на поверхности тонкой плёнки. «Свет распространяется по золотой подложке, а когда достигает акриловых колец, те направляют его по кругу, в обход центра, — продолжает профессор. — Таким образом, в самом центре образуется как

бы «островок невидимости». На противоположной же стороне, за островком, свет продолжает двигаться по золотой плёнке в прежнем направлении.

А поскольку мы привыкли считать, что свет, а тем более луч лазера, распространяется строго по прямой, то возникает обман зрения — объекта в центре глаз не видит. А разглядит лишь то, что находится уже позади него.

Прототип Шалаева

Исследователей из университета Мериленда, в свою очередь, «подпирают» физики из университета Пердью в Уэст-Лафайетте (штат Индиана). Они уже сконструировали прообраз «шапки-невидимки», способной укрыть от нежелательного взора любой объект. К сожалению, тоже пока не для всех длин волн.

Во главе этой группы стоит работающий в США российский физик Владимир Шалаев. «Уже создана математическая модель нашей конструкции, — пояснил учёный, — основанная на численном решении уравнений Максвелла, описывающих распространение электромагнитного излучения».

Своим происхождением эффект опять-таки обязан электромагнитным характеристикам материала, из которого изготовлена «шапка-невидимка», точнее говоря, их постепенному изменению в пределах «шапки». При нужном распределении этих характеристик свет начинает плавно «обтекать» и «шапку», и накрытый ею объект, а наблюдатель получает возможность без всяких искажений видеть то, что ранее скрывалось в тени этого объекта.

Однако пока даже в теории подобное возможно лишь для отдельных длин волн видимого диапазона. Удастся ли сделать «шапку-невидимку» универсальной, то есть «всеволновой», остаётся пока неизвестным.

Но работы идут. Первый прототип «шапки-невидимки» XXI в., по словам Шалаева, будет представлять собой полый стеклянный цилиндр с толстыми стенками. Внутри них, перпендикулярно к вертикальной оси цилиндра, размещены крохотные наноиглы из золота или серебра. Именно их размер и определяет, на какой длине волны будет работать устройство.

Благодаря «иглам», показатель преломления меняется в этой системе от нуля на внутренней поверхности цилиндра до единицы на его внешней поверхности, совпадая здесь со значением этого показателя у воздуха. В результате свет плавно «обтекает» цилиндр, не испытывая рассеивания или отраже-

ния и не проникая во внутреннюю полость конструкции.

Первые математические расчёты, предсказавшие феномен, были выполнены в Великобритании в 2006 г., и в том же году, но уже в США, группа ученых из университета Дьюка (штат Северная Каролина) экспериментально подтвердила справедливость расчётов: созданная ими конструкция делала объект недетектируемым в микроволновом диапазоне электромагнитного излучения. Но подход принципиально не годился для видимого диапазона. Это подтолкнуло группу Шалаева к собственным исследованиям.

Как напомнил Шалаев, видимый свет представляет собой «смесь» лучей синего, зелёного, красного и других цветов радуги. Изменяя размеры наноиглол, объяснил он, можно создать «шапку-невидимку» для любого из этих диапазонов, но не для всех сразу. И на данный момент никто не знает, как решить эту проблему и изготовить «шапку-невидимку» для дневного света. Здесь затрагиваются достаточно фундаментальные ограничения, но Шалаев уверен, что их можно преодолеть, и учёные над этим работают.

История повторяется?

Как видите, исследования ведутся наперегонки. И многие их участники не скупятся на щедрые посулы и авансы. Например, сотрудники того же университета Дьюка собираются вскоре продемонстрировать покрытие, которое сделает невидимкой целую атомную субмарину! Такая лодка сможет действовать практически безнаказанно: для её обнаружения придётся разрабатывать устройства, использующие иные физические принципы, либо глубоко модернизировать существующие сонары.

Воистину, не зря говорится: история имеет свойство повторяться. Несколько лет назад было немало шума в прессе по поводу того, что знаменитая



«Обычная» и отрицательная рефракция



Возможно, в скором времени «шапки-невидимки» позволят осуществлять маскировку эффективнее, чем это делает даже хамелеон

технология «стелс» имеет российские корни: знаменитые американские самолёты-«невидимки» построены на базе научных трудов нашего соотечественника Петра Уфимцева. А теперь вот выясняется, что и покрытие подлодки-«невидимки» будет основано на теории профессора Виктора Веселаго.

Сам Виктор Георгиевич высказался в Интернете по этому поводу так: «Конечно, я никогда не забывал об этой своей работе и следил за публикациями по этой и смежной темам. Я не сомневался, что рано или поздно данная идея будет реализована...

В 1964 г. я с группой своих сотрудников занимался проблемой возбуждения и распространения электромагнитных волн в металле, точнее, в так называемой плазме твёрдого тела. Мы оказались первыми, кто наблюдал непосредственное прохождение электромагнитных волн сквозь массивные (толщиной порядка сантиметра) образцы металла — это был висмут. Естественно, что изучались различные варианты эксперимента и, в частности, тот хорошо известный случай, когда эффективная диэлектрическая проницаемость плазмы твёрдого тела оказывалась меньше нуля, и волна не могла распространяться, так как коэффициент преломления оказывался мнимым. И вот тогда я задал сам себе вопрос — а что будет, если среда, в которой распространяется волна, будет иметь одновременно отрицательные значения и электрической, и магнитной прони-

цаемости? Далее последовал достаточно полный анализ проблемы, и родилась основная публикация по этой теме в журнале «Успехи физических наук»...

Так вот, судя по всему, материал, которым будет покрыт корпус лодки, должен обладать отрицательным коэффициентом преломления. И тот же В.Г. Веселаго предсказал, что определённые оптические явления будут совершенно другими. Возможно, самым поразительным из них является рефракция — отклонение электромагнитной волны при прохождении границы раздела двух сред. В нормальных условиях волна появляется на противоположной стороне линии, проходящей перпендикулярно этой границе (нормаль к поверхности). Однако если один материал (например, воздух или вода) имеет положительный коэффициент преломления, а другой — отрицательный, преломлённая волна будет появляться на той же стороне нормали к поверхности, что первоначальная. Такая особенность и создаёт возможность для направления падающего излучения в обход объекта. Ведь у природных материалов коэффициент преломления больше единицы.

Любопытно, что скорость распространения волн в таких материалах также должна быть отрицательной. Это свойство и делает метаматериалы идеальными для маскировки объектов, так как их невозможно обнаружить средствами радио- и акустической разведки в определённом диапазоне частот.

Проблем ещё море...

В последние 30 лет исследования явлений, связанных с отрицательным коэффициентом преломления, ведут-

ся по всему миру, особенно после открытия нанотрубок. Причиной интенсификации этих исследований в последние годы стало появление нового класса искусственно модифицированных композитов с особой структурой, которые и называются метаматериалами.

Электромагнитные свойства метаматериалов определяются элементами их внутренней структуры, размещёнными по заданной схеме на микроскопическом уровне. Собственно структурирующие слои, направляющие волну в обход объекта, состоят, как уже говорилось, например, из игл размером около 10 нм, внедрённых в полимер или полупроводник. Стоимость подобных невидимых покрытий пока поистине астрономическая.

В настоящее время уже существуют метаматериалы, способные замаскировать от наблюдения объекты в диапазонах СВЧ- и ИК-излучения. Недавно были показаны прототипы устройств, способных делать объекты невидимыми для микроволнового излучения. В области видимого света, как мы убедились, ныне пока делаются лишь первые шаги — создают материалы, работающие в определённых областях спектра. Учёные пока не решили, как сочетать в одном покрытии слои, которые могли бы работать во всём диапазоне видимого света, и создание настоящей «шапки-невидимки», судя по всему, откладывается.

Но даже монохроматический вариант устройства может быть использован, например, для сокрытия объектов от приборов ночного видения, которые, как правило, работают на одной длине волны в ИК-диапазоне. Другое применение — спрятаться от систем лазерного наведения оружия.

Скорее всего, первые экспериментальные модели «шапок-невидимок», которые появятся примерно через 5–10 лет, будут предназначены именно для этого — прикрывать солдат и технику от лазерных прицелов, лазерных систем наведения и приборов ночного видения. Следующий этап — создание устройств, которые позволят делать объекты невидимыми в авиации — для радаров, в подводном флоте — для ультразвуковых сонаров.

Вслед за этим, как обычно, последуют и конверсионные разработки. В частности, есть мнение, что метаматериалы можно применить для улучшения акустических показателей помещений и даже для постройки зданий, защищённых от землетрясений — колебания земной коры будут просто обходить такие постройки, не причиняя им вреда.

Станислав ЗИГУНЕНКО

Танкер без танков

В 1873 г. купцы Н.И. и Д.И. Артемьевы стали транспортировать нефть во встроенных в речные суда вместительных металлических цистернах, а в 1876 г. заказали в Швеции первый в мире паровой танкер «Зороастр» с 8-ю цилиндрическими цистернами для 250 т жидкого груза. За ним в 1882 г. последовал «Спасатель», машинное отделение которого сместили в корму, предоставив большую часть корпуса ёмкостям, трубопроводам, насосам и прочему оборудованию. Он и стал образцом для подражания. Если обширный и глубокий Мировой океан позволял почти беспредельно наращивать размеры наливняков, то на реках из-за узких и не очень глубоких фарватеров их приходилось ограничивать, что отнюдь не мешало строить эти суда передовыми в техническом отношении.

К началу Первой мировой войны в России уже было достаточно много нефтеналивных речных судов, однако к моменту окончания гражданской междуусобицы речной флот понёс огромные потери — 863 паровых и 12599 прочих судов, среди которых немало было и нефтеналивных.

В 1923 г. Научно-технический комитет наркомата (министерства) путей сообщения, обследовав организацию перевозок нефти от промыслов на Каспийском море вверх по Волге и по другим рекам, составил перечень нужных наливных судов. Их строили в 20–30-е гг. На 3-ю пятилетку (1938 — 1942) подготовили новую программу, но выполнить её помешала война.

После Великой Отечественной войны в середине 50-х гг. был утверждён перечень рекомендуемых для постройки судов разных классов. В нём, в частности, намечалось строить несколько типов танкеров. Самые крупные из них грузоподъёмностью 4000 т с машинами мощностью в 1600 л.с., и скоростью хода 19 км/ч, должны были заменить несамоходные налив-

ные баржи на Волжско-Камском и Северном бассейнах. Для рек, озёр и водохранилищ предусматривались 640-сильные танкеры вместимостью 1200 т со скоростью 17 км/ч и 600-тонные, мощностью 300 л.с., скоростью 15 км/ч. Для малых рек намечались 400- и 200-тонные.

13 августа 1965 г. в Министерстве речного флота утвердили проект Р42 однопалубного теплохода класса «О» грузоподъёмностью 600 т общепринятой для танкеров схемы с надстройкой и машинным отделением в корме. Корпус от полубака до кормовой части собрали по продольной схеме, остальные элементы по поперечной, семь переборок разделяли его на водонепроницаемые отсеки. Толщина обшивки днища была 5–8 мм, бортов 5 мм.

На полубаке разместили брашпиль с электроприводом, которым отдавали и выбирали два якоря системы Матросова весом по 200 кг. Приподнятые полубак и кормовую надстройку соединял опиравшийся на шесть стоек переходной мостик — экипаж пользовался им во время приёма или откачки жидкого груза.

На судах проекта Р42 между полубаком и кормой разместили три трюма, а в них, один за другим, с интервалами и на некотором расстоянии от бортов, встроили пять цилиндрических баков диаметром по 6,4 м, высотой 5,5 м и вместимостью по 143,8 куб. м.

В двух носовых трюмах было три таких бака для 366 т так называемых светлых нефтепродуктов, а в два следующих вмещали 246 т тяжёлых, вязких.

Все баки оснащались системой трубопроводов для закрытой погрузки и выгрузки судовыми и береговыми средствами. На правом борту танкера располагался магистральный насос для выкачки тяжёлых нефтепродуктов, которые, для повышения текучести, предварительно подогревали паром или горячей водой. На все эти

операции уходило около 6 ч. На левом борту устанавливали насосы, обслуживавшие три носовых бака. Груз из них выкачивали в зависимости от напора в насосах — от 2,5–3 до 5–6 ч.

В надстройке располагались служебные помещения и жилые каюты, а выше них — ходовой мостик и рубка с постами дистанционного управления судном, двумя балансирными рулями, механизмами, агрегатами. Здесь же были средства связи и наблюдения. К ним относились радиостанция «Линда-М», радиолокатор «Донец-2», эхолот «Река» и командно-вещательная установка «Унжа».

Под надстройкой, в машинном отделении, стояли два двигателя 6ЧНСП 18/22 мощностью по 250 л.с., запускавшихся от компрессора. Они вращали два стальных, 4-лопастных гребных винта диаметром по 1 м, находящихся в направляющих насадках длиной по 0,6 м.

Кроме основной энергетической установки, на судне имелись вспомогательные дизель-генераторы ДГ-100/3 и ДГА-25-3, вырабатывавшие переменный ток напряжением 230 в. Запас дизельного топлива составлял 18 т, машинного масла — 1,1 т.

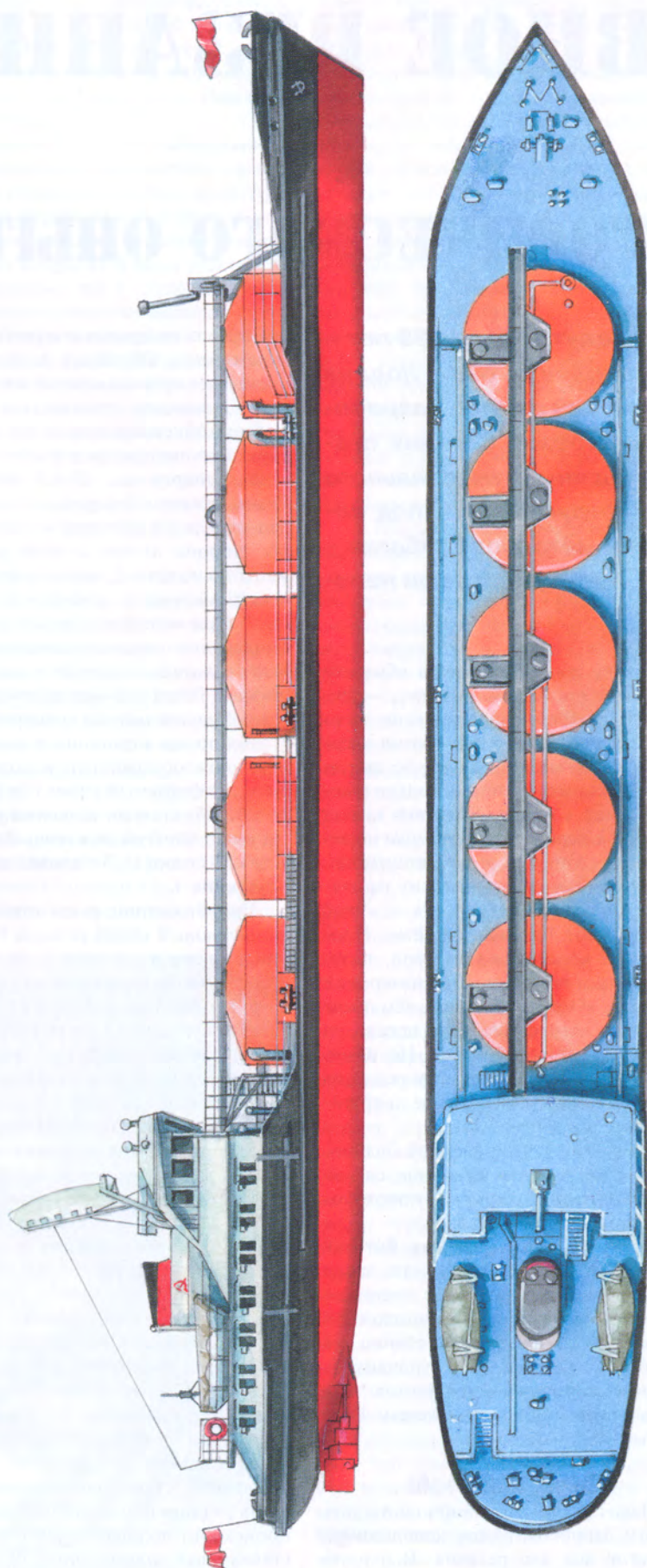
Противопожарный насос мог подавать к горящему объекту 30 — 65 куб. м воды в час, им же после разгрузки в три балластные цистерны ёмкостью 42 куб. м закачивали забортную воду. Кроме него, при необходимости можно было ввести в действие и пламегасители-пеногоны.

На корме находился и третий, 150-килограммовый якорь Холла, а у бортов надстройки, рядом с дымовой трубой, две спасательные шлюпки, вмещавшие по 13 человек. Их спускали на воду и поднимали электрифицированными шлюпбалками.

В 1966 г. в Иркутске построили первый наливной теплоход проекта Р42.

Игорь БОЕЧИН

Рис. Михаила ШМИТОВА



ТАНКЕР ПРОЕКТА Р42

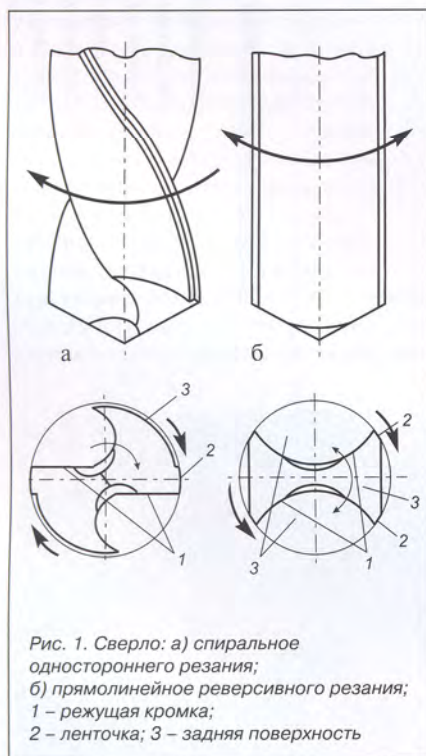
Мощность силовой установки, л.с	500
Автономность, суток	8
Длина, м	66
Ширина, м	9,5
Осадка, м	2,1
Экипаж, человек	9

Грузоподъёмность, т	600, класса «О»
Водоизмещение, т	
порожного	336
полное	965
Скорость без груза, км/ч	18,5
Скорость с грузом, км/ч	16,5

РЕВЕРСИВНОЕ РЕЗАНИЕ ИЛИ

О ПОЛЬЗЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ОПЫТА

Работы по реверсивному резанию ведутся более 35 лет – первая заявка на такой способ сверления была подана в 1972 г. (а.с. №476099). За прошедший период разработаны реверсивные свёрла, резцы, фрезы. Сегодня ставится задача коренного упрощения инструментального хозяйства на базе реверсивных инструментов. Плод созрел. Цель модернизации дерево- и металлообработки – двукратное сокращение режущего инструмента при неизменном объёме производства.



Не верю...

«Не будет работать! – недавняя реакция коллег на реверсивное сверло (патент РФ №2214318) (рис. 1). – Пошли в лабораторию. Посмотрим». Спустились на первый этаж. Учёные окружили вертикально-сверлильный станок. Установили сверло в шпиндель. Настраиваем режимы. И вдруг выясняется, забыли, что универсальный

станок не имеет подачи на обратное вращение шпинделя. «Ничего, – утешаю критиков, – посверлим по часовой стрелке, а что будет против часовой – увидите сами. Перья-то сверла симметричные». Тишина. Только гудение станка. Сверлит. Пластина зажата в тисках с перекосом, но сверло не ведёт, не отклоняется от оси шпинделя.

«Игорь Васильевич, почему ты пластину под углом закрепил?» – «Чтоб эксперимент был настоящим». Просверлили несколько отверстий, пластина пошла по рукам. Всех интересует качество. «Отверстие лучше, чем после обычного сверления. И не повело на наклонной поверхности». «Не ведёт, благодаря удвоенному числу режущих лезвий». «Зато трение больше, и крутящий момент выше».

Возвращаемся на кафедру. Задумались. «Всё равно спиральное сверло лучше, потому что стружка лучше отводится по винтовой канавке».

Критика – вещь полезная. Вот ещё одно сомнение: где применять такое сверло, если универсальные станки не имеют подачи на противоположное вращение? А фрезерные станки не имеют даже реверса. Но уже появились «первые ласточки» – лишённые этих недостатков станки с числовым программным управлением.

Долой холостой!

Надо сказать, что станочники и технологи давно пытаются использовать холостой ход для резания. В первую очередь, это относится к строгальным

станкам с возвратно-поступательным ходом резца. Обратный холостой ход уменьшает производительность в 1,6–2 раза. Повысить производительность можно с приспособлением для качания двухстороннего резца в конце каждого хода суппорта (а.с. СССР №979025). Резцедержатель 1 с резцом 2 установлен на оси 3 в суппорте 4 (рис. 2). По обе стороны от оси качания расположены толкатели 5; один действует от электромагнита 6, другой – от пружины 7. При ходе резцедержателя в одну сторону его отклоняет электромагнитный толкатель, в другую – подпружиненный. Резец снимает припуск с заготовки 8 за каждый ход суппорта.

Но проще строгание в любом направлении осуществить, используя упругодемпфируемый резец 1 (а.с. СССР №1052345) с двумя лезвиями (рис. 3). Он имеет упругий хвостовик 2 и упоры 3 по обе стороны. Хвостовик крепится в суппорте 4.

При строгании резец отклоняется возрастающей силой резания F до жёсткой посадки на упор 3, который и воспринимает максимальную силовую нагрузку. Упругий хвостовик гасит динамическую силу, и резец плавно врежется в деталь на угле своего отклонения θ . Неработающая режущая кромка отходит от детали. При обратном ходе резец отклоняется в другую сторону. Не работавшее лезвие становится режущим, а работавшее отдыхает. Плавное врезание и чередование работы лезвий позволяют увеличить скорость резания без уменьшения стойкости резца; производительность увеличивается более чем в два раза.

Двухсторонний резец 1 (а.с. №1052345) предназначен для точения с противоположными подачами (рис. 4). Его треугольные твёрдосплавные пластины 2 закреплены прихватом 3, упругий хвостовик 4 зажат в держателе 6. Принцип работы аналогичен строгальному резцу, с той лишь разницей, что отклонение резца происходит под действием осевой составляющей силы резания. Регулируемые упоры 5 – винты с контргайками

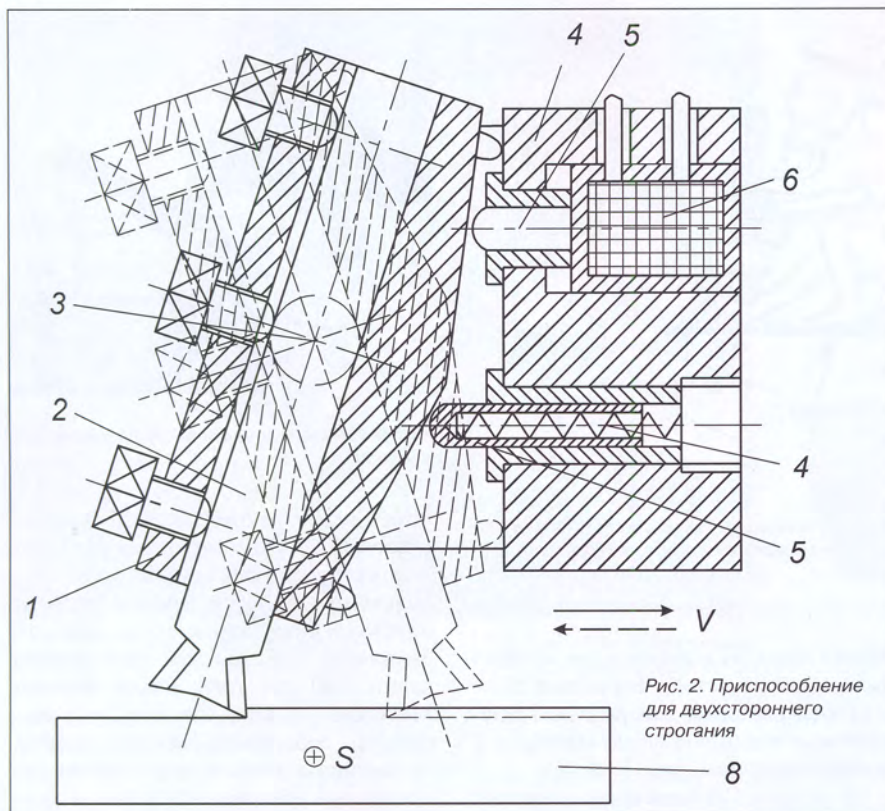


Рис. 2. Приспособление для двухстороннего строгания

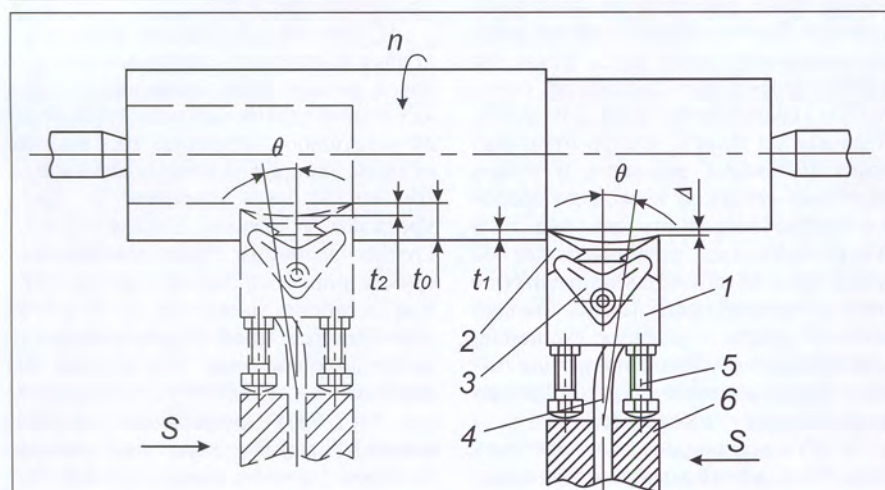


Рис. 4. Упругодемпфируемый резец для точения с левой и правой подачами S ; t_1 и t_2 – припуски на каждый ход, t_0 – общий припуск, θ – угол деформации, Δ – зазор неработающего лезвия

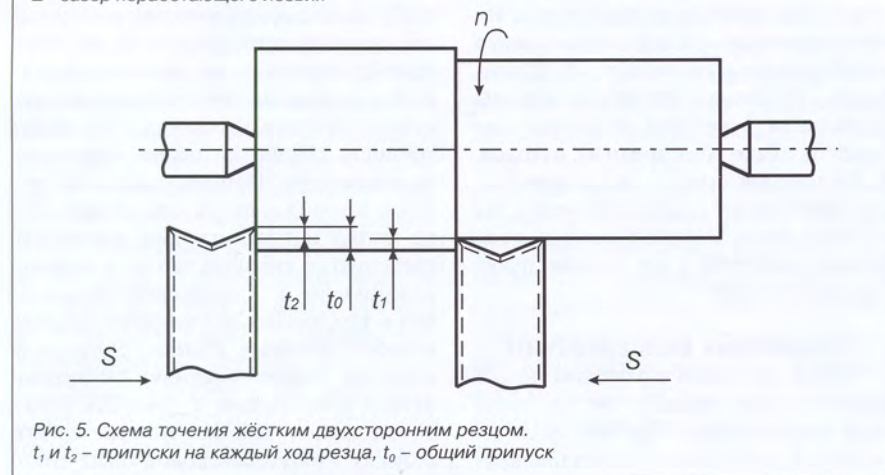


Рис. 5. Схема точения жёстким двухсторонним резцом. t_1 и t_2 – припуски на каждый ход резца, t_0 – общий припуск

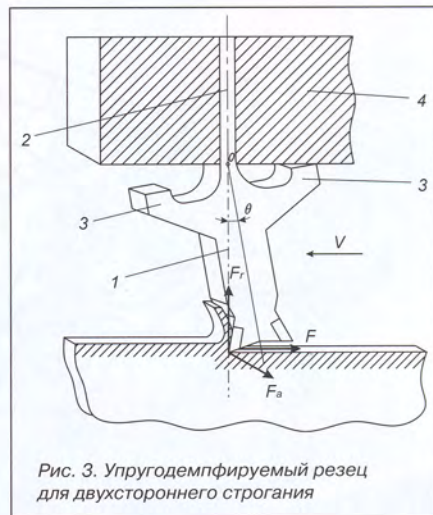


Рис. 3. Упругодемпфируемый резец для двухстороннего строгания

позволяют точнее настраивать зазор Δ неработающего лезвия от обработанной поверхности.

Величина зазора фактически соответствует радиальной деформации детали. Она незначительна на участке между лезвиями, и двухсторонний резец может работать в обоих направлениях без упругого хвостовика (а.с. №1393534) (рис. 5). Этот вывод явился настоящим сюрпризом: можно значительно упростить резцы и, как показал дальнейший путь развития, все другие инструменты реверсивного резания.

От древних ремёсел

Появилось острое желание заглянуть в историю механической обработки. Ещё три с половиной тысячи лет назад египтяне сверлили бусины, вращая сверло в обе стороны лучковым приводом. На росписи из гробницы в Фивах (1450 г. до н.э.) мы видим, как мастер двигает взад-вперёд тягу с тетивой (рис. 6). Тетива огибает упругую луку и обвивает стержень с инструментом, шпиндель по-нашему.левой рукой мастер давит через керамическую чашку – упорный подшипник – на шпиндель и осуществляет осевую подачу инструмента. Всё, как в современном сверлильном станке, разве что уступающем древнему в возможности реверсивного резания.

Ещё интереснее следующий сюжет той же росписи (рис. 7, а). Мастер усовершенствовал способ. Вместо одного сверла мы видим в его руке три. Три! И сверлит он всеми одновременно. Подмастерье не поспевает надевать бусины на нить. «Как это ему удастся? – спрашиваю своих студентов, слушателей курса «История техники». – Как осуществляет мастер осевую подачу трёх свёрл сразу?» Молчат.

В папирусах Нового царства Египет (XV в. до н.э.) упоминается, что свер-

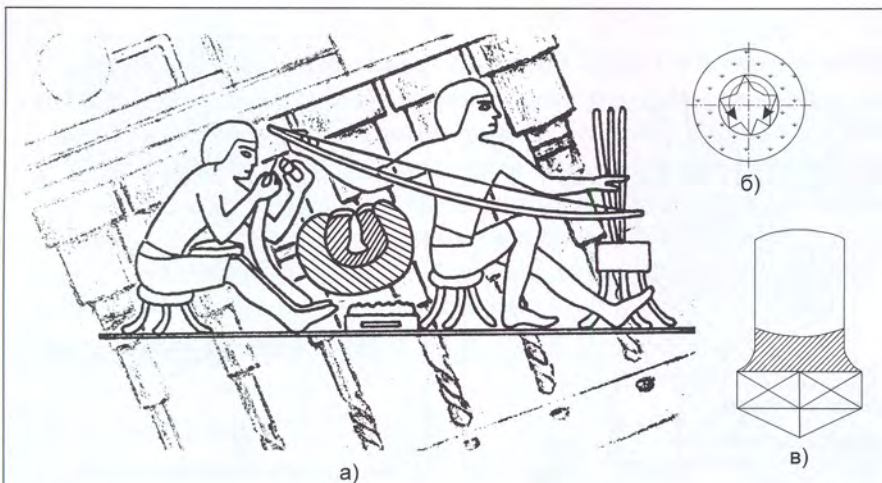


Рис. 7. Многошпиндельное сверление бус древними египтянами. а) Роспись из гробницы в Фивах (1450 г. до н.э.); б) Сечение сверла, увеличено; в) Современное алмазное сверло, патент РФ №2042478



Рис. 6. Лучковое сверление бус древними египтянами

ловщики бус приводили в движение до пяти свёрл одновременно! Чем не современный многошпиндельный станок!? И во времена фараонов были многостаночники: сверловщики, прядильщики на двух прялках, медники, двумя мехами раздувавшие горн.

Размышляя о приёмах древних, можно разгадать секрет вращения и подачи трёх свёрл одновременно. Деревянные стержни с наконечниками из кремния или обсидиана мастер устанавливал между пальцами. Чтобы стержни не проскальзывали при нажиме, они имели кольцевые канавки в виде жёлоба. Свёрла приводились во вращение обвивающей тетивой, закреплённой в тяге. Судя по размаху руки, ход тяги не меньше метра. Как на скрипке играет, только вместо струн свёрла. За ход тяги стержни диаметром с карандаш, 10 мм, делают 30–35 оборотов и столько же в другом направлении при обратном ходе. Другими словами, реверсирование происходит через несколько десятков оборотов. Очень разумный режим.

Современное вибрационное сверление с наложением крутильных колебаний частотой 500 Гц и выше принципиально отличается от древнеегипетского реверсивного, ибо не меняет направление вращения. Как же удавалось древним мастерам так сверлить стекло, камень, керамику, прочие твёрдые материалы? Рабочий участок древнего сверла представлял собой скол минерала. Его грани имели острые углы при вершинах, не все рёбра касались отверстия, но контактные срезали обрабатываемый материал (рис. 7, б). Резание представляло собой хрупкое разрушение и истирание материала заготовки. Заготовка —

бусина заделана в мастику для крепления на рабочем столе. Вы видите её с недосверлённым отверстием в увеличенном масштабе между мастером и подмастерьем (см. рис. 7, а).

В раннем Средневековье токарные станки тоже работали от лучкового привода. Огромный лук, закреплённый на потолочной балке, имел тетиву. От неё спускался канат к шпинделю, обвивал его и соединялся с ножной pedalью. Нажимая на педаль, мастер оттягивал канат. Шпиндель вращался, и токарь обтачивал деталь за несколько оборотов. Выбрав ход, он отпускал педаль, и лук, распрямляясь, оттягивал канат обратно, вращая шпиндель в противоположном направлении. Токарь отводил резец от детали — холостое вращение, простой в работе. Такие станки назывались альтернативными, от латинского слова *alternare* — чередовать.

К XVI в. прогресс заставил сменить реверсивное вращение на одностороннее непрерывное. Это повысило скорость и производительность резания. Повлиял инструмент с односторонним лезвием: резец, сверло. Но альтернативные станки сохранились у некоторых ремесленников. В Швейцарии, например, на них и поныне вытачивают сувениры из дерева для туристов. Тихо, без вредных отходов. И никаких расходов — амортизационные отчисления компенсированы 500 лет тому назад. Энергия, привод, программа движений — всё в ногах, руках и голове мастера.

«Здоровый» консерватизм

Телега прогресса в ремёслах ползёт медленно, как черепаха; не то, что в мире информатики. Приёмы труда не меняются, а усиливаются, механизуются,

автоматизируются, убыстряются. Генетика скребков, долот и лопат остаётся в современных орудиях труда. По-видимому, имеются вечные приёмы, обусловленные характером рабочего движения. Впрочем, об этом сказано давно, 140 лет тому назад, Карлом Марксом: «Если в машине... мы рассмотрим собственно рабочую машину, то мы опять увидим перед собою ремесленный инструмент, только в циклопических размерах».

И сегодня в XXI в. во всём мире долбят и строгают с прерывистой подачей детали. В шлифовальных станках подачу шлифовального круга тоже осуществляют прерывисто, можно сказать, дискретно, с очень малым шагом (сотые доли миллиметра). Дискретность усложняет привод, многократно увеличивает динамические нагрузки: попробуй стронь с места, а потом останови массу 300 кг. В итоге уменьшается производительность и качество обработки. Так почему не строгать (а.с. №384637) и шлифовать (а.с. №626937) с непрерывной подачей детали? Реакция учёных: «Это никому не нужно, а то бы давно строгаи непрерывно», — заключил председатель секции «Станкостроение», на которой в ЭНИМСе (Экспериментальном НИИ металлорежущих станков) делал доклад автор четверть века назад. «Почему не нужно?» — не удержался изобретатель. Доктор технических наук ответил: «Потому, что когда стол стоит, точность обработки выше, чем когда он движется». Присутствовавших резюме устроило, но не докладчика. Он не успел напомнить уже начавшим расходиться учёным, что есть станки, работающие с непрерывной подачей. Все о них знают. Это зубострогальные и зубодолбежные станки, у которых круговая подача заготовки осуществляется непрерывно, а точность обработки выше, чем на зубофрезерных станках. Полуторавековой опыт зубо-

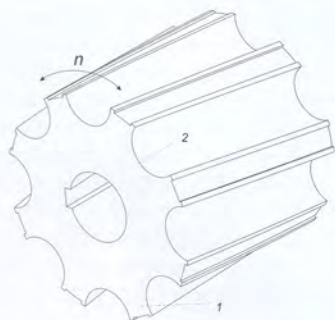


Рис. 8. Обычная а) и реверсивная б) цилиндрическая фреза. 1 – режущий зуб; 2 – стружкоотводная канавка

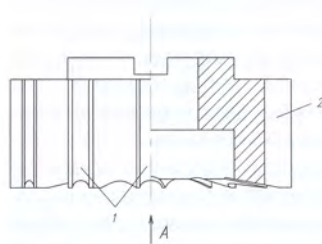
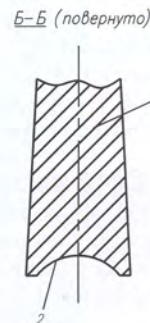
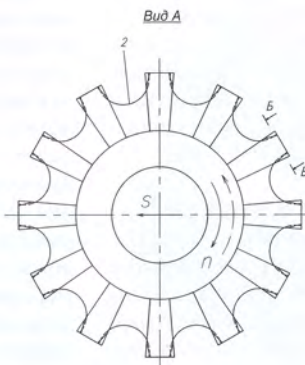


Рис. 9. Реверсивная торцовая фреза. 1 – двухсторонний режущий зуб; 2 – стружкоотводная канавка



обрабатывающих станков проходит мимо конструкторов шлифовальных и строгальных станков. Здоровый консерватизм вредит прогрессу.

Где вы, инструмен-енты?

Реверсивное резание стучится в ворота механического цеха, будит застоявшиеся приёмы труда, требует новых высокопроизводительных станков.

Зададимся вопросом: какие инструменты могут работать в любом направлении движения? И без каких-либо переделок — все с малыми размерами режущих элементов: шлифовальные круги, абразивные бруски, алмазные свёрла (рис. 7, в), иглофрезы и щётки, напильники, шаберы.

Традиционные лезвийные инструменты не могут резать в противоположном направлении из-за строгой асимметрии углов лезвия. Реверсивные же лезвийные инструменты могут. У них симметричные зубья. Симметричный зуб, универсальный для всех инструментов, от резца до метчика, имеет треугольную или дугообразную впадину. Она является общей задней поверхностью противоположащих лезвий. Симметричный зуб позволяет конструировать любой реверсивный инструмент: фрезу (патенты РФ №№2261157, 228813) (рис. 8, 9), зенкер (а.с. №1117145), дисковую пилу, ножовочное полотно, метчик... Стандартная плашка для нарезания винтов давно имеет симметричные перья и способна нарезать резьбу в любом направлении

вращения. Все инструменты могут быть реверсивными.

Захожу в механический цех автокранового завода, иду в инструментальную кладовую. «Скажи, Люда, — обращаюсь к раздатчице, — если резцы, свёрла, зенкеры, развёртки, фрезы, метчики... будут иметь стойкость в два раза выше, что это даст цеху?» — «Ой, Юрий Михайлович, не может того быть!» — «Допустим, может. Что тогда?» — «Да у меня полки с инструментами переполняются. Станочники будут приходить в два раза реже. Не работа — удовольствие». — «Тогда бери», — протягиваю ей реверсивные инструменты (рис. 10).

Философия мастерства

Реверсивное резание — это не только очередной виток в развитии ремёсел, это ещё и философия. Секреты мастеров живут на интуиции, приобретённой за долгие годы совершенствования одной операции. Древний виртуоз, один из сотни профессионалов, мог сверлить тремя, пятью свёрлами одновременно, равно как и прядильщицы, работавшие на двух пряхах. «Но такие прядильщицы-виртуозы, которые могли бы одновременно прядь две нитки, встречались почти так же редко, как двухголовые люди», — писал К. Маркс о ручном прядении, достигшем пика развития накануне промышленной революции XVIII в. И древние египтяне, и средневековые мастера владели одинаковыми приёмами наивысшей производительности ремесла. За три тысячи лет утрачивается любой секрет, передаваемый по наследству. Изобретая реверсивное резание, я не думал о приёмах древних египтян, заявку на способ сверления составил на основе накопленных знаний. Выходит, сек-

реты возрождаются интуицией. На что она способна, показывает жизнь. Из воспоминаний ветерана Первоуральского хромпикового завода В.В. Логинова: «Примерно до 1932 года завод работал исключительно на руде, добытой из отвалов... Из них нужно было выбрать именно хромовую руду и рассортировать по разным кучам, учитывая содержание хрома. Содержание хрома горняк определял по весу: чем тяжелее кусок, тем выше содержание, и наоборот. У людей настолько выработалось чувство веса, что приходилось поражаться. Придётштейгер, замерит; лаборант возьмёт пробу — всё точно! Расхождения случались лишь в нескольких десятых процента, не выше 0,3».

Другой пример. Токарь — растачивает на тяжёлом станке трубы. На полу лежит кучка обгоревших спичек. Токарь не курит. Спички ему нужны для наивысшей точности обработки. «На последнем проходе я уже не вращаю лимб поперечной подачи, а подогреваю спичкой резец. Он немного удлиняется, и я снимаю сотку-другую (миллиметра)». Мастер знает, насколько изменится размер от времени подогрева резца. Навыки развились до высшей степени совершенства, до точности лабораторных приборов. Позднее я нашёл японский патент, в котором показан токарный резец, обвитый спиралью электроподогрева.

«Машины сравнивали неравенство талантов и дарований, и гений не рвётся в борьбе против прилежания и аккуратности, — сожалеет Н.С. Лесков в конце повести о Левше. — Работники, конечно, умеют ценить выгоду, доставляемую им практическими приспособлениями механической науки...».

Тайнами ремесла овладевают многие люди, вооружённые современными орудиями труда. Автоматизация и адаптация (приспосабливаемость) механизмов подменяют и исключают че-



Рис. 10. Инструменты реверсивного резания. Слева направо: токарный резец; двух- и трёхперые свёрла; развёртки

ловеческие органы чувств. Например, на токарном станке вытачивают ступенчатые оси диаметром 3-5 микрометров и длиной 2-3 миллиметра. Деталь вращается и удерживается магнитным полем, а зона обработки просматривается в «мелкоскоп», как у Левши.

Свои новации или иные?

Наша промышленность в упадке. Она уже не производит собственные машины и столь часто прибегает к инновациям из-за рубежа, что невольно думаешь: «А не означает ли «ин» в слове «инновация» «иностранная»?». Все они сводятся к «отвёрточным» технологиям. Привозят из Японии или Германии узлы, комплектующие детали и собирают нашей дешёвой, почти бесплатной рабочей силой автомобили, бытовую технику. Секретов, специальных приёмов труда или особенностей технологий нам не передают, но добивают наши конкурирующие отрасли.

Отечественные изобретения у нас не желают принимать. Проверенное за долгие годы реверсивное резание и ревер-

сивные инструменты, получившие золотые медали на Международных салонах в Брюсселе «Эврика-97» и в Москве «Архимед-2000», не включены в базу «Перспективных изобретений» Роспатента. На фоне мелких иностранных полезных моделей, таких, например, как накладные губки тисков немецкой фирмы «Штенцель», объявившей их в красочном проспекте не просто изобретением, а революцией в практическом деле, грубо униженным предстаёт новое направление в металлообработке. А ведь реверсивное резание в два раза сокращает расход инструментов, повышает технологичность и производительность металло- и деревообработки.

Экономический эффект складывается из двукратной экономии инструментальных металлов: вольфрама, титана, кобальта, молибдена; двукратного сокращения заточных работ, уменьшения трудоёмкости технологических операций на 10–15%. Дополнительная экономия идёт и в весе: при реверсивном сверлении не будет реакции отдачи на руки космонавта.

В ноябре 2007 г. на выставке-смотре интеллектуальной собственности Восточного административного округа Москвы реверсивные инструменты вызвали большой интерес. В ходе обсуждения выяснилось, что в Москве не осталось инструментальных заводов. Бывший гигант Московский комбинат твёрдых сплавов ныне принадлежит шведской фирме «Сандвик Коромант». Посоветовали обратиться в инструментальный цех авиационного завода.

Но направление продолжает развиваться. Получены патенты на реверсивный метчик (№2002332284), ножовочное полотно (№2002343105). Впереди сотни изобретений по инструментам, станкам и приспособлениям реверсивного резания. Приоритеты останутся за нашей страной. И благодарная природа скажет спасибо за сокращение отходов. ■

Юрий ЕРМАКОВ,
д. т. н., проф.,

заслуженный изобретатель РСФСР

Компания **Lomond** представляет серию материалов **TRANSFER**, объединённых общим принципом их применения: **«Сделай сам!»**.

Они предназначены для переноса изображения на кожу (Tattoo), светлую и тёмную ткани (Termotransfer), либо для изготовления красочных магнитных стикеров (Magnetic). Все они имеют специальное покрытие для струйной печати, обеспечивающее разрешение до 2880 dpi, точную цветопередачу, совместимость с водорастворимыми и пигментными чернилами.

Для того чтобы с помощью термотрансферных материалов Lomond для тёмных или светлых тканей перенести высококачественное полноцветное изображение, отпечатанное на цветном струйном принтере, на майку, футболку или бейсболку, вам понадобится термопресс или простой домашний утюг и всего пара минут времени! Картинка сохранится и после 50 стирок.

А благодаря флуоресцентным добавкам в бумаге **Luminous Transfer**, изображение светится в темноте!

Материал **Tattoo Transfer** представляет собой тонкую прозрачную самоклеящуюся плёнку на бумажной подложке. С его помощью можно перенести на кожу изображения, имитирующие татуировку. Также можно использовать для украшения ногтей с последующим покрытием бесцветным лаком. Материал проверен и сертифицирован дерматологами, и подходит для кожи с нормальной чувствительностью. Нанесённое на кожу изображение легко удаляется тёплой водой с мылом.

Magnetic Transfer предназначен для создания магнитных наклеек, бирок, ярлыков и т.п. Глянцевое или матовое покрытие для струйной печати обеспечивает получение изображений фотографического качества! Отпечатанное изображение имеет высокую чёткость, цветовую насыщенность и плотность чёрного цвета. Материал обладает высокой влагостойкостью и легко режется ножницами. Вы можете использовать Magnetic для печати фотографий, календарей, расписаний, любых изображений и крепления их на металлические поверхности, такие как презентационные доски, холодильники, салон и кузов автомобиля, компьютеры, входные металлические двери, складские стеллажи и т.п.

Трансферные материалы Lomond – это реализация всех ваших оригинальных идей!



Lomond

Уважаемые читатели!

Подписку на журналы
Издательского дома
«Техника – молодёжи»:
«Техника – молодёжи» (12 номеров
в год), «Оружие» (12 номеров в год),
«Ski/Горные лыжи» (6 номеров в год)
можно оформить в почтовых
отделениях по одному из трёх
каталогов.



Издание	Каталог	Индекс
	«Газеты и журналы» агентства «Роспечать»	70973 (для физ. лиц) 72998 (для юр. лиц)
	«Пресса России»	72098 (общедоступный выпуск) 87320
	«Почта России»	99370 (для физ. лиц) 99463 (для юр. лиц)
	«Газеты и журналы» агентства «Роспечать»	72297
	«Пресса России»	26109
	«Почта России»	99371
	«Газеты и журналы» агентства «Роспечать»	73076 (для РФ) (6 выпусков в год)
	«Пресса России»	26111

Почта России ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на газету/журнал (индекс издания)

количество комплектов

На 200__год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (Личия отреза)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

На газету/журнал (наименование издания)

Стоимость подписки	руб.	Количество комплектов
переадрес.	руб.	

На 200__год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

(почтовый индекс)	город
	село
	область
	район
	улица
дом	корпус
квартира	(фамилия и. о.)



Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность заказать книги и журналы нашего издательства в любую точку России.

Бланк заказа

Ф.И.О. _____

Телефон: _____

Адрес _____

Индекс _____

Область, район _____

Город _____

Улица _____

Дом _____ Корпус _____ Телефон _____

Квартира/офис _____

ЗАПОЛНИТЕ бланк заказа, извещение и квитанцию.

ПЕРЕЧИСЛИТЕ деньги на указанный расчётный счёт.

ОТПРАВЬТЕ копию квитанции с отметкой

об оплате и заполненный бланк заказа

по факсу (495) 234-16-78

или по адресу 127051, Москва, а/я 94.

Тел. (499) 972-63-11

www.tm-magazin.ru

*ЗАО «Корпорация ВЕСТ» не несёт ответственности за сроки прохождения корреспонденции.

В цену включена доставка.

Извещение

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
(получатель платежа)

Расчётный счёт **40702810038090106637**

Сбербанк России ОАО, Мещанское ОСБ 7811, Москва
(наименование банка)

Корреспондентский счёт **30101810400000000225**

ИНН **7734116001** КПП **770701001**

БИК **044525225** (для юр. лиц) Код ОКП **42734153** (для юр. лиц)

Индекс _____ Адрес _____

Ф.И.О:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика _____

Кассир _____

Квитанция

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
(получатель платежа)

Расчётный счёт **40702810038090106637**

Сбербанк России ОАО, Мещанское ОСБ 7811, Москва
(наименование банка)

Корреспондентский счёт **30101810400000000225**

ИНН **7734116001** КПП **770701001**

БИК **044525225** (для юр. лиц) Код ОКП **42734153** (для юр. лиц)

Индекс _____ Адрес _____

Ф.И.О:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика _____

Кассир _____

1. Охотничье оружие. James Purdey & Sons Ltd, 24 с.	40
2. Охотничье оружие. Boss & Co. Ltd, 24 с.	40
3. Стрелковое оружие России СПС, 24 с.	40
4. Охотничье оружие. ЦКИБ СОО, 24 с.	40
5. Пневматическое оружие России. ч. I, 24 с.	40
6. Пневматическое оружие России. ч. II, 24 с.	40
7. Охотничье оружие. HEYM WAFFENFABRIK, 24 с.	40
8. Охотничье оружие. WATSON BROS, 24 с.	40
9. Охотничье оружие. GEBRUDER MERKEL, 24 с.	40
10. Охотничье оружие. CHAPUIS ARMES, 24 с.	40
11. Стрелковое оружие России. Сайга, 24 с.	40
12. Охотничье оружие. IWA, 48 с.	40
13. Модель-хит, 1 - 3/2003 г., 48 с.	40
14. Армия Петра I, 64 с.	110
15. Знаки Российской авиации 1910 - 1917 гг., 56 с.	120
16. Армии Украины 1917 - 1920 гг., 140 с.	200
17. Армейские Уланы России в 1812 г., 60 с.	110
18. Армия Петра III. 1755 - 1762 гг., 100 с.	190
19. Белая армия на севере России, 1918 - 1920, 44 с.	120
20. Белые армии Северо-Запада России. 1918 - 1920 гг., 48 с.	120
21. Битва на Калке в лето 1223-е, 64 с.	130
22. Гвардейский мундир Европы 1960-е годы, 84 с.	135
23. Иностранные добровольцы войск СС, 48 с.	120
24. Индейцы великих равнин, в твердой обл., 158 с.	150
25. Кригсмарине (униформа, знаки различия), 46 с.	120
26. Униформа армий мира	
I ч. 1506 - 1804 гг., 88 с.	130
II ч. 1804 - 1871 гг., 88 с.	130
III ч. 1880 - 1970 гг., 68 с.	130
27. Униформа Красной армии 1936 - 1945, 125 с.	130
28. Униформа гражданской войны 1936 - 1939 годов в Испании, 64 с.	120
29. Эволюция стрелкового оружия, I ч., Федоров. В., 208 с.	280
30. Эволюция стрелкового оружия, II ч., 320 с.	280
31. Справочник по стрелковому оружию иностранных армий, 279 с., в мягк. обл.	290
32. Авиация Гражданской войны, 168 с.	250
33. Воспоминания военного летчика-испытателя. С.А.Михолян, в тв. обл., 450 с.	350
34. Отечественные бомбардировщики (1945 - 2000), I ч., тв. обл., 318 с.	300
35. Справочник по патронам, ручным и специальным гранатам иностранных армий, 133 с.	250
36. Основной боевой танк США M1 «Абрамс», 68 с.	120
37. Халхин-Гол. Война в воздухе, 68 с.	150
38. Бронетехника Японии, 1939 - 1945 гг., 88 с.	140
39. 120-пушечный корабль «Двенадцать Апостолов», 104 с.	250
40. История пиратства, в мягк. обл., 210 с.	160
41. Операция «Маркет-Гарден» сражение за Арнем, 50 с.	120
42. Лайнеры на войне 1897 - 1914 гг. постройки, 86 с.	150
43. Линейные корабли типа «Императрица Мария», 48 с.	150
44. Оружие (спецвыпуск): Авторское холодное, выпуски 1 - 4, 64 с.	200
45. Ручные гранаты, 142 с.	220
46. Физическая подготовка разведчика, 73 с.	200
47. Самоучитель пистолетчика, 80 с.	180
48. Отечественные ручные гранаты, 48 с.	176
49. Ближний бомбардировщик СУ-2, 110 с.	180
50. «Бесхвостки» над морем, 56 с.	120
51. Ту-2, 102 с.	180
52. Истребители Первой мировой войны. Часть 1, 84 с.	250
53. Истребители Первой мировой войны. Часть 2, 75 с.	250
54. Неизвестная битва в небе Москвы, 1941 - 1945 гг., 144 с.	300
55. История развития авиации в России 1908 - 1920 гг.	220
56. Советская военная авиация 1922 - 1945 гг., 82 с.	150
57. Фронтовые самолёты Первой мировой войны, 76 с.	180
58. Танки Второй мировой. Вермахт, 60 с.	220
59. Танки Второй мировой. Книга 2: Союзники, 60 с.	120
60. Ракетные танки, 52 с.	120
61. Основной боевой танк США «Абрамс» M1, с. 64 с.	110
62. Моряки в гражданской войне, 82 с.	120
63. Отечественные подводные лодки до 1918 года, 76 с.	180
64. Глубоководные аппараты (вехи глубоководной тематики), 118 с.	150
65. Ski-ГИД 2009. Горнолыжное снаряжение, 376 с.	300
66. Ski-ГИД 2009. Горнолыжные курорты мира. Том 1, 256 с.	300
67. Ski-ГИД 2009. Горнолыжные курорты РФ и СНГ. Том 2, 128 с.	250

«ТМ» на DVD

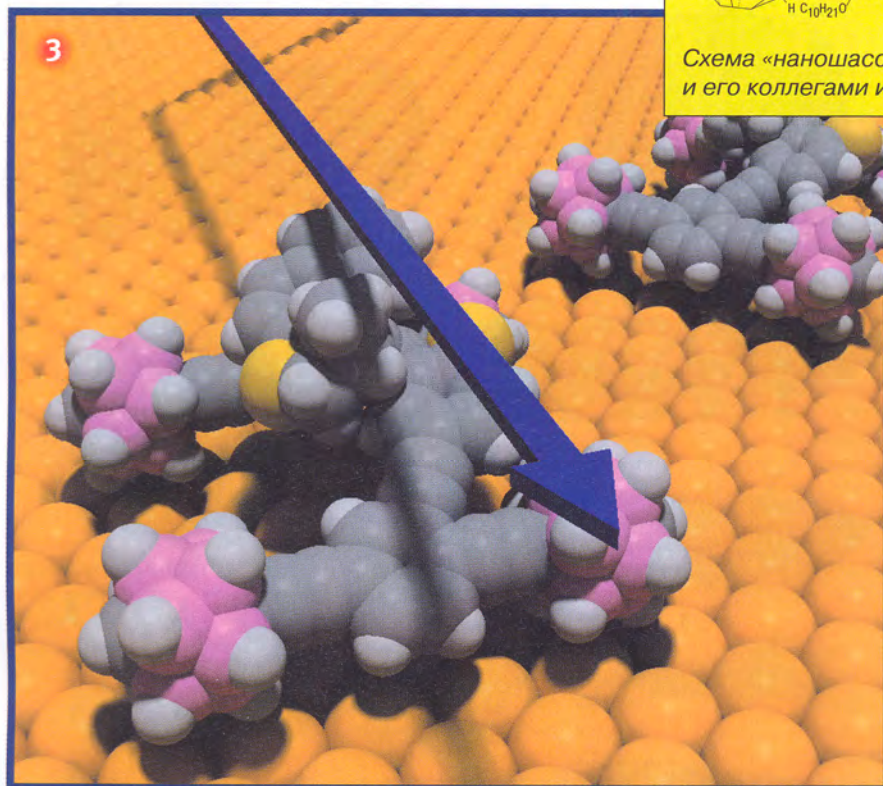
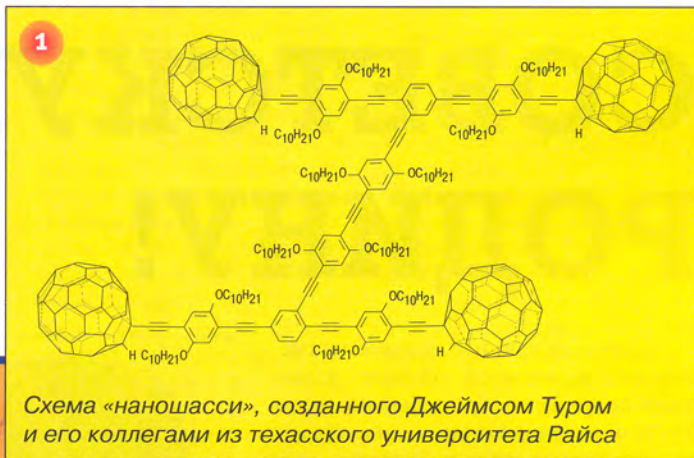
Все 900 номеров журнала за 75 лет на одном диске!



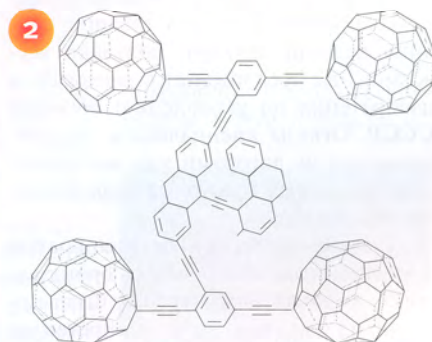
В продаже с 20 июня. Цена 1000 рублей.

ФОРМУЛА НАНОДРАЙВА!

Наноавтомобиль профессора Тура «модели 2005 года» (1), получивший в своё время широкую известность, мог ездить только под воздействием высокой температуры и не давал никакой возможности управлять своим движением. В 2006 г. к «наношасси» приделали «мотор»: крестообразную молекулярную структуру (2), разработанную Беном Ферингой из университета Гронингена (Нидерланды). «Колёса» пришлось поменять: оказалось, что фуллерены сильно взаимодействуют с молекулой «двигателя», и их место заняли p-карбораны — сферические комплексы из атомов углерода, бора и водорода.



Теперь устройство (3) стало более похожим на автомобиль, а ещё более — на гибрид телеги с колёсным пароходом: при освещении лучом лазера крестообразная молекула-«лопасть» вращается, отталкивая всю конструкцию от золотой дороги (5). Пока «нанокар» может двигаться только вперёд, но зато уже в индивидуальном порядке; и его можно «разгонять» и «тормозить».

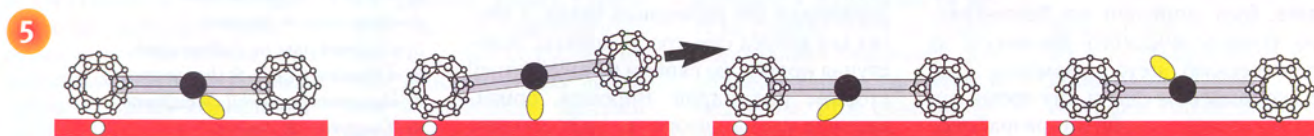
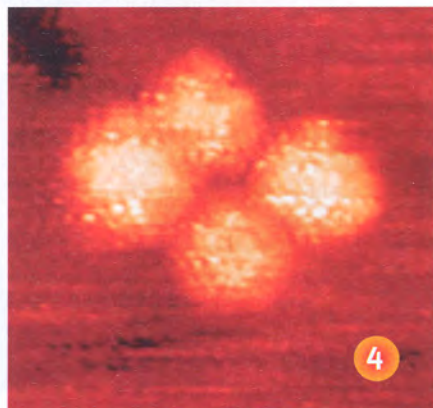


Ещё один профессор, Стефан Линк, целый год маркировал «автомобили» специальными флуоресцентными метками, что позволило отслеживать их перемещения (4) — просто при помощи электронной микроскопии это не удавалось. Теперь можно видеть, что скорость составляет два «корпуса» в секунду — то же самое, что 40 км/ч, если бы это была маршрутка-«Газель».

натной температуре. О том, как именно это сделано, история умалчивает — видимо, это ноу-хау исследователей.

В планах — создание «шестиколёсной» модели и изготовление подложки с проложенными «маршрутами». И всё это вместе — путь к созданию, по выражению профессора Линка, «транспортно-адресационной системы перемещения молекул из «склада» к производственным точкам».

По данным nanonewsnet.ru, rice.edu, собств. информ.



ЗА НАШУ СОВЕТСКУЮ РОДИНУ!

Бывает ли так, что человек не сведущий в военной области делает в ней полезное изобретение? Да, бывает! Но очень редко, ведь военная техника неизмеримо сложна! Впрочем, даже в 20–30 гг. прошлого века, когда для многих-то и трёхлинейка была пределом совершенства, придумать что-нибудь новенькое было делом исключительно непростым. К сожалению, многие тогда считали, что «революция открыла у нас дорогу всем без исключения и практически в любую область», в том числе и в военное изобретательство! И что же из этого получилось?

Патентные организации страны, народные комиссары промышленности и обороны и даже «сам товарищ Сталин» целыми пачками получали всевозможные предложения с заявками на изобретения по укреплению обороны СССР. Отказы специалистов воспринимались их авторами как вредительство, с которым нужно было обязательно «разобраться».

Почему-то особой популярностью у «кулибиных» пользовалась бронетехника, которой, оказывается, была посвящена львиная доля изобретения. При этом, предложения самородков прямо-таки потрясают своей вопиющей безграмотностью.

Так, например, автор В. Лукин в 1928 г. предложил «Сходукет», что, по его словам, означало «Скороходовая двухколёсная танга». Куда до неё «Царь-танку» Лебеденко, диаметр колёс которого составлял 9 м, тут диаметр предполагался ещё больше — 12 м! Машина была подробно прорисована снаружи в разных ракурсах, но схема её внутреннего устройства, равно как и все надлежащие расчёты, полностью отсутствовали, что неудивительно, т. к. заявитель, как это явствовало из его письма, был отчислен из Ленинградского технологического института за академическую неуспеваемость (всё своё свободное от еды и сна время он, по его словам, посвятил разработке «Сходукета»).



В 1927 г. В. Майер спроектировал «подвижный щит для защиты от ружейных и других пуль» — два пустотелых цилиндра в рост человека, между которыми должен был сидеть боец, вооружённый пулемётом. Сзади агрегат поддерживали два роликовых катка, а двигал его вперёд сам красноармеец, переступая ногами по скобам на внутренней стороне цилиндров. Впрочем, оригинальная схема автора не даёт точного представления о том, как же всё-таки

Видимо слепо следуя этому лозунгу, рационализаторы 20-30-х гг. прошлого века напредлагали немало курьёзных изобретений, как им казалось, важного оборонного значения.

Наиболее курьёзные изобретения в области военной техники, предлагавшиеся рационализаторами в 20–30-е гг. прошлого века:

- 1) «Мобильный щит» В. Майера.
- 2) «Контртанк» Ф. Бородавкова.
- 3) «Лилипут» В. Налбандова.
- 4) «Танк-шар» И. Лысова.
- 5) «Липучая ракета» Г. Демидова.
- 6) «Оборона СССР» Я. Циприкова.
- 7) «Активная броня» Д. Палийчука.
- 8) «Сходукет» В. Лукина.
- 9) «Автоматический щиток» А. Новосёлова

должен был ехать его «щит». Аналогично (т. е. толком непонятно как) действовал и сборно-разборный пятиместный «контртанк» Ф. Бородавкова, который катили на врага сидящие внутри бойцы, цеплявшиеся руками за расположенные на его внутренней поверхности скобы. Тормозами служили выдвижные ножевые упоры. Главным достоинством своей «бронешколки» автор считал дешевизну и уверял, что в бою она не уступит полноценному танку! Хотя орудий почему-то не нарисовал.

Если двоечник В. Лукин возлагал главную надежду на чудовищные размеры своей «танги», то В. Налбандов в 1930 г. разработал проект «лилипута» — одноместной танкетки, в которой водитель-пулемётчик располагался в лежащем положении. В заявочных материалах имелись расчёты — видимо, с академической успеваемостью проблем у автора не возникало. Зато он, как впрочем, и все его предшественники, не сообразил, что машина высотой всего 70 см не сможет преодолевать значительных вертикальных препятствий, а броня, прикрывающая ходовую часть почти до земли, будет помехой во время движения; кроме того, одному человеку и управлять танкеткой, и стрелять неудобно. Неудивительно, что этот проект был отвергнут, невзирая даже на предусмотренную конструктором возможность вести огонь по самолётам.

Авторы А. Лисовский и А. Грач придумали бронированные аэросани, причём корпус машины напоминал собой панцирь черепахи — «чтобы все пули отскакивали». И. Лысов в 1928 г. подал заявку на танк в виде огромного шара с пушками и пулемётами. Двигатель, как самая тяжёлая часть конструкции, помещался в центре корпуса на кардан-

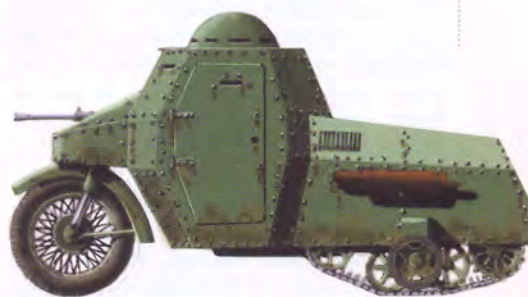
ном подвесе в нижней части корпуса, причём управлять машиной предполагалось изменяя «центр тяжести». В регистрации изобретения было отказано, поскольку у него, как оказалось, имелся германский аналог, защищённый патентом № 159411 ещё в 1905 г.

Г. Лебедев предложил в случае войны надевать на городские автобусы бронебронированные корпуса, заранее изготовленные и до поры до времени хранящиеся отдельно. Идея эта, по его мнению, заслуживала патента.

В 1920-х гг. патентоведом пришлось немало разбираться и с различного рода противотанковыми приспособлениями.

Скажем, Г. Демидов подал заявку на «прибор для просверливания стенок бронебронированных машин с последующим пуском ОВ». Иначе говоря, реактивный снаряд с «липкой головной частью и тремя центрирующими усами из проволоки», оснащённый ещё и газорезкой. Приклеившись к танку, «прибор» прожигал в нём дыру и впрыскивал туда отравляющее вещество.

В конце 1920-х гг. Ф. Хлыстов изобрёл «пенотёт» — устройство, залепающее специальной пеной смотровые приборы неприятельской бронетанковой техники. Интересно, что в 1988 г. аналогичную заявку подал изобретатель в Германии. Ещё одно тогдашнее предложение (тоже продублированное в Германии в 1989-м) — обстреливать танки баллонами с жидким азотом: последний, мол, испаряясь, создаст вокруг танка газовое облако такой концентрации, что его двигатель заглохнет и перестанет работать. Оба автора (наш и немецкий) явно не задумывались над двумя вопросами: что мешает экипажу завести мотор, когда облако газа



Бронемотоцикл, разработанный в ОКПБ (Особом конструкторско-производственном бюро) ВВС РККА

рассеется, и какая потребуется концентрация газа, чтобы движущийся танк не сумел бы его проскочить на ходу.

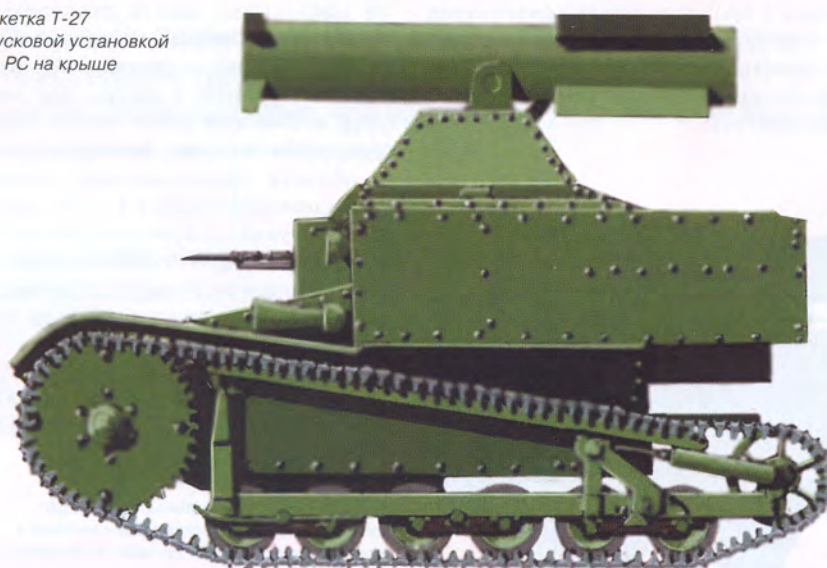
В то же время среди предложений, по которым был получен отказ, имелись и намного опередившие своё время.

Так, прообразом современной встроенной реактивной брони можно признать разработанное в 1929 г. А. Новосёловым «автоматическое бронеприкрытие для водителей бронебронированных машин» из проволочного экрана и вертикальной бронезаслонки с приводом от двух соленоидов. При прохождении сквозь экран пуля замыкала тесно натянутые проволочки, на соленоиды поступал электрический ток, и они толкали вниз стержни вместе с прикрепленным к ним бронешитком: тот опускался и прикрывал смотровую щель. Изобретатель получил отказ в связи с тем, что его устройство на практике постоянно запаздывало бы — из-за большой скорости пули щель прикрывалась бы уже после её пролёта, на что и обращалось внимание заявителю в рецензии на его работу.

Разработка одессита Д. Палийчука — не что иное, как газодинамическая, или динамореактивная, броня, без которой сегодня не обходится ни один танк! В 1927 г. для защиты кораблей автор предложил приспособление из шестиугольных призм, заполненных взрывчаткой, — подобии «орудийных стволов, производящих в случае попадания газодинамический эффект отражения».

Здесь, забегая вперёд, можно заметить, что в годы Великой Отечественной войны в боях за Берлин наши танкисты несли такие потери от огня немецких «фаустников», что вынуждены были наваривать на свои Т-34 специальные сетки из всего, что было под рукой. Даже когда в 1982 г. израильские танки с динамореактивной броней успешно вторглись в Ливан, многие из наших военных выступали про-

Танкетка Т-27 с пусковой установкой для РС на крыше



тив того, чтобы отечественные танки «обкладывались взрывчаткой». А ведь всё могло быть по-другому даже в ходе Великой Отечественной войны, если бы в своё время идея Палийчука не была «похоронена» как «не достигающая цели»...

Впрочем, отделить зёрна от плевел в этом чудовищном потоке информации было не так-то легко. Представьте, как реагировали бы вы, получив для оценки заявку Я. Циприкова, предложившего снаряд с гордым названием «Оборона СССР».

Согласно описанию, последний «при вылете из орудия попадает на специальную тележку на колёсах и совершает на ней полёт к цели, где разъезжает на ней по полю боя, нанося повреждения окопам и проволочным заграждениям, после чего подрывается». Эксперт, наверное, просто «убил» автора вопросом: почему тот считает, что снаряд непременно полетит колёсами вниз? На этом их переписка и оборвалась...

Необычные проекты, один нелепее другого, шли не только от изобретателей-одиночек, но и из немалого числа специальных оборонных предприятий, в частности из созданного в 1930 г. ОКПБ (Особое конструкторско-производственное бюро) ВВС РККА, реорганизованного впоследствии в целый экспериментальный институт, где, кроме авиации, почему-то занимались и танками.

Среди разработок его руководителя П. Гроховского, например, был танк-аэросани с башней от танка БТ-2, в котором и двигатель, и воздушный винт находились внутри броневго корпуса и защищались бронёй. Воздух должен был поступать к нему через жалюзи в крыше корпуса, а выбрасываться наружу через такие же жалюзи по бортам. Сотрудниками КБ также предполагались бронеавтомобиль на воздушной подушке с башней от плавающего танка Т-37 и полностью бронированный колёсно-гусеничный мо-



Бронеавтомобиль Гроховского на воздушной подушке с башней от плавающего танка Т-37

тоцикл с пулемётом. Поскольку лёгким танкам того времени было трудно соперничать с полевой артиллерией, Гроховский предлагал усилить их огневую мощь при помощи установок на серийные танки пусковых установок крупнокалиберных реактивных снарядов. В частности, две ПУ предлагались к размещению на надгусеничных полках танка БТ-2, по бокам башни плавающего танка Т-37 и одна — на крыше танкетки Т-27. Танки БТ-5 Гроховский планировал довооружать двумя 250-килограммовыми реактивными минами в направляющих лотках по обеим сторонам башни.

Данная идея, как самая простая, была опробована в 1935 г. в ракетном НИИ Ю. Победоносцева, где на танк БТ-5 попробовали устанавливать реактивные снаряды РС-132, а год спустя на заводе № 37 на него поставили и реактивные мины в 250 кг. Впрочем, ни тот, ни другой эксперимент, по мнению испытателей, хороших результатов не дали, в связи с чем на советские танки реактивные снаряды в годы войны не ставились, хотя время от времени подобные проекты появлялись снова. Например, существовал проект танка-ракетоносца на базе КВ, у которого реактивные снаряды от «катюш» должны были располагаться в бронированных контейнерах на надгусеничных полках. Существуют фотографии такой опытной машины, но серийно такая техника у нас не выпускалась.

А вот американцы в годы Второй мировой войны на части своих танков «Шерман», а также бронеавтомобилях «Стагхаунд» разместили на башнях балочные пусковые установки для двух-, четырёх 80- и 60-фунтовых реактивных снарядов, совсем так же, как это планировалось делать на наших БТ!

Другой попыткой П. Гроховского компенсировать слабость вооружения этих танков было предложение ставить на них 203-мм безоткатные орудия Л. Курчевского. Затея не удалась, вернее, так и не вышла из стадии проектирования.

И разумеется, причина всех этих печальных явлений была лишь одна — отсутствие достаточного количества образованных людей на всех уровнях государственной власти в России тех лет. Не обладая необходимыми знаниями и больше доверяя практике, нежели теоретическим расчётам, чиновники, спешили поскорее увидеть всё в металле, что неизбежно вело к огромному расходу материальных и финансовых ресурсов, без какой бы то ни было реальной отдачи. Это разбазаривание государственных средств закончилось тем, что в конце 1930-х гг. многих известных изобретателей репрессировали. Тот же П. Гроховский, например, в 1937 г. был снят с должности начальника своего экспериментального института (который вскоре также закрыли), а спустя 5 лет его и вовсе отправили в лагерь, где он и умер в 1946 г. В итоге ничего сверхоригинального по большому счёту в области бронетанковой техники в предвоенные годы в СССР создать так и не удалось и, к стати говоря, это хорошо, потому что крайности всегда опасны, хотя и случается, что на первый взгляд они выглядят весьма привлекательно! ■

Вячеслав ШПАКОВСКИЙ
Рис. Аарона ШЕПСА



Танки БТ-5 довооружённые двумя 250-килограммовыми реактивными минами в направляющих лотках по обеим сторонам башни



**МАКС
2009**

**Всероссийский конкурс
детских и
юношеских
работ**

Авиационно-космический салон будущего

МАКС-2009

Взгляните на небо, и вы обязательно увидите белую полосу — след от пролетевшего самолёта. Самолёты стали обычным видом транспорта, вроде рейсового автобуса. На космическую станцию уже возят туристов. А ведь всего 100 лет назад неуклюжий планер поднял в одесское небо первого русского авиатора Михаила Ефимова. Как это было недавно и вместе с тем как давно! До наступления XX века история не знала подобных темпов научно-технического прогресса.

С 18 по 23 августа 2009 года в подмосковном городе Жуковский пройдёт IX Международный авиационно-космический салон (МАКС). На нём будут представлены самые современные гражданские и военные самолёты, космические корабли, военная техника.

А каким будет авиационно-космический салон через 90 лет, в августе 2099 года? Попробуйте представить себе это, дайте волю фантазии. Пришлите рисунки, чертежи, макеты самолётов, вертолётов, звездолётов будущего. Только не забудьте пояснить назначение вашего летательного аппарата, особенности его конструкции и технические возможности. Принимаются проекты в электронном виде, в том числе выполненные с использованием 3D-графики, анимации и мультимедиа.

Самые лучшие работы будут выставлены на МАКСе-2009 и опубликованы в журнале «Наука и жизнь». Победителей конкурса пригласят на авиасалон на торжественную церемонию, где им вручат призы и дипломы.

Работы принимаются до 1 июля 2009 года.

Присылайте письма и бандероли с пометкой «МАКС-2009» по адресу: 101990, Москва, ул. Мясницкая, д. 24/7, стр. 1, Редакция журнала «Наука и жизнь».

Вы можете разместить свои проекты с комментариями на сайте журнала в разделе «Конкурсы»

www.nkj.ru/fun/konkurs/

Не забудьте указать имя и фамилию, возраст, класс, школу, ваш точный почтовый адрес с индексом, контактный телефон, электронный адрес и номер ICQ (если есть).





Храм Юпитера, возведённый на холме, сложенном из гигантских блоков

Этнос невероятный Баальбек

Недавно в Московской Торгово-промышленной палате в рамках серии «Горизонты российской науки» прошёл круглый стол «Российская египтология: достижения, проблемы, перспективы». Особую значимость мероприятию придало участие в нём Чрезвычайного и полномочного Посла Арабской Республики Египет Иззата Саада. Наряду с классической археологией, обсуждались такие российские проекты, как подводная археологическая экспедиция в акватории крупнейшего египетского порта Александрии или применение отечественного георадара, разработанного в Институте земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Пушкова, способного заглянуть на несколько метров вглубь земли.

Но не ослабевает и интерес к проблеме строительства пирамид. Сразу два доклада на эту тему услышали участники круглого стола. О нескольких общепринятых и новых вариантах рассказал кандидат исторических наук Роман Орехов. Участники форума обсудили предложение своего коллеги к представителю посольства выделить на территории Египта места, где сторонники того либо иного способа возведения пирамид могли бы на деле реализовать некоторые технические решения.

Со своей чрезвычайно оригинальной идеей участников собрания познакомил изобретатель Владимир Крылов. По его мнению, каменные блоки кубической формы помещались в круглые барабаны, и по серпантину на поверхности пирамиды под-

нимались к вершине с использованием энергии реки, передаваемой через водяное колесо. Правда, этот способ не объясняет, как осуществить подъём облицовочных блоков, имеющих форму не куба, а призмы. И уж совсем не понятно, как этим способом обеспечить транспортировку блоков массой в 300 — 500 т, покоящихся в самом сердце пирамиды. Да и способ подачи воды при строительстве пирамид для приведения в действие водяного колеса оставляет вопросы. (На момент подготовки этой статьи с идеей Владимира Крылова можно было познакомиться на <http://odf32.narod.ru/budni/2008/y35.htm>.)

В круглом столе от «Техники — молодёжи» принял участие автор другого, на наш взгляд, куда более реалистичного способа строительства египетских пирамид Григорий Попов (см. «ТМ» № 1/2008). И возможно, что ответ на эти вопросы читатели найдут в предлагаемой их вниманию его новой статье о знаменитой Баальбекской террасе, возведённой финикийцами на территории современного Ливана. Строительная культура египтян и финикийцев имеет общие корни, а всемирно известный Асуанский обелиск по массе почти не уступает самому крупному в истории Баальбекскому камню.

Необходимое пояснение: в статье довольно часто встречается слово БЛОК — иногда как камень правильной формы, реже в значении простейшего механизма в форме колеса с жёлобом по окружности для пропуска троса. Несколько таких устройств, работающих совместно, образуют ПОЛИСПАСТ.

Большому куску рот радуется.

Финикийская народная мудрость

Наверно, в человеческой природе заложено свысока относиться к своим предкам, считать их запросы ограниченными, а возможности скудными, и, отчасти, так оно и есть. Но дальше следует вывод, что прашуры были неразвиты, безграмотны и тупы. Насчёт образования с этим нельзя не согласиться — каких-нибудь двести лет назад три четверти жителей Земли расписывалось — как вышивало — крестиком. Но и людей, стремящихся к знаниям, всегда хватало. Как только перед человечеством вставала очередная задача, обязательно находился какой-нибудь Кулибин с подходящим решением в духе времени. А мы, цивилизованные, глядя на творения предков, или восхищаемся, если результат впечатляет, или иронизируем над наивностью того или иного проекта. Но как только объект выходит за рамки нашего представления о том периоде развития, некоторые «исследователи» поспешно заявляют: «Да это не они, да они такого не могли, да уровень техники не позволял, это наверно сделали пришельцы неизвестно для чего». Такие заявления не только обкрадывают нашу историю, но и нас превращают в тупиц — если ответ не лежит на поверхности, то нечего тратить время на поиск правильного решения.

Самый веский пример (даже убедительней египетских пирамид — там хоть, помимо пришельцев, рассматриваются ещё несколько вариантов постройки) — знаменитая Баальбекс-

Один из камней в основании храма Юпитера

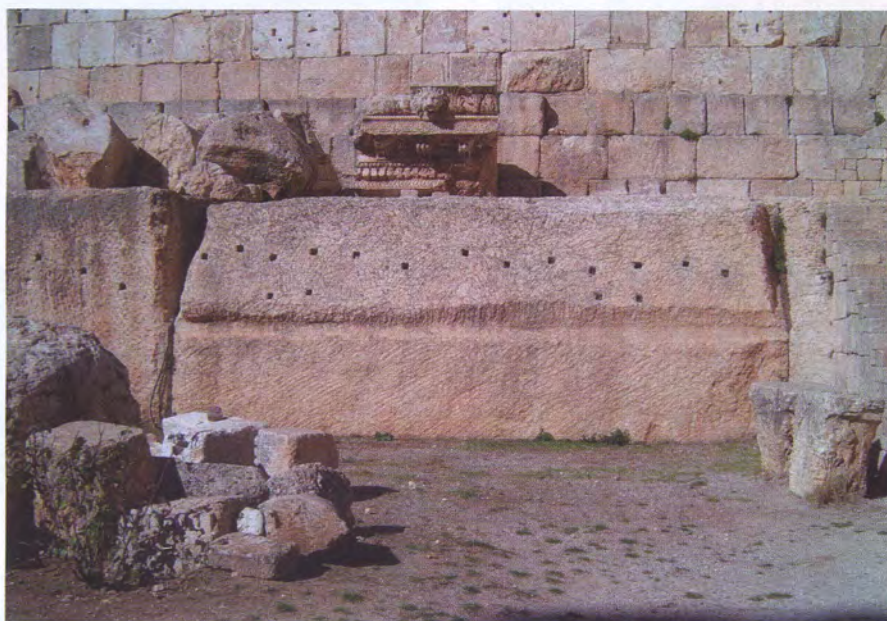


Гигантский внутренний двор Баальбека

кая терраса. Собственно, террасой это назвать нельзя — просто строители подготовили фундамент для святилища богу торговли. Всё очень разумно, особенно для сейсмоактивного района. Разве что с нашей точки зрения правильной было положить большие камни вниз для устойчивости, а камни поменьше вверх — так легче поднимать. Древние поступили иначе — укладывали блоки по мере поступления из каменоломни. Начали с небольших, а когда отработали технологию транспортировки — замахнулись на максимально возможное. Когда и это получилось, совершили невозможное даже по сегодняшним меркам. Потому что небольшие блоки в

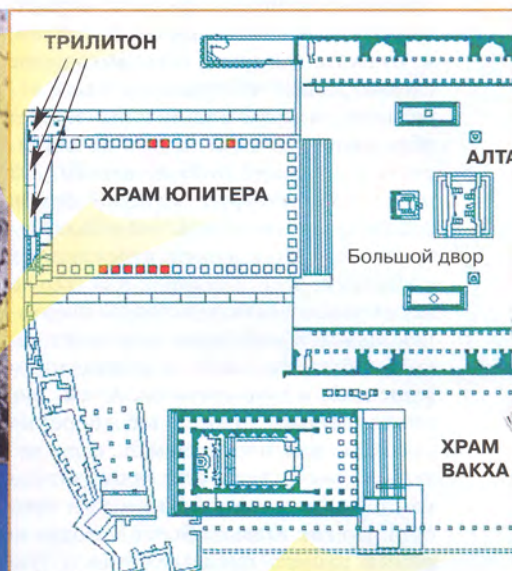
несколько десятков тонн удивят разве только лошадь, средние — массой 300 т без серьёзной инженерной подготовки не передвинуть, ну а три блока по 750 — 800 т находятся и вовсе за гранью нашего понимания технических возможностей древних людей. И уж совсем издевательски выглядит 1200-тонный монстр, подготовленный к транспортировке, но так и оставшийся в каменоломне: наверно, предки хотели посмеяться над хилыми потомками — «нам всё по плечу, а вам такое с места не сдвинуть».

Когда Юлий Цезарь привёл свои легионы в долину Бекаа, римлян несколько не удивили развалины некогда огромного храма в честь бога финикийского бога солнца и плодородия Баала (Ваала). Наверно, сработал эффект айсберга — десять метров льда над водой не производят впечатления, если не знать, что под водой ещё шестьдесят. Огромные каменные блоки, из которых был сложен фундамент сооружения, показали им подходящим основанием для нового огромного храма, но уже в честь своего главного бога. И при императоре Августе в небо взметнулись огромные стены и колонны крупнейшего в то время культового сооружения. Двадцатиметровые колонны (7 этажей), установленные на площади 88 x 48 м (чуть меньше футбольного поля) дают представление о размерах храма, рядом с которым афинский Парфенон со своими семиметровыми колоннами выглядел бы хилым пигмеем. Храм



Подъём с переворотом.

Храм Юпитера достигал в длину 90, а в ширину 50 м. Храм окружала гигантская колоннада из 52 колонн, от которых уцелели только шесть. Основание храма гораздо старше самого храма, и построено из огромных каменных глыб. В юго-восточной стене основание состоит из девяти рядов каменных блоков; каждый блок размером 11 x 4,6 x 3,3 м весит более 300 т. На том же уровне в примыкающей юго-западной стене находятся ещё шесть 300-тонных камней, поверх которых лежат три колоссальных мегалитических блока, именуемых Трилитон, или Чудо трёх камней. Три гранитных блока Трилитона образуют шестой видимый ряд кладки стены. Каждый из этих невероятно огромных камней достигает в длину в среднем 21,3 м, в высоту 4,8 м и в ширину 4 м. Весаю они более 800 т каждый! Камни Трилитона так аккуратно сложены и так точно соединены друг с другом, что между ними почти невозможно просунуть даже иголку.



Храм Бахуса (Вакха). Огромное сооружение, по площади превышающее афинский Парфенон. Был окружён 46 колоннами, высотой 17 м.



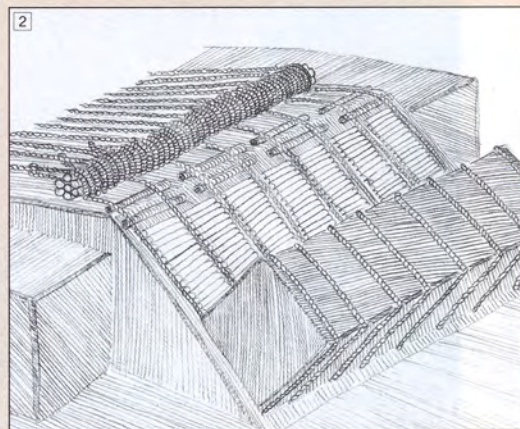
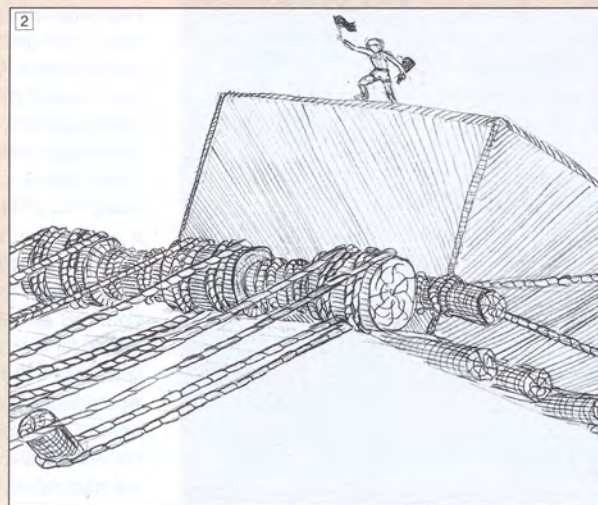
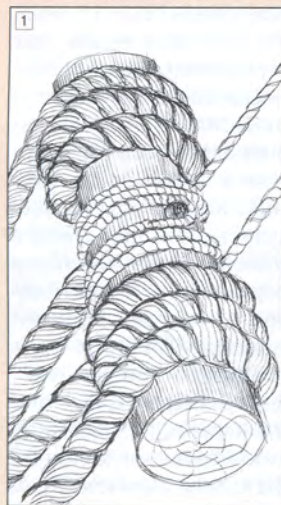
1 Преобразование поступательного движения каната во вращательное движение катка

2 Катки с уменьшенным диаметром окружности для канатов нагрузки. Допустим, диаметр катка равен 2 м, диаметр средней части на 10 см

меньше. Длина окружностей будет соответственно 6,28 м и 5,97 м. Грузчики протянут свои канаты на 6,28 м, груз сместится на 0,31 м, а выигрыш в силе будет 20-кратным!

3 Подъём огромного монолита по каменному пандусу

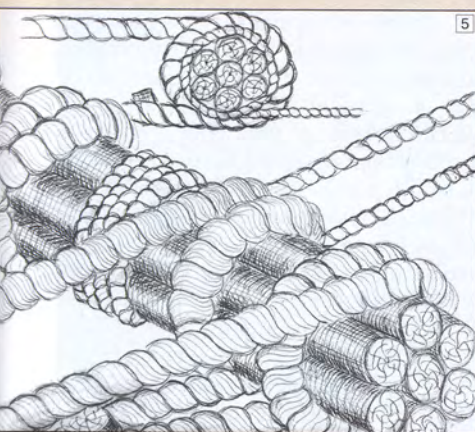
4 Каток с тремя канатами. К средней части катка по ходу его вращения подведена нагрузка в виде третьего каната. Теперь если двумя канатами провернуть каток на один оборот, то он не только



По-финикийски



сместится от места установки на длину своей окружности, но и намотает один оборот каната на грузки. Налицо двукратный выигрыш в расстоянии, с соответствующим проигрышем в силе.



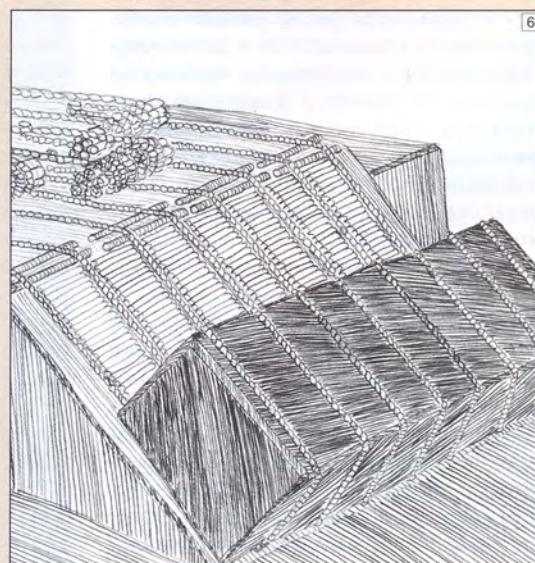
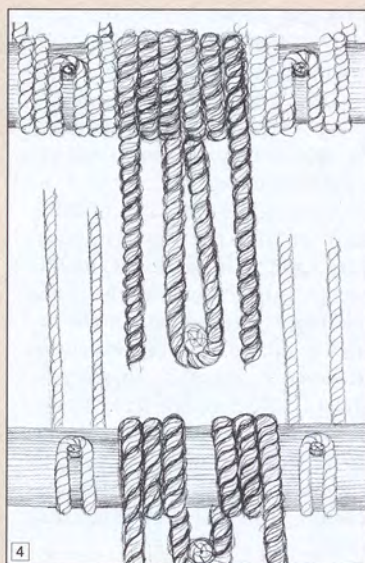
«Южный камень» лежит неподалёку в карьере. Размеры его — 23 м в длину, 5,3 м в ширину и 4,55 м в высоту. Весит он приблизительно 1000 т. Это самый большой обработанный камень на свете.

Бaalбекский акрополь расположен на высоком холме, высота которого увеличена за счёт могучей древней террасы, сложенной из камней ещё во времена финикийцев.

Храм Венеры
Круглое сооружение, первоначально перекрытое каменным куполом

5 Для создания катка большого диаметра не нужно искать супербааб — можно обойтись вязанкой из более или менее ровных брёвен

6 Подъём монолита с помощью системы катков. Такая система позволит на горизонтальной площадке развернуть блок в нужном направлении





Храм Бахуса снаружи...

Юпитера вполне мог занять 2-е место среди Семи чудес света, но греки к тому времени так отпиарили этот бренд, что храм вынужденно делит почётное восьмое место с такими сооружениями, как Колизей и Великая китайская стена. Время и землетрясения сохранили нам только шесть колонн храма как доказательство его существования, но они оказались бессильны перед здоровенными камнями основания — финикийцы не зря потели. Собственно, объём фундамента не такой уж и большой — пирамида Хеопса раз в 10 больше, да и технология изготовления огромных блоков вопросов не вызывает. А вот транспортировка поставит в тупик всех одесских биндюжников вместе взятых.

Даже сейчас перемещение подобного груза потребует применения специального транспортёра с двумя сотнями колёс и нескольких подъёмных кранов, не говоря о финансовых затратах, сравнимых с годовым бюджетом какого-нибудь развивающегося государства. Каким же образом древние строители умудрились передвигать гигантские блоки, ведь даже обыкновенное колесо им было неизвестно?

Мы так часто прибегаем к этому критерию технического развития, как будто до колеса человечество сплошь состояло из даунов, а с его изобретением внезапно поумнело. Цивилизации Центральной Америки доколумбового периода прекрасно обходились без колеса, а достигли таких высот в строительстве, военном деле, земле-

делии и астрономии, что даже его случайное изобретение могло остаться не востребуемым. Постараемся не отстать от краснокожих поклонников Кецалькоатля в попытках обойтись без колеса (тем более что даже сотня колёс для снаряжения блоков не выдержит чудовищных нагрузок, возникающих при попытке сдвинуть тысячетонный камень с места).

Прежде чем закрыть вопрос с колёсами и блоками попробуем разобратся с приступами гигантомании, поражающими разные цивилизации при переходе от первобытнообщинного к рабовладельческому строю. Ведь известно, что египтяне в основание пирамид умудрялись укладывать блоки по 500 т, то есть знали, как их транспортировать без всяких колёс и полиспастов минимум за 1000 лет до Баальбека. Но там неизвестно, на какое расстояние передвигали монолит (может быть, подходящая скала была совсем рядом), и, уж точно, не пришлось поднимать блок на стройплощадку. А то, что баальбекские тележки бросили самый большой камень в каменоломне даёт ответ на многие вопросы. Во-первых, обозначено место заготовки блоков, и, соответственно, расстояние до площадки. Во-вторых, подготовленный блок свидетельствует о намерениях его перетаскать, а значит, и технических возможностях такой операции. И в-третьих, оставленный блок выбивает почву из-под «бетонной» версии — если вся терраса делалась из бетона, то зачем в полукилометре отливать самый большой и самый неподъёмный блок в мире?

Поэтому самой ходовой (точнее, единственной) была версия уфологов типа: из соседней тинктуры прибыл пепелац с четланами, а для старта без гравипапы необходима стартовая площадка, вот и пришлось мобилизовать местных пацаков на строительные работы.

Как дипломированный уфолог со всей ответственностью заявляю: четлане порезали бы скалу на блоки в виде кубиков. А если без шуток, то каменный куб со стороной 7–8 м и массой в 700–1000 т стал бы серьёзным вкладом в фундамент версии о работе пришельцев, так как без антигравитации никакая современная техника не справится с перемещением такого груза. Реальные блоки оказались в 4–5 раз длиннее ширины — высоты, а это подтверждает способ передвижения на катках. Вернёмся к тем же пирамидам — там все блоки от полуметра до полутора метров имеют форму куба, но как только требуются камни больших размеров, увеличивается, прежде всего, длина. И это понятно — ширина камня будет ограничена длиной используемого катка, а увеличение высоты размочалит катки высоким удельным давлением.

Кстати о катках и прочем транспортном оборудовании. Это бревно более или менее ровное (желательно подлиннее), канат и простейший рычаг (то же бревно, но можно и не ровное). В каменоломне инвентарь не богаче — в лучшем случае бронзовое зубило, деревянная колотушка и деревянный клин, поливаемый водой для откалывания блока от монолита. Также применялся прообраз сверла — деревянный шест с несколькими витками верёвки. Если синхронно тянуть за концы верёвки попеременно в противоположных направлениях и при этом подсыпать абразив между шестом и камнем, можно проделывать довольно глубокие отверстия. Серия таких отверстий обеспечит отделение блока от скалы. Но высокопроизводительную такую технологию назвать нельзя.

Поэтому логично предположить, что уменьшение объёма обработки камня сократит трудозатраты и ускорит выполнение работ при условии решения транспортной проблемы.

Гигантский блок с размерами 19,1 x 4,3 x 5,6 м и массой 750 т имеет объём 460 м³. Если сравнивать с более удобными в транспортировке блоками со стороной 1 м и 1,5 м, то при объёмах, соответственно, 1 м³ и 3,375 м³ они имеют обработанную поверхность площадью 6 м² и 13,5 м². Чтобы заменить один большой блок понадобятся 460 и 136 малых блоков соответствен-

но. Для первого случая объём каменных работ будет больше в 6 раз, а для второго в 4,3 раза. Ради такой экономии стоит неделю попотеть при транспортировке, чтобы сэкономить несколько месяцев в каменоломне.

Теперь разберёмся с количеством грузчиков на стройплощадке. По отработанной ещё в Египте технологии снизим трение (вернее, заменим трение скольжения на трение качения — поставим камень на катки). Здесь тоже все проблемы решены ещё египтянами: пока камень не отделён от скалы, поочерёдно обработать левую и правую стороны днища, затем, поставив подпоры или салазки, выровнять середину нижней поверхности камня. Как вариант можно перевернуть камень на бок или вверх ногами — тогда для хорошо обработанной поверхности не нужны салазки. Теперь понадобится очень много длинных и толстых канатов, чтобы обвязать камень и вывести концы для приложения нужной силы. А силы понадобится немало —

даже в идеальном случае для деревянного катка и металлической поверхности коэффициент трения равен 0,05 — 0,08, а в нашем случае будет удачей, если неровности дороги и камня, перегрузка и проскальзывание катков позволят рассчитывать на коэффициент 0,1. Если средний человек может развивать тянущее усилие порядка 50 — 70 кг, то 75 — 80 тоннсил (то есть одну десятую от веса блока) смогут развить 1500 — 2000 человек. С практической стороны это могло выглядеть следующим образом: по 15 — 20 человек на каждый из концов пятидесяти канатов смогут на катках передвигать по идеально выровненной поверхности груз массой 750 — 800 т. Правда, любая неровность или перепад высот будут создавать дополнительное сопротивление передвижению, что потребует увеличения тягового усилия, то есть числа участников перетягивания каната. Но они покажутся сущей ерундой в сравнении с необходимостью катить камень в гору. Как известно, финикийские тележники поднимали три мегаблока на семиметровую высоту. Самое разумное решение — сложить каменный пандус (эти камни всё равно пригодятся для постройки стен храма). Тогда для преодоления силы скатывания блока придётся увеличить число любителей перетягивания каната. Допустим, длина пандуса в 10 раз больше его высоты, то есть угол наклона составит 6° , а синус этого угла равен 0,1. Умножив массу камня на синус угла подъёма, получим силу скатывания, равную 75 тоннсил, для преодоления которой к полутора — двум тысячам



...и внутри

грузчиков прибавятся ещё полторы — две тысячи. На самом деле всё обстоит ещё хуже — себя им тоже необходимо поднимать на высоту, а значит, тяговые усилия каждого снизятся. Если вспомнить, что стройплощадка меньше футбольного поля, то представить 400 футбольных команд в едином порыве поднимающих огромный камень к месту установки ни у кого фантазии не хватит.

Для успешной транспортировки, а главное, подъёма, понадобится какое-нибудь техническое решение (нет, не блок, какой может быть блок, если нет ещё колеса), но скомбинировать некое приспособление из катка и каната попробуем.

Вспомним сначала, как в старину на стены поднимали брёвна. Стоя на вершущке стены, двое рабочих по двум наклонным брёвнам вкатывают на канатах бревно, причём противоположный конец каната закреплён на стене. Здесь есть все техническое решения, которые понадобятся баальбекским тележникам. Бревно вкатывается по наклонным поверхностям, то есть работает как каток, канат вдвое длиннее пути бревна — то есть двойной выигрыш в силе. В общем, все признаки простейшего блока при полном отсутствии колёс. Вот и мы возьмём бревно потолще и подлиннее, намотаем несколько витков каната от проскальзывания, нижний конец каната закрепим на некотором удалении по ходу движения, а сами потянем за верхний конец каната (похожее решение применялось для просверливания камня, а восходит

оно к способу получения огня трением). Поступательное движение каната перейдёт во вращательное движение катка, причём на каждый метр каната придётся метр продвижения катка — то есть выигрыша в силе никакого. К средней части катка по ходу его вращения подведём нагрузку в виде третьего каната. Теперь если двумя канатами провернуть каток на один оборот, то он не только сместится от места установки на длину своей окружности, но и намотает один оборот каната нагрузки. Налицо двукратный выигрыш в расстоянии, с соответствующим проигрышем в силе. Подведём нагрузку против движения катка — ничего не произойдёт. На каждый оборот продвижения катка с центральной части будет сматываться точно такой оборот каната нагрузки. Точнее, ничего не происходит, пока диаметры совпадают. Уменьшим диаметр катка в средней части — теперь при полном обороте катка он сместится от своей нагрузки на длину окружности, канат от груза смотается с катка на длину своей окружности, а разница в длине окружностей составит полезное смещение груза. Допустим, диаметр катка равен 2 м, диаметр средней части на 10 см меньше. Длина окружностей будет соответственно 6,28 м и 5,97 м. Грузики протянут свои канаты на 6,28 м, груз сместится на 0,31 м, а выигрыш в силе будет 20-кратным! И, заметьте, никаких колёс — у колеса есть ось вращения на обязательном подшипнике, а у катка только поверхность вращения.

Конечно, КПД такого устройства будет несколько ниже классических блоков (перекатывание туда — сюда десятиметрового катка диаметром под

два метра и массой тонн 10 чего стоит, не говоря о потерях на трение в канатах), но при всех недостатках это самый простой и, возможно, единственный способ выполнить поставленную работу. Если тратить на один цикл из 3-4 оборотов катка 20 — 30 мин, то за световой день можно преодолеть 20 — 25 м — на три недели работы. Прерывистость движения пойдёт на пользу — можно не торопясь, ровненько и плотненько уложить катки на пути у монолита, так как бегать с 6-метровым катком наперегонки с 20-метровым блоком затруднительно.

Скептики могут усомниться в наличии десятиметрового бревна диаметром в 2 м да ещё со специально обработанной поверхностью. Собственно, для контроля обработки понадобятся два отрезка верёвки, равные двум длинам соответствующих окружностей. Но, самое привлекательное в предлагаемом устройстве то, что для большого катка незначительно искать рекордный супербаб — можно обойтись вязанкой из более или менее ровных брёвен (лишь бы они не проскальзывали между собой). Даже не придётся изменять диаметр такой вязанки — достаточно взять канаты разной толщины. В каждом школьном спортзале висит пеньковый канат толщиной в руку и разрывным усилием порядка 14 т. Сплета косичку из трёх-четырёх канатов мы увеличим диаметр до 15 — 20 см. У ровного катка есть ещё два важных плюса. Канаты от нагрузки и канаты, за которые тянут грузчики, будут расположены рядом, компенсируя нагрузку бревна на срез и на излом, а расплетая косичку в нужном месте, распределим тянущие усилия среди большого числа грузчиков. И ещё один принципиальный аргумент в пользу предлагаемого устройства — возможность подъёма блока на определённую высоту.

Как ранее отмечалось, угол подъёма в 6° потребует удвоения числа участников перетягивания каната. Для нашего устройства достаточно просто увеличить диаметр канатов, идущих к монолиту — ведь нагрузка на них уве-

личится вдвое. Непреодолимой может стать проблема разворота монолита. При длине 20 м вывешивание блока приведёт к недопустимым нагрузкам на крайние катки — необходимо сгладить переход дороги в пандус. А вот верхнюю часть пандуса придётся продлить метров на десять (на половину длины блока), чтобы потом привести монолит в горизонтальное положение. Впрочем, монолит можно затащить боком по более крутому пандусу.

Рассмотрим вариант подъёма того самого 1000-тонного блока из каменоломни. Неизвестно, планировали строители поставить его рядом с гигантскими собратями или ещё выше, мы ограничим полёт фантазии уже достигнутой высотой в 7 м. Угол подъёма установим в 45°, тогда длина поверхности пандуса составит 10 м плюс 3 м для преодоления вывешивания блока. При коэффициенте трения 0,1 и синусе угла 45°, равном 0,7, нам необходимо развить немислимые для мускулов 1000 тоннсил. Но при этом у нас появляются два важных союзника — длина камня (то есть возможность подвести большое число канатов) и уменьшение удельного давления на поверхность. Последнее особенно важно потому, что катки придётся заранее уложить на пандус короткими — около метра — рядами, а между ними провести канаты для равномерного распределения нагрузки. Если пользоваться пеньковыми канатами диаметром 10 см с расчётной разрывной нагрузкой порядка 43 т, то от монолита к подъёмному устройству удастся подвести 40 — 50 канатов. Это обеспечит двукратный запас прочности (правда, современный СНиП предписывает для растительных канатов коэффициент запаса прочности не менее 8, но у финикийцев на стройплощадке могло и не оказаться инженера по технике безопасности).

Не будем тратить время на поиски дерева длиной 25 м и 2 м в диаметре. Гораздо проще увязать несколько подходящих брёвен. Идеальная ци-

линдрическая поверхность здесь не нужна — катиться устройство будет по намотанным канатам — а диаметр связки на всей длине можно проконтролировать по отрезку верёвки. Так как канаты от блока и канаты грузчиков навиты рядом и при движении устройства смещаются в одном направлении, то силами на кручение и излом бревна можно пренебречь. Второй канат возьмём диаметром 11 см. Общий диаметр устройства составит 222 см. За один оборот устройство переместится на 697 см, а канат от монолита раскрутится только на 660 см (диаметр меньшей окружности следует считать по оси меньшего каната). Кратность блока будет равна $697/37 = 19$! А грузчикам придётся приложить к своим канатам каких-то 53 тоннсилы. 1000 человек, распрелившись по 20 — 25 между 40 — 50 канатами смогут вкатить монолит по 13-метровому пандусу (до точки разворота) за 15 — 16 циклов даже при низком КПД устройства. Ещё эффективней будет работать связка брёвен диаметром 3 м. Тогда кратность блока увеличится до 28, а тянущие усилия снизятся до 36, но оставшихся на стройплощадке семисот человек может не хватить для приподнятия большого катка, чтобы выбрать слабину канатов. Но совсем необязательно использовать один длинный каток — несколько коротких катков, установленных в шахматном порядке даже увеличат полезную длину устройства, но тогда придётся согласовать тягу на катках. Вариант с 4-метровым катком будет ещё эффективней, но не будем отрываться от реальности.

Подтвердить эту гипотезу пока нечем. Во всяком случае, это единственный вариант транспортировки, реальный для того уровня технического развития (что может быть проще верёвки, обмотанной вокруг бревна). Вот если на дороге из каменоломни будут обнаружены ритмично повторяющиеся ряды углублений, то эта гипотеза получит серьёзное подтверждение. ■

Григорий ПОПОВ



Продажа копировальной техники RICOH
Техническое обслуживание и ремонт копировальной, множительной и факсимильной техники **RICOH**



Обеспечение расходными материалами для офисной техники ведущих производителей **CANON, KYOCERA, HP, SHARP, EPSON, PANASONIC, XEROX**

125171, Москва, Ленинградское шоссе, д. 16 Тел.: 156-1638, 156-4174, 156-4034
http: www.ivk-ricoh.ru e-mail: ivk@ivk-ricoh.ru

НТТМ 2009

IX ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

24-27 июня, Москва, Всероссийский выставочный центр, павильон 75

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство спорта, туризма и молодежной политики РФ
Министерство образования и науки РФ
Федеральное агентство по делам молодежи
Правительство Москвы
Совет ректоров вузов Москвы и Московской области

УСТРОИТЕЛЬ:

Всероссийский выставочный центр

НТТМ-2009 – это:

- итоги региональных конкурсных мероприятий, демонстрация возросшей творческой и научной активности молодого поколения
- эффективная форма общественной и профессиональной экспертизы представленных проектов
- уникальная возможность продвижения инновационных разработок и научно-технических проектов
- информационный повод публичных презентаций научных исследований, изобретений, открытий
- всесторонняя поддержка интеллектуального и творческого потенциала молодежи

Победители конкурсных программ НТТМ выдвигаются на:

- получение премии для поддержки талантливой молодежи
- присуждение гранта по программе «У.М.Н.И.К.»
- награждение медалью «За успехи в научно-техническом творчестве» и нагрудным знаком «Лауреат ВВЦ»

Участники выставки

- представители творческой молодежи из регионов России и стран СНГ в возрасте от 12 до 27 лет.

**НТТМ-2009 открывает новые возможности
для реализации инновационных проектов
по поддержке и развитию молодежи**



WWW.NTTM-EXPO.RU

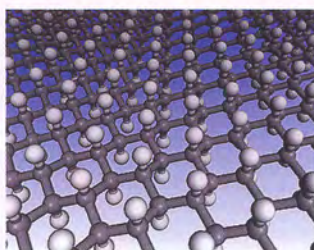


Графен дополнит графен

Международной группе исследователей из России, Великобритании и Нидерландов удалось получить из графена и водорода новый материал — графан. По словам исследователей, открытие может найти применение при производстве электроники, а также помочь в развитии водородной энергетики.

О том, что графен является химически активным (в отличие от родственного материала графита), учёным было известно достаточно давно. Чтобы получить графен, исследователи помещали графен в газообразный водород и пропускали через газ электрический ток. В результате произошло гидрирование графена: молекулы водорода распадались на атомы, которые присоединялись к исходному материалу. Атомы водорода присоединяются к атомам углерода поочерёдно: один сверху листа, другой снизу, немного деформируя плоскую структуру исходного материала. (Графен представляет собой «лист», состоящий из одного слоя атомов углерода, которые располагаются в вершинах двумерной гексагональной сетки.)

В отличие от графена, который является проводником электрического тока, графан представляет собой диэлектрик. По мнению исследователей, данное свой-



Компьютерная модель графана (изображение авторов исследования). Атомы углерода показаны чёрным цветом, водорода — белым

ство нового материала потенциально может быть использовано при производстве сверхминиатюрных транзисторов, поскольку позволяет решить одну из главных проблем развития графеновой электроники — сложность создания проводящих контуров. Добавление атомов водорода к графену позволит получать на нём регионы графана. Подобными регионами диэлектрика можно, например, разделить лист исходного материала на множество проводящих полос.

Кроме этого, новый материал может найти применение в водородной энергетике. В частности, международная группа исследователей установила, что нагрев графана приводит к высвобождению атомарного водорода. Напомним, что одной из основных проблем водородной энергетики является создание эффективных способов хранения водорода. Одним из наиболее перспективных направлений исследований является получение материалов, способных хранить «топливо» в связанном состоянии, в данном случае в виде графана.



Подмигни стиральной машине

В Японии появилось необычное изобретение — устройство, которое может включать и выключать различные электронные приборы под воздействием мимических жестов пользователя — подмигивания, улыбки или высовывания языка.

Внешне устройство напоминает обычные наушники, оно имеет инфракрасные сенсоры, которые улавливают мимические движения пользователя, переадресовывают их к подключённому компьютеру, и он уже транслирует их в различные команды для электронных приборов, например плеера iPod. Устройство, получившее название Mimi-Switch, было изобретено Казухиро Танигучи — учёным из университета в Осаке.

Казухиро уверяет, что его изобретение развивает идею «hands free», первоначально реализованную в виде гарнитуры для мобильных телефонов. «При помощи Mimi-Switch можно включить в комнате свет или включить стиральную машину, — утверждает учё-

ный. — Цифровой плеер может включаться или выключаться, стоит вам только высунуть язык. Если же вы широко раскрываете глаза, плеер получает команду перейти к следующему треку, подмигивание интерпретируется как возвращение к предыдущей записи».

Стоит отметить, что возможности Mimi-Switch не сводятся к простому управлению техникой. Устройство запоминает мимику своего владельца и способно даже анализировать его настроение. Например, если Mimi-Switch придёт к выводу, что хозяин неприятно мало улыбается, оно может самостоятельно включить для него какую-нибудь бодрящую композицию.

Японский изобретатель полагает, что его разработка может сослужить хорошую службу при уходе за инвалидами, пожилыми людьми. Очевидны преимущества данного изобретения для людей с ограниченными возможностями, в частности, в передвижении. Также с помощью Mimi-Switch можно было бы удалённо контролировать состояние здоровья пожилых людей — прибор мог бы фиксировать, как часто они кашляли, сколько раз ели и т.д., и высылать подобную информацию родственникам или работникам социальной службы.



От пули можно вернуться

Корпорация IBM запатентовала технологию уклонения от пули. В патенте IBM описывается специальный защитный костюм. Встроенные в него датчики следят за пулями, выпущенными из огнестрельного оружия. Полученная информация посылается в специальный компьютерный блок, который просчитывает траекто-

рию их движения. В случае если траектория пули пересекает тело, запускаются специальные электроприводы, встроенные в обмундирование, которые автоматически отклоняют те или иные части тела так, чтобы пуля прошла мимо. В случае если это невозможно, приводы могут сместить тело так, чтобы попадание пули было

менее болезненно. Патент под названием Bionic Body Armor был зарегистрирован в феврале 2009 г. под номером 7,484,451 в Патентном ведомстве США. Однако некоторое время спустя текст документа был удалён из открытого доступа. Остаётся только гадать, реально ли создать такую защиту при сегодняшнем уровне развития



технологий или она останется фантастикой типа эффекта под названием «время пули», продемонстрированным в фильме «Матрица».



Под током вспомнишь всё

Во время экспериментальной операции на мозге 50-летнего мужчины учёные, похоже, наткнулись на разгадку механизма работы памяти.

Возглавляет исследование Андрес Лозано, профессор нейрохирургии из больницы Toronto Western Hospital (Канада). «Впервые в мозг человека имплантированы электроды, которые улучшают память, — и этот эффект доказан. Мы управляем деятельностью мозга, повышая его чувствительность и таким образом усиливая действие мнемонического механизма». По словам Лозано, открытие явилось полной неожиданностью как для него самого, так и для его коллег. Они оперировали мужчину весом в 190 кг с целью найти участок его мозга, ответственный за аппетит, и с его помощью избавить пациента от ожирения. Операция не помогла победить ожирение. Но когда учёные начали искать в области гипоталамуса (чувство голода связано именно с этой областью мозга) точки, ответственные за подавление аппетита, мужчина вдруг сказал, что на него нахлынули воспоминания. Пациент рассказал, что вспоминает, как они с друзьями гуляли в парке, когда ему было около 20 лет, причём по мере увеличения интенсивности стимуляции, воспоминания становились более яр-

кими. Он вспомнил девушку, с которой (тогда) встречался... Воспоминания представляли перед ним в цвете. Мужчина был в состоянии различить одежду, в которую были одеты люди, но расслышать, что они говорят, не мог. Пациента также просили попытаться запомнить несколько рядов объединённых в пары объектов. После стимуляции гипоталамуса на протяжении трёх недель результаты двух мнемонических тестов значительно улучшились. Кроме того, когда на электроды подавали ток, он гораздо лучше запоминал ряды не связанных друг с другом объектов, объединённых в пары.

Новый подход учёные испытывают на шести пациентах с болезнью Альцгеймера.

В рамках первой фазы испытаний предполагается подтвердить безопасность методики. Трёх подопытным уже имплантированы электроды. Они подсоединены к кабелю, который проходит под черепной коробкой и затем по шее в батарейный отсек, расположенный под кожей грудной клетки. Устройство подаёт постоянный ток низкого напряжения, который не ощущается пациентом, но стимулирует его мозг.

Учёное сообщество восприняло открытие благосклонно, но осторожно — ведь пока результат достигнут лишь у одного человека.



Опасайся глухих китов!

Казалось бы, киты с их совершенным слухом должны ориентироваться под водой великолепно. Но почему морские млекопитающие всё чаще гибнут под винтами? Оказывается, животные просто глухнут. Французский биолог Мишель Андрэ, директор лаборатории Политехнического университета Каталонии, начал углублённо изучать проблему шумового загрязнения океана и пагубного влияния техногенного шума на подводную фауну в 1992 г. Команда Андрэ проверила слух у 215 кашалотов, обитавших в районе Канар, и с удивлением обнаружила, что они (кашалоты) не реагируют на звуки частотного диапазона, который соответствовал диапазону сильных звуков, генерируемых кораблями. Биолог выдвинул гипотезу, что слух в данном диапазоне частот у китов портится из-за длительного воздействия шума, совсем как у людей, любящих слушать громкую музыку. Только, в отличие от человека, у китов нет возможности эту «музыку» выключить.

Десятки тысяч крупных судов и миллионы рыбацких шхун и лодок, что называется, бороздят океан. А ведь, кроме них, мощные звуки «транслирует» аппа-

ратура сейсморазведки, помогающая искать под дном морей нефть и газ. Военные же сонары и вообще являются сильнейшими шумовыми загрязнителями моря.

Но раз техногенный шум в океане — одна из главных современных угроз для многих его обитателей, решил француз, необходима автоматическая система предупреждения столкновений судов и китов, основанная на анализе всех подводных звуков.

Так появилась WACS — «Система предотвращения столкновений с китами».

WACS состоит из цепи баков, снабжённых чувствительными гидротелефонами, аппаратурой, анализирующей звуки и определяющей координаты каждого кита в трёх измерениях, и, наконец, системы связи, отсылающей информацию на береговую станцию, которая должна рассылать предупреждения о китах по курсу на проплывающие в зоне ответственности WACS суда.



Клей-универсал

Университет Норсвестерн (США) сообщил о создании нового типа клея, который способен клеить буквально всё. В том числе и один из самых «скользких» материалов мира — тефлон. Новый клей создан в результате копирования природы. Это искусственный белковый полимер, который заимствован у морских моллюсков, крепящих себя к подводным камням, днищу кораблей и пр. Клей обладает также необычной особенностью: он

способен удерживать на себе определённые биологически активные субстанции. К примеру, им можно покрыть скальпель и обработать его дезинфицирующей жидкостью: полученный скальпель будет обладать бактерицидными свойствами. Другой проект, связанный с использованием клея, предполагает создание новых типов водяных фильтров — клей будет задерживать токсичные субстанции, содержащиеся в воде. Также



изучаются возможности использования клея в радиоэлектронике (например, для создания гибких дисплеев) и медицине. Ещё одно достоинство нового клея — его дешевизна.

По материалам Science, arXiv.org, Physical Review B, Компьюлента, CNews, Washington ProFile, Membrana, Annals of Neurology, Inopressa.Ru и соб. информ.

Чем удивляет СИННИЙ?

Люди его недолюбливают. Если среди множества освещённых окон вы увидите синее, то невольно закрадывается мысль, что там живёт весьма странный человек. Так что же удивительного в этом синем свете?

— А то, что он обладает уникальной способностью проникать сквозь огромную толщу воды. Синий свет достигает глубин 250 м, прежде чем его интенсивность упадёт до 1% от исходной. Для сравнения: красный свет способен проникать только на глубину 15 м. Именно этим объясняется то, что все кадры подводных съёмок окрашены в синий свет.

— Ну и что? Пусть проникает себе на здоровье, нам-то какое дело?

— А то, что в период возникновения жизни на Земле атмосфера была такой разреженной, что пропускала губительное ультрафиолетовое излучение Солнца, которое сжигало всё живое. Спаслись от него можно было на достаточно большой глубине под водой, куда проникал только синий свет. Энергия синего света использовалась для фотосинтеза и для регуляции активности процессов жизнедеятельности. Эволюция, как модно теперь говорить, «заточивалась» под синий свет. Клетки растений и клетки животных буквально «нафаршированы» фоторецепторами к синему свету. Они носят название криптохромы и имеют флавиновую структуру. В растительном мире криптохромы обеспечивают контроль различных физиологических функций: скоростью и вектором роста клеток, морфогенезом, клеточной дифференцировкой, образованием репродуктивных структур, биологической подвижностью клеток, циркадными ритмами.

У человека фоторецепторы флавиновой природы, поглощающие синий свет, находятся не только в сетчатке глаза, но и, по последним сведениям, обнаруживаются в коже, сердце, печени и других органах.

Особенный интерес представляет то, что энергетические «станции» клетки — митохондрии, синтезирующие энергию в виде аденозинтрифосфата (АТФ), содержат компоненты дыхательной цепи — цитохромы, флавинпиридиннуклеотиды, поглощающие синий свет, а при поглощении синего света синтез энергии увеличивается.

В первую очередь это выражается в усилении обмена веществ и стимуля-

ции роста. Раньше всех на это обратил внимание американский исследователь Плизонтон (Pleasanton) в конце XIX в. Согласно сообщению, сделанному во Французской Академии наук, Плизонтон построил оранжерею из синего стекла. Лоза, посаженная в этой оранжерее, дала необычайный, невиданный сбор урожая уже на втором году. Те же лозы, посаженные в обычные теплицы, давали первые гроздья не ранее пятого или шестого года. Действие синих лучей, способствуя быстрому созреванию, несколько не истощало производительной способности растения. Лозы из «синего виноградника» давали одинаково богатые сборы в течение девяти лет.

В мире фотобиологии мировое признание получили работы сотрудника АН СССР Н.П. Воскресенской, проведённые во второй половине XX в., по исследованию регулярного действия синего света на высшие растения. Она показала, что фоторегуляторные реакции имеют сложный усилительный аппарат, который позволяет получать существенные биологические ответы с помощью минимального количества пигмента и света. При этом энергия синего света, поглощённая пигментом, потребляется на его внутримолекулярную перестройку. Последующее взаимодействие этого видоизменённого пигмента с окружающими макромолекулами вызывает изменение путей метаболизма.

Растение, выращенное на синем свете, имеет более высокую активность процессов фотосинтеза, у него увеличена потенциальная активность реакции цепи переноса электронов, что позволяет осуществлять эффективный фотосинтез при высоких интенсивностях света. Активность биосинтеза белка у растения, выращенного в условиях синего света, будет значительно выше, чем у растений, выращенных при освещении другими частями спектра света (рис. 1).

Учитывая единство растительного и животного мира, можно ожидать, что и у животных синий свет участвует в регуляции различных процессов.

Опыты по действию цветных лучей на развитие, рост и интенсивность обменных процессов были начаты в середине XIX в. Почти во всех случаях экспериментаторы наблюдали, что развитие и рост (поросята, телята, икринки форели, лягушки, личинки мух, головастики и т.д.) при синем свете происходит значительно быстрее, чем при других видах освещения.

Известный французский физиолог Малешотт (Moleschott) изучал действие цветных лучей на интенсивность обменных процессов по количеству выделенного при дыхании углекислого газа. В опытах на животных он установил, что наибольшее количество газа

Аппарат «АФС-Соларис» со световодом, излучающим синий свет, для лечения желудочно-кишечных заболеваний



Рис. 1. Растения редиса, выращенные при освещении синим (С), белым (Б), красным (К) и зелёным (З) светом; свет выровнен по числу падающих квантов (фотография из работы Н.П. Воскресенской)

выделяется при синем свете. Если количество CO_2 , выделяемого в темноте, принять за 100%, то при красном свете выделяется 100,5%, а при синем - 115%. Следовательно, синий свет увеличивал активность обменных процессов. Это, в свою очередь, приводило к увеличению двигательной активности. Так, по данным этого же автора, число движений зародышей саламандры за одну минуту было в тени — 1, при красном свете — 6, жёлтом — 0, зелёном — 8, синем — 46.

Б.С.Коган в 1884 г. установил, что у собак синий свет даёт «максимальное напряжение жизненных процессов с преобладанием под влиянием последних более совершенного метаморфоза».

Подобных опытов, а также опытов, в которых изучалось стимулирующее действие синего света на рост и развитие различных животных, было проделано в начале прошлого века достаточно много как отечественными, так и зарубежными исследователями. Интерес к вопросу, однако, не угас и до сих пор. Поскольку искусственное освещение — ключевой момент в выращивании бройлеров, И. Розенбойм (I. Rozenboim, 1999) исследовал действие монохроматического света на скорость роста. Бройлеры были разбиты на четыре группы, которые выращивались при белом, зелёном, красном и синем свете. В первые три

дня наибольший прирост в весе дала «зелёная» группа, но к 20-му дню «синяя» группа вырвалась далеко вперёд. Поскольку рацион питания у бройлеров был совершенно одинаковым, то эффект объясняется более интенсивным метаболизмом и синтезом энергии при синем свете.

Вообще, любой вид облучения синим светом человека — большой поверхности тела или узким пучком локтевой вены или сонной артерии — вызывает удивительное ощущение прилива сил, бодрости и даже эйфории. Особенно остро это ощущается при сильной усталости или при болезни, когда кажется, нет сил двинуть пальцем. Через 10 - 15 минут облучения синим светом вы почувствуете необыкновенный прилив энергии, который сохраняется в течение нескольких дней. Здесь возникает вопрос, каким источником синего света можно воспользоваться? На протяжении полувека XX столетия наиболее популярным источником синего света была лампа русского военного врача А.В. Минина. В ней вольфрамовая нить накаливания располагалась в фокусе параболического зеркального отражателя, который собирал лучи света в параллельный пучок. Колба изготавливалась из синего кобальтового стекла. В журнале «Врач» Минин опубликовал статью «Лечебное действие синего света». В ней утверждалось, что синий свет электрической лампочки из кобальтового стекла даже при малой интенсивности оказывает сильное болеутоляющее, противовоспалительное и бактерицидное действие, вызывая быстрое заживление ран, способствует рассасыванию выпотов в брюшной и плевральной полостях. Это сообщение вызвало большой интерес, и вскоре у Минина появились многочисленные последователи, которые успешно лечили синим светом туберкулёз, ревматизм, невралгии, сифилис, экзему, ангиопатии и другие заболевания. Популярности светолечения способствовало и то обстоятельство, что в первой трети XX в. возможности медикаментозной терапии были крайне ограничены. Вплоть до начала 40-х гг. популярность синего света как доступного и эффективного средства лечения всякого рода воспалений, ушибов и невралгий была так велика, что синяя лампа с рефлектором была практически в каждой семье (рис. 2).



Рис. 2. Лампа А.В. Минина



Нильс Финзен, нобелевский лауреат, создатель первого в мире Института светолечения (Копенгаген, 1896)

На смену ламповым источникам излучения пришли лазеры. Лазеры синего света — аргонный и гелий-кадмиевый — нашли лишь ограниченное применение в медицине из-за своей дороговизны, громоздкости, необходимости специального помещения для них и обученного персонала. В настоящее время наиболее эффективными, надёжными и дешёвыми источниками синего света считаются светоизлучающие диоды (СИД).

Итальянская фирма «Олоспорт» выпускает светоизлучающие устройства для чрескожного облучения крови синим светом. Одно из устройств выполнено в форме наручных часов. В корпусе часов находится матрица сверхъярких диодов синего света, блок автономного питания, микроконтроллер, дозирующий время процедуры. Устройство используется для регуляции биоритмов и энергетической поддержки организма (рис. 3).

Светодиодная матрица — панель «Golite» разработана фирмой Apollo Health (США) и предназначена для наружного облучения поверхности тела синим светом, СИД излучают свет с длиной волны 448 нм. Прибор (рис. 5) предназначен для лечения десинхронозов, сезонной депрессии, синдрома хронической усталости.

Представляют также интерес аппараты для облучения поверхности тела синим светом в сочетании с водой. В них использовано уникальное свойство синего света почти без поглощения распространяться в водной среде. Наиболее интересным в этом классе является физиотерапевтическое устройство «Световой душ»: в нём излучение синего света распространяется



Рис. 6. Физиотерапевтическое устройство «Световой душ»

по струям воды как по световодам (рис. 6). Душ предназначен для использования в лечебных и восстановительных учреждениях, в санаториях и профилакториях, а также в спортивно-оздоровительных центрах и домашних условиях.

Для лечения сосудистых заболеваний нижних конечностей разработаны ножные водные ванны в сочетании с синим светом, исходящим от СИД, вмонтированных в стенки ванн. Сочетанное использование эффектов воды и синего света благотворно сказывается на кровообращении, особенно на уровне микроциркуляции.

Одним из наиболее удивительных свойств синего света является его бактерицидность или способность убивать микробы. Эту способность впервые широко использовал датский врач Нильс Финзен в 1895 г. для лечения кожного туберкулёза и волчанки. В 1896 г. он открыл в Копенгагене первый в мире Институт светолечения и впоследствии за достигнутые успехи был удостоен Нобелевской премии.

Аппаратура, использованная Н. Финзеном, была крайне сложна, дорога и громоздка. Так как концентрированный свет от дуговой лампы в 40000 свечей вызывал невыносимый жар, необходимо было исключить красные, жёлтые и ультрафиолетовые лучи. Для этого были использованы фильтры — линзы, заполненные раствором сернокислой меди. На облучаемый участок тела накладывали «компрессор» для выдавливания крови, сильно поглощающей синий свет. Компрессор представлял

собой плоско-выпуклую линзу, внутри которой циркулировала холодная вода. Облучение длилось около часа и могло повторяться в течение нескольких месяцев. Конечно, современные химические препараты действуют более эффективно и быстро, но ведь надо учесть, что синий свет использовался в то время, когда таблеток и ампул ещё не существовало, а самым эффективным лекарством была хина от малярии.

Разумеется, в России слышали об успехах светолечения Финзена, но из-за скудного финансирования не могли приобрести его аппарат. Так как терять было нечего, решили использовать лампу Минина. Успех превзошёл все ожидания. Оказалось, что даже с самыми незначительными средствами можно достичь блестящих результатов. Сам А.В. Минин в статье «Лечение волчанки синим электрическим светом» писал, что теневой стороной метода Финзена являются сильная болезненность, крайняя медлительность и полная неприменимость для лечения слизистых оболочек. И далее: «... там, где нет ни надобности, ни возможности воздвигать прибор стоимостью в несколько тысяч рублей, там, где могут пользоваться при лечении прибором стоимостью лишь в несколько рублей, там, где нет насущной надобности устраивать этот прибор громоздким и неподвижным, а, наоборот, заботятся об его удобности, там, где желают лечить одновременно и поражённую кожу и поражённую слизистую оболочку без применения пирогалловой кислоты; наконец, там, где желают достигнуть выздоровления от волчанки в течение нескольких недель, а не лет, могут смело применять лечение лампочкой накаливания в 50 свечей из синего стекла с отражателем».

Не только для палочки Коха оказался губительным синий свет, но и для многих других возбудителей заболеваний, в частности для бледной спирохеты, возбудителя сифилиса. Эффективность при лечении сифилиса, по свидетельству очевидцев, была потрясаю-

щей. В качестве световода в мочеиспускательный канал вводилась стеклянная трубочка, через которую пропусклся синий свет. Даже бугорчатый сифилид излечивался синим светом.

В настоящее время большое количество публикаций посвящено применению синего света для лечения гнойничкового заболевания кожи аспергиллеза (угрей). Изучение механизма бактерицидного действия синего света показало, что оно обусловлено фотодинамическим эффектом образования активных форм кислорода — синглетного кислорода и супероксидрадикала. Оказалось, что действию синего света особенно подвержены те виды микроорганизмов, которые содержат порфирины. Поглощая фотон синего света, они передают энергию кислороду, реакционная активность которого при этом резко возрастает. Такой кислород окисляет и приводит в негодность практически любые компоненты и структуры микроорганизма.

Этот же принцип используется в настоящее время для лечения злокачественных опухолей. Правда, в этом случае роль порфиринов играют похожие структуры, но синтезированные искусственно. Они избирательно поглощаются раковыми клетками, которые погибают при последующем световом воздействии.

К действию синего света оказалась чувствительна и бактерия *Helicobacter*, ставшая модной в последние годы. Почему модной? Потому, что её признали главной виновницей язвенной болезни желудка. За это открытие австралийские учёные Барри Маршалл и Робин Уоррен (см. «ТМ» № 5 / 2005) в 2005 г. были удостоены Нобелевской премии. Десятилетиями, ссылаясь на работы величайшего физиолога И.П. Павлова, считали, что язва — это от нервов. И вдруг оказалось, что язвенная болезнь желудка — инфекционное заболевание, а эндоскописты составляют группу риска заражения от обследуемых больных. Казалось бы, учитывая вновь открывшиеся обстоятельства, вылечить язву желудка теперь очень просто — назначить антибиотики. Однако антибиотики легко разрушались кислотой желудка, а микробы прятались в складках его слизистой. Более перспективным оказался метод светолечения. Например, немецкий врач Р. Ганз (2005) эндоскопически облучал синим светом желудок больных с позитивным тестом хеликобактера. Длина волны — 405 нм, доза — 40 Дж/см². В результате наблюдалась гибель 91% микробов. Метод имеет один недостаток: эндоскопия — введение в полость желудка световода, процедура элементарная для специалиста, но, по меньшей



Рис. 3. Светоизлучающие часы фирмы «Олоспорт»

мере, неприятная для пациента. С таблетками, конечно, проще.

Тем не менее этот метод вызвал интерес у специалистов. Появилась аппаратура для эндоскопической эррадикации *Helicobacter* непосредственно в желудке.

Ещё одна удивительная особенность синего света - способность изменять химическую структуру билирубина — продукта распада эритроцитов. При высокой концентрации в крови билирубин накапливается в коже, которая приобретает жёлтый цвет. Возможно также поражение мозга — ядерная желтуха, часто заканчивающаяся смертельным исходом. Часть новорождённых рождаются с желтухой, которая ещё некоторое время прогрессирует, а затем идёт на убыль. При желтухе у новорождённых наблюдается апатия, сонливость, отказ от пищи, судороги, фригидность затылочных мышц, явления сердечной слабости и остановка дыхания. Никаких эффективных способов лечения этого заболевания не было, пока в 50-х гг. не начали об-

Рис. 4. Аппарат «Соларис» для внутрисосудистого облучения крови



лучать детей синим светом. С тех пор сотни тысяч новорождённых с желтухой были излечены этим методом.

Синий свет разрушает билирубин, который распадается на нетоксичные продукты, выделяемые из организма с желчью и мочей.

Поскольку при этом способе лечения облучается вся поверхность тела в течение нескольких часов, обычно используется каркас с синими лампами или СИД. Категорически запрещается попадание синего света в глаза, что может вызвать повреждение сетчатки свободными радикалами кислорода.

Очень интересны исследования, проведённые с помощью суперсовременных методов, влияния синего света на кровообращение. (В частности, методом дуплексного сканирования врач Бендерс в 1999 г. установил воздействие облучения синим светом поверхности тела на гемодинамику сердца, кровотока в лёгочной, сонной и почечной артериях.) Усиление кровотока после облучения обусловлено не только увеличением сердечного выброса, но и уменьшением вязкости крови. Это свойство синего света используется в настоящее время для лечения хронической артериальной недостаточности. Впервые авторы этой статьи в 1995 г. предложили использовать синий свет для лечения перемежающейся хромоты, заболевания ног, вызванного хронической кислородной недостаточностью и недостаточностью артериального кровотока. В начале болезни боли в мышцах возникают при ходьбе на большие расстояния — 1-2 км, затем эти расстояния постепенно укорачиваются — до 100 — 50 м., затем боли появляются в покое, затем — гангрена и ампутация конечности. Таблетки практически не помогают. Наиболее эффективный консервативный метод лечения — облучение крови больного синим светом. Кровь можно облучать как экстракорпорально, так и внутрисосудисто.

Для внутрисосудистого облучения крови синим светом разработан аппарат «Соларис» (рис 4). В качестве источника синего света используется суперлюминесцентный светодиод, излучение с которого через систему линз и световод с иглой передаётся от аппарата в локтевую вену пациента.

Метод очень эффективен. Уже через несколько процедур облучения дистанция безболевого пути увеличивается в 2-3 раза, а боли в покое исчезают. Преимуществом метода светолечения перед медикаментозным является его чрезвычайно низкая стоимость и отсутствие осложнений.

Ну и что теперь вы скажете? Разве синий свет не удивителен? Разве



Рис. 5. Светодиодная панель «Golite» фирмы Apollo Health

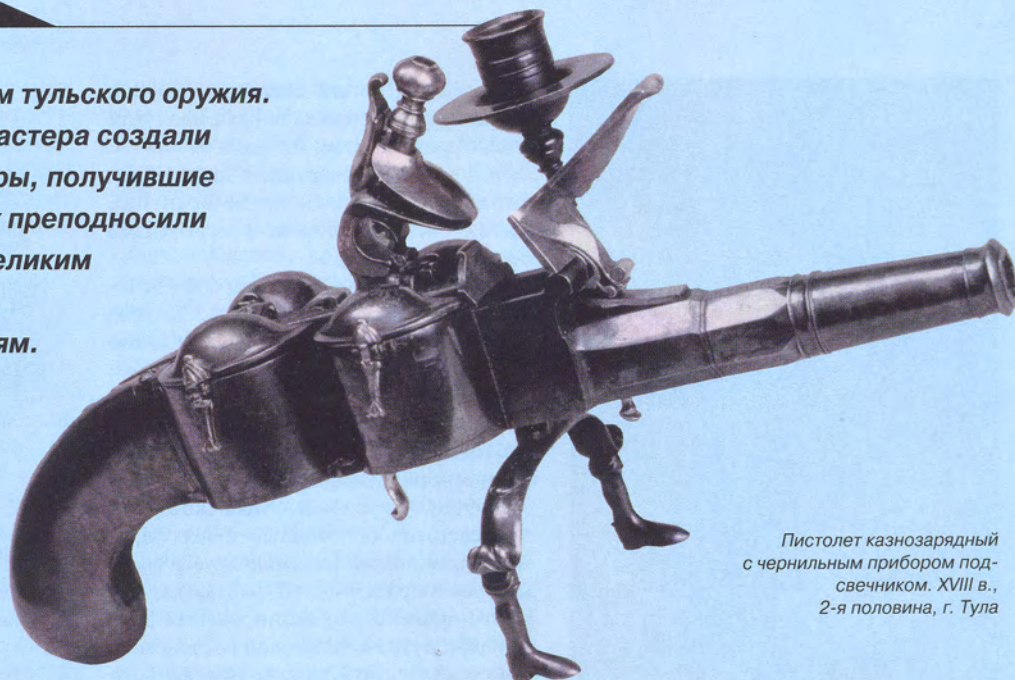
можно что-то подобное сказать о жёлтом, жёлтом или красном свете? Скажете, что, наверное, их эффекты не изучали. Ошибаетесь! Изучали, но ничего «не нарыли». Взять тот же красный свет. Фоторецепторов к нему в тканях организма нет, поэтому свет легко проходит даже через кисть руки. В этом легко убедиться, обхватив горящую электрическую лампочку, пока она ещё не нагрелась. Кисть приобретает красный цвет. Значит, красные лучи спектра не адсорбировались живой тканью, оказались ей не нужны.

Имеются доказательства и совершенно другого характера. Установлено, что физиотерапевтическое воздействие синим светом в сочетании с гидродинамическими и гидротермическими факторами восстанавливает нарушенный циркадный ритм, стимулирует синтез клеточной энергии, увеличивает интенсивность микроциркуляторного кровотока, нормализует кровяное давление, уменьшает вязкость крови, тем самым обеспечивая эффективность деятельности сердечно-сосудистой системы. Открываются новые, неисследованные ранее эффекты синего света. Например, свойство подавлять стресс. Это доказывается простым и остроумным экспериментом.

Если аквариумных рыб Nile tilapia ограничить в пространстве, они испытывают стресс, и в крови у них возрастает концентрация гормонов — кортикостероидов; если же сменить освещение с белого на синее, стресс не возникает и количество кортикостероидов не изменяется. В наш век тотального стресса проблема более чем актуальна. Так, может быть, те чудачки, окна которых горят синим светом, — мудрые и предусмотрительные люди, в отличие от нас — беспечных в отношении своего здоровья? ■

Профессор В.И. КАРАНДАШОВ
Канд. мед. наук Е.Б. ПЕТУХОВ

XVIII в. был золотым веком тульского оружия. В этот период тульские мастера создали непревзойдённые шедевры, получившие всемирное признание. Их преподносили членам царской семьи, великим князьям и иностранным государственным деятелям. Но, помимо собственно оружия, туляки делали различные оригинальные околоружейные «штучки».



Пистолет казнозарядный с чернильным прибором подсвечником. XVIII в., 2-я половина, г. Тула

Оригинальные «ШТУЧКИ»

В XVIII столетии их изготовление стало настоящим «поветрием». Такое изделие позволяло раскрыться таланту мастера полнее, чем обычное ружьё или пистолет. Наверное, поэтому эти вещицы пользовались большим спросом в среде русской аристократии. К сожалению, из огромного количества таких образцов до нас дошли лишь единичные экземпляры.

Наиболее известен из них казнозарядный пистолет с чернильным прибором и подсвечником, изготовленный в Туле в 1768 г., вероятно, в дар императ-

рице Екатерине II. В настоящее время он хранится в коллекции оружия Государственного историко-культурного музея-заповедника «Московский Кремль».

Центр всей композиции пистолет-чернильница-подсвечник — казнозарядный цельнометаллический пистолет с нарезным стволом и ударно-кремнёвым замком. Огниво и подогнивная пружина закреплены на верхней грани ствола. Курок, боевая пружина и спусковой механизм расположены в «ствольной коробке» прямоугольной формы.

На корпусе пистолета винтами закреплены кронштейн для подсвечника и корпус чернильного прибора с четырьмя цилиндрическими контейнерами для чернил. Контейнеры сверху закрываются подпружиненными крышками с защёлками.

Пороховая полка пистолета закрыта выдвижным ящиком, соединённым тягой с подсвечником. При повороте подсвечника ящик выдвигается, и пороховая полка открывается. Подсвечник фиксируется внешней защёлкой.

На столе комплект опирается на рукоятку пистолета и дугообразную двуголую опору.

Этот образец создавался как часть кабинетного интерьера, а соединение пистолета, подсвечника и чернильного прибора в единой композиции привело, собственно, к значительной утрате боевых свойств пистолета.

При изготовлении этого произведения искусства применяласьковка, чеканка и гравировка. Для защиты от коррозии и улучшения внешнего вида оно было подвергнуто воронению.

Калибр пистолета — 9,4 мм, количество нарезов — 6, длина комплекта — 275 мм, длина ствола — 104 мм, максимальная высота — 144 мм.

Ещё одна интересная вещица от тульских мастеров — изготовленный в 1744 г.

Прибор для испытания силы пороха.

XVIII в., 1-я половина, г. Тула

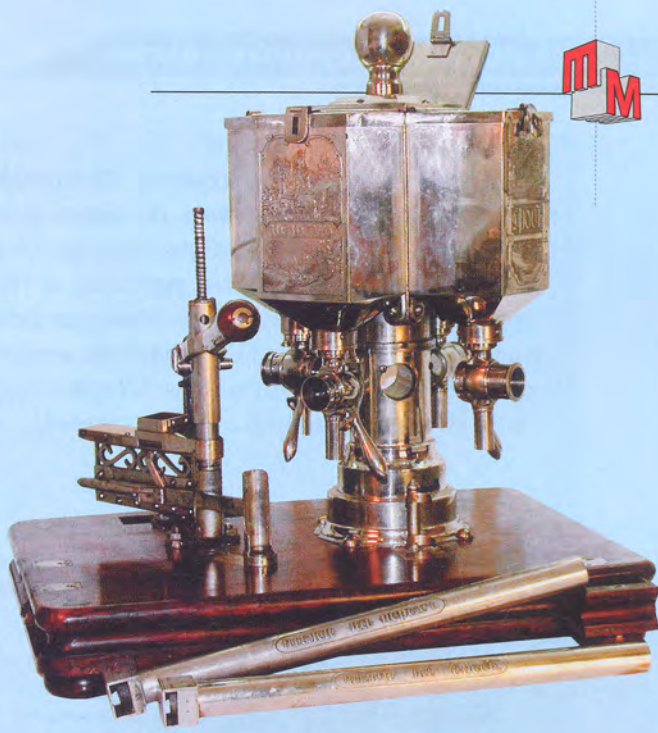




Художественное оформление
дозатора с дробью



Художественное оформление
дозатора с порохом



Снаряжательная машинка для охотничьих патронов 12-го калибра
XIX в., 2-я половина.
Россия (г. Тула) и Англия (фирма «Диксон и сын»)

прибор для испытания силы пороха. Он выполнен полностью из стали, корпус прибора и его детали воронённые. По тёмному фону корпуса устройства гравировкой нанесён позолоченный растительный орнамент. Длина прибора — 140 мм, ширина — 32 мм.

Конструктивно изделие выполнено в виде кремневого замка. На доске замка смонтировано на оси зубчатое колесо со стрелкой и рычагом. На полке имеется лунка (для затравочного пороха) с запальным отверстием. Под пороховой полкой расположена коническая камера для пороха. Зубчатое колесо фиксируется храповым механизмом, на корпусе которого есть надпись «Тула. 1744 г.»

Для проведения испытаний пороха в коническую камеру, сверху вставлялся пыж, который прижимался рычагом, ответная часть которого выполнена по окружности. При срабатывании ударно-кремневого замка воспламеняется пороховая затравка, которая поджигает основной заряд в конической камере — образовавшиеся пороховые газы «отбрасывают» рычаг, который приводит в действие зубчатое колесо со стрелкой. Обратному движению зубчатого колеса препятствует «собачка». Конечное положение определяется силой пороха, возникающей при его сгорании. Стрелка перемещается по градуированной шкале с интервалом от 1 до 17. Цифры от 1 до 17 — это относительная величина силы пороха.

Дизайн прибора и его украшение (гравировка, всечка и т.д.) однозначно говорит о том, что это подарочный экзем-

пляр. Есть основания предполагать, что им владела императрица Елизавета Петровна — заядлая охотница и большая любительница оружия.

В XIX в. в изготовление оригинальных охотничьих вещей для царствующей фамилии России подключились зарубежные фирмы. В частности, основанная в 1820 г. в Эдинбурге (Шотландия) Джоном Диксоном (1794—1886) оружейная фирма «Диксон и сын». Так, она разработала приспособление для снаряжения охотничьих дробовых патронов с металлической гильзой. Этот прибор в настоящее время находится в экспозиции Тульского государственного музея оружия. Конструктивно он выполнен в виде двух узлов, установленных на общем основании. Первый узел — это непосредственно сама снаряжательная машинка, а второй — это устройство для установки пыжа.

В снаряжательной машинке, снабжённой четырьмя дозаторами (один для пороха, а три другие для дробей трёх номеров) используется карусельный принцип. Машинка обеспечивает отсыпку в гильзу строго определённого количества пороха и дроби. Открывание и закрывание дозаторов осуществляется вручную специальным рычагом, а их загрузка осуществляется через люк в верхней части. Контроль заполнения дозаторов ведётся через специальную оптическую систему. Вся конструкция машинки исключает искрообразование и, соответственно, воспламенение пороха и срабатывания капсюля.

Вторая часть прибора — устройство для установки пыжа в гильзу — обеспечивает выпрессовку использованных капсюлей, установку новых и установку пыжа.

Материал машинки — латунь. Как уже было сказано выше, машинка изготовлена фирмой «Диксон и сын», что подтверждается клеймом на ручках дозатора: «James Dixon & Sons Sheffield», а вот художественное оформление было проведено в России в 1889 г. гравёром-профессионалом высочайшего класса, туляком А. Полосатовым.

На лицевой стороне дозаторов выполнены художественные композиции, помещённые в стилизованные рамки. К тому же на трёх дозаторах выгравировано «Дробь», а на четвёртом — «Порох».

На пороховом дозаторе — гравёр изобразил на фоне леса охотника с ружьём, двух собак в поиске и дичь — двух куропаток. На первом дробовом контейнере мастер изобразил пикирующего вальдшнепа в обрамлении древесных веток, а в нижней части — вальдшнеп, кормящийся среди травы. На втором — вальдшнеп в полёте, а по периметру — стилизованные листья, внизу — затаившийся на земле вальдшнеп. На третьем — глухарь и глухарка с птенцами, а по периметру — листья деревьев и трава.

Конечно, если немного поразмыслить, то, вероятно, из-за рубежа была поставлена снаряжательная машинка, выполненная для обычного рабочего использования. А затем уж она была художественно оформлена туляками и вручена в качестве подарка. ■

Виктор ПОН

Морской инженер Владимир Смирнов отдал отечественному судостроению 35 лет своей жизни. Он проектировал турбины для первых советских эсминцев, работал на приёмке механизмов для крейсера «Киров» в Италии, входил в состав экономической делегации И.Тевосяна в Германии, работал в Государственной закупочной комиссии в США. После войны работал в аппарате Минсудпрома. До выхода на пенсию в 1969 году двенадцать лет возглавлял КБ «Винт». Создание мощного винта регулируемого шага – ВРШ – для первого советского газотурбохода «Парижская коммуна» было последней работой Смирнова на ниве отечественного судостроения.

Герман Смирнов



«ПАРИЖСКАЯ КОММУНА» ВЫХОДИТ В МОРЕ

В 1954 г. в Ленинграде было созвано совещание, чтобы выбрать основные направления развития силовых установок для кораблей советского военно-морского флота. Съехались инженеры-механики из всех заинтересованных организаций судпрома и военных моряков. Основными докладчиками были Бобчёнок от ЦКБ-53, Колосов от Николаевского турбинного завода, Старостенко от бюро Кировского завода, Оглоблин от СКБТ – Специального конструкторского бюро турбостроения и др.

Миноносное бюро ЦКБ-53 настаивало на паротурбинных установках. Николаевец Колосов продвигал проект газотурбинной установки с турбинным реверсом или реверс-редуктором. Кировчане высказывались в неопределённом наклонении. Оглоблин представил достаточно детально проработанный проект газотурбинной установки с регенератором, но непроработанным способом реверса. Я высказался за газовые турбины с винтами регулируемо-

го шага, снимающими все трудности с промежуточными ходами и задним ходом. «В газовых турбинах нельзя применять решения, оправдавшие себя в турбинах паровых, – сказал я. – На переднем ходу ступени заднего хода в паротурбинной установке вращаются вхолостую в вакууме, рассеивая на трение 3-4% мощности. В газовых турбинах вакуума нет, лопатки будут вращаться в условиях атмосферного давления, потери мощности возрастут в несколько раз!»

Авиационник Колосов, не будучи судостроителем, категорически выступил против ВРШ, зато контр-адмирал Зубков и Оглоблин поддержали меня. Оглоблин говорил, что реверс газовой турбины – главное препятствие для продвижения её на морской транспорт. «Мы уже не раз тщательно просчитали потери на холостое вращение ступеней заднего хода на переднем ходу, – сказал мне Оглоблин. – Меньше 10% не получается... А ВРШ снимает все наши трудности!»

Мог ли я тогда подумать, что через какие-нибудь три года именно мне самому придётся разрабатывать ВРШ для оглоблинской газовой турбины? В 1957 году я был назначен начальником СКБД – специального конструкторского бюро двигателей...

ПРЕДЫСТОРИЯ

Во время войны мне пришлось принимать от американцев по ленд-лизу танкер «Ташкент» – по тогдашним меркам это был крупнейший турбоэлектроход дедвейтом 17 000 т, паровая турбина мощностью 7 000 л.с. позволяла ему развивать скорость до 14 узлов. После войны наш морской флот заказал судостроительной промышленности весьма современные танкеры такого же дедвейта с газотурбинной установкой в 13 000 л.с. и скоростью хода 18 узлов. Именно для него оглоблинское СКБТ разработало технический проект газотурбинной установки, утвердило его в Минморф-

лоте и выпустило рабочие чертежи, а турбинный цех Кировского завода изготовил многие детали и начал собирать агрегат на стенде. И вдруг пошли слухи, что постройку этих танкеров решено прекратить!

Оглоблин подготовил обращение в Совет министров, подписанное академиком Стечкиным, профессором-турбинистом Курзоном и ещё несколькими ленинградскими конструкторами. Оглоблин попросил и меня подписать это обращение, что я и сделал. Через месяц всех подписантов вызвали на заседание Совета министров, которое вёл тогдашний первый зампредсовмина А.Косыгин. В этом заседании участвовало много высоких руководителей — министр морского флота Бакаев со своим замом Быковым, зам. министра судостроительной промышленности Фокин, члены правительства Микоян, Будённый, позднее подошёл маршал Василевский.

Бакаев коротко доложил, что надобность в танкерах дедеветом 17 000 тонн отпала, так как необходимо быстро наращивать тоннаж танкерного флота, а сделать это можно только постройкой крупных танкеров дедеветом 75 000 тонн. Хотя «семнадцатитысячники» горячо отстаивал Микоян, Косыгин, подводя итоги совещания, сказал, что они не требуются, что стране нужны крупные танкеры. «Если бы сейчас мы имели 50 таких танкеров, — сказал он, — мы смогли бы решить кризис с Ираном в нашу пользу». В то время западные страны бойкоти-

ровали Иран, отказавшись предоставить свой танкерный флот для вывоза иранской нефти.

После этого Косыгин перешёл к рассмотрению нашего обращения в Совмин. «Советское правительство, — сказал он, — никогда не пойдёт против новой техники. Разработанную СКБТ газовую турбину надо установить на очередной сухогруз типа «Ленинский комсомол», паровая турбина которого тоже имеет мощность 13 000 л.с.». Он поручил подготовить соответствующее постановление Совета министров, в котором на Кировский завод была возложена постройка газотурбинной установки, а на Ижорский — изготовление ВРШ. Были установлены сроки разработки проекта судна с газовой турбиной и ВРШ, разрабатывавшегося Николаевским ЦКБ по заказу Херсонского завода.

... Прошло полтора года, газотурбоход заканчивался постройкой на Херсонском заводе, турбина испытывалась на стенде Кировского завода, а ВРШ монтировался на стенде Ижорского завода. Государственная комиссия по приёмке газовой турбины во главе с профессором Курзоном на испытаниях обнаружила недобор мощности в 200 л.с. и перерасход топлива в 4 грамма на л.с. в час против спецификационного. И на этом основании Госкомитет по судостроению СССР принял ошеломляющее решение: постройку газотурбохода прекратить, судно переделать под паровую турбину, а готовую газовую турбину сдать на слом! Для обоснования этого решения Председатель Госкомитета Бутoma собрал коллегию, на которую были вызваны конструкторы Кировского и Херсонского заводов, главный конструктор газотурбохода по фамилии Сибирь и приёмная комиссия с её председателем Курзоном.

Перед началом коллегии меня окружили кировчане, и Курзон взволнованно сообщил мне, что до Ленинграда дошли слухи о намерении начальства прекратить постройку судна и сдать газовую турбину на слом. «Так много энергии и средств затрачено на этот проект, что обидно всё это выбросить и не извлечь самого главного — опыта. Мы будем категорически против этого возражать!» Я сказал, что я такого же мнения, и готов всеми мерами поддерживать ленинградцев.

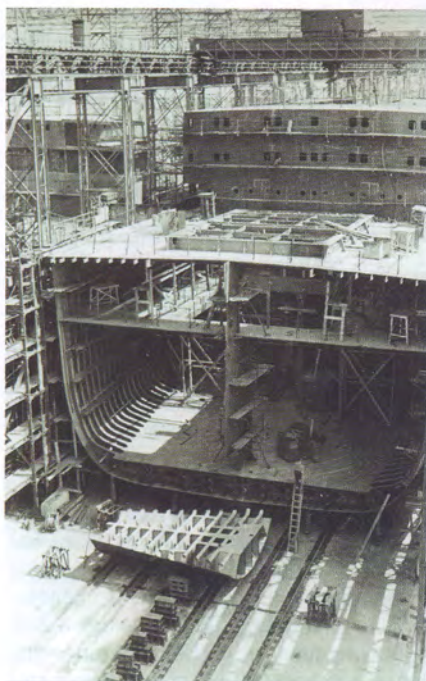
На коллегии главный конструктор газотурбохода товарищ Сибирь сообщил, что при испытании газотурбинной установки недополучено 200 л.с. мощности, а расход топлива оказался больше положенного на 4 грамма. Поэтому, заявил он, продолжение постройки газотурбохода нецелесообразно

и нанесёт ущерб советскому судоходству! Госкомитетские работники поддержали прекращение работ. Курзон и Старостенко возражали, хотя и не очень решительно. Реплики председателя Госкомитета Бутомы и его первого зама Егорова не оставляли сомнений: они мечтают как-нибудь спихнуть с себя эту обузу.

— Ну, а что скажешь, Володя, ты? — обратился ко мне председатель.

— Прежде всего, я хочу сказать о странном поведении главного конструктора товарища Сибирь, — сказал я. — Как можно с уважением относиться к специалисту, который, спроектировав судно, сам предлагает прекратить его постройку? Турбина недодаёт 200 л.с. и расходует топлива на 4 грамма больше! Эти 200 л.с. по сравнению с 13000 л.с. не имеют никакого значения и никак не скажутся в процессе эксплуатации. Дело ведь не в мощности на л.с. в час. Если исходить только из этого параметра, то нельзя оправдать постройку паровой и газотурбинных судов, а применять только дизельные — там расход топлива на л.с. в час в полтора раза меньше. Важен расход топлива не на л.с. в час, а на милю. Только этот расход определяет дальность плавания. Как проектант ВРШ я официально заявляю: мы заложили запасы в КПД винта, и скорость газотурбохода будет выше спецификационной на 0,5-1 узел.

Американцы построили и испытали газотурбинный сухогруз «Джон Сарджент» с ВРШ. После пяти лет эксплуатации они передали его на слом,



На стапеле Херсонского судостроительного завода идёт сборка корпуса «Парижской коммуны»



Газотурбоход готов к спуску на воду

получив драгоценный опыт. У нас же получается наоборот: мы собираемся отправить на слом судно, готовое на 60%, не получив никакого опыта! И это после того, как предсовмина официально заверил научную общественность, что советское правительство никогда не пойдёт против разработки новой техники.

Мне кажется, что судпрому не с руки ходатайствовать об отмене постановления о постройке газотурбохода, тем более, что судно уже на стапеле и уже так много сделано.

После моего выступления Бутوما подвёл итог: прекращение работ по газотурбоходу будет преступлением; необходимо ускорить постройку и ввести судно в опытную эксплуатацию, чтобы получить опыт. Он приказал в трёхдневный срок подготовить приказ о помощи Херсонскому заводу, назначении опытного ответственного слатчика и помощи нашему бюро. Он даже слегка ругнул госкомитетских работников, выступавших за прекращение постройки.

После коллегии кировчане и Курзон благодарили меня за поддержку, а я постыдил немножко товарища Сибирь за его капитулянтское выступление. Он оправдывался тем, что его заставили выступить против собственного деда — начальника главка и первый зам. председателя Егоров. И он, похоже, говорил правду. Через пару дней меня вызвал к себе Егоров и сказал: «Ты неправильно выступил на коллегии. По нашим репликам ты должен был почувствовать наше отношение к вопросу и действовать диалектически». «А я считаю, это вы должны были действо-

вать диалектически, то есть выступить и опровергнуть мои соображения. А так как вы промолчали, решение коллегии о продолжении постройки оказалось более диалектическим...» Егоров не захотел продолжать разговор, и на этом мы расстались. Для меня его позиция не составляла тайны: перестали работать, новую машину пустили на слом — и никаких тебе хлопот, никакой головной боли, начиная новый проект ещё на пять лет, а там, глядишь, и пенсия подоспеет...

Наш ВРШ и оглоблинская ГТУ

Газотурбинную установку — ГТУ, — спроектированную Оглоблиным, приняла Госкомиссия, её отгрузили на Херсонский завод и приступили к монтажу на сухогрузе «Парижская коммуна». Тем временем на стенде Ижорского завода установили наш ВРШ — солидное сооружение, состоящее из медной ступицы большого диаметра (человек мог разместиться в ней, не сгибаясь), четырёх лопастей, механизма их поворота, цилиндра с поршнем, дифференциального механизма с золотником и шестернями обратной связи и двух винтовых насосов. Таким образом, несмотря на внушительные размеры, ничего сложного в нашей конструкции не было, это была даже не машина, а механизм для поворота лопастей, не сложнее рулевой машины крейсера.

Когда я приехал на Ижорский завод, монтаж ВРШ уже заканчивался. На ступицу вместо лопастей установили касательно к ней огромные литые

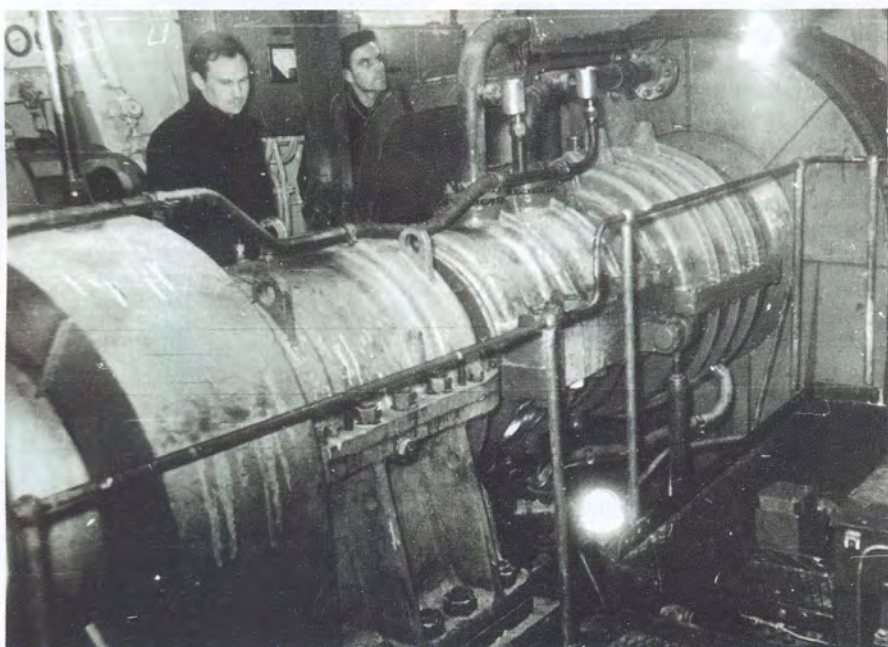
брусья. Поскольку их центр тяжести был смещён относительно лопастей, при вращении винта возникали центробежные силы, которые создавали опрокидывающий момент и тем самым имитировали нагрузку на полном ходу и на швартовных испытаниях. Установка приводилась в действие мотор-генератором мощностью 200 кВт.

Директор завода Форисенков распорядился, чтобы цех выполнял все необходимые работы по моему требованию, не жалуясь в Госкомитет на каждую неполадку. А неполадки, увы, обнаруживались. Прежде всего, выяснилось, что наши конструкторы допустили слишком высокие напряжения в бронзовых гайках большого диаметра, которыми крепились лопасти к ступице. Я велел заменить их гайками из нержавеющей стали. Затем обнаружилось, что при команде на перекладку лопастей они не останавливаются в нужном положении, а перекадываются до упора без остановки. «Виноват» в этом был дифференциальный механизм. Я вызвал из ЦКБ молодого способного конструктора Долю, он за четыре дня выпустил рабочие чертежи нового механизма, который тут же был запущен в производство. Чтобы гарантировать надёжность, мы решили произвести 10 тысяч перекадок лопастей с полного переднего хода на полный задний и обратно. Эти испытания велись круглосуточно и заняли около полутора месяцев.

За это время подобралась хорошая бригада рабочих-ижорцев, которых заинтересовала работа нашего ВРШ. Слесари Захаров и Комиссаров, а также монтажник Скатов работали на стенде, не считаясь со временем. Однажды мы узнали, что заболевшего Захарова положили в больницу. И вдруг через два дня он появился на работе, как ни в чём не бывало. Оказалось: ночью сбежал из больницы, вызвав большой переполох среди медперсонала.

Эта бригада поражала меня редкой особенностью: любой из них умел без всяких заявок и волокиты добывать любые материалы и оборудование, требовавшиеся для наших испытаний в любом цеху Ижорского завода. И, что ещё удивительнее, эти слесари через неделю пребывания на Херсонском заводе добывали нужные материалы с такой же быстротой и лёгкостью, как и на Ижорском!

Закончив заводские испытания, мы вызвали Государственную приёмную комиссию, в которую вошли представители Морфлота, Херсонского и Кировского заводов и ЦНИИ Морфлота. Председателем был Курзон, заместителем — я. Рассмотрев документы наладочных испытаний, комиссия присту-



Машинное отделение «Парижской коммуны»



Винт регулируемого шага (ВРШ) сухогруза «Парижская коммуна»

пила к приёмным испытаниям. К этому времени на завод приехали представители Госкомитета по судостроению и Морфлота, а также главный механик строящегося газотурбохода А.Сундуков — мужчина средних лет, опытный и деловой инженер. Прежде всего, он попросил меня рассказать, какие преимущества даёт ВРШ строящемуся судну. Он детально изучил конструкцию машины, разобрался с порядком сборки ВРШ на судне и со специальным инструментом, который поставлялся комплектно с винтом. Просил включить в объём поставки динамометр для контроля затяжки гаек, крепящих лопасти к ступице и ступицы к гребному валу. И просил всемерно сократить сроки разборки и сборки ВРШ на судне. Приятно иметь дело с людьми, которые знают, что им надо, заботятся о деле, а не о снятии с себя ответственности.

В августе 1965 года испытания закончились, был составлен приёмный акт, произведена разборка и ревизия всех механизмов. Машину отгрузили на Херсонский завод и в октябре начали её монтаж на судне. Прибыв на место, я решил прежде всего внимательно рас-

смотреть программы испытаний. По опыту я знал: всегда можно составить такую программу, по которой конструкцию нельзя отработать никогда. За такие программы нас всегда ругал Сталин, заставлявший исключать из них всё лишнее, записанное из любопытства и для перестраховки. Увы, программы, составленные конструкторами Кировского завода, являлись собой образец именно перестраховки и любопытства. Программа швартовных испытаний излагалась в трёх томах: подлежало испытанию всё, включая болты и гайки. Кроме рабочих чертежей, были выпущены альбомы с «литературным» описанием каждого чертежа. Похоже, кировчане набрали в своё бюро отставников-военных, привыкших всю жизнь командовать и требовать, но не делать самим. Вот они и составили три тома всякого рода нужных и ненужных испытаний турбины на швартовных. В машинном отделении было смонтировано множество всяких приборов с самописцами, которые обычно не действовали. Был установлен штатный торсиометр, который тоже не работал. Мы пересмотрели программы испытаний и свели их



Пост энергетики и живучести (ПЭЖ) «Парижской коммуны» — отсюда управляют работой силовой установки судна

в один том вместо трёх, но и он был чрезмерен: испытания и всякого рода замеры тянулись бесконечно. В бригаде Кировского завода было более сорока инженеров. Они всё время что-то считали, у них работали чертёжники и машинистки. Наша же бригада состояла из двух человек — меня и инженера Забродина, талантливейшего специалиста, но человека несносного характера, не признававшего никаких авторитетов.

Я уговорил кировчан бросить замеры и выйти в море для проверки работоспособности газотурбинной установки. Время с 27 марта по 7 апреля 1966 года я вспоминаю как одно из самых прекрасных в моей жизни: погода была отличная, установка на постоянных режимах работала надёжно. Мы послали телеграмму Оглоблину, который тогда ушёл с Кировского завода и возглавлял Центральный котлотурбинный институт — ЦКТИ — и получили от него ответственный и даже восторженный ответ. Но, как оказалось, мы поспешили...

На переходных режимах и особенно при перекладке лопастей с полного переднего на полный задний ход компрессоры ГТУ начинали работать неус-



Капитанский мостик «Парижской коммуны»

тойчиво и грозили сорваться в помпаж. Это название как нельзя лучше отвечает явлению. Осевые компрессоры в одной ступени удовлетворительно повышают давление не более чем на 0,5-0,7 атмосферы. Если перепад давлений больше, прекращается струйное течение воздуха, поток сбивается, и ступень компрессора начинает подавать воздух толчками. При более или менее сильном помпаже лопатки компрессора испытывают огромные нагрузки, воздух просто отламывает их.

Я говорил кировчанам, что в компрессорах низкого давления не хватает 3-4 ступеней, поэтому они работают на границе помпажа не только на переходных режимах, но даже на режиме полного заднего хода. Курзон же доказывал, что «виноват» в помпаже компрессоров наш ВРШ, и предлагал нам изменить закон перекачки лопастей, который задавался системой управления турбин через систему кулачков. Вначале я в какой-то мере признавал «вину» нашего ВРШ за помпаж компрессоров, но, поняв суть дела, сказал кировчанам: «Делайте, братцы, как хотите. Я готов принять любой закон перекачки лопастей».

По настоянию кировчан газотурбоход сделал ещё один выход в море специально для того, чтобы согласовать кулачки перекачки лопастей по новому закону с кулачками подачи топлива в турбину. Кировчане делали это бюрократически. Записывались параметры на всех режимах, с этими записями инженер уезжал в Ленинград, там строились огибающие кривые и по ним изготавливались новые кулачки. Их привозили в Херсон, устанавливали в пульт

управления, снова испытывали на всех режимах, снова записывали все характеристики, снова строили огибающие кривые, изготавливали новые кулачки и т.д. Эта волокита надоела херсонским механикам. Один из них предложил кировчанам откорректировать профиль кулачков на месте. Устанавливали заданный режим, он обрабатывал кулачок наждачным кругом до достижения нужной характеристики, даже не останавливая турбин, а только переводя их на следующий, чтобы не мешать обработке нужного участка кулачка. За один проход все кулачки соответствовали новому закону перекачки. На одном совещании я сказал: «Херсонцы не могут понять, почему кулачки надо месяцами профилировать по огибающим кривым. Они делают это «ненаучно», но зато по-деревенски надёжно и быстро». Но полностью увести компрессоры от границ помпажа с помощью этих средств нам не удалось: нехватку 3-4 ступеней в компрессорах низкого давления системой регулирования не компенсируешь...

Обнаруженные дефекты были устранены к 7 сентября 1966 г., а повторные испытания закончены 15 декабря. 7 февраля 1967 г. приступили к ревизии ГТУ, а 16 апреля 1967 г. мы начали разборку и устранение дефектов ВРШ. За время ревизии были сменены все манжетные уплотнения, разобрана ступица, вынут и освидетельствован гребной вал, исправлен компенсатор объёма, кадрированы лопастные шайбы. Все эти работы мы завершили 8 мая 1967 г. Кировчане же затянули ревизию, и мы вышли на испытания только в октябре. При первой же попытке развить

полный ход заклинилась муфта левой, а потом и правой турбин, в результате чего погнулся конец ротора турбины низкого давления. Испытания пришлось прекратить, возвратиться в Херсон, выгрузить ротор и отправить его на Кировский завод для проточки. После монтажа этого проточенного ротора в турбину оказалось, что он прогнулся в другую сторону от снятия внутренних напряжений при первой расточке. Пришлось его снова отправлять на Кировский завод и повторять всё с начала.

Кировские мудрецы придумали теорию, будто погибь ротора произошла от резонанса в муфте при высоких оборотах, но это не так. Муфты заклинило из-за того, что была ограничена свобода аксиального перемещения ротора и шестерни. Некоторые кировчане так радовались задержкам в отработке ГТУ и ВРШ, что у меня порой возникало подозрение, не чинят ли они такие ошибки намеренно, опасаясь ликвидации их отдела после сдачи газотурбохода. Так или иначе, все неполадки с муфтами и роторами задержали Государственные испытания «Парижской коммуны» на полтора года, до 16 апреля 1968 года!

Поздравим друг друга с берегом...

Десять дней мы провели в море. На режиме полного хода ходили более ста часов около Ялты, Сочи, Поти, Новороссийска, на подходе к которому всегда попадали в шторм или грозу. Как-то раз мы зашли в район, где производились учебные стрельбы. Стоим мы на мостике с ответственным сдатчиком, очень опытным и толковым инженером. В отдалении слышатся залпы орудий. И вдруг раздаётся залп где-то совсем близко от нас.

— А это наша пушка выстрелила, — сказал сдатчик.

— Какая пушка? — удивился я.

— А помпаж наших компрессоров!

Мы спустились в машинное отделение, велели вскрыть компрессор высокого давления и обнаружили три сломанных лопатки. Вскрыли другой — там то же самое. Испытания пришлось прекратить и вернуться в Херсон для полной ревизии турбин...

Перелопачивание компрессоров продолжалось до октября 1968 г. Мы воспользовались этим перерывом для того, чтобы усовершенствовать ДОС — датчик обратной связи, недостаточно чутко реагирующий на сигналы системы управления. Талантливый конструктор нашего КБ Ермолаев разработал новый компактный датчик и установил его на турбоходе. Через пару лет стар-



«Парижская коммуна» у стенки родного Херсонского судостроительного завода.

ший механик «Парижской коммуны» Сундуков сообщил мне, что доволен работой этого прибора и во время ремонтов запирает его в своей каюте.

В октябре мы снова выходим на испытания. На этот раз они проходят успешно и без задержек. Ясным солнечным утром 20-узловым ходом ходим на мерной миле. Вдруг — что такое? Сторожевой охотник приказывает нам остановиться! А что значит остановиться на мерной миле? Это значит снова повторять все режимы! Капитан «Парижской коммуны» говорит: «Не обращать внимания!» Мы идём, не снижая хода. Охотник пускает предупредительные ракеты и увеличивает скорость: она у него максимум 17 узлов, а у нас — 20...

— Ах, чёрт возьми! — вдруг спохватывается капитан. — Мы забыли поднять флаг, а времени уже 10 часов! Быстро на флаг!

Охотник жмёт за нами, вдруг на нём что-то происходит, валит дым из люка машинного отделения, и он останавливается. На следующем галсе мы проходим рядом с ним и обмениваемся семафором. У него к нам претензий нет, он малым ходом ползёт в порт...

Программа испытаний была довольно обширная, и они продолжались до декабря 1968 года. Контрольный выход состоялся 11 числа, и председатель приёмной комиссии обещал подписать приёмный акт в день моего рождения 15 декабря. Всё уже было согласовано, заказан банкет по случаю сдачи первого советского газотурбохода, но возникло неожиданное препятствие. Профессор Курзон и турбинисты потребовали исключить из акта фразу: «Принимается в опытную эксплуатацию». Главный инженер Херсонского завода спросил меня, солидируюсь ли я с ленинградцами? Я ответил, что готов подписать акт в том виде, в каком он составлен комиссией. Курзон после этого, назвав меня предателем, удалился вместе с турбинистами в закрытую каюту, где они заседали два дня. 17 декабря они вышли оттуда и заявили, что отказываются от своего требования и готовы подписать акт. Церемония состоялась 17 декабря 1968 года.

Члены приёмной комиссии и Курзон уехали в тот же день, а турбинисты собрались вечером в красном уголке турбохода на небольшой банкетик, пригласив на него только меня. Мы обменивались любезностями, благодарили друг друга, обещались сотрудничать в создании более совершенной ГТУ. Я сообщил им, что министр Бутома в беседе со мной объявил о своём решении построить ещё двенадцать сухогрузов с ГТУ. Наши надежды, однако, не оправдались, главным образом, из-за



Первый советский газотурбоход в первом рейсе

нежелания Кировского завода заниматься газовыми турбинами для флота.

На следующий день мест на «Парижской коммуне» для нас уже не было. На ней была произведена генеральная уборка, всё было вычищено, надраено, в общем, узнать судно, особенно машинное отделение и коридор гребного вала было нельзя. Турбоход стал под загрузку в Ильичёвском порту. Доступа на него нам уже не было...

Ледокольный эффект

Во время одного из многочисленных испытательных выходов в море на «Парижской коммуне» я обнаружил удивительное явление. Дело было в феврале, лиман и Днепр были подо льдом. Ледокол «Ильич» проводил в Херсонский порт караван судов в том числе и наш газотурбоход; он шёл в караване вторым за большим сухогрузом. Недалеко от устья Днепра «Ильич» застрял во льду и дал каравану команду стоять до утра.

— А не выйти ли нам из строя и не пойти ли дальше самим без ледокола? — предложил я лоцману.

— Как же это можно? — удивился он. Я объяснил ему устройство нашего судна, турбины которого могут развивать полную мощность даже тогда, когда оно стоит.

— Давайте попробуем, — сказал он.

Мы начали выбираться из каравана. Лоцман командовал: «Вперёд!», «Назад!», «Малый назад!» «Стоп машина!»

— Машина на «столе» у нас не останавливается, — поправил я его. — Надо командовать просто «Стоп!»

Лоцмана заинтересовала новая машина, он командовал турбоходом с видимым удовольствием. Когда мы выбились из каравана, он дал «Полный вперёд!». Во льду «Парижская коммуна» шла со скоростью 12 узлов вместо 20 узлов на чистой воде. Поскольку на полной мощности наш

ВРШ работал с большим скольжением, он, как насос, откачивал из-под кормы огромные количества воды. Уровень её от миделя до кормы сильно понижался, и лёд под собственной тяжестью проваливался и ломался. От этого подо льдом возникала волна, которая метрах в ста от бортов поднималась и разламывала лёд. Образовывалась полынья не только непосредственно за кормой, но и две полыньи по бортам на расстоянии примерно ста метров. Мы прошли мимо застрявшего «Ильича», наш капитан не удержался и по морскому обычаю показал ледокольщикам конец каната, мол, не взять ли вас на буксир.

Мы вошли в устье Днепра, скорость на полной мощности машин снизилась до 8 узлов, и лёд теперь дробился и выбрасывался на берег. Рыбаки, сидевшие у лунок на льду, видя, что происходит, в буквальном смысле слова «сматывали удочки». Непрерывно давая тревожные сигналы, мы прошли 28 километров по Днепру от устья до завода, на всём этом протяжении очистив реку ото льда. Лоцман был искренне восхищён: «Никогда не видел, чтобы судно кололо лёд не носом, а кормой!»

Я потом подробно рассказал об этом эффекте знаменитому Василию Ивановичу Неганову, создателю атомного ледокола «Ленин». Он коротко мне ответил, что это явление ему известно, но я, откровенно говоря, в этом усомнился. Василий Иванович упорно отказывался поставить ВРШ на ледокол под предлогом того, что он-де менее надёжен, чем обычный винт. Я ему доказывал, что ВРШ, как и обычный винт, можно сделать с любым запасом прочности, но переубедить его было невозможно. «Там, в ВРШ, механизм, — твердил он, — а механизм всегда менее надёжен, чем отдельная деталь»...

Владимир СМЕРНОВ
Фото из архива автора

МЕТКАЯ СТРЕЛЬБА ВСЛЕПУЮ

Приёмы ведения огня из казематного оружия весьма специфичны и требуют высокой выучки боевых расчётов. В простейшем случае наблюдение за противником наводчик казематного пулемёта или орудия ведёт непосредственно через амбразуру, а наведение оружия — с помощью стандартного открытого или оптического прицела. Но к началу войны были разработаны более совершенные амбразуры с бронезакрытием, через которые вообще ничего не видно «не вооружённым глазом», а оптический прицел, имея поле зрения всего в несколько градусов, крайне ограничивает зону обзора для наводчика. Такой прицел позволяет навести оружие на уже наблюдаемую в него цель, но найти саму движущуюся цель во всём секторе обстрела фактически невозможно.

Поэтому во время Второй мировой войны стрельба из ДОТа часто велась по командам наблюдателя-корректировщика по заданным ориентирам и секторам обстрела, т.е. с использованием приёмов ведения огня с закрытых позиций.

В советских ДОТах постройки 1934–1938 гг. пулемёт «Максим» устанавливался на станке с деревянным подвижным лафетом типа «гитара». Он оснащался открытыми и оптическими прицелами. На горизонтальном столе станка имелась градуированная металлическая угломерная линейка, а на левой боковой грани «гитары» указательная стрелка. Это простое приспособление позволяло осуществлять грубую горизонтальную наводку пулемёта на заданный угол. Вертикальное наведение осуществлялось при помощи стандартных механизмов грубой и точной наводки, расположенных непосредственно на «Максиме». Пулемётный станок Юшина также оснащался устройством для «слепого» наведения. Нужные секторы заранее пристреливались. Поэтому когда противник входил в зону огня и приближался к какому-либо из ориентиров, наблюдатель объявлял расчёту соответствующей пулемётной установки требуемые углы наводки, затем следовал приказ открыть огонь.

Карточки огня составлялись для каждой амбразуры ДОТа и входили в обязательный комплект документации, предъявляемой приёмочной комиссией при сдаче ДОТа в эксплуатацию Заказчику (т.е. военным).

76,2-мм полевое орудие обр. 1902 г. снабжалось нормализованным прицелом обр. 1930 г. с оптической прицельной трубкой «Утёнок», а также телескопическим прицелом. А в случае выхода прицела из строя наводчику приходилось прицеливаться через ствол при открытом затворе орудия.

Наиболее сложным видом боевых действий был ночной бой. Для этого во время Великой Отечественной применялись прожекторные установки и осветительные ракеты. Радиолокационные средства обнаружения в то время находились ещё на уровне опытных разработок.

Советские УРы 50-х гг. снабжались очень интересным устройством «слепой» наводки на цель, не имеющей аналогов в других областях военной техники. Первоначально, в порядке личной инициативы на местах, для облегчения наводки оружия на внутренней стене ДОТа по краям амбразуры наносились краской условные линии — вертикальные с указанием горизонтальных углов наводки оружия (т.е. огневых секторов), и горизонтальные с указанием углов вертикальной наводки оружия. К оружию крепились простейшие стрелки-указатели. Всё это позволяло осуществлять грубую наводку оружия по внешнему целеуказанию. В результате по команде коменданта наводчик быстро перебрасывал оружие в нужный сектор, находил с помощью прицела цель и открывал огонь.

Затем поверх амбразуры на внутренней стене каземата стали просто наносить заданные секторы огня в виде горизонтальных или диагональных отрезков жирных линий, которые пронумеровывались. Линии соответствовали рубежам открытия огня — например контуру близлежащей возвышенности, опушке леса, профилю автомобильной дороги, которую было необходимо перекрыть огнём. По команде «Открыть огонь



в секторе № 5!» наводчик подводил стрелку-указатель к нужной черте и открывал огонь, ритмично поворачивая пулемёт в пределах данного отрезка.

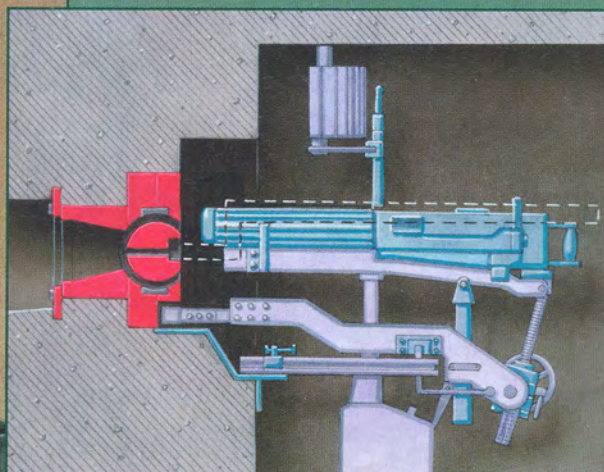
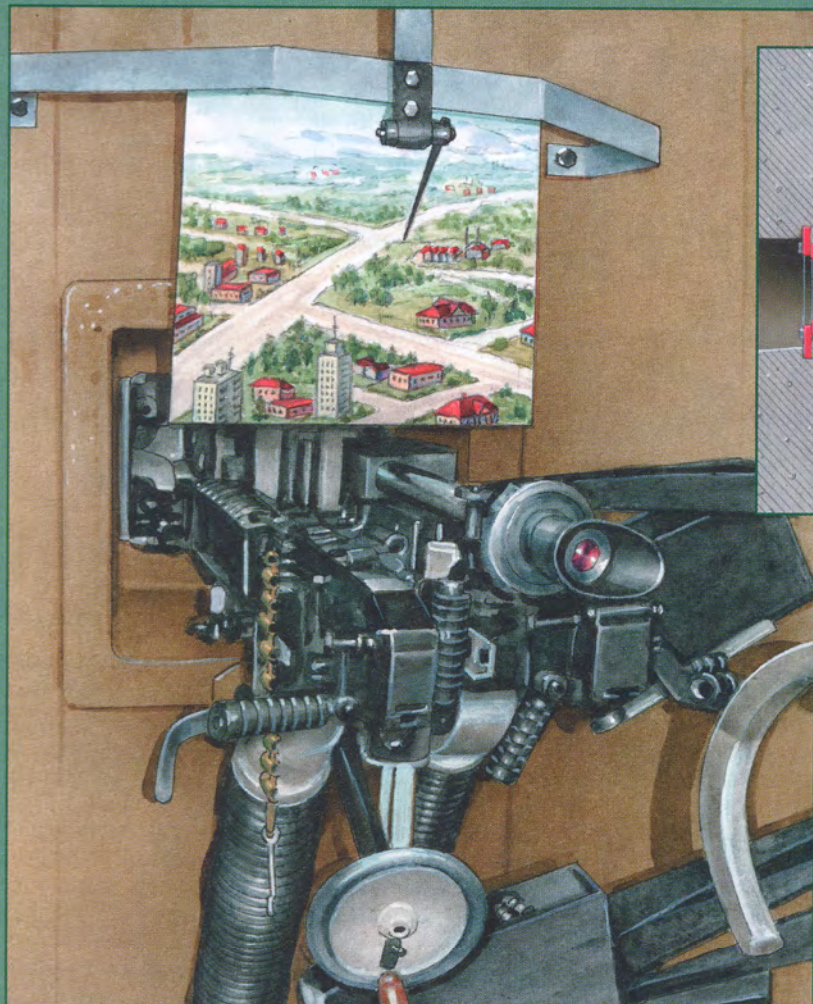
В итоге в 50-е гг. была разработана уникальная система «слепой» наводки оружия. Главная изюминка системы прицеливания заключалась в том, что к потолку над амбразурой крепился металлический выгнутый в плане щит, на цилиндрическую поверхность которого наносилось схематичное изображение местности (зеркальное и перевёрнутое относительно действительно наблюдаемого). На казённой части оружия устанавливалась стрелка-указатель. Её конец указывал на ту точку изображения местности на щите, на которую в данный момент было нацелено оружие. Таковы послевоенные отечественные пулемётные установки И8-ДЮ и И8-Дп.

Позже стала применяться и обратная схема — щит-экран с изображением местности, расположенной в секторе огня, крепился сверху прямо на оружии, а стрелка-указатель — неподвижно на потолке боевого каземата. Удобством этого варианта было то, что изображение на щите было прямое, а не зеркальное действительному.

Подобные системы «слепой» наводки применялись и в зарубежной фортификации, как в годы войны, так и в послевоенный период, например в финской, чехословацкой или швейцарской.

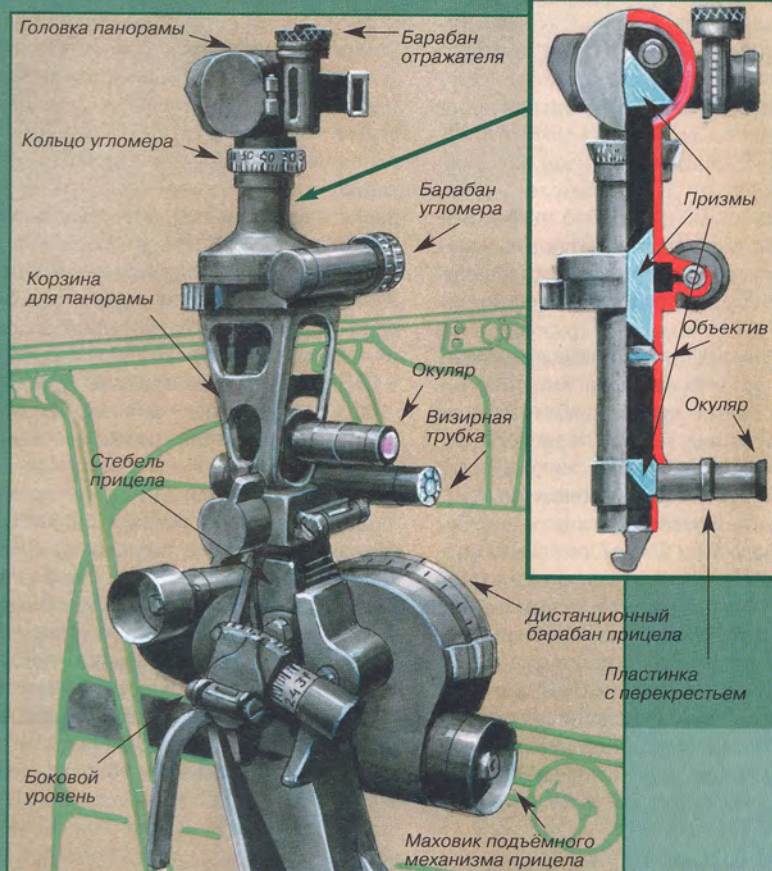
В настоящее время для этих целей применяются телевизионные и оптоэлектронные прицелы. Система с трансфокатором позволяет при большом угле обзора находить цель, а при малом угле (и большом увеличении) — навести оружие и вести огонь.

Алексей АРДАШЕВ
Рис. Михаила ШМИТОВА



▲ Казематный станок типа И8-ДЮ (И8-Дп) для 7,62-мм станкового пулемёта системы «Максим». Видны шкалы горизонтальной и вертикальной наводки и экран для «слепой» наводки, установленный над оружием. СССР. 1950-е гг.

▲ Казематная пулемётная установка. На оружие установлен металлический экран со схематичным изображением местности, а на стене рамка с неподвижной стрелкой, которая показывает на экране ту точку, куда наведён пулемёт



▲ Нормализованный прицел обр. 1930 г. с оптической прицельной трубкой «Утёнок» для 76,2-мм казематного орудия обр. 1902 г. СССР. 1930-е гг.



МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГАСТРОНОМИЯ

Публикуем очередную главу из книги Сергея АНИСИМОВА (см. «ТМ» № 5 за этот год)

РАЗВОД ПО-АМЕРИКАНСКИ: уроки кризиса для рациональных самоувеличителей

Если на клетке слона прочтёшь надпись
«буйвол» — не верь глазам своим.

Козьма Прутков¹ «Плоды раздумий»

По телевизору шла передача об Институте французской кулинарии в Нью-Йорке. Глава отделения кулинарных технологий Дэвид Арнольд творил чудеса. На глазах у изумлённых участников программы креветки превращались в прозрачную вермишель, бульоны и соусы в пену, внутри замороженных фруктов оказывался горячий шоколад, а арбуз становился игристым, как шампанское. Кульминацией шоу стал стейк, приросший к омару как симпатичный близнец.

Никакого обмана не было: зрители увидели молекулярную гастрономию в действии. Считается, что международное признание молекулярная гастрономия, или кулинария, обрела, благодаря усилиям Феррана Адриа, легендарного хозяина и шеф-повара ресторана El Bulli в Испании. Тем не менее коммерческое использование веществ, изменяющих вкусовые ощущения и свойства продуктов, получило широкое распространение ещё в восьмидесятые годы прошлого века. Всё началось со взрывающихся во рту леденцов, освежающей жевательной резинки без мяты и глутамата натрия, который тогда вредным не считался и носил красивое название «Вегета». С тех пор появились сотни других ингредиентов, позволяющих сохранять горячее мороженое твёрдым, преодолевать несовместимость воды и масла, улучшать вкус мяса без «Вегеты» и делать сахарозаменители слаще сахара. Да и хорошо известные метилцеллюлоза, мальдекстрин и соевый лецитин обрели новую жизнь в руках специалистов, владеющих искусством превращать желаемое в действительное и наоборот.

Такие специалисты существуют не только в пищевой промышленности. Побывавшие на разных континентах читатели могли заметить, что где-то между Европой и Америкой автомобиль Nissan Niida становится Nissan Versa, Opel Astra превращается в Saturn Astra, а ещё один «сатурн» — Aura — оказывается близнецом одновременно и «опеля», и «сааба». Тройняшки Buick Enclave — GM Acadia — Saturn Outlook колятся по хайвеям США, тройняшки Citroën C-crossover — Peugeot 4007 — Mitsubishi Outlander по автострадам Европы. Такая ситуация не смущает никого, кроме обозревателей автомобильных журналов, которые не перестают удивляться, как можно так долго и с таким успехом дурить потребителя (принцип царственного чуда). Но и сами потребители-автолюбители с незапамятных времён, подобно шеф-поварам и домохозяйкам, пытаются улучшить вкус своего фирменного блюда. Сначала были олени от «волг» на «москвичах» и колёса от грузовиков на «нивах», со временем появились антикрылья на «импрезах» и бриллиантовые диски на «кадиллаках». Самые фантастические потребности индивидуальных владельцев автомобилей удовлетворяются на высоком профессиональном уровне, благодаря компаниям, вроде West Coast Customs из Лос-Анджелеса, известной по телешоу Pimp My Ride. Как обычно, всех превзошли итальянские дизайнеры, создавшие на базе американского «пontiака» автомобиль Ferrari Modena 360, который стоит всего 30 тыс. долларов. Их таланты, правда, не были оценены итальянской полицией, арестовавшей молеку-

лярных гастрономов и конфисковавшей семь готовых и семь полусобранных контрафактных автомобилей.

Но, как это часто бывает в бизнесе, что не позволено быку, позволено Юпитеру (принцип Штирлица). Крупнейшие автомобильные компании поставили молекулярную гастрономию на широкую ногу. Глава компании Daimler AG Дитер Цетше сообщил, что некоторые узлы и даже двигатели для «мерседесов» будут поставляться с заводов BMW, и что компания ведёт переговоры с другими конкурентами об использовании их разработок. Volkswagen предложил американским покупателям минивэн Routan, который представляет собой Dodge Caravan со слегка изменёнными передком, задней частью и интерьером. Во время презентации никто не вспомнил, что до недавнего времени «караван» выпускался фирмой DaimlerChrysler, как бы конкурировавшей с Volkswagen в Германии. Да и нынешний производитель «каравана» Chrysler (уже без Daimler) всё ещё считается конкурентом Volkswagen в США на рынке минивэнов.

Диалектическая связь между формой и содержанием приходит в голову в связи с ещё одним транспортным средством. 8 июля 2007 г. компания Boeing с большой помпой объявила о готовности своего нового самолёта Boeing-787. Компания сообщила, что количество заказов на 787-й в три раза превысило количество заявок на конкурирующий Airbus-350 и что презентация авиалайнера состоится в сентябре 2007 г. Компания Airbus со своими вечно ссорящимися акционерами из разных стран Европы выглядела как

¹ Козьма Прутков (1801—1863) — коллективный псевдоним русских писателей XIX в. А. К. Толстого и братьев Жемчужниковых.

малоэффективный колхоз. Airbus-350 проигрывал по количеству заявок, его технологические решения были не так авангардны, как у «Боинга», а сроки сдачи отставали на два года. К тому же часть самолёта собиралась в Германии, часть во Франции, и предприятия никак не могли скоординировать свои действия. Boeing же, наряду с чудесами технологии, демонстрировал чудеса организации производства. В отличие от традиционной схемы, когда основные части самолёта производились и собирались в американском городе Сиэтле, в создании 787-го принимали участие десятки фирм со всего мира — от Японии до Италии, а программное обеспечение писалось в Германии. И вся схема работала, как часы, — по крайней мере, так говорила компания.

В сентябре 2007 г. в Сиэтле действительно состоялась презентация нового красавца. Когда волна восторгов утихла, выяснилось, что журналистам и представителям делового мира был показан продукт молекулярной гастрономии. Под сияющей углепластиковой оболочкой 787-го не было ничего: ни ультрасовременной мультимедийной системы развлечения пассажиров, ни километров проводов, передающих в закрылки и элероны команды компьютерного мозга, ни самого компьютера. (У советских уличных бизнесменов такой продукт назывался «куклой» и состоял из нарезанной бумаги, завернутой в доллары.) Муляж самолёта летать, естественно, не мог, но это не помешало компании назначить дату первого испытательного полёта на октябрь 2007 г., то есть всего через месяц после презентации «куклы». В октябре Boeing объявил, что полёт откладывается на полгода, ещё через два месяца — что он состоится в мае 2008 г., а в конце 2008-го компания перенесла срок испытаний на осень 2009 г.

Первые поставки, таким образом, начнутся не раньше 2010 г., если, конечно, начнутся. На начало 2009 г. Boeing всё ещё не решил проблему бесперебойных поставок титановых крепок, соединяющих части углепластикового фюзеляжа, да и написание программного обеспечения было далеко от завершения. Но цель была достигнута: свыше 800 заказов (и задатков) сделали Boeing-787 абсолютным чемпионом продаж среди новых самолётов компании. Некоторые авиалинии, правда, стали поговаривать о компенсации за задержку поставок, но вряд ли они что-то получат. По принципу эстоппеля никто за базар отвечать не будет, а по принципу

царственного чуда клиенты никуда не денутся и подождут. Не обманешь, не продашь.

Конечно, чтобы получить углепластик и другие ультрасовременные материалы, одной молекулярной гастрономии мало — нужны нанотехнологии. Нанотехнологические процессы позволяют уменьшить размеры частиц обычных материалов до толщины человеческого волоса, расщеплённого на сто тысяч частей. При таком размере материалы полностью меняют свои характеристики, а золото плавится при комнатной температуре. Необычные свойства наночастиц используются в сотнях новых потребительских товаров — кремах от солнца, тканях без пятен, холодильниках без запаха, контактных линзах, меняющих цвет в зависимости от уровня сахара в крови. Никто не знает, насколько безопасны эти изделия. Например, этикетка на креме от солнца не упоминает, что наноингредиенты вызывали заболевания лёгких у лабораторных животных и разрушали их ДНК. Поэтому вопрос о том, что вреднее — сгореть на солнце или втереть в себя неизвестные частицы — остаётся открытым, тем более что, по принципу ходжи Насреддина, через двадцать лет всё равно кто-нибудь умрёт. Зато само упоминание нанотехнологий придаёт продукту особый статус, как ресторану — молекулярная гастрономия.

Канадская компания Lululemon Athletica отличается от других использованием неординарных технологий. Спортивная одежда, продаваемая компанией, сшита из тканей, содержащих наночастицы серебра (для борьбы с запахами) и сою (для борьбы с бактериями). Кроме того, отдельная линия одежды для занятий йогой сделана из морских водорослей, благодаря которым намакаящая от пота ткань выделяет аминокислоты, минералы и витамины. При попадании на кожу эти вещества делают её гладкой и упругой, а также снимают стресс. По крайней мере, так утверждала компания.

Газета The New York Times опубликовала результаты независимого анализа, в котором ткань из водоросли сравнили с обычным хлопчатобумажным материалом. Оказалось, что содержание аминокислот и минералов в ткани практически не отличается от хлопка. После публикации статьи канадское Ведомство по конкуренции и рекламе потребовало от Lululemon убрать из рекламных материалов любое упоминание о целебных свойствах одежды. Компания подчинилась, но только на территории Канады. В США,

Австралии и Японии реклама и продажи идут своим чередом, хотя Федеральная комиссия по торговле в США тоже начала расследование. Примечательно, что компромат в газету представил один биржевой спекулянт, игравший на понижение, который и оплатил лабораторное исследование. Акции Lululemon упали на 6%, что позволило игроку прилично заработать (принцип бронепоезда).

Вообще-то желаемого результата компания Lululemon могла добиться и не тратя деньги на молекулярное серебро и нанотехнологии. Фирма Florsheim, например, уверяла, что её туфли для гольфа с магнитными подошвами улучшают кровообращение, а бренд Q-Ray обещал снимать боль с помощью браслета-ионизатора. Обе рекламные кампании закончились в суде, но это не помешало фирме Philip Stein выпустить часы под названием Tesla, снимающие стресс и защищающие организм от «электронного загрязнения» за счёт вставленного в крышку магнита (принцип граблей). Многие пожилые люди носят магнитный браслет, и он вроде бы даже им помогает. Но часы Tesla стоят от полутора до трёх тысяч долларов, хотя состоят из японского кварца, гонконгского корпуса, пресловутого магнита и периодически останавливаются. За эту цену можно купить двадцать очень хороших образцов гонконгской молекулярной гастрономии с любыми названиями — хоть Cartier, хоть De Grisogono, хоть Bulgari. Но покупатели, движимые принципом





царственного чуда, идут в элитный магазин Neiman Marcus и покупают там «куклу» Philip Stein, потому что покупать контрафакты незаконно и недостоинно.

Впрочем, далеко не все так считают. Согласно исследованиям, проведённым лондонской фирмой Ledbury Research, двум третям покупателей контрафактных предметов роскоши не стыдно признаться друзьям о покупке. А чего стыдиться? Многие престижные бренды — например Burberry — договариваются о выпуске своей продукции в Китае, где и так уже производится контрафакты этих брендов. Поэтому, если покупателю предлагают оригинальную вещь, сделанную в Китае, и шитый там же контрафакт, покупатель берёт то, что дешевле (принцип халявы).

Многие компании идут гораздо дальше простого размещения заказов в Азии. Louis Vuitton, например, строит в Индии фабрику по сборке обуви. Туфли будут по частям доставляться из Италии в Мумбай и там склеиваться местными работниками с использованием местных же материалов. На туфлях при этом по-прежнему будет стоять престижная надпись «Made in Italy». Louis Vuitton является излюбленным брендом производителей контрафактных товаров. Очевидно, открытие фабрики в Мумбае должно решить проблему, используя принцип гомеопатии — клин клином вышибают.

Рекомендация Козьмы Пруткова не верить глазам своим относится не только к предметам роскоши, но и к более насущным вещам. Журнал Departures, издаваемый компанией American Express Travel Services, однажды опубликовал репортаж о посещении мос-

ковского рынка. Особенно глубокое впечатление на журналиста произвёл разговор с гидом, посоветовавшим не покупать «азербайджанские» помидоры. Оказалось, что в помидорах не было ничего азербайджанского за исключением бакинских газет, в которые они были завернуты — рыночная экономика в действии.

Принципами рынка руководствуется и компания PepsiCo, выпускающая воду Aquafina. Название бренда на этикетке изображено на фоне каких-то гор, и ничего в этом удивительного нет — на бутылке Evian, например, тоже горы нарисованы. Удивительно то, что Aquafina является лидером среди брендов питьевой воды (годовой объём продаж — 1,4 млрд долларов), хотя Evian берут из источников в Альпах, а Aquafina разливается из-под крана.

Обмана нет, так как на первой версии этикетки Aquafina маленькими буквами было написано «p. s. w.». Вряд ли кто-то догадывался, что означало «portable source water», или вода из фонтанчика, но претензии не принимались — покупателей предупреждали (принцип спасения утопающих). После публикации нескольких статей на этикетке появилась надпись «purified drinking water», или очищенная питьевая вода, но очертания гор остались. Конкурирующая вода Dasani, выпускаемая Coca-Cola Company (объём продаж 1,2 млрд долларов в год), разливается тоже из-под крана, который находится в канадском городе Бромтон. Там расположены не горы, а автомобильные и лакокрасочные предприятия, сливающая вода уходит в речку, из которой берётся вода. О качестве источника говорят результаты анализа воды в пятидесяти крупнейших городах США. Они показали наличие в воде самых разнообразных химических препаратов, от запрещённых наркотиков до болеутоляющих и психотропных средств — обыкновенная молекулярная гастрономия.

Другой гигант пищевой промышленности Nestle обгоняет PepsiCo по многим показателям, в том числе по объёму продаж и затратам на исследования и разработки. Соответственно и методы у Nestle другие. Пока PepsiCo выдавала слона за буйвола, швейцарская компания воспользовалась классическим советом Козьмы Пруткова «Зри в корень». Вместе с компанией Hershey's, контролирующей 43% рынка шоколада в США, Nestle лоббирует Федеральное ведомство по контролю над качеством пищевых продуктов и медикаментов, чтобы изменить определение «шоколадных» продуктов и разрешить использование вместо мас-

ла какао более дешёвых ингредиентов. Официальным поводом для ходатайства компании называют повышение мировых цен на сырьё из-за засухи и политической нестабильности в Республике Берег Слоновой Кости, являющейся основным поставщиком какао-бобов. Однако реальной причиной стало падение спроса на «ширпотребовский» шоколад в США, в то время как продажи высококачественных шоколадных изделий выросли на 129%. Изменение рецептуры позволит сэкономить около доллара на килограмме изделий, главное — чтобы сохранилось слово «шоколад».

Небольшие независимые компании весьма скептически отнеслись к предложению гигантов. Как сказал президент одной из них, «шоколад» без масла какао подобен «сливочному маслу» из маргарина: можно называть как угодно, но вкус не улучшится. Понимая, что такую же позицию может занять и Федеральное ведомство, компания Hershey's купила в 2007 г. за 46 млн долларов фирму Sharfen Berger, известную своим элитным шоколадом. Главный технолог компании заверил, что поглощение никак не отразится на качестве продукции, и пригласил журналистов посетить фабрику, чтобы в этом убедиться. Через десять минут после интервью корреспонденту журнала Portfolio позвонили из пресс-службы головной компании и сказали, что приглашение отменяется.

Надо сказать, что работа с ингредиентами и отражающими их этикетками — популярное занятие в пищевой промышленности США. Ещё совсем недавно заботящиеся о здоровье потребители получали полезные жирные кислоты группы омега-3 из лосося и форели или, на худой конец, из капсул с рыбьим жиром. Теперь же, если верить этикеткам, они могут для этого использовать йогурт, мюсли, апельсиновый сок, маргарин и многие другие продукты.

Компания Country Hen сообщает, что её куры едят муку из льняного семени, лосося и устричных раковин, благодаря чему несут яйца, богатые лютеином и жирами омега-3. Этим методом пытался пользоваться ещё советский агроном Мичурин, который поливал яблони водой с сахаром, чтобы яблоки стали слаще.

Компания Hellman's уверяет, что её майонез тоже богат омега-3, так как содержит соевое масло. Но содержащиеся в соевом масле жиры, хотя и относятся к группе омега-3, не имеют никакого отношения к полезным кислотам. Компания Horizon рекламирует своё молоко как один из основных источников омега-3, но в 150 г молока

или йогурта содержится всего 30 мг полезных жиров, в то время как в таком же количестве лосося — 3650 мг. «Не верь глазам своим».

Жирами дело не ограничивается. Компания Tyson Foods в заявке на этикетку написала, что её цыплята выращиваются без антибиотиков, и заодно подняла на них цены почти на два доллара за килограмм. Когда Министерство сельского хозяйства отвергло заявку, сказав, что компания продолжает использовать аналогичные антибиотикам ионофоры, Tyson Foods поменяла содержание этикетки. Теперь на ней написано, что в корме для цыплят не используются вещества, препятствующие действию антибиотиков, — понимайте, как хотите. Цена при этом не снизилась, так как по законам рыночной арифметики, чем меньше компонентов, тем дороже продукт.

Департамент сельского хозяйства штата Пенсильвания, известный своими строгими требованиями к продовольственным товарам, запретил продавать молоко и молочные продукты с надписью «не содержит антибиотики и пестициды». Молоко и так по закону не может их содержать, зато цена на «улучшенные» продукты повышалась по правилам рыночной арифметики. С другой стороны, властям не удалось запретить упоминание об отсутствии в молоке гормона роста коров: если с этикеток убрать эту информацию, не будет понятно, использовался гормон или нет, потому что обнаружить его в молоке невозможно. Потребители выбрали из двух зол меньшее (принцип царственного чуда) и стали покупать подорожавшее на двадцать пять процентов молоко «без гормонов». (Хотя гормон запрещён в Европе, Канаде, Японии и Австралии, его использование в США разрешено с 1994 г.) Лоббирование Федерального ведомства по контролю над качеством пищевых продуктов и медикаментов о запрете на рекламу отсутствия гормонов проводила компания Monsanto, являющаяся крупнейшим производителем гормона роста коров. Несмотря на отказ, компания не стала беспокоиться о последствиях. По принципу Ходжи Насреддина через двадцать лет либо корова умрёт, либо покупатель перестанет пить молоко, либо руководитель компании уйдёт на пенсию — попробуй найди потом эти гормоны.

Забываясь о здоровье потребители также пользуются органически-

ми продуктами. Однажды канадский журнал Maclean's опубликовал статью о том, что «органические» не обязательно означает «экологически чистые» продукты. После этого в редакцию поступило письмо, подписанное руководителями Ассоциации предприятий торговли органическими продуктами, Ассоциации производителей органических продуктов и Органической ассоциации Канады (три ассоциации на страну в 33 млн человек — принцип авторитетов в действии). Оказывается, определение «органический» не гарантирует отсутствие химикатов в продукте и никогда его не гарантировало. Согласно авторам письма, задача органического сельского хозяйства — создание долгосрочной микробиологии почвы, а не удаление нежелательных веществ из пищевых продуктов. В той же Канаде, кстати, надпись на консервированных фруктах «Product of Canada» означает, что больше половины затрат на производство и доставку консервов пришлось на Канаду — затрат, а не фруктов. Ничего удивительного: Louis Vuitton в Индии тоже так делает (принцип модифицированного империализма).

Надо сказать, что этот принцип не всегда находит универсальное применение. Например, Европейский Союз из всех сил препятствует импорту генетически модифицированных злаков, производимых американскими компаниями Monsanto и Archer Daniels Midland, в то время как Китай и Латинская Америка их закупают без разговоров. Возможно, в Европе ещё хорошо помнят многочисленные скандалы восьмидесятых годов, связанные с генной инженерией в сельском хозяйстве; возможно, в Китае больше голодных, которым всё равно, что есть. Во всяком случае, Monsanto и Archer Daniels не очень обеспокоены европейским сопротивлением — в Европе живёт полмиллиарда человек, в то время как в Китае 1,3 млрд, в Латинской Америке — ещё полмиллиарда, да и в самих США триста с лишним миллионов. Как настоящие конкуренты, эти две компании, подобно автомобильным гигантам, объединили усилия и теперь совместно работают над новым сортом кукурузы — уже не с четырьмя модифицированными генами, как раньше, а с восьмью.

Как будет называться получившийся продукт, пока неизвестно, но хочется надеяться, что он весь пойдёт на этанол. Если же его скормят омега-

несущим курам, то не исключено появление в будущем четвероногих цыплят, как в рассказе Вадима Шефнера «Курфюрст Курляндии»². И это не фантастика. Недавно сеть магазинов Costco стала продавать жареных куриц, которые весят в полтора раза больше, чем куры конкурентов, а стоят на сорок процентов дешевле. Как Costco удалось этого добиться — секрет фирмы, но наверняка помогла молекулярная гастрономия.

Всеобщее увлечение натуральными и органическими продуктами привело к тому, что за последний год в США объём продаж «натуральных» средств для повышения потенции увеличился на 9% и превысил 400 млн долларов. Хотя по легенде лекарства изготавливаются по рецептам древнекитайских травяных снадобий, их анализ показал высокое содержание веществ, аналогичных активным компонентам «виагры» и «левитры». В некоторых «натуральных» средствах содержание синтетических стимуляторов в два раза превышало их количество в «виагре». Читатель помнит поддельную «феррари» в начале главы, только в кузове Ferrari скрывался хилый Pontiac, а под невзрачной оболочкой «травяной» пилюли — мощная «виагра».

Покупатели таких лекарств зачастую оказываются в отделениях скорой помощи, так как пользуются «натуральными» препаратами те, кому врачи запрещают употреблять «виагру». Инциденты же, связанные с лечением эректильной дисфункции, как элегантно называется в медицинской литературе «стрелка на полшестого», не сообщаются ни врачам, ни официальным органам. Из-за стеснительности клиентов продажи «натуральных» средств не прекращаются — тоже своего рода царственное чудо.

Тем, кому молекулярная гастрономия не по карману, предприниматели предлагают дешёвые альтернативы. В связи с подорожанием свадебных торжеств несколько американских компаний стали предлагать устраивать свадьбы пенопластовый муляж торта всего за 100 долларов (идея, использованная в презентации самолёта Boeing-787). В муляже сделано отверстие, куда вставляется кусок настоящего торта, который «отрезается» и съедается молодожёнами в начале торжества. После этого искусственный торт убирают на кухню, а гостям выносят уже нарезанные куски торта подешевле — и никакая молекулярная гастрономия не нужна. ■

² В книге Вадима Шефнера «Сказки для умных», «Лениздат», 1990 г.

КРЫЛАТЫЙ СОГЛЯДАТАЙ



Этот американский самолёт строился не по заказу армии или флота, техническое задание на него выдало ЦРУ, что и определило специфику использования U-2 – крылатый шпион.

Первой военной профессией самолётов была разведка. В период Балканских войн (1911 – 1913), авиаторы со своих примитивных крылатых машин фотографировали полевые фортификационные сооружения и крепости, попутно сбрасывая на пехотинцев кустарно изготовленные бомбы. И в августе 1914 г. они поначалу только выслеживали вражеские войска. Позже появились специализированные самолёты – истребители и бомбардировщики. В 20 – 40-е гг. развитие авиации шло по классовому принципу. Создавались и аэропланы для разведки, например в Советском Союзе армейские Р-5 и Р-10, морские летающие лодки МБР-2 в Германии двухбалочный FW-182, прозванный нашими фронтовиками «рамой» и приспособленный для полётов на больших высотах бомбардировщик Ju-86.

Во Вторую мировую войну на разведку нередко посылали не предназначенные для неё истребители и бомбардировщики. Нередко их переоборудо-

вали, устанавливая фотоаппаратуру и дополнительные бензобаки, из-за чего приходилось жертвовать вооружением.

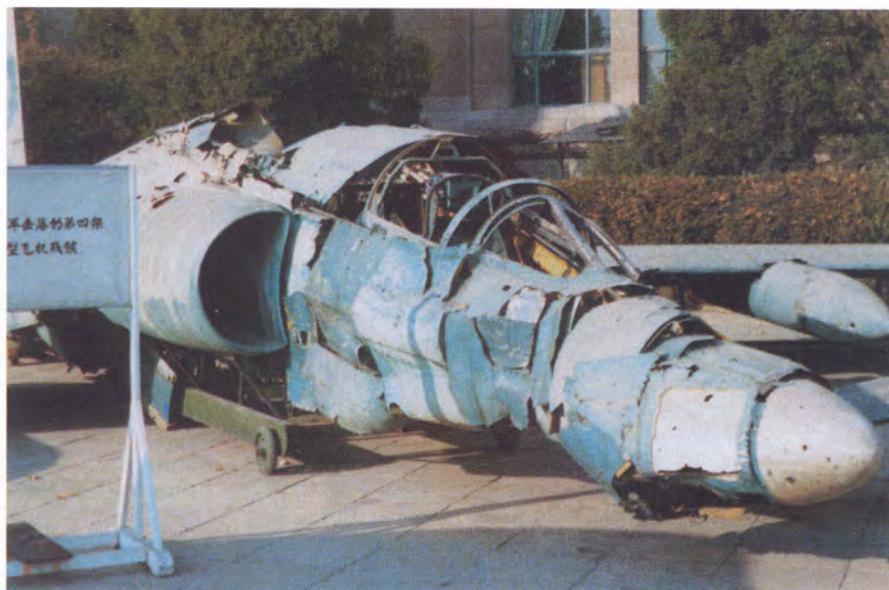
В конце войны авиация стала реактивной, для борьбы с ней создали зенитные управляемые ракеты. В 50-е гг. они уже могли достигать цели на высотах 15 – 17 тыс. м. И если самолёты-разведчики летать над прифронтовым пространством ещё отваживались, то забираться вглубь чужой территории стало для них смертельно опасно. Поэтому США стали запускать с территории Норвегии, ФРГ и Турции в воздушное пространство СССР воздушные шары со шпионским оборудованием на борту. Однако часть зондов сбивалась советской ПВО, часть несло ветром совсем не туда, куда было нужно. Ещё в начале «холодной войны» командующий Военно-воздушными силами США генерал Арнольд представил военному министру отчёт о действиях разведывательной авиации в 1941 – 1945 гг., из коего следовало, что для эффективной авиаразведки необходима специальная техника.

Так считал и глава Центрального разведывательного управления А. Даллес.

Компания «Мартин» была готова предложить для высотных разведывательных полётов уже переоборудованный для разведки средний бомбардировщик RB-57D, фирма «Белл» – экспериментальный гиперзвуковой X-13, а К. Джонсон из корпорации «Локхид» спроектировал новый самолёт...

В феврале 1956 г. Даллес пригласил начальника штаба ВВС генерала Твайнинга и представителя научно-исследовательского института этого ведомства подполковника Кемлока. Член комитета НАСА, полковник в отставке Превит выложил перед ними чертежи и фотографии самолёта, предназначенного для полётов на высотах 20 – 21 тыс. м, где он окажется недосыгаемым как для истребителей-перехватчиков, так и для зенитных ракет.

Джонсон сделал свою машину похожей на планёр, снабдив её крылом размахом 27,7 м и площадью 62 кв. м. Фюзеляж и хвостовое оперение изготовили из лёгких искусственных материалов, а обшивку покрыли составом траурного цвета, якобы не отражающего излучение радиолокаторов, за что самолёт прозвали «чёрными ангелами». Для облегчения самолёта отказались от системы катапультирования – в случае



Выставленный в Пекине U-2C был сбит управляемой зенитной ракетой советского комплекса С-75

чего лётчику следовало снизиться, открыть фонарь кабины и прыгнуть с парашютом. Силовой установкой сделали турбореактивный двигатель J-57 тягой 4,5 тыс. кг, шасси велосипедного типа со спаренными колёсами расположили в центре фюзеляжа и перед хвостом, а под концами крыльев устроили убираться опоры. «Этот одноместный самолёт сможет собирать сведения быстрее, точнее и надёжнее, чем любой агент на земле» — обещал Даллес. Официально объявили, что изделие «Локхида» предназначено для наблюдения за потоками воздуха в верхних слоях атмосферы, и присвоили не обычный для разведчиков индекс R, а нейтральное название U-2.

1 февраля 1955 г. лётчик-испытатель А. Левьер поднял опытный U-2 в воздух. В начале 1956 г. машину начали осваивать пилоты ЦРУ. Поскольку учебного варианта U-2 не было, инструкторы находились в лётевшем рядом самолёте и общались с обучаемыми по радио, поэтому при аварии последним приходилось рассчитывать только на себя.

1957 г. принёс США и их партнёрам по НАТО неприятный сюрприз — СССР обзавёлся межконтинентальными баллистическими ракетами. Вашингтон решил усилить разведку, в частности перебазировал несколько U-2 в ФРГ, Турцию и Японию. А между тем, «чёрных ангелов» стали преследовать неудачи. 16 февраля 1956 г. в кабине самолёта, летавшего над

Аризона, вспыхнул пожар, и Р. Эверетту пришлось воспользоваться парашютом. В мае не повезло его коллеге — при взлёте с аэродрома в Уотертауне не убрались подкрыльевые стойки, машина потеряла скорость и упала. 19 сентября в небе ФРГ два канадских истребителя захотели рассмотреть незнакомый самолёт, прошли вплотную, и попавший в их спутные струи U-2 развалился в воздухе. А в апреле 1957 г. в небе над Невадой лётчик-испытатель «Локхида» Р. Сиккер, зачем-то открыв гермошлем, не смог его закрыть и потерял сознание. 28 июня близ авиабазы Лауглин погиб лейтенант Локок, а в Нью-Мексико лейтенант Л. Смит. В сентябре К. Ноул успел выбраться из кабины аварийного U-2 и спуститься под парашютом.

К тому времени установили, что из-за холода на больших высотах заклинивает фонарь кабины и на самолётах ус-

тановили катапультируемые кресла. Появилась и модификация U-2A, предназначенная «для определения уровня радиации в верхних слоях атмосферы после испытаний ядерного оружия».

В июле 1957 г. жертвой «чёрного ангела» стал первый иностранец — стажировавшийся на нём опытный английский лётчик К. Уокер. А 24 сентября 1959 г. совершенно секретный самолёт попал на глаза окружающим. В тот день пилот U-2C попытался достичь «потолка», но перерасходовал топливо, не дотянул до авиабазы США под Йокогамой и сел на японский гражданский аэродром. Сбежавшиеся японцы успели не только рассмотреть диковинный аэроплан без опознавательных знаков, но и запечатлеть его на фото- и киноплёнку, пока прибывшие на вертолётах янки не разогнали аборигенов Страны восходящего солнца...

1 мая 1960 г. высотные соглашения испытали на себе мощь советского оружия — под Свердловском ракетой советского комплекса С-75 сбили вылетевший из Турции U-2 Ф. Пауэрса. Пилот спасся на парашюте, сдался властям, на следствии и в суде «раскололся», почему и получил небольшой срок. Но и его не отсидел, поскольку его обменяли на более ценную персону, Р. Абеля. В следующем году подобным образом уничтожили U-2, разведывавший позиции размещённых на Кубе советских ракетных комплексов.

А «чёрные ангелы» тем временем продолжали оправдывать репутацию падших. 9 октября 1962 г. подполковник Ф. Уилсон поднялся с аэродрома на Аляске и когда удалился на 550 км от суши, отказало электропитание, обесточились приборы, радио, обогрев — фонарь кабины обледенел. Уилсон пошёл на Кадьяк по магнитному



U-2C, упавший в мае 1975 г. на лес у Винтерберга в ФРГ



Этот U-2D носил опознавательные знаки
Военно-воздушных сил США

компасу, снижаясь в тёплые слои воздуха, лёд на фонаре растаял, и через 4 ч 15 мин пилоту удалось приземлиться.

После фиаско Пауэрса США перестали посылать U-2 в воздушное пространство СССР и перенацелили их на Китай. Учли пленение заложившего всех Пауэрса, и к полётам стали спешно готовить тайваньцев. Результаты не замедлили сказаться — в сентябре 1962 г. при отработке ночной посадки разбился U-2С. Дальше — больше: 9 сентября над восточным Китаем ракетой советского производства сбили самолёт Чан Ваншина, в октябре 1963 г. над южным побережьем уничтожили U-2 подполковника Ли, следующий «ангел» 9 января 1964 г. не вернулся из полёта над северным Китаем, в марте там же пропала ещё одна машина, 22 марта капитан Фан Хунти потерял управление прямо над аэродромом, катапультировался на малой высоте и его парашют не успел раскрыться. 10 янва-

ря 1965 г. майор Шиам пропал в ночном полёте к Пекину, 22 октября майор Ван потерпел катастрофу при взлёте. А в Пекине для всеобщего обозрения выставили обломки четырёх поверженных «ангелов»...

Не везло не только потомкам чанкайшистов. 20 сентября 1964 г. в США, у Девис-Монтан, разбился майор Р. Пимроз из подразделения стратегической авиаразведки, 26 апреля 1965 г. лётчик-испытатель «Локхида» Б. Иден погиб при катастрофе близ авиабазы Эдвардс, 1 июля 1967 г. пилот U-2, взлетев с авиабазы Беркендейл в штате Луизиана и отлетев на 30 км, сообщил о неполадках и катапультировался. Через год, 22 июля 1968 г., оттуда же поднялся капитан Р. Хикмен и пропал. Много позже, в горах Боливии, обнаружили его тело и обломки самолёта. Видимо, Хикмен почему-то потерял сознание, и неуправляемая машина неслась на юг, пока не кончилось топливо.

С 1964 г. США ввязались в войну в Индокитае, послав на помощь сайгонскому режиму войска и приступив к бомбардировкам Демократической республики Вьетнам. На авиабазу Бьенхоа пригнали и высотные разведчики, позже они обосновались и в Таиланде. И здесь несчастья продолжались. Так, 8 октября 1966 г. в Бьенхоа разбился U-2 майора Л. Стюарда.

В 1968 г. появилась модификация U-2К с более удобной кабиной, приспособленной к новому высотному снаряжению, а в 1972 г. двухместный U-2СТ.

В 1971 г. лётчик U-2R, выполнявший задание над восточной Азией, сообщил о внезапном обесточивании всех приборов и систем, после чего замолчал. В 1975 г. на одном из вьетнамских «ангелов» взорвался двигатель, но пилоту удалось выжить. А 29 мая отказал U-2С, поднявшийся с авиабазы США в Англии. Капитан Р. Рендамен выбросился с парашютом, а самолёт свалился на лесную дорожку. Следующее несчастье произошло на Кипре с капитаном Р. Хендерсоном. При разбеге он сошёл с взлётно-посадочной полосы, врезался в наблюдательную вышку, машина вспыхнула.

31 января 1976 г. капитан Э. Кьюмонт с калифорнийской базы Уил отработывал полёты на малых высотах, Через 4 ч после старта он потерял сознание, а когда пришёл в себя — увидел, что несётся на линию электропередач и поспешил катапультироваться.

В 80-е гг. отслужившие и уцелевшие U-2С отправили в отставку, но ещё в 1977 г. в США задумали обзавестись



Лётчик-испытатель компании «Локхид»
А. Левьер, впервые поднявший U-2 в небо



Плакат с изображением U-2 и с автографами сотрудников фирмы «Локхид»

новым всепогодным тактическим разведчиком. Ему следовало барражировать на высоте 20 тыс. над своей терри-

торией, вдали от передовой и зон досягаемости зенитной артиллерии и истребителей и передавать данные о противнике командованиям тактической авиацией и армейцам.

Производство TR-1 «сухим» весом 8 т, взлётным 18,3 т, длиной 20,7 м, с крылом размахом 31 м, высотой 4,3 м, собирались начать в 1979 г., чтобы за пять лет изготовить 25 машин и, если понадобится, продолжить выпуск. Самолёт спроектировали на основе U-2R, оставив улучшенный двигатель J-75 R-13, обеспечивающим наибольшую скорость 795 км/ч и высоту полёта 21 тыс. м, запас топлива позволял бы преодолевать до 9 тыс. км. Под крыльями подвешивалось два контейнера длиной по 10 м и диаметром 1 м для радиолокатора бокового обзора, фото- и радиоаппаратуры, средств радиотехнической разведки, постановщика помех вражеским радарам и другого оборудования.

За 30-летнюю службу было потеряно четыре десятка «ангелов» всех модификаций. Причинами были и пороки конструкции, и отказы техники, и ошибки пилотов. Все это послужило поводом для появления другого прозвища — «леди дракон». Как известно, эти мифические чудовища предпочитают утолять голод человечесиной...

К. Джонсон создавал самолёт, с которым не должны были справиться зенитчики и перехватчики 50-х гг. Но минуло всего десятилетие, и ракеты советских зенитных комплексов закрыли для «чёрных драконов» небеса Советского Союза, Китая, Кубы, Северного Вьетнама и других стран... 

Игорь БОЕЧИН



Высотный костюм пилота U-2

Неизвестное об известном КТО БРАЛ ЗИМНИЙ?

Сохранился один-единственный кадр, запечатлевший атаку Зимнего дворца 25 октября 1917 г. За броневиком бегут какие-то солдаты, причём бегут не широким фронтом, а клином. Отряд откровенно мал – не более ста человек. Красногвардейцев и матросов среди них не видно. Но кто же тогда эти смельчаки? И смельчаки ли они?

Ещё и ещё раз всматриваясь в исторический снимок, и, наконец, замечаю на боках клина солдат, прчущихся за спины впереди бегущих. Да ведь это же немцы! И тут же подтверждения: башмаки вместо сапог, да и шинельки, кажись, не русские.

Переодетым немцем был и комендант Дворца, присланный из Главного штаба кем-то из завербованных немецкой разведкой людей. Вёл

он себя очень странно: всегда куда-то спешил, ни с кем не разговаривал, отказался накормить защищавших Зимний юнкеров. Он всё время куда-то названивал по телефону, открыл много лет не открывавшиеся ворота на примыкающую улицу. А когда штурмовавшие немцы ворвались во Дворец, он бросил ряды защитников и смешался с наступающими!

Немецкими были солдаты, которые накануне часа в три ночи шли цепочкой по обоим тротуарам улицы, в полутора километрах от Дворца, прижимаясь к домам. Когда русский матрос окликнул их, мол, куда идёте, ребята? Первые трое молча прошли мимо, не зная русского языка, и только четвёртый ответил: «Братъ Дворец!» Замыкали шествие два офицера в солдатской форме, смеявшиеся и громко разговаривавшие по-немецки.

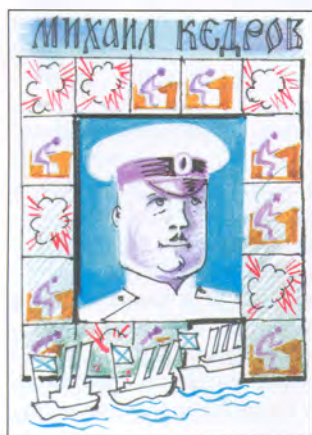
Ко дню штурма огромное здание Зимнего дворца – пять этажей общей площадью 15 гектаров! – было буквально нашпиговано лазутчиками, агитаторами и даже вооружёнными группами. Было их так много, что они захватывали в плен юнкеров, и их приходилось отбивать силой. Два или три раза перед главным входом включался яркий свет, который удавалось выключить только после долгих хождений и проволочек. Уходящие казаки были тайно выпущены из Дворца не через главный вход, контролируемый юнкерами, а через Зимнюю канавку. Женский батальон был отправлен в уже занятый матроснёй Главный штаб «на съедение».

Выходит, немцы взяли Зимний и вручили его большевикам в соответствии с соглашением о сотрудничестве, заключённом между германским Генштабом и «вождями рус-



ской революции и демократии» ещё в июле 1917 г. 25 октября в день переворота германские власти командируют в Петроград четырёх офицеров для учреждения Разведотделения германского Генштаба в России. Одновременно Совнарком был извещён, что в его распоряжение направляются консультанты фон Шенеман по Министерству иностранных дел и фон Толь по Министерству финансов...

Владимир БЕСПАЛОВ



ЭТО ИНТЕРЕСНО ЗАБЫТЫЙ АДМИРАЛ

Если бы не революция и Гражданская война, имя Михаила Кедрова (1878 – 1945) стало бы украшением истории русского флота. Окончив в 1899 г. Морской корпус, Михаил Александрович в 1904 г. стал личным флаг-офицером при командующем Тихоокеанским флотом вице-адмирале С.О. Макарове. 31 марта 1904 г., когда Макаров и его штаб погибли на броненосце «Петропавловск», судьба спасла Кедрова: в этот день он находился в разведке на эсминце «Боевой». Во время бомбардировки Порт-Артура Михаил Александрович был ранен в ногу, но остался

в строю. Во время боя в Жёлтом море 28 июля 1904 г., находясь на борту флагманского броненосца «Цесаревич», был тяжело ранен снарядом, убившим адмирала Витгефта. После интернирования «Цесаревича» в Киао-Чао он пролежал два месяца в германском госпитале. Затем добрался до бухты Кампанг, куда прибыла 2-я Тихоокеанская эскадра адмирала З.П.Рожественского, который назначил его на вспомогательный крейсер «Урал». В Цусимском бою крейсер был потоплен, ацелевшего Кедрова подобрал в море транспорт «Анадырь».

После Русско-японской войны Михаил Александрович окончил Михайловскую артиллерийскую академию, изучал проблемы использования артиллерии в морском бою, автором научных работ по тактике линейного боя тяжёлых артиллерийских кораблей, разработчиком русского типа дредноута. В сентябре 1914 г. доставил в Англию сигнальную книгу и шифры с потопленного русскими моряками немецкого крейсера «Магдебург», и, будучи прикомандирован к «Гранд Флиту», плавал на английском крейсере «Тезей» и линкорах «Конкверор» и «Эмперор оф Индия». В 1915 на-

значен командиром новейшего линкора «Гангут», а в 1916 произведён в контр-адмиралы и назначен начальником Минной дивизии Балтийского флота, сменив на этом посту А.В.Колчака.

После Февральской революции в марте 1917 Кедров был помощником морского министра, начальником Морского генерального штаба. А в июне 1917 стал уполномоченным морского министерства при Русском правительственном комитете в Лондоне и занимался координацией действий русских морских агентов в Лондоне и Париже. Во время гражданской войны, находясь в Лондоне, организовал снабжение Белых армий по морю.

12 октября 1920 г. генерал П.Н.Врангель, произведя Кедрова в вице-адмиралы, назначил его командующим Черноморским флотом. Находясь именно на этом посту, Михаил Александрович в ноябре 1920 г. совершил главное дело своей жизни: эвакуацию частей белой армии Врангеля и гражданских беженцев из Севастополя и других крымских портов в Константинополь. В ходе этой беспримерной операции в Турцию ушли десятки боевых кораблей и гражданских судов, на борту кото-

рых находилось около 150 тыс. военных и гражданских беженцев. 8 декабря 1920 г. Кедров привёл Русскую эскадру в Бизерту и, сдав командование контр-адмиралу Беренсу, убыл в Париж.

Здесь перед заслуженным флотоводцем стал вопрос: как жить дальше? И увенчанный славными боевыми наградами адмирал, теоретик морской артиллерии не постеснялся сесть за парту рядом со студентами знаменитой Эколь Пон-э-Шоссе – Института путей сообщения! Это было третье учебное заведение, которое он окончил, как всегда первым из всего выпуска, в 1925 г. И после этого работал инженером и даже опубликовал в Париже монографию «Современный курс железобетона»...

В 1945 в составе делегации русских эмигрантов Кедров посетил советское посольство в Париже. Приветствуя победу советской армии над гитлеровской Германией, он, однако, не пожелал принять советское гражданство. Он скончался в Париже 29 октября 1945 г. и похоронен на знаменитом русском эмигрантском кладбище Сент-Женевьев-де-Буа...

Иван ПРЯДИЛЬЩИКОВ

Однажды КТО НУЖЕН РОССИИ...

Во время знаменитого путешествия императрицы Екатерины II в Новороссию, её сопровождал опекавший это край князь Потёмкин. В одном из городков путешественникам попался валявшийся в придорожной канаве пьяный мужичок. Увидев такое зрелище, могущее испортить впечатление августейшей гостьи от новообретённого края, Григорий Александрович приказал своим гайдукам поднять и прочить мужика. Но императрица остановила светлейшего.

— А скажи, князь, — спросила она. — Могла бы Россия обойтись без наших славных генералов?

— Нет, матушка, не смогла бы.

— А без бравых солдатусшек?

— Тоже нет.



— А без губернаторов и сенаторов?

— И без них не обойтись, Ваше Величество.

— Точно так же не обойтись России и без пьяного мужичка, валяющегося в канаве, — сказала императрица и крикнула кучеру: «Трогай!»

«АЙРОН» — НЕ ТО ЖЕ САМОЕ, ЧТО «СТИЛ»

В начале 30-х гг. И.В. Сталин встречался с делегацией английских рабочих. Переводчиком был небезызвестный Павлов. Отвечая на вопросы англичан, Сталин рассказывал о перспективах построения социализма в СССР, причём особенно много времени он посвятил важ-

ности производства стали в стране. И как на грех, когда Сталин начал часто произносить слово «сталь», Павлов напрочь забыл, как переводится «сталь» на английский язык. Он ухитрился не споткнуться, не замяться. Он просто мгновенно назвал «сталь» английским словом «айрон» — «железо», и бойко продолжал переводить говоря: «айрон», «айрон», «айрон»...

И вдруг Сталин забеспокоился, стал подозрительно поглядывать на Павлова, а потом, увидев момент и отвернувшись от делегатов, тихо прошипел переводчику:

— Послушай! Какой такой «айрон»? «Steel»!

Досье эрудита БРАТ ЗА БРАТА ОТВЕТЧИК

Этот сюжет знаком всем, кто хоть немного интересуется русской историей. 5 июля 1764 г. подпоручик Нарвского пехотного полка Василий Минович попытался освободить Иоанна Антоновича, потенциального наследника русского престола, который большую часть жизни провёл в Шлиссельбургской крепости. Попытка не удалась: охранники, выполняя тайную инструкцию, убили узника раньше, чем к нему в камеру прорвался Минович. В этом эпизоде меня поразило то, что попытка освободить Иоанна Антоновича именно тот офицер, которому было приказано стеречь его. Ещё больше меня поразили слова императрицы Екатерины, назвавшей Миновича «сыном и внуком бунтовщиков». Эти слова побудили меня заняться генеалогией Миновича, и выяснилась ошеломительная картина...

Весной 1706 г. во время Северной войны в местечке Ляховичи попал в плен к шведам тяжело раненый Переяславский полковник Иван Минович. Как особо ценную добычу шведы перевезли его сначала в Польшу, а потом в Стокгольм, где он и скончался. У него осталась на Украине огромная семья — жена, шесть сыновей и три дочери. И старший из сыновей — Фёдор погубил жизни почти всей своей родни: он сохранил

верность величайшему изменнику Мазепе.

Когда этот воевода, обласканный Петром I, даровавшим ему земли, титулы и почётнейшие награды, осенью 1708 г. во время боевых действий переметнулся на сторону врага, за ним последовали немногие из приближённых. Некоторые, вовремя одумавшись, ушли от Мазепы позднее, и с ним осталось лишь трое самых верных, и в их числе Фёдор Минович. После поражения шведов, он как и остальные изменники, скитался несколько лет, скрываясь от гнева российского монарха и переноса все тяготы беглой жизни, пока в 1719 г. не поселился в Польшу под крылом князей Вышневецких. Он прожил там лет тридцать, бросив на всю родню тень своей измены. Его мать и братья Семён, Василий, Иван, Яков и Дмитрий были на вечное житьё сосланы в Тобольск. Семён умер здесь в 1726, Василий в 1732, Яков в 1744, не дожив нескольких месяцев до освобождения. Иван, «в виду малой личной провинности», в 1723 году был допущен до государственной службы в Екатеринбурге, но однажды во время командировки сбежал в Крым, где выдавал себя за поляка и пил горькую, чтобы не мучали по ночам кошмары вечного страха преследования. Лишь младший сын Дмитрий вместе с матерью после тридцатилетнего из-

гнания получили разрешение вернуться в Малороссию, где им было «под страхом лишения живота запрещено иметь сношения с сыном Фёдором».

С сыновьями государственного изменника Фёдора Миновича обошлись весьма милостиво, они были из Малороссии взяты в Москву, воспитывались в царском дворце. Пётр Минович стал секретарём дочери Петра I Елизаветы, а Яков Минович — секретарём Антония Потоцкого. Став императрицей, Ели-

завета Петровна не оставила без покровительства своих старых знакомцев. Но в 1732 г. оба Миновича попали в Тайную канцелярию за то, что Пётр, вопреки запрещению ездил в Малороссию, а Яков — в Польшу. Оба они были сосланы в Сибирь, где в 1740 у Якова и родился Василий — «сын и внук бунтовщиков». Но как такого человека поставили стеречь самавожнейшего государственного преступника — вот загадка!

Корней АРСЕНЬЕВ



Вниманию авторов!

Теперь у редакции есть возможность ускорить публикацию статей, размещая их на интернет-портале www.technicamolodezhi.ru в разделе «Авторские публикации».

Отметим преимущества публикации статьи на интернет-портале:

1. Быстрота публикации – в течение недели после прихода статьи в редакцию в электронном виде и в течение месяца после получения статьи обычным письмом.

2. Полнота публикации. Статья не сокращается под требования печатного журнала и размещается в авторской редакции в полном объеме.

3. Оперативное получение автором отзывов на статью непосредственно на интернет-портале. Налаживание автором прямых связей с «коллегами по сообществу».

4. Защита авторского права такая же, как при публикации в печатном издании. При этом автору редакция разрешает (при указании ссылки на «Технику – молодёжи») публикацию статьи в любых других изданиях, включая другие сайты.

Редакция просит авторов в посылаемой статье указывать одно из следующих пожеланий:

– опубликовать статью сначала в бумажной версии журнала «Техника – молодёжи» и только потом – на интернет-портале;

– опубликовать статью на интернет-портале в полном авторском варианте;

– опубликовать статью на интернет-портале при решении редакции об отказе в публикации в печатном журнале.

Авторы уже поступивших в редакцию, но ещё не опубликованных статей, также могут прислать свои пожелания о вариантах их публикаций.

Без согласия автора не напечатанная в журнале статья на интернет-портале размещаться не будет.

Во всех случаях окончательное решение о публикации остаётся за редакцией.

Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность приобрести электронные версии журналов «Техника – молодёжи» и «Оружие» в интернет-магазине на сайте www.technicamolodezhi.ru

Сервисный центр «Владис»

Заправка картриджей
Ремонт копировальной техники,
принтеров, факсов
Заклучаем договора
на сервисное обслуживание

www.eliteservice.ru

Продажа расходных материалов
Картриджи, тонеры, чернила, бумага
Доставка

111250 г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 17, офис А-211
Тел.: (495) 362-7339, 362-7063, 722-3939



Техника – молодёжи

Ежемесячный научно-популярный журнал, с 1933 г.



Оружие

Ежемесячный научно-популярный журнал, с 1994 г.



Ski/Горные лыжи

Международный спортивно-художественный журнал, с 1992 г.



Ski/Гид: Горнолыжные курорты мира,
в двух томах. Ежегодный альманах, с 1998 г.

Ski/Гид: Горнолыжное снаряжение,
Ежегодный альманах, с 1998 г.



На 1-й странице обложки номера:
Человек-невидимка становится
реальностью

Главный редактор
Александр Перевозчиков
Зам. главного редактора
Валерий Поляков
wp@tm-magazin.ru
Ответственный секретарь
Константин Смирнов
ck@tm-magazin.ru
Научный редактор
Владимир Мейлицев
Обозреватели
Сергей Александров, Игорь Боечин, Юрий Егоров
egor@tm-magazin.ru,
Юрий Ермаков, Олег Курихин,
Юрий Макаров, Татьяна Новгородская
nota@tm-magazin.ru
Отдел фантастики
wp@tm-magazin.ru
Допечатная подготовка
Екатерина Казакова и ЗАО «Саунд энд Вижн»
Техническое обеспечение
Тамара Савельева
Мария Макарова (набор),
Людмила Емельянова (корректура)
Распространение
Тел.: (499) 972 63 11;
(499) 978 49 33;
e-mail: real@tm-magazin.ru;
Отдел рекламы
Тел.: (495) 234 16 78;
e-mail: reklama@tm-magazin.ru
Директор по связям с общественностью
Андрей Самохин
Тел.: (495) 234 99 52
e-mail: pr@tm-magazin.ru

Издатель ЗАО «Корпорация ВЕСТ».

Адрес: 127051, Москва, а/я 94.

Адрес редакции: ул. Лесная, 39, оф. 307

(ЗАО «Редакция журнала «Техника – молодёжи»).

Тел. для справок: (495) 234 16 78 (многоканальный).

Для писем: 127055, Москва, а/я 86, «ТМ».

E mail: tns@tm-magazin.ru. Тел.: (499) 978 51 18.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несёт.

Подписка на «ТМ»:

индексы по каталогу Роспечати: 70973,

для предприятий – 72998;

индексы по каталогу «Почта России»:

99370 – для индивидуальных подписчиков,

99463 – для предприятий.

Индексы по каталогу «Пресса России» (зелёный): 87320;

«ТМ» – 72098

Рукописи не возвращаются и не рецензируются.

Свидетельство ПИ № ФС77-35783.

Подп. к печати 15.05.2009. Заказ №

Тираж 50 000, 1-й завод 25 000.

Отпечатано в Образцовой типографии

«Блиц-принт»

03057, г. Киев, ул. Довженко, д.3

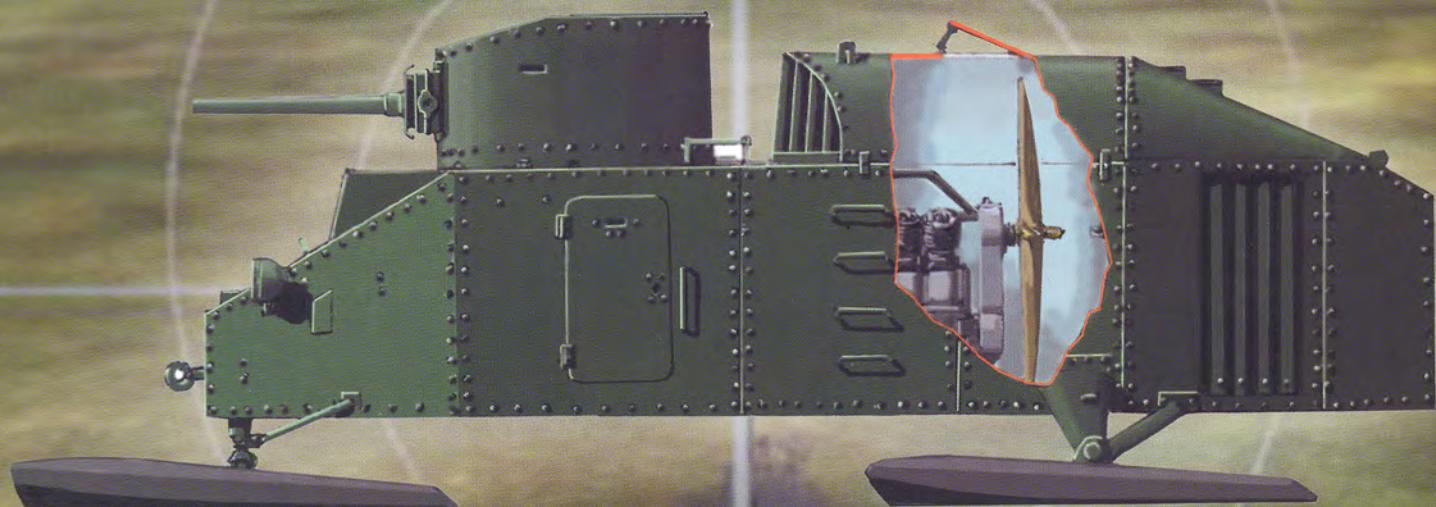
Общедоступный выпуск

ISSN 0320 331X

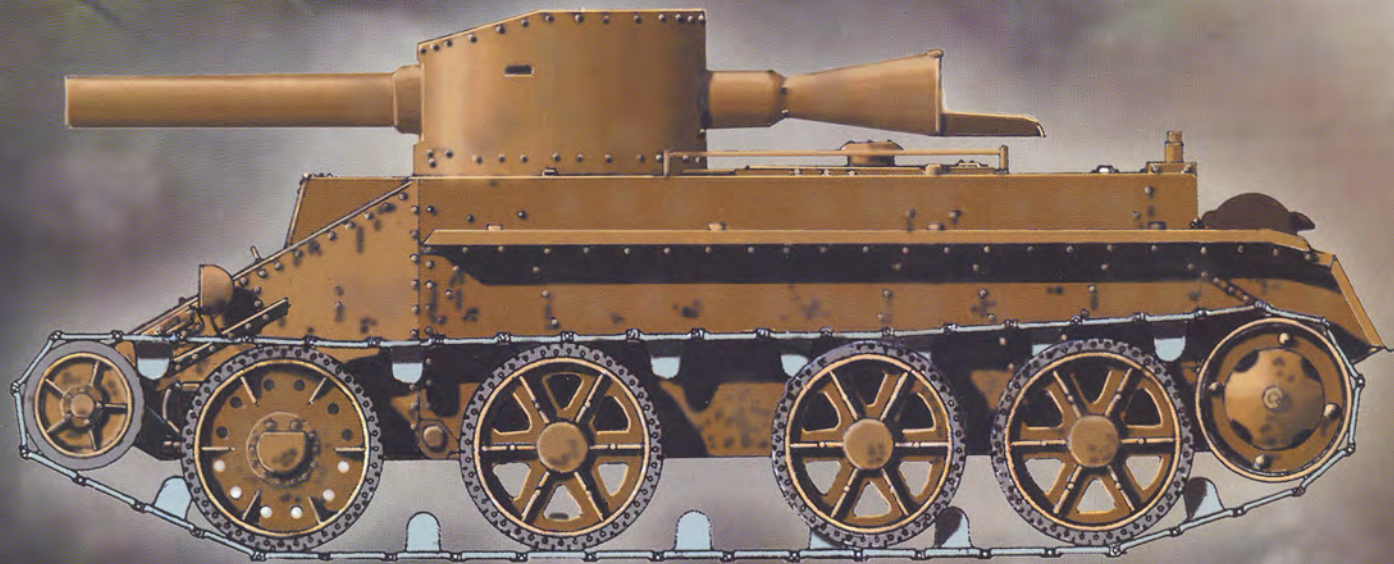
© «Техника – молодёжи»,
2009, №06 (909).



ОБОРОННЫЕ КУРЬЁЗЫ ГРОХОВСКОГО



Танк-аэросани Гроховского с башней от танка БТ-2, в котором и двигатель, и воздушный винт находились внутри броневго корпуса и защищались бронёй



Так должны были выглядеть танки БТ-2, вооружённые 203-мм безоткатными орудиями Л. Курчевского

В 30-е гг. прошлого века в СССР существовало Особое конструкторско-производственное бюро (ОКПБ) ВВС РККА, которое занималось не только авиацией, но и бронетехникой. Его возглавлял П.Гроховский, с лёгкой руки которого было разработано немало курьёзных бронемашин. В частности, он предложил модернизировать танки БТ-2, вооружив их очень модным, но так и не дове-

дённому до ума, 203-мм безоткатным орудием Л.Курчевского. Кроме модификаций серийных машин П.Гроховский создавал и полностью оригинальные конструкции, такие как бронеавтомобиль на воздушной подушке или танк-аэросани, в котором и двигатель, и воздушный винт находились внутри бронекорпуса. О других разработках «оборонного значения» читайте на с. 26.



Интернет-портал
www.technicamolodezhi.ru



25 лет жизни,
в 900 номеров
«Техника – молодёжи»

Портал создан при поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

Архив журнала «Техника – молодёжи»

В свет вышел долгожданный оцифрованный архив журнала «Техника – молодёжи» за 75 лет: с 1933 по 2008 г. включительно.

Оригинальная программа-оболочка позволяет легко находить нужные номера журналов и листать их страницы, как будто вы держите раритеты в своих руках.

Более того, вы сможете производить быстрый полнотекстовый морфологический поиск по архиву с указанием максимальной дистанции между искомыми словами и сортировкой по релевантности.

Диск поступает в продажу с июня 2009 года. Подробности на сайте www.technicamolodezhi.ru

