

ПРОМЫВАНИЕ МОЗГОВ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

Популярная Механика

август 2014 №8 (142)
www.popmech.ru

ЭНЕРГИЯ ДАРОМ



БРОНЕВИК «ТАЙФУН»
НОВЫЙ ЗАЩИТНИК
«ТОПОЛЕЙ»



ЗАПУСК
В 2020

МЕЖДУНАРОДНЫЙ **ТЕРМОЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР**
ОТПРАВИТ НЕФТЬ В ИСТОРИЮ

16+

ПОДЪЕМ ЦЕРКВИ В КИЖАХ

120
ДОМКРАТОВ

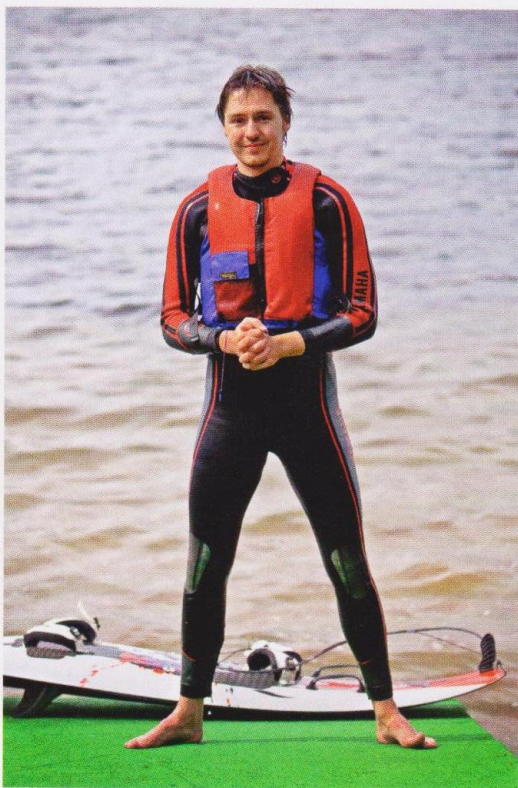
НОВОСТИ АВИАЦИИ:

**БОК О БОК
С АНДРОИДОМ**

Рукастые роботы строят «Аэробус»

Popular
Mechanics





Всегда ваш
Сергей Априсов,
главный редактор

Финансисты знают, насколько важны для экономики предметы роскоши. Они служат своеобразными аккумуляторами «лишних» денег, предохранительными клапанами инфляции. Скажем, цена средненького бизнес-джета эквивалентна стоимости примерно 2000 недорогих домов, которые могли бы пригодиться бедным. Но если разобрать самолет на части, 2000 домов из них никак не получится. И сотня-другая людей, собиравших бизнес-джет практически вручную, вряд ли смогут переqualificироваться в строительную бригаду и отстроить несколько кварталов доступного жилья. Вот и получается, что почти те же самые дома, машины и авиаперелеты достаются богатым в тысячи раз дороже, чем бедным. А суперсовременные технологии, которые создаются для бизнес-джетов и лимузинов, очень быстро переключиваются в самолеты экономкласса и семейные седаны, что всем нам на руку. Выходит, что предметы роскоши ценны ровно тем, что не стоят того, чего стоят.

А вот стоит ли своих денег Международный исследовательский термоядерный реактор ITER? Этим вопросом задаются самые разные люди, от влиятельных министров до простых кухонных спорщиков. Пока что, когда никто не знает, заработает ли он так, как задумано, это всего лишь крупномасштабный научный эксперимент. Для государств, питающихся нефтью и охраняющих ее с помощью оружия, потратить 16 миллиардов евро на науку, пусть даже в складчину – самая настоящая роскошь. Та самая, которая в будущем, возможно, подарит экономике пару-тройку новых промышленных технологий.

А как оценить стоимость ITER, если предположить, что ученым удастся взять ядерный синтез под контроль? Если представить, что лет через 20–30 нефть больше не понадобится, потому что человечество будет обеспечено дешевой энергией на тысячи лет вперед? Расстановка сил на политической арене полностью изменится, текущие территориальные конфликты потеряют всякий смысл, мир за окном будет выглядеть по-другому. Кто тогда вспомнит эти 16 миллиардов?

Если верить ученым, то получение энергии из ядерного синтеза – это вполне реальная перспектива. И на ее фоне многие мировые проблемы, которые находят в центре внимания в наши дни, кажутся мелочными и преходящими. Надеюсь, сильные мира сего заметят это и, скрестив пальцы, скинутся на реактор, чтобы он заработал поскорее.

Популярная Механика

АВГУСТ 2014
№ 8 (142)
Popular Mechanics

Главный редактор Сергей Апресов

ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК Руслан Гусейнов
ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ Наталья Гришина
РЕДАКТОРЫ Олег Макаров, Дмитрий Мамонтов, Тим Скоренко
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР Юлия Фролова
ФОТОРЕДАКТОР Дмитрий Горячкин
ДИЗАЙНЕРЫ Татьяна Мурадова, Алексей Топоров
АССИСТЕНТ ЖУРНАЛА Татьяна Фам
ИЛЛЮСТРАТОР Мурад Ибатуллин

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ
Наталья Морозова, Вера Подольская, Андрей Ракин

ФОТОГРАФИЯ НА ОБЛОЖКЕ
EFDA

ИЗДАТЕЛЬ Елена Сметанина

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
ДИРЕКТОР ПО РЕКЛАМЕ Светлана Кадыкова
ДИРЕКТОР ПО РАБОТЕ С КЛЮЧЕВЫМИ
РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ Евгения Зюбина
СТАРШИЙ МЕНЕДЖЕР ПО РЕКЛАМЕ Елена Маркеева
ДИРЕКТОР ПО ПРОДАЖАМ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ
Владимир Норманский
КООРДИНАТОР ОТДЕЛА РЕКЛАМЫ Юлия Рыжкова

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА
ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ Галина Федотова
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА «ПОПУЛЯРНЫЙ ЛЕКТОРИЙ»
Ольга Пономаренко
РЕДАКТОР ПОРТАЛА www.popmech.ru Андрей Сердечнов
МЕНЕДЖЕР ПО ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТАМ Юлия Коровина
КОНТЕНТ-МЕНЕДЖЕР Серафима Терехина

ОТДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ДИРЕКТОР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ Антон Волков
КООРДИНАТОР ОТДЕЛА ПОДПИСКИ Ирина Андриевская

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ
Ольга Замуховская
МЕНЕДЖЕР ПО ПЕЧАТИ Юлия Ситдикова
СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР Екатерина Штаннова
ФИНАНСОВЫЕ МЕНЕДЖЕРЫ Равиль Бегиев, Башир Обасекола

POPULAR MECHANICS IS PART OF SANOMA INDEPENDENT MEDIA

CEO Жан-Эммануэль де Витт

СОВЕТ ДИРЕКТОРОВ Михаил Дубик, Елена Разумова,
Татьяна Шалыгина, Татьяна Шишкова

ДИРЕКТОР ГРУППЫ ИЗДАНИЙ SIM / Group Publishing Director SIM
Елена Разумова

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ООО «Фэшн Пресс» (127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1)
Торговая марка и торговое имя «Популярная Механика»/Popular
Mechanics являются исключительной собственностью The Hearst
Communications, Inc. ©The Hearst Communications, Inc., New York,
USA. Журнал печатается и распространяется ООО «Фэшн Пресс»
(127018, Россия, г. Москва, ул. Полковая, д.3 стр.1) с разрешения
Hearst Communications, Inc., New York, NY 10019 USA
Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблю-
дением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия (Свидетельство ПИ № ФС 77-22128
от 24 октября 2005 г.). Главный редактор – Апресов С.С.

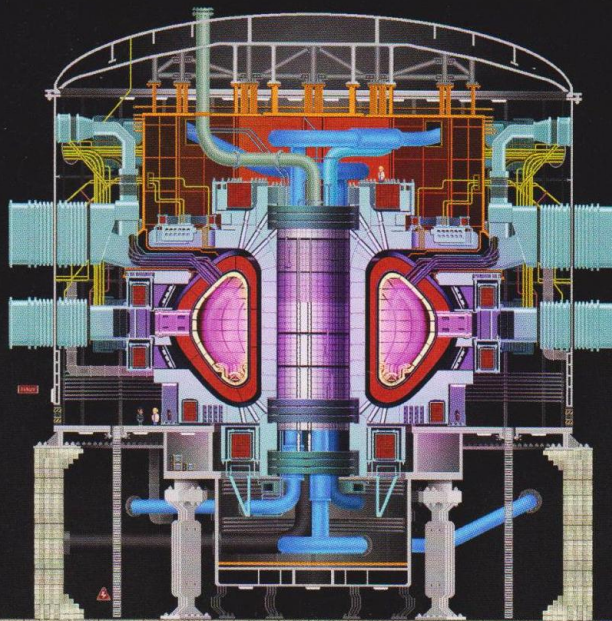
Возрастная категория – от 16 лет
Тираж: 200 000 экз. Цена свободная
Дата выхода в свет – 15.07.2014 г.

АДРЕС И ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ
127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1
Все письма направляйте по адресу: 127018, Москва,
ул. Полковая, д. 3, стр. 1. Редакция журнала
«Популярная механика. Popular Mechanics»
Тел.: (495) 23-23-23-23-2300 Телефакс: (495) 232-1761
E-mail: pm@imedia.ru; www.popmech.ru
Отдел рекламы
Тел.: (495) 232-3200. Телефакс: (495) 232-1782
E-mail: pm@imedia.ru
Отдел распространения Тел.: (495) 232-3200
Телефакс: (495) 232-1760
Информация о подписке Тел.: (495) 232-9251
Телефакс: (495) 232-1760 E-mail: podpiska@imedia.ru
Подписные индексы: «Роспечать» – 81596;
«Почта России» – 99580; «Пресса России» – 84997

Цветоделение ООО «СЛИВ Б»
Отпечатано в ОАО «Полиграфический комплекс «Пушкинская
площадь» Адрес: Москва, ул. Шоссейная, д. 4 Д

Присланные рукописи и другие материалы не рецензируются и не вы-
сываются обратно. Редакция оставляет за собой право не вступать в пере-
писку с читателями. Мнения авторов не выражают позицию редакции.
Перепечатка и любое воспроизведение материалов журнала на любом
языке возможны лишь с письменного разрешения учредителя.

© 2014 ООО «Фэшн Пресс»



32

НА ОБЛОЖКЕ: ДЕСЯТЬ СОЛНЦ В ПЕЧИ

Международный экспериментальный термоядерный реактор ITER без преувеличения можно назвать самым значительным исследовательским проектом современности. Ведь в потенциале управляемый термоядерный синтез – это практически неиссякаемый источник небывало дешевой и чистой энергии.

→ ТЕХНОЛОГИИ

28 ЛЕГКО ЛИ СТАТЬ ВИТЯЗЕМ?

На сегодняшний день в мире по сложности выполняемых фигур с российскими пилотажными группами могут сравниться только американцы. Китайцы до этого уровня пока не дотягивают, но быстро эволюционируют. Командир группы высшего пилотажа «Русские витязи» рассказывает о своей профессии.

42 НЕБЕСНЫЕ ИННОВАЦИИ

Концерн Airbus прокатил журналистов на новейшем широкофюзеляжном лайнере A350 XWB, продемонстрировав целый букет новейших оригинальных технологий – причем не только в сфере конструирования собственно летательных аппаратов, но и в смежных отраслях.

50 ГОЛЛАНДСКИЙ ЖЕМЧУГ

Технология GTL, разработанная концерном Shell, избавляет человечество от страха перед возможным истощением запасов нефти: с ее помощью можно изготавливать практически любые углеводороды.

54 РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Спасение уникальной двадцатидвухглавой Преображенской церкви на острове Кизи потребовало разработки уникального проекта, и сейчас уже нет сомнений, что храму предстоит долгая жизнь.

58 СЛУШАТЬ СЮДА

Гарнитуры – очень перспективное направление электроники. Ведь слух – второй по информативности канал получения знания об окружающем мире.

62 ШКОЛА ЖИЗНИ И СОПРОМАТА

LEGO Education – это гораздо больше чем игрушка. Программирование роботов учит мыслить структурно, выявлять причинно-следственные связи и расставлять приоритеты.



24



42



70



90

→ НАУКА

40 ПРОМЫВАНИЕ МОЗГОВ

Влив в ухо человека небольшую порцию прохладной воды, можно изменить его восприятие окружающего мира.

46 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ

Естественная генная инженерия широко используется в природе и играет огромную роль в адаптации организмов к окружающей среде. По сути, каждый организм (не считая клонов) является генетически модифицированным по сравнению со своими предками.

→ АВТОМОБИЛИ

64 РЫСЬЮ, ГАЛОПОМ И ВПЛАВЬ

Творение изобретателя Алана Гибса – амфибия Quadski, гибрид квадроцикла и гидроцикла. «Земноводная» машина способна осилить самые сложные маршруты, даже те, где дорог нет вовсе.

→ МАСТЕР-КЛАСС

70 САМАЯ ОПАСНАЯ БАБОЧКА

Нож-бабочка – точнее, балисонг – имеет длинную историю, а его искусное вращение – это особая субкультура в ножевой среде.

→ ОРУЖИЕ

74 ХРАНИТЕЛЬ «ЯРСОВ»

«Тайфун-М» построен на основе БТР-82, но выглядит очень эффектно. Эта боевая машина вывела на новый уровень противодиверсионную борьбу на пути следования ракетно-ядерных комплексов.

76 БИТВА УМОВ И ЖЕЛЕЗА

По количеству всевозможных военно-технических инноваций Первая мировая война вряд ли уступает Второй, если не превосходит ее.

→ АДРЕНАЛИН

90 ТРИДЦАТЬ ПЯТЬ ДЕЛЬФИНЫХ СИЛ

Jetsurf – произведение технического искусства, сочетающее в себе прелесть гидроцикла, вейкборда и тренажера для всех групп мышц.

→ АРТЕФАКТ

94 ТРОСТНИКОВЫЕ ПОЛЯ ДЖОНА ПАУЭРСА

Симметрия и вращение – источники прекрасного.

→ В КАЖДОМ НОМЕРЕ

- 6 ПИСЬМО РЕДАКТОРА
- 12 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ
- 14 ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ
- 16 ТЕХНОПАРАД
- 24 СЛАЙД-ШОУ
- 68 АВТОФИШКА
- 82 ТО ЧТО НАДО
- 88 ОПЫТ
- 98 ИСТОРИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕЙ



НА САЙТЕ POPMECH.RU
ДОСТУПНО ВИДЕО К СТАТЬЕ

БОНУС
НА САЙТЕ
WWW.POPMECH.RU



В IPAD-ВЕРСИИ ЖУРНАЛА
ДОСТУПНО ВИДЕО/ФОТО К СТАТЬЕ

ДЕРЕВЯННЫЕ ВЫСОТЫ

По-видимому, в статье «Деревянные небоскребы» («ПМ» № 6'2014) забыли упомянуть о том, что деревянное здание высотой в 30 м – рекордсмен только среди современных зданий Северной Америки. В Европе довольно много деревянных построек, превышающих 30 м, даже если не считать в основе своей деревянные шпили многих европейских башен и церквей. Многие полностью деревянные церкви России намного выше 40 м. Строящийся деревянный храм в Паттайе (Таиланд) позиционируется как 105-метровый. Кроме того,

дерево активно применялось до середины XX века при строительстве объектов химической промышленности, высота некоторых более 30 м. Да и в тех же США старые железнодорожные мосты превышали 50 м (от дна каньонов).

Андрей Ковальчук

ФИЗИКА КАЛЕНДАРНЫХ ЧАСТИЦ

В статье «Дело ясное, что дело темное» («ПМ» № 6'2014) приведено оригинальное наименование слабо-взаимодействующих массивных частиц – Weekly (вместо правильного Weakly) Interacting Massive Particles.

Стало жаль эти частицы, которые взаимодействуют только раз в неделю. Может быть, есть альтернативные теории, в которых они взаимодействуют если не каждый день, то хотя бы пару раз в неделю?

Дмитрий Сысоев

ДЛИННОЕ ФОТО

Судя по подписи под фотографией «Молниеносная удача» («ПМ» № 7'2014), фотограф-любитель ввел в заблуждение многих людей. На фото изображен не редкий момент удара восьми молний, а удары молний, произошедшие в разные моменты времени. Есть такая ночная техника съемки, когда на фотоаппарате открывают затвор на продолжительное время. В этом состоянии можно запечатлеть и десятки молний, и красоту праздничных салютов, и траекторию «движения звезд» по ночному небу. Если бы фотограф оставил камеру в состоянии «ловушки света» на всю ночь, мы бы увидели десятки, а может, и сотни молний, поражающих мост – чудо технической мысли человека. Подтверждает эту версию то, что автотранспорт на мосту сливается в единый световой поток, а такое возможно только при продолжительной фотосъемке. Отдельные детали автомобилей и проезжей части становятся неразличимы, так как затираются более ярким светом фар.

Павел Фурсов

ПМ

Лучшее письмо месяца

В статье «Трагедия рейса 232» («ПМ» № 6'2014) сказано, что причиной аварии стал разрыв титановой турбины первой ступени. В книге А.Дж. МакИвили «Анализ аварийных разрушений» (Москва: «Техносфера», 2010) приведена более точная формулировка: «Согласно заключению Национального совета по безопасности транспорта США (NTSB), возможной причиной происшествия был неадекватный учет ограничений при проведении инспекций, связанных с человеческим фактором и с процедурой контроля качества United Airlines. В результате усталостная трещина, возникшая в области ранее не обнаруженного металлургического дефекта в критической зоне диска 1-й ступени вентилятора, не была выявлена». Как видно из заключения, главной причиной аварии стал челове-

ческий фактор. Двигатель наработал 16899 циклов, шесть раз подвергался инспекции люминесцентным методом капиллярной дефектоскопии: на деталь наносится жидкость, проникающая в любые трещины, избытки жидкости удаляются (промывка) и наносится проявитель. При увеличении времени промывки есть вероятность вымывания краски из трещин. По мнению экспертов, усталостная трещина около металлургического дефекта начала образовываться после первого цикла, росла до критического размера и не была выявлена ни при одной инспекции из-за увеличения времени промывки. Так что, несмотря на героизм экипажа, этот подвиг – лишь попытка исправить небрежности других людей.

Виктор Лобыкин



ПРИЗ ЗА ЛУЧШЕЕ ПИСЬМО – ВИДЕОКАМЕРА iBABY MONITOR M3, РАБОТАЮЩАЯ С IPAD, TOUCH, IPHONE, IPAD, С УСТРОЙСТВАМИ ANDROID ИЛИ КОМПЬЮТЕРАМИ. НАБЛЮДАТЬ ЗА РЕБЕНКОМ МОЖНО ПО ДОМАШНЕЙ WI-FI ИЛИ ОБЫЧНОЙ ПРОВОДНОЙ СЕТИ ИЛИ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ. С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МОЖНО ОДНОВРЕМЕННО ПРОСМАТРИВАТЬ ВИДЕО С ДЕВЯТИ КАМЕР, А КАЖДАЯ КАМЕРА НАСТРАИВАЕТСЯ НА АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОВОРОТ.



ЗА САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ПИСЬМА – ПРИЗЫ! Редакция «ПМ» вручает эксклюзивные футболки с логотипом «ПМ» в качестве поощрительных призов за все опубликованные в журнале письма. Пишите!

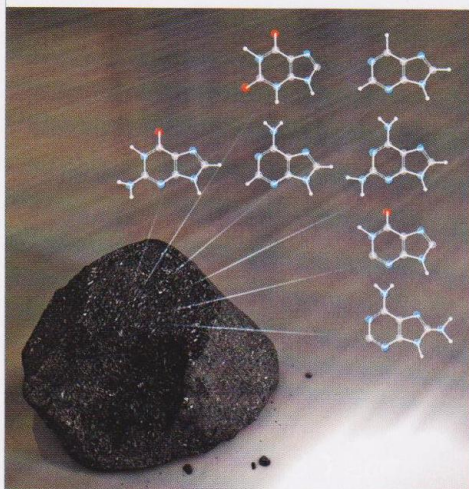
Редакция оставляет за собой право редактировать письма. Присланные фотографии и рукописи не возвращаются. Адрес редакции: 127018, Россия, г. Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1. E-mail: pm@imedia.ru

Призы выдаются в течение шести месяцев с момента публикации в журнале.

ЦИФРЫ

? НЕКОТОРЫЕ МЕТЕОРИТЫ СЧИТАЮТСЯ «МАРСИАНСКИМИ». ПОЧЕМУ ОНИ УЛЕТЕЛИ С МАРСА, И КАК УЗНАЛИ ОБ ИХ ПРОИСХОЖДЕНИИ?

Считается, что на более ранних этапах развития Солнечной системы количество всевозможных камней и обломков в пространстве было куда выше, отсюда частые их столкновения между собой, а также с планетами. Сравнительно большое небесное тело, ударив планету по касательной, могло сообщить выбитым с ее поверхности кускам породы достаточную скорость для выхода на орбиту вокруг Солнца. Дальнейшие гравитационные воздействия однажды приводят некоторые из этих камней на встречу с Землей. Одним из главных подтверждений марсианского происхождения упавших на Землю метеоритов (их известно более десятка) является анализ состава газов в микроскопических пузырьках. Этот состав очень близок к составу атмосферы Красной планеты. Первый марсианский метеорит, получивший название Нахла, был найден в Египте в 1911 году. А ровно сто лет спустя, в 2011 году в Сахару прилетел еще один весьма интересный камень, содержащий в своем составе в десять раз больше воды, чем было во всех прочих известных метеоритах с Марса. Теоретически на Земле могут оказаться и метеориты с Венеры и даже с Меркурия, но пока обнаружить их не удалось.



7000
ИГОЛОК

НОСИТ
на себе еж

85 000 000 баррелей

НЕФТИ
ежедневно по-
требляет мир

20
ТЫСЯЧ

ВОЛОСКОВ
находится во
внутреннем ухе
человека

БЫВАЮТ ЛИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МОНЕТЫ?

Неметаллические монеты известны в истории. Например, в Германии после Первой мировой войны случился финансовый кризис, одним из проявлений которого стала нехватка монет. В этой ситуации свои монеты – так называемые нотгельды – стали чеканить местные органы власти. В частности, в Саксонии выпускались монеты из фарфора.



ПОЧЕМУ В МАШИНЕ Пассажиры на заднем сиденье часто укачивает, а тех, кто ведет машину, никогда?

Эффект укачивания ученые объясняют конфликтом между информацией, получаемой мозгом от зрения и от вестибулярного аппарата. Пассажир на заднем сиденье зачастую фиксирует взгляд на неподвижном предмете, например на книге или спинке кресла, в то же время вестибулярный аппарат считывает покачивания автомобиля, разгоны и торможения, то есть сигнализирует о движении. Глаза водителя почти всегда направлены вперед, то есть человек за рулем зрительно воспринимает движение. Конфликта нет, нет и укачивания.

КАК ПРОИСХОДИТ БУРЕНИЕ НАКЛОННЫХ СКВАЖИН?

Чтобы создать отклонение скважины от вертикали, используют два метода. При роторном бурении в широкой скважине применяется долото меньшего диаметра, которое, таким образом, можно поставить слегка под углом. Другой метод с использованием турбобура (то есть двигателя, работающего непосредственно в скважине) предполагает создание отклоняющего усилия на турбобур, когда он начинает постепенно «вгрызаться» в стенку скважины и уходить вбок.

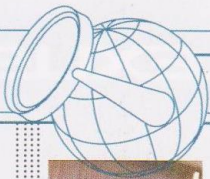
ИИМ

Задать вопрос можно по адресу: 127018, Россия, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1. E-mail: pm@imedia.ru

Словно елка, весь в иголках

БЫВАЮТ ЛИ ЕЖИ БЕЗ ИГОЛОК?

Если говорить о настоящих ежах, подсемействе млекопитающих семейства ежевых (Erinaceidae), к которым относится и всем знакомый обыкновенный еж, то среди них отсутствие иголок может быть лишь следствием врожденной патологии или болезни. Таким ежикам сложно выжить в природе, так как они лишены своей единственной защиты от хищников. Если же брать семейство ежевых в целом, то в его составе есть еще одно подсемейство – крысиные ежи, или гимнуры. Гимнуры обитают во влажных лесах Юго-Восточной Азии и похожи на больших крыс (как и настоящие ежи, лишённые иголок). Но тело их покрыто не иглами, а густым мехом. Вместо надежных игольчатых доспехов крысиные ежи имеют железы, выделяющие острый неприятный запах, отпугивающий естественных врагов. Гимнуры крупнее привычных нам ежей, а вот по способу питания мало чем от них отличаются, поедая мелких животных типа мышей или ящериц, а также грибы и плоды.



парад технологий



→ МАРСИАНСКАЯ «ТАРЕЛКА»

МИССИИ

«Семь минут ужаса» – говорили специалисты о посадке марсохода Curiosity. Доставить на поверхность планеты спускаемые аппараты будущих пилотируемых миссий будет еще сложнее.

900-килограммовый Curiosity, заключенный в посадочную капсулу, на первом этапе гасил скорость об атмосферу Марса, затем раскрыл посадочный парашют и опустился на поверхность с помощью ракетной платформы. Но парашюты неэффективны в разреженной марсианской атмосфере, плотность которой на два порядка ниже земной. Чтобы доставить на планету груз покрупнее (по прогнозам NASA, для пилотируемой миссии потребуется спускаемый аппарат массой минимум 40 т), разрабатываются новые «сверхзвуковые низкоплотностные системы замедления» (Low-Density Supersonic Decelerators, LDSD). Будущая посадоч-

ная система будет действовать в два этапа. На первом для увеличения аэродинамического сопротивления спускаемой капсулы будет активирован «сверхзвуковой надувной аэродинамический замедлитель» (Supersonic Inflatable Aerodynamic Decelerator, SIAD), по форме напоминающий летающую тарелку. Готовятся два варианта: диаметром около 6 м, надуваемый при помощи сжатого газа, и 8-метровый, наполняемый потоком набегающего воздуха. На втором этапе, когда капсула замедлится со скорости около 3,5 до 2 Махов, раскроется парашют диаметром 33 м. В этом году проводятся испытания всех компонентов системы.

ЭТАПЫ ИСПЫТАНИЙ LDSD

На начальную высоту аппарат будет доставлен на стратостате, затем при помощи ракетных двигателей разгонится до сверхзвуковой скорости и достигнет высоты около 55 км, где активируется система LDSD. Капсула с парашютом и оболочка стратостата приводнятся на поверхность океана.



NASA

→ НЕ ПРОГНОЗ ДЛЯ САМОЛЕТОВ, А САМОЛЕТЫ ДЛЯ ПРОГНОЗА

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Качество метеопрогноза напрямую зависит от объема данных, которые получают метеорологи, а над океанскими просторами, вдалеке от наземных метеостанций, информацию брать почти неоткуда.

Исследователи из Института океанографии Скриппс рассчитывают восполнить эти пробелы за счет обычных рейсовых авиалайнеров. Измеряя задержку сигналов от спутников GPS при прохождении сквозь атмосферу, можно получить важные данные о содержании в ней водяного пара на различных высотах. Если снабдить самолеты специально разработанными для этой цели приемниками GPS, можно получить важную информацию о тех атмосферных явлениях, которые в перспективе способны превратить-

ся в циклоны. Пробные испытания на реактивном самолете Gulfstream V в процессе развития урагана над Карибским морем показали, что новый метод ничуть не уступает старой методике с использованием одноразовых сбрасываемых метеозондов, причем во время этих испытаний было получено гораздо больше данных. Теперь задача ученых состоит в том, чтобы уменьшить прототип, занимающий пока довольно много места, до размеров, позволяющих установить его на борту коммерческого лайнера.

ПРОГРАММЫ

Впервые компьютер прошел тест Тьюринга, определяющий, способна ли «машина» имитировать мыслительную деятельность человека. Программа, созданная выходцами из России и Украины, за пять минут убедила треть судей Turing Test 2014 Prize, что она – 13-летний мальчик Евгений Густман. В состязании участвовало пять суперкомпьютеров, темы их общения с судьями не были известны заранее.

ТЕХНОЛОГИИ

Компании SEL и Nokia представили гибкие OLED-дисплеи с диагональю 5,9 дюйма, которые могут складываться вдвое и втрое. При производстве на одной стеклянной подложке размещаются светодиоды и управляющие транзисторы, на другой – цветные фильтры. Затем слои соединяются, а стеклянные подложки заменяются гибкими. Согнуть их можно будет более 100 000 раз.

МЕДИЦИНА

Биологи из Университета Восточной Англии нашли способ победить грам-отрицательные бактерии, имеющие дополнительную клеточную оболочку и потому устойчивые к антибиотикам. Ученые выяснили, что для ее строительства бактерии «перетаскивают» молекулы липополисахаридов изнутри клетки в наружный слой, и создали вещество, которое блокирует канал переноса.





→ БОЛЬШЕ БУКВ

МИКРОБИОЛОГИЯ

Ученые создали полусинтетическую форму жизни с дополнительными «буквами» в генетическом коде.

Кодирующий все живое алфавит ограничен двумя парами азотистых оснований: А–Т и Г–С. Сотрудники Исследовательского института Скриппс после 15 лет поисков нашли молекулы, способные сыграть роль дополнительных букв в генетическом коде невиданных доселе организмов. Подопытным объектом стала кишечная палочка (*Escherichia coli*). Ученые синтезировали участок кольцевой ДНК бактерии (плазмиды), встроив в него искусственную пару дезоксирибонуклеотидов d5SICS-dNaM наряду с естественными «аденин-тимин» и «гуанин-цитозин», и добились воспроизведения полусинтетической ДНК с расширенным генетическим кодом. Поспешим успокоить тех, кто уже представил себе сценарий неконтролируемого «побега» страшных бактерий из лаборатории: молекулярные «кирпичики», необходимые

для синтеза d5SICS и dNaM, отсутствуют в живых клетках. Чтобы поддержать репликацию ДНК *E. coli*, ученым потребовалось добавлять нужные вещества в раствор, в котором обитали бактерии. Для доставки их внутрь клетки нужны специфические транспортные молекулы, вырабатываемые одним из видов микроводорослей. При прекращении поступления «стройматериалов» пара d5SICS-dNaM естественным образом заменяется на одну из обычных, и клетка возвращается к своему «исходному коду», «записанному» нуклеиновыми основаниями А, Т, Г и С. Следующим шагом ученых будет демонстрация *in vitro* не только репликации полусинтетической ДНК, но и процесса транскрипции – переноса «исправленной» генетической информации на РНК, которая, в свою очередь, служит «чертежом» при синтезе белков.

КОРОТКО

ГАСТРОНОМИЯ

В британской компании Dovetailed создан 3D-принтер, способный печатать вполне правдоподобные на вид и вкус малину и ежевику. Крупины создаются методом сферификации: капельки ароматизированной жидкости, содержащей альгинат натрия, падая в раствор хлорида кальция, покрываются тонкой прозрачной оболочкой. Затем принтер группирует их, имитируя форму ягод.

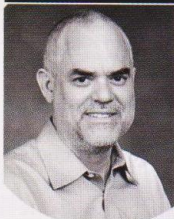
НАНОМИР

Оптические системы не позволяют увидеть объекты, чья величина меньше половины длины волны падающего света. Борис Лукьянчук и Леонид Кривитский из Института хранения данных (Сингапур) смогли найти способ обойти это ограничение. Они провели сканирование поверхности при помощи пипетки с наконечником 1–2 мкм в диаметре, на котором удерживалась оптическая микросфера. Получено изображение образцов с размерами не более 75 нм.

КОММУНИКАЦИИ

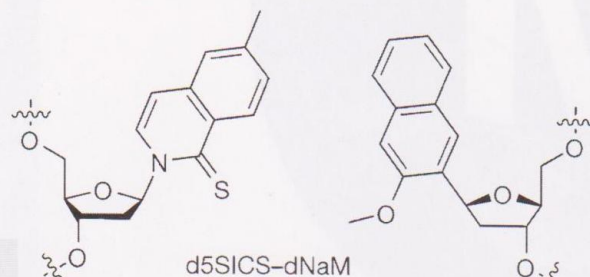
HD-видео передано с Международной космической станции на Землю по лазерному лучу. Копии ролика «Hello, World!» преодолели 260 км в среднем за 3,5 с вместо прежних 10 минут (при использовании традиционных радиоканалов связи). Благодаря системе OPALS научная аппаратура космических миссий сможет передавать намного больший объем информации.

ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ



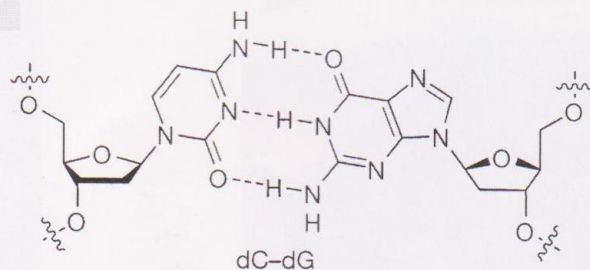
ФЛОЙД РОМБЕРГ (Адъюнкт-профессор химического факультета Исследовательского института Скриппс (Scripps Research Institute, TSRI))

«В принципе, мы можем закодировать новые белки, получаемые из несуществующих в природе аминокислот. Это значительно расширяет наши возможности в области конструирования новых белков, необходимых, например, для диагностики и лечения различных заболеваний».



d5SICS-dNaM

СТРУКТУРА искусственной пары оснований d5SICS-dNaM (вверху) и естественной dC-dG (внизу)



dC-dG

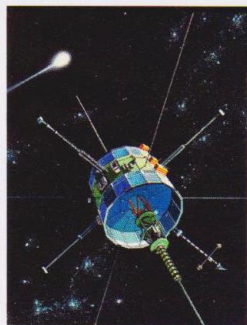
**→ ISEE-3: ПЕРЕЗАГРУЗКА**

Он провёл в космосе 36 лет, почти 20 из них исправно передавая на Землю научные данные. Сегодня группа энтузиастов добилась разрешения взять космический аппарат под свой контроль.

По современным меркам ISEE-3 – отнюдь не образчик высоких технологий. NASA списало «Международного исследователя Земли и Солнца», отключив большинство его систем, ещё в конце 1990-х годов. ISEE-3 представляет собой цилиндр весом 390 кг, окружённый солнечными батареями, из которого расходятся четыре антенны протяженностью 91 м каждая. Однако из 13 исследовательских инструментов, находящихся на борту аппарата, 12 могут быть исправны. Они предназначены для измерения параметров космических лучей и солнечного ветра. Собранные информация поступает на 5-ваттный передатчик и транслируется на Землю. Никакой системы

хранения не предусмотрено – если данные не принять немедленно, они теряются. Изначально на вопрос, можно ли связаться с ISEE-3, NASA ответило отрицательно: коммуникационное оборудование демонтировано, восстановление обойдётся слишком дорого. Но группа энтузиастов, работающих над проектом «перезагрузки» космического аппарата (ISEE-3 Reboot Project), пошла другим путем: они реализовали программно-определяемую радиосистему, которая способна передавать и принимать сигнал, совместимый с оборудованием ISEE-3. Такое решение вполне укладывалось в бюджет, пополняемый за счёт добровольных пожертвований. Один из двух

приемников ISEE-3 смог принять запрос, по которому ISEE-3 начал передавать на Землю данные телеметрии. На борту космического аппарата достаточно топлива, чтобы переместить его в точку Лагранжа L1 (сейчас он находится на гелиоцентрической орбите и сближается с Землей раз в 30 лет), где он будет неподвижен относительно Земли и станет передавать свои данные в Сеть. Но заработают ли двигатели? Удастся ли вывести аппарат на нужную траекторию? «Оживет» ли он, побывав в тени Луны без капли солнечной энергии? Ответы на эти и другие вопросы команде ISEE-3 Reboot Project предстоит узнать уже этим летом – либо отложить реализацию проекта ещё на 30 лет.

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ КОМЕТ**

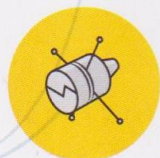
ISEE-3 СТАЛ ПЕРВЫМ КОСМИЧЕСКИМ АППАРАТОМ, ПРОЛЕТЕВШИМ СКВОЗЬ ХВОСТ КОМЕТЫ. ВОЯЖ К КОМЕТЕ ДЖАКОВИНИ-ЦИННЕРА (А ПОЗЖЕ – К КОМЕТЕ ГАЛЛЕЯ) ПОТРЕБОВАЛ СЕРИИ СЛОЖНЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ МАНЕВРОВ, ЗАТЯНУВШИХСЯ НА 18 МЕСЯЦЕВ.

КОМЕТА
ДЖАКОВИНИ-
ЦИННЕРА

СЕРИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ ДВИГАТЕЛЯ И ГРАВИТАЦИОННЫХ МАНЕВРОВ ДЛЯ РАЗГОНА АППАРАТА НА ТРАЕКТОРИИ ПРОЛЕТА СКВОЗЬ ХВОСТ КОМЕТЫ

ИЗМЕНЕНИЕ ОРБИТЫ ISEE-3 ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ХВОСТА МАГНИТОСФЕРЫ ЗЕМЛИ, ИЮНЬ 1982 Г.

НАЧАЛЬНАЯ ОРБИТА ISEE-3 ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОЛНЦА, НОЯБРЬ 1978 – ИЮНЬ 1982 Г.

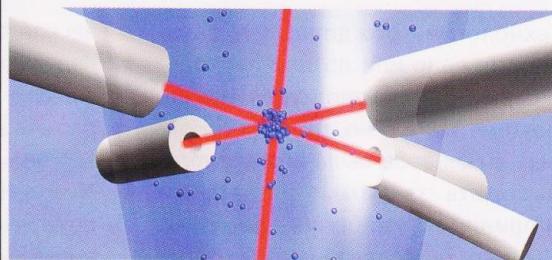


→ ФОНТАНЫ ВРЕМЕНИ

Новые часы NIST-F2 значительно превосходят стандарт эталонного швейцарского хронометра: они отклонятся на секунду не раньше, чем через 300 млн лет.

По правде говоря, NIST-F2 – это не часы, а эталонный стандарт частоты, по которому определяются единицы времени и длины. Стандарт так называемого фонтанного типа сконструирован в Национальном институте стандартов и технологии в Боулдере, штат Колорадо, и запущен 3 апреля. Лучи от инфракрасных лазеров направлены в нем на облако атомов цезия, которые перемещаются вверх и вниз. Во время своего движения атомы цезия поглощают и испускают фотоны, причем всегда на неизменной частоте – 9 192 631 770 Гц. Именно через эту частоту и определен международный стандарт единицы времени – 1 секунда. Новый аппарат оказался в три раза точнее старого – NIST-F1. Правда, старая модель работала при комнатной температуре, а новую нужно охлаждать до температуры почти -200°C . Таким образом удалось снизить фоновые шумы, которые влияли на точность прибора.

СВЕРХТОЧНОЕ
измерение времени требуется для эффективной и стабильной работы таких систем, как GPS.



ИДЕАЛЬНАЯ
ТЕМПЕРАТУРА
ДЛЯ ВАШЕГО
КОМФОРТА



VELIS
ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ

УСКОРЕННЫЙ НАГРЕВ
УТОНЧЕННЫЙ ДИЗАЙН
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

* По данным компании ООО «Аристон Термо Русь», в период с 1996 по 2014 год в России продано более 10 млн единиц продукции «Аристон» для семейного использования, включая электрические водонагреватели. Реклама. Velis — Велис.

ВЫБОР 10 МИЛЛИОНОВ РОССИЙСКИХ СЕМЕЙ*

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ | ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ | СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ | WWW.ARISTON.COM



ARISTON

**→ ПЯТЬ КРУГОВ СЛАВЫ**

Хотя гибридный электромобиль Nissan ZEOD RC сошел всего через 20 минут после начала легендарного марафона «24 часа Ле-Мана», это все равно крупнейший технический прорыв в области автоспорта за последние два года. Предыдущий прорыв – DeltaWing – тоже был детищем Nissan.

Технологии, рожденные в автоспорте, рано или поздно приходят в серийное производство. Именно поэтому так важно, чтобы у гоночных инженеров была возможность выходить за рамки регламента и принимать необычные решения. Именно такую лазейку в строгих правилах и дает знаменитый «Гараж № 56» – стартовое место Ле-Мана, предоставляющее возможность нестандартному автомобилю выступить вне зачета в знаменитой гонке. В 2012 году Nissan выиграл это право, выставив на старт автомобиль-крыло Nissan DeltaWing. Два года спустя концепция треугольного болида поднялась на новый уровень. ZEOD RC удивителен не столько конфигурацией кузова, сколько силовой установкой. Она состоит из 1,5-литрового трехцилиндрового бензинового турбомотора и двух электродвигателей мощностью по 110 кВт. Причем работают они не одновременно – задачей конструкторов было построить именно автомобиль, способный участвовать в соревновании только на электри-

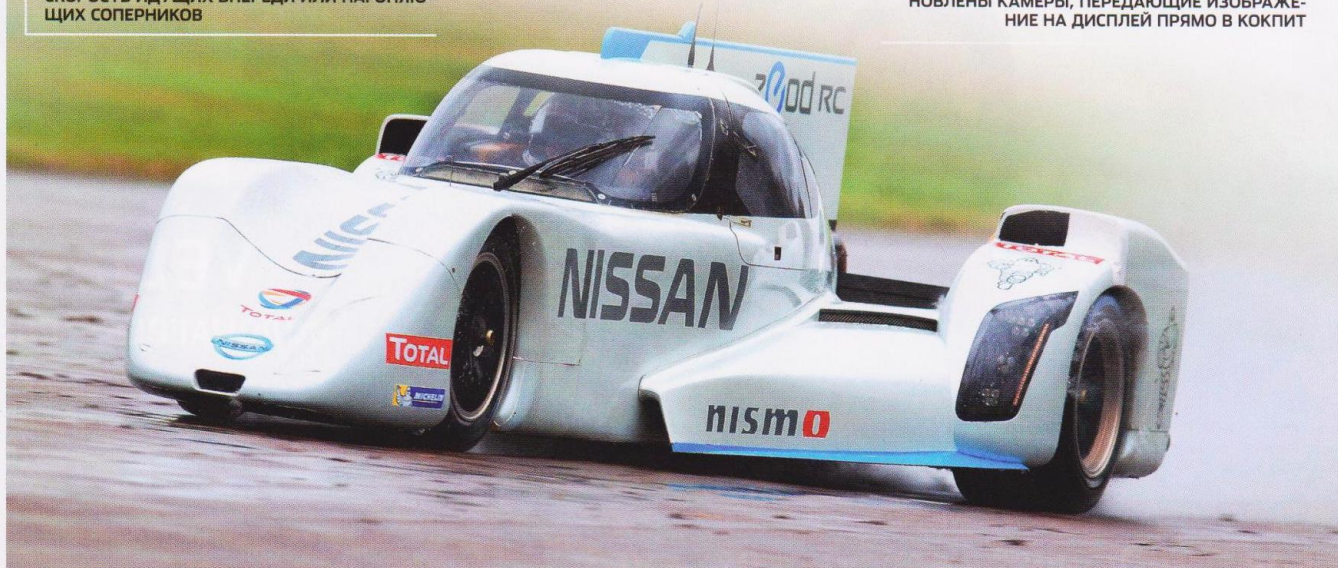
ческой тяге! На турбомотор пилот переходит лишь в случае необходимости – исходя из стратегического расчета команды. К слову, турбомотор весит всего 40 кг – президент Nismo Шоичи Миятани демонстративно фотографировался, без видимого напряжения удерживая агрегат на весу. В квалификации Nissan ZEOD RC показал завидную скорость, превысив показатель в 300 км/ч только на электрической тяге (за рулем был пилот Лукас Ордонез), – это позволило машине стартовать 27-й из 55, уступив лишь спортпрототипам высших классов LMP1 и LMP2. В гонке странный болид легко держал скорость пелатона, и если бы не техническая проблема с коробкой передач, он вполне мог приехать на финиш в районе 15-го места. Да, не сложилось – но показанный результат уже заставляет задуматься о том, каким будет автоспорт будущего. Треугольные электрические болиды бесшумно проносятся перед ревущими трибунами – это ли не футуризм в его высшей стадии?

**ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА:
ВОЛЬФАНГ РЕЙП**

Мы задали несколько вопросов Вольфгангу Рейпу – единственному из пилотов, успевшему проехать на Nissan ZEOD RC в гоночных условиях. Вольфганг рассказал, что автомобиль коренным образом отличается в плане поведения на дороге от традиционных болидов, но привыкать к нему очень легко, и, в принципе, он значительно легче контролируется. «Это было очень приятно», – сформулировал Вольфганг свои ощущения (и поверить этому можно, поскольку мы оторвали пилота от обеда и в целом настроен он был сурово).

РАДАРЫ АВТОМОБИЛЯ ПОЗВОЛЯЮТ ПИЛОТУ УЗНАВАТЬ АБСОЛЮТНУЮ И ОТНОСИТЕЛЬНУЮ СКОРОСТЬ ИДУЩИХ ВПЕРЕДИ ИЛИ НАГОНЯЮЩИХ СОПЕРНИКОВ

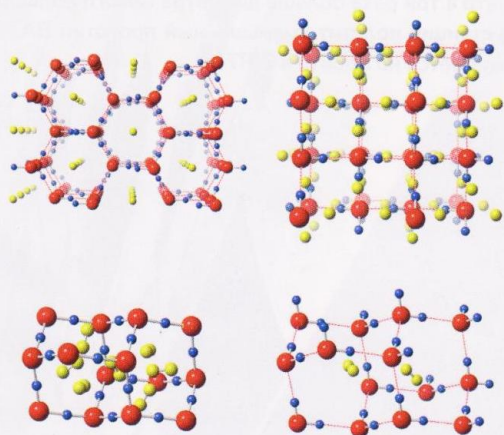
В АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ NISSAN ZEOD RC ЛИШЕН ЗЕРКАЛ ЗАДНЕГО ВИДА – НА НЕМ УСТАНОВЛЕННЫ КАМЕРЫ, ПЕРЕДАЮЩИЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ДИСПЛЕЙ ПРЯМО В КОКПИТ

NISSAN
STONY BROOK UNIVERSITY

→ ВОДА + ВОДОРОД

ТОПЛИВО

Сделан очередной шаг к созданию идеального топлива. Теоретическая возможность синтеза нового горючего обоснована, остается найти способы обеспечить стабильность химического соединения.



НОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ на молекулярном уровне представляет собой объемную решетку из молекул воды с молекулами водорода внутри ячеек. H_6O – это не кислород с шестью ковалентно связанными атомами водорода, а брутто-формула для описания соединения, аналогичного многим минералам-кристаллогидратам (гипс, к примеру, тоже включает сульфат кальция и воду).

Для многих применений водород является перспективным аккумулятором химической энергии, однако хранить его непросто и опасно. Группа исследователей из России, Китая и США под руководством Артема Оганова, начальника лаборатории компьютерного дизайна материалов МФТИ и профессора Университета Стоуни-Брук в Нью-Йорке, теоретически обосновала возможность синтеза нового соединения, гидрата водорода, с валовой формулой H_6O . Для моделирования свойств этого соединения группа профессора Оганова использовала собственный алгоритм USPEX (Universal Structure Predictor: Evolutionary Xtallography, «Успех»), который рассматривает атомы как квантовые объекты. Согласно выводам ученых, гидрат водорода должен образовываться при сжатии воды до 400 000 атм. А если его получится стабилизировать при меньших давлениях, он сможет стать практически идеальным топливом. «При более низких давлениях вещество нестабильно, – говорит Артем Оганов. – Но если удастся найти способ получать и стабилизировать соединение при давлении хотя бы 30 000 бар, то это будет революция в области не только ракетного, но и автомобильного топлива. Оно универсальное, чистое и исключительно энергоемкое».

ИДЕАЛЬНАЯ
ТЕМПЕРАТУРА
ДЛЯ ВАШЕГО
КОМФОРТА



* По данным компании ООО «Аристон Термо Русь», в период с 1996 по 2014 год в России продано более 10 млн единиц продукции «Аристон» для семейного использования, включая газовые водонагреватели. Реклама. Genus Premium — Дженус Премиум Эво.



GENUS PREMIUM EVO
ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ

ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧАЯ ВОДА
МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА

ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО
И НАДЕЖНОСТЬ

ВЫБОР 10 МИЛЛИОНОВ РОССИЙСКИХ СЕМЕЙ*

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ | ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ | СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ | WWW.ARISTON.COM



ARISTON

ДУТЫЙ КОМФОРТ

Космическим туристам недалекого будущего, возможно, уже не придется мучиться в тесноте. В мае этого года компания Bigelow продемонстрировала макет интерьера надувного космического обитаемого модуля ВА330. Модуль имеет форму цилиндра со скругленными гранями. В длину эта «пилюля» составляет около 13,7 м, а ее диаметр в транспортируемом состоянии – 3,6 м. Но когда ВА330 раскроется на орбите, его поперечник вырастет до 6,7 м, что в три раза больше диаметра самого большого модуля МКС. В следующем году к станции полетит уменьшенный прототип ВА330, а настоящий простор и комфорт ожидается на орбите в 2017-м.

США



RYAN YOUNG





БРАЗИЛИЯ

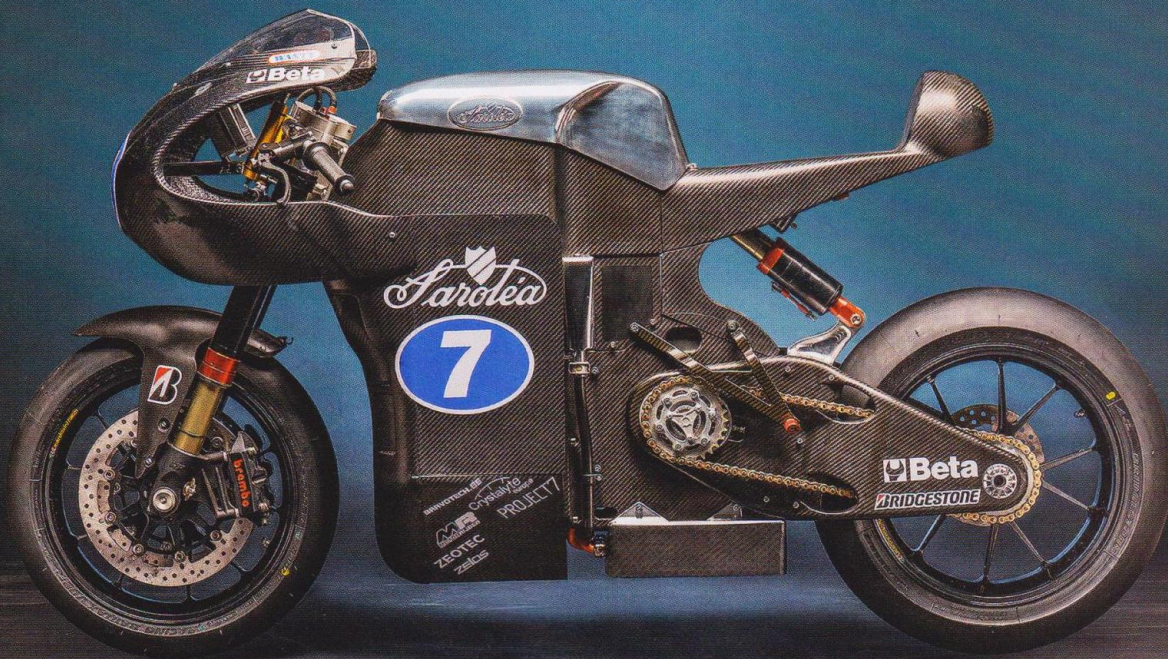
ВЕРТОЛЕТ-МИКРОЛИТРАЖКА

«Пробки! А вертолета у меня нет!» – обычно раздраженно говорят водители, услышав в свой адрес упрек в опоздании. Неужели вертолеты действительно помогут нам бороться с пробками? Свою красивую мечту на этот счет имеет дизайнер Эдуардо Гальвани из страны перенаселенных мегаполисов – Бразилии. Нарисованный им вертолет будущего Fly Citicopter занимает на стоянке не больше места, чем автомобиль, почти бесшумно летает на электромоторе, подзаряжает аккумулятор от солнечных батарей и легко управляется при помощи джойстика.

HEWLETT-CREATIVA

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КАМБЭК

Sarolea – старейший мотоциклетный бренд Европы (компания основана в 1850 году) – решила вернуть себе звонкое имя в этом бизнесе, причем на самом современном высокотехнологичном уровне. Бельгийцы создали гоночный электрический мотоцикл Sarolea SP7, который отличают как впечатляющие технические характеристики, так и радующий глаз дизайн. Мотоцикл выполнен преимущественно из композитов, а там, где металл предпочтительней, использованы легкие сплавы. В итоге машина весит всего 200 кг. Мотоцикл способен развивать скорость 250 км/ч и разогнаться до 100 км/ч за 2,8 с. И все это благодаря электродвигателю мощностью 180 л.с., развивающему крутящий момент 400 Н·м. Трансмиссия выполнена в виде цепной передачи – никаких сцеплений и коробок.





«РУССКИЕ ВИТЯЗИ» – авиационная группа высшего пилотажа ВВС России. Была сформирована 5 апреля 1991 года. Выполняет групповой и одиночный пилотаж на многоцелевых высокоманевренных истребителях Су-27П и Су-27УБ.



ЩЕГЛОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ГВАРДИИ ПОДПОЛКОВНИК, КОМАНДИР ГРУППЫ ВЫСШЕГО ПИЛОТАЖА «РУССКИЕ ВИТЯЗИ», ЛЕТЧИК 1 КЛАССА

Родился 16 августа 1973 года в п. Дмитриевка Тамбовской области. В 1995 году окончил Качинское высшее военное авиационное училище летчиков им. А.Ф. Мясникова. Проходил службу в качестве летчика в Борисоглебском центре переучивания летного состава, в Московском ВО. С 2007 года служит на авиабазе «Кубинка». За время прохождения службы освоил самолеты Як-52, Л-39, МиГ-29, Су-27. Налетал 700 часов. Женат. Воспитывает дочь и сына. Увлекается автомобилями.

Легко ли стать витязем?

Летчики российских пилотажных групп для большинства из нас – настоящие небожители. На авиашоу мы с замиранием сердца следим за тем, как их ревущие машины совершают в небе нечто, что, казалось бы, противоречит законам физики. Но нет, никакие законы не нарушаются, просто эти люди умело их используют. А вот пообщаться со знаменитыми пилотами, когда они на земле, удается нечасто. Уж очень они занятые люди.

Текст: Олег Макаров

Организовать встречу с командиром авиационной группы высшего пилотажа «Русские витязи» гвардии подполковником Сергеем Щегловым нам помогла компания Hamilton – известный производитель часов в авиационном стиле. Наш первый вопрос командиру «Витязей» – о том, как летчики приходят в группу, как попадают в число избранных.

– Все очень просто, – отвечает наш собеседник. Мы отбираем наших будущих пилотов из числа военных летчиков, проходящих службу в строевых частях ВВС России. Пилот должен иметь уровень не ниже 2 класса, хотя были случаи, когда и летчики 3 класса успешно обучались всему необходимому. Обычно пилот из строевой части высказывает в личной беседе с представителями нашей группы желание летать у нас, после чего мы принимаем решение о том, стоит ли этого пилота вызвать на экзамен. Если решение положительное, посылаем в часть официальную телеграмму, и кандидат едет к нам экзаменоваться. Оценивается и теоретическая, и физическая подготовка и, конечно же, летное мастерство.

Один раз мы бросали клич по строевым частям – в виде телеграммы-приглашения. На

приглашение пилоты откликнулись и приехали к нам на экзамен.

НО РАЗВЕ У «РУССКИХ ВИТЯЗЕЙ» ТАКОЙ ДЕФИЦИТ КАДРОВ, ЧТО ПРИХОДИТСЯ БРОСАТЬ КЛИЧ?

Дефицита, конечно, нет, но есть естественная убыль: один-два человека в год уходят в отставку, освобождая места талантливой молодежи. Тогда мы приглашаем новых пилотов. А от нас уже никто не уходит, так и служат до выхода на пенсию.

КАК ИДЕТ ОБУЧЕНИЕ? СЕЙЧАС ПОПУЛЯРНА ТЕМА АВИАТРЕНАЖЕРОВ – ИСПОЛЬЗУЕТЕ ЛИ ВЫ ИХ?

Для освоения полета в пилотажном строю в тренажерах необходимости нет. Визуальные оценки, глазомер, моторика – все это отрабатывается в тренировочных полетах. Но мы занимаемся и по другим программам, в частности по программам боевого применения, и там тренажеры используются.

НА ВЫСТУПЛЕНИЯХ ВАШИ САМОЛЕТЫ ЛЕТАЮТ В СТРОЮ, И РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ МАШИНАМИ МИНИМАЛЬНО. ЭТО СЛОЖНО И ОПАСНО. КАК ВАШИ ЛЕТЧИКИ УЧАТСЯ ЛЕТАТЬ «ВПРИТИРКУ»?

Каждый летчик, начиная с первых полетов в училище, постепенно эволюционирует.

«РУССКИЕ ВИТЯЗИ» НЕ РЕДКО ВЫСТУПАЮТ СОВМЕСТНО СО «СТРИЖАМИ». Эта группа тоже базируется в Кубинке и выполняет групповой и одиночный пилотаж на многоцелевых высокоманевренных истребителях.

Сначала его учат одиночным полетам, затем – полету в паре. По мере обучения у него вырабатывается глазомерное восприятие самолета ведущего, определенная моторика, позволяющая четко реагировать на изменение расстояния и выдерживать место в строю. Когда летчик приходит к нам, он сначала выполняет полеты по курсу боевой подготовки. Затем приступает к программе пилотажной подготовки, сперва в менее плотном строю, обычно в тройке, где один ведущий и два ведомых. В таком варианте он осваивает весь комплекс высшего пилотажа на малой высоте. Затем то же самое изучается в строю типа «ромб», потом в пятерке, в шестерке... И постепенно приобретаются навыки, пилот действует более точно и уже «на автомате» выполняет соответствующие действия рулями.

ИЗВЕСТНО, ЧТО ПРИ ПИЛОТИРОВАНИИ В ГРУППЕ ОСОБУЮ ПРОБЛЕМУ ПРЕДСТАВ-

ЛЯЕТ СПУТНЫЙ СЛЕД ОТ ЛЕЯЩЕГО ВПЕРЕДИ САМОЛЕТА. КАК ВЫ СПРАВЛЯЕТЕСЬ С ЭТОЙ ПОМЕХОЙ?

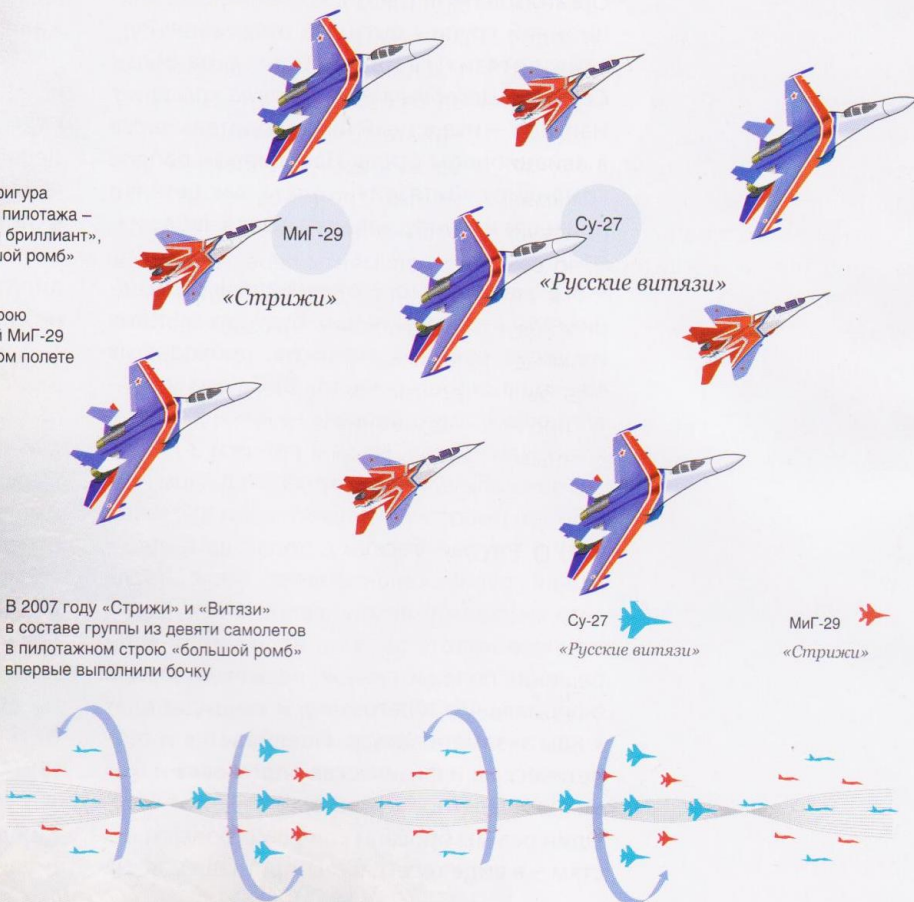
Спутный след имеет несколько составляющих. Первая из них – струя от двигателя, которая довольно быстро «рассасывается». Вторая – возмущение, вызванное непосредственно самим летательным аппаратом, и третья – самая мощная – это перетекание воздуха с нижней части крыла на верхнюю. На концах крыльев воздух закручивается в жгут, и два потока идут навстречу друг другу. Это самая мощная помеха, она продолжительное время остается в воздухе. И чем больше перегрузка у самолета, тем более мощный вихревой жгут он оставляет за собой. Что в этом случае делать? Не попадать в эту струю. По нашим правилам ведомый самолет всегда летит ниже струи ведущего. Но если группа выполняет вираж на форсаже – даже по всем правилам, – то на выводе мы попадаем в свою же спутную струю.

ГРУППОВОЙ ПИЛОТАЖ

Коронная фигура группового пилотажа – «кубинский бриллиант», или «большой ромб»

В одном строю с четверкой МиГ-29 в синхронном полете пять Су-27

В 2007 году «Стрижи» и «Витязи» в составе группы из девяти самолетов в пилотажном строю «большой ромб» впервые выполнили бочку



В этом случае самолет слегка тряхнет, но его положение легко стабилизировать рулями. Если же попасть в спутный след, подойдя к другому самолету близко (во время пилотажа или в воздушном бою), то истребитель может швырнуть в сторону как пушинку, хоть весит он десятки тонн. Это опасно – машина на несколько секунд теряет управляемость, и это может привести к столкновению с соседним аппаратом.

ВАША ПИЛОТАЖНАЯ ГРУППА ЛЕТАЕТ НА СУ-27. РАССКАЖИТЕ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭТОГО САМОЛЕТА.

Су-27, как и другие истребители 4-го поколения, позволяет в полной мере реализовать подъемную силу крыла. Машина выполнена по интегральной схеме, без четко выраженного фюзеляжа: фюзеляж плавно переходит в крыло и тоже участвует в создании подъемной силы. Но эта схема аэродинамически малоустойчива. Ее плюс в том, что малоустойчивый самолет не отбирает подъемную силу на балансировку и более маневренен. Минус – таким аппаратом сложнее управлять, и поэтому на помощь летчику приходит компьютер в виде СДУ – системы дистанционного управления.

Можно сказать, что планер Су-27 обладает уникальной аэродинамикой – на него можно ставить новую авионику, новые двигатели, но сама конструкция очень удачна и ей предстоит долгая жизнь. Вообще, хороший самолет – это компромисс. Например, чтобы истребитель был маневренным, он должен быть прочным, если он должен быть прочным,

то ему следует быть легким, но малый вес может сказаться на прочности и негативно.

Или возьмем радиус действия. Для дальнего полета хорошо иметь аппарат малого веса и побольше топлива. Но топливо и баки тоже добавляют тяжести. Сплошные противоречия. Однако в конструкции Су-27 все эти противоречивые факторы учтены в максимально гармоничном виде. Я считаю, что это самый лучший в мире истребитель.

ПИЛОТАЖНЫХ ГРУПП, ВЫСТУПАЮЩИХ НА БОЕВЫХ САМОЛЕТАХ, В МИРЕ НЕ ТАК УЖ МНОГО. В ЧЕМ ОСОБЕННОСТЬ ЭТИХ ГРУПП?

Действительно, таких групп немного. Есть «Русские витязи» и «Стрижи» на МиГ-29 у нас, есть американцы Blue Angels и Thunderbirds, летающие на F/A-18 и F-16, есть китайская группа на J-10, есть группы у Турции и Швейцарии на F-5 Tiger. Прежде всего задача таких групп, и нашей в том числе, – поддержать престиж страны, показать возможности национальных ВВС. Если же сравнивать пилотажную группу на боевых самолетах и на учебно-тренировочных машинах, то пилотаж боевых аппаратов более энергичен, сразу видно, что эта техника мощнее, энерговооруженней, маневренней. Группа на учебно-тренировочных самолетах обычно показывает какие-то проходы, элементы перестроения. Боевые машины демонстрируют силовой пилотаж: здесь предельные по тяге виражи, а радиусы петель или разворотов меньше, чем у учебно-тренировочных самолетов, хоть у тех и ниже скорости. Сейчас в мире по

сложности выполняемых фигур с нашими группами могут сравниться только американцы. Китайцы пока до этого уровня не дотягивают, но быстро эволюционируют.

КАКИЕ ФИГУРЫ ВЫСШЕГО ПИЛОТАЖА ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ СЛОЖНЫМИ?

Все фигуры высшего пилотажа непросты, если их надо выполнить красиво, так, чтобы это понравилось зрителям, но самые сложные – те, где реализуется наибольшая тяга двигателей – вираж на форсаже, петля на форсаже. Довольно тяжела в исполнении бочка, если самолет летит в строю и необходимо выполнить вращение не вокруг собственной оси машины, а вокруг формации, то есть вокруг оси ведущего самолета.

ПОСКОЛЬКУ НАШИМ ПРОВОЖАТЫМ В ШТАБ-КВАРТИРУ «РУССКИХ ВИТЯЗЕЙ» В КУБИНКЕ СТАЛА КОМПАНИЯ HAMILTON, НАПОСЛЕДОК ЗАХОТЕЛОСЬ СПРОСИТЬ КОМАНДИРА «РУССКИХ ВИТЯЗЕЙ» О РОЛИ ЧАСОВ В ЖИЗНИ АВИАТОРА.

Какой же летчик без часов? – отвечает с улыбкой подполковник Щеглов. – Пилотам ВВС часы положены по штату и выдаются, но, разумеется, каждый вправе сам выбирать, какие именно часы ему носить. В кабине Су-27 на приборной доске индикация времени, конечно, предусмотрена, хотя даже в полете порой бывает удобнее взглянуть на те часы, что на руке. Ну а вообще говоря, мы, летчики, живем не только в небе, но и на земле, и здесь наручные часы служат для пилота аксессуаром, подчеркивающим его принадлежность к нашей романтической профессии.

ПМ

ОДИНОЧНЫЙ ПИЛОТАЖ ГРУППЫ «РУССКИЕ ВИТЯЗИ»





МАРТ
2007

Первая фотография будущей платформы ITER с воздуха

МАРТ
2009

42 га разровненной площадки ожидают начала строительства научного комплекса

ФЕВРАЛЬ
2011

Более 500 отверстий просверлено в сейсмоизолирующей шахте, все подземные полости заполнены бетоном



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТЕРМОЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР ITER БЕЗ ПРЕУВЕЛИЧЕНИЯ МОЖНО НАЗВАТЬ САМЫМ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ПРОЕКТОМ СОВРЕМЕННОСТИ. ПО МАСШТАБАМ СТРОИТЕЛЬСТВА ОН ЛЕГКО ЗАТКНЕТ ЗА ПОЯС БОЛЬШОЙ АДРОННОЙ КОЛЛАЙДЕР, А В СЛУЧАЕ УСПЕХА ОЗНАМЕНУЕТ ДЛЯ ВСЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ГОРАЗДО БОЛЬШОЙ ШАГ, ЧЕМ ПОЛЕТ НА ЛУНУ. ВЕДЬ В ПОТЕНЦИАЛЕ УПРАВЛЯЕМОЙ ТЕРМОЯДЕРНОЙ СИНТЕЗ – ЭТО ПРАКТИЧЕСКИ НЕИССЯКАЕМЫЙ ИСТОЧНИК НЕБЫВАЛО ДЕШЕВОЙ И ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ.

Текст: Сергей Аapresов

ДЕСЯТЬ СОЛНЦ В ПЕЧИ

Этим летом нашлось сразу несколько веских причин освежить в памяти технические подробности проекта ITER. Во-первых, грандиозное начинание, официальным стартом которого считается встреча Михаила Горбачева и Рональда Рейгана в далеком 1985 году, на наших глазах принимает материальное воплощение. Проектирование реактора нового поколения при участии России, США, Японии, Китая, Индии, Южной Кореи и Евросоюза заняло более 20 лет. Сегодня ITER – это уже не килограммы технической документации, а 42 га (1 км на 420 м) идеально ровной поверхности одной из крупнейших в мире рукотворных платформ, расположенной во французском городе Кадараш, в 60 км севернее Марселя. А также фундамент будущего 360 000-тонного реактора, состоящий из 150 000 кубометров бетона, 16 000 т арматуры и 493 колонн с резинометаллическим антисейсмическим покрытием. И, конечно же, тысячи сложнейших научных инструментов и исследовательских установок, разбросанных по университетам всего мира.

Производство ключевых компонентов реактора идет полным ходом. Весной Франция отработала об изготовлении 70 каркасов для D-образных катушек тороидального поля, а в июне началась намотка первых катушек из сверхпроводящих кабелей, поступивших из России от Института кабельной промышленности в Подольске.

Вторая веская причина вспомнить об ITER именно сейчас – политическая. Реактор нового поколения –



август
2011

Начата заливка монолитной железобетонной сейсмоизолирующей плиты



февраль
2012

Установлено 493 1,7-метровых колонны с сейсмоизолирующими подушками из резино-металлического сэндвича



апрель
2014

Завершено строительство здания криостата, залиты стенки фундамента токамака 1,5-метровой толщины



испытание не только для ученых, но и для дипломатов. Это настолько дорогостоящий и технически сложный проект, что ни одной стране мира не потянуть его в одиночку. От способности государств договариваться между собой как в научной, так и в финансовой сфере зависит, удастся ли довести дело до конца.

На 18 июня был запланирован Совет ITER в Санкт-Петербурге, однако Государственный департамент США в рамках санкций запретил американским ученым посещать Россию. Принимая во внимание тот факт, что сама идея токамака (тороидальной камеры с магнитными катушками, лежащей в основе ITER) принадлежит советскому физику Олегу Лаврентьеву, участники проекта отнесли к данному решению как к курьезу и попросту перенесли совет в Кадараш на ту же дату. Эти события лишний раз напомнили всему миру о том, что Россия (наряду с Южной Кореей) наиболее ответственно относится к исполнению своих обязательств перед проектом ITER.

Ученые жгут

Словосочетание «термоядерный реактор» у многих людей вызывает настороженность. Ассоциативная цепочка понятна: термоядерная бомба страшнее просто ядерной, а значит, термоядерный реактор опаснее Чернобыля.

На самом деле ядерный синтез, на котором основывается принцип работы токамака, намного безопаснее и эффективнее ядерного деления, применяемого в современных АЭС. Синтез используется самой природой: Солнце представляет собой не что иное, как естественный термоядерный реактор.

В реакции задействованы ядра дейтерия и трития – изотопов водорода. Ядро дейтерия состоит из протона и нейтрона, а ядро трития – из протона и двух нейтронов. В обычных условиях одинаково заряженные ядра отталкиваются друг от друга, однако при очень высоких температурах они могут сталкиваться. При соударении в игру вступает сильное взаимодействие, которое отвечает за объединение протонов и нейтронов в ядра. Возникает ядро нового химического элемента – гелия.

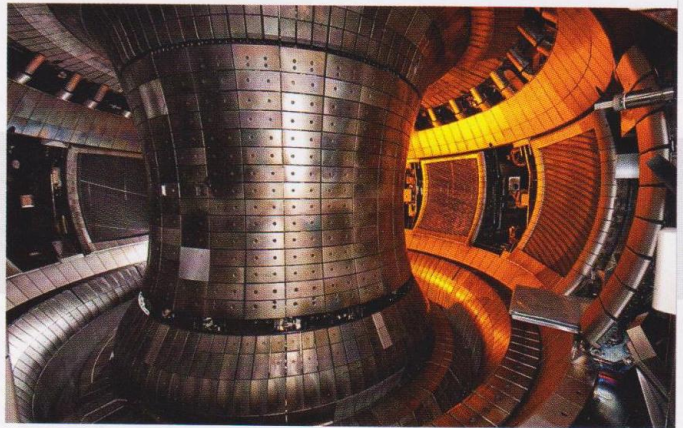
При этом образуется один свободный нейтрон и выделяется большое количество энергии. Энергия сильного взаимодействия в ядре гелия меньше, чем в ядрах исходных элементов. За счет этого результирующее ядро даже теряет в массе (согласно теории относительности энергия и масса эквивалентны). Вспомнив знаменитое уравнение $E = mc^2$, где c – это скорость света, можно представить себе, какой колоссальный энергетический потенциал таит в себе ядерный синтез.

Чтобы преодолеть силу взаимного отталкивания, исходные ядра должны двигаться очень быстро, поэтому ключевую роль в ядерном синтезе играет температура. В центре Солнца процесс протекает при температуре 15 млн градусов Цельсия, но ему способствует колоссальная плотность вещества, обусловленная действием гравитации. Колоссальная масса светила делает его эффективным термоядерным реактором.

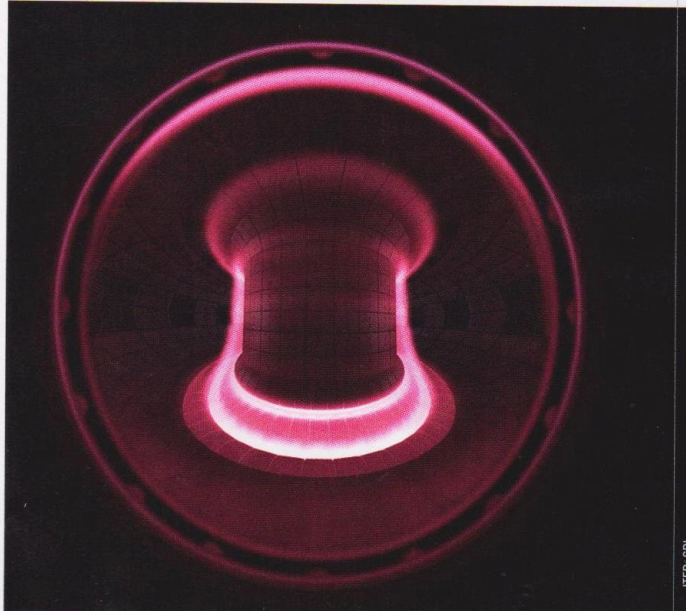
Создать такую плотность на Земле не представляется возможным. Нам остается лишь наращивать температуру. Чтобы изотопы водорода отдали землянам энергию своих ядер, необходима температура 150 млн градусов, то есть в десять раз выше, чем на Солнце.

Ни один твердый материал во Вселенной не может напрямую контактировать с такой температурой. Так что просто построить печь для приготовления гелия не получится. Решить проблему помогает та самая тороидальная камера с магнитными катушками, или токамак. Идея создания токамака осенила светлые головы ученых из разных стран в начале 1950-х, при этом первенство однозначно приписывается советскому физику Олегу Лаврентьеву и его именитым коллегам Андрею Сахарову и Игорю Тамму.

Вакуумная камера в форме тора (пустотелого «бублика») окружается сверхпроводящими электромагнитами, которые создают в ней тороидальное магнитное поле. Именно это поле удерживает раскаленную до десяти солнц плазму на некотором расстоянии от стенок камеры. Вместе с центральным электромагнитом (индуктором) токамак



ТОКАМАК ASDEX, построенный в 1991 году в немецком Институте Макса Планка, используется для испытания различных материалов первой стенки реактора, в частности вольфрама и бериллия. Объем плазмы в ASDEX – 13 м³, почти в 65 раз меньше, чем в ITER. На фото внизу: высокотемпературная плазма глазами художника.



представляет собой трансформатор. Изменяя ток в индукторе, порождают течение тока в плазме – движение частиц, необходимое для синтеза.

Токамак можно по праву считать образцом технологического изящества. Электрический ток, протекающий в плазме, создает полоидальное магнитное поле, опоясывающее плазменный шнур и поддерживающее его форму. Плазма существует при строго определенных условиях, и при их малейшем изменении реакция немедленно прекращается. В отличие от реактора АЭС, токамак не может «пойти вразнос» и неконтролируемо наращивать температуру.

В маловероятном случае разрушения токамака не происходит радиоактивного заражения. В отличие от АЭС, термоядерный реактор не производит радиоактивных отходов, а единственный продукт реакции синтеза – гелий – не является парниковым газом и полезен в хозяйстве. Наконец, токамак очень бережно расходует топливо: во время синтеза в вакуумной камере находится всего несколько сотен граммов вещества, а расчетный годовой запас горючего для промышленной электростанции составляет всего 250 кг.

Зачем нам ITER?

Токамаки классической схемы, описанные выше, строились в США и Европе, России и Казахстане, Японии и Ки-

тае. С их помощью удалось доказать принципиальную возможность создания высокотемпературной плазмы. Однако постройка промышленного реактора, способного отдавать больше энергии, чем потреблять, – задача принципиально иного масштаба.

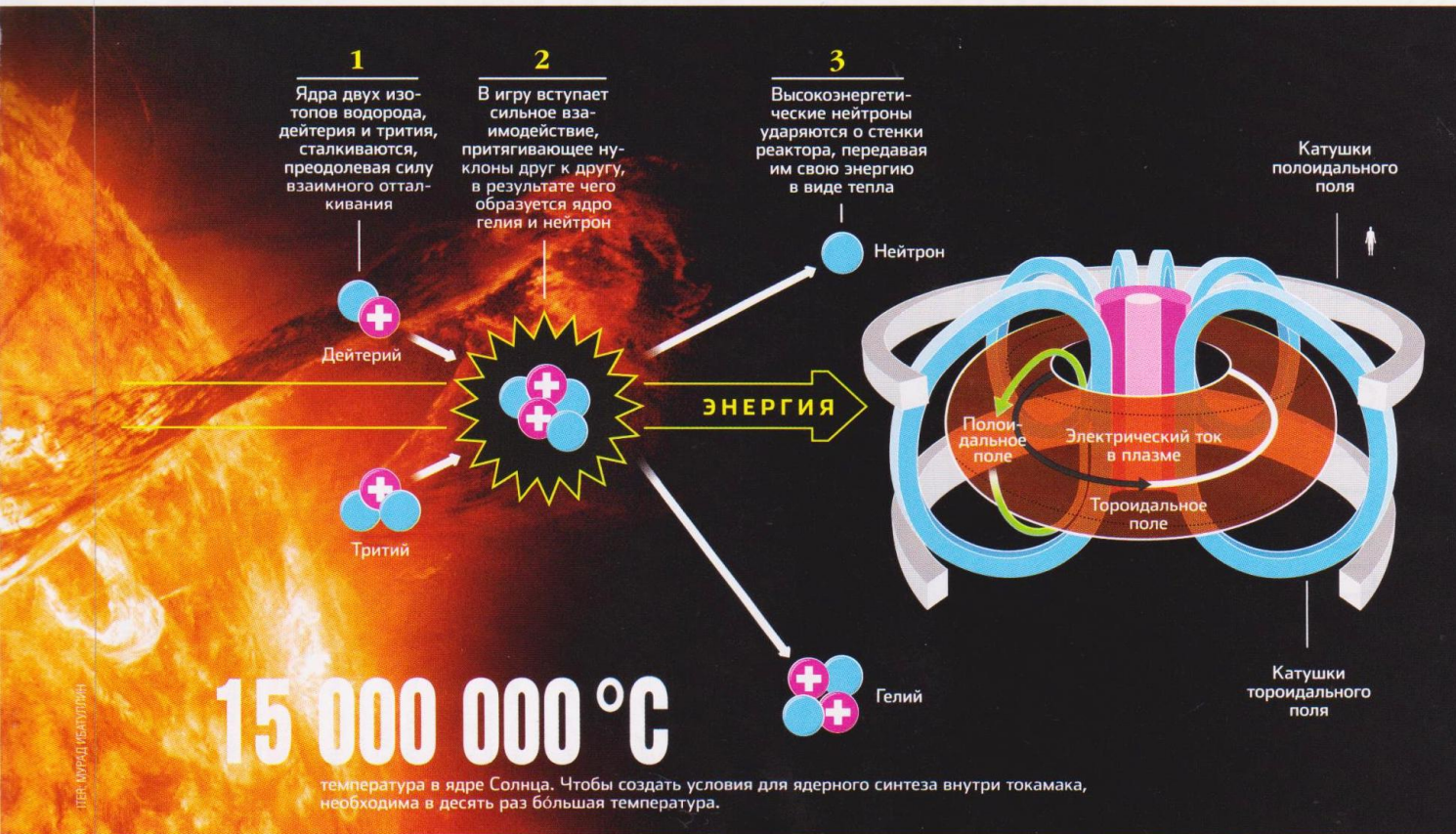
В классическом токамаке течение тока в плазме создается за счет изменения тока в индукторе, а этот процесс не может быть бесконечным. Таким образом, время существования плазмы ограничено, и реактор может работать только в импульсном режиме. На разжигание плазмы требуется колоссальная энергия – шутка ли, нагреть что-либо до температуры в 150 000 000 °С. А значит, необходимо добиться такого времени жизни плазмы, которое даст выработку энергии, окупающую розжиг.

К примеру, в 2009 году в ходе эксперимента на китайском токамаке EAST (части проекта ITER) удалось удержать плазму с температурой 10⁷ K в течение 400 секунд и 10⁸ K в течение 60 секунд.

Чтобы дольше удерживать плазму, необходимы дополнительные нагреватели нескольких видов. Все они будут испытаны на ITER. Первый способ – инжекция нейтральных атомов дейтерия – предполагает, что атомы будут поступать в плазму предварительно разогнанными до кинетической энергии в 1 МэВ с помощью дополнительного ускорителя.

СХЕМА ИДЕАЛЬНЫЙ ТОКАМАК

Термоядерный реактор – это элегантная техническая концепция с минимумом негативных побочных эффектов. Течение тока в плазме само собой образует полоидальное магнитное поле, поддерживающее форму плазменного шнура, а образующиеся высокоэнергетические нейтроны в сочетании с литием вырабатывают драгоценный тритий.



КАК ПОСТРОИТЬ ПЕЧЬ НА 150 000 000 ГРАДУСОВ

НЕСМОТРЯ НА ТО ЧТО ITER – НАУЧНЫЙ ПРОЕКТ, ОН ПРИНЦИПИАЛЬНО ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ БОЛЬШИНСТВА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УСТАНОВОК, ТАКИХ КАК КОЛЛАЙДЕРЫ ИЛИ ЛИНЕЙНЫЕ УСКОРИТЕЛИ. ЦЕЛИ ITER ЛЕЖАТ НЕ В ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ. С ЕГО ПОМОЩЬЮ ПЛАНИРУЕТСЯ РАЗРАБОТАТЬ ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, БЛАГОДАРЯ КОТОРЫМ ЛЮБАЯ СТРАНА СМОЖЕТ ЗАСТАВИТЬ ДЕСЯТЬ СОЛНЦ РАБОТАТЬ НА БЛАГО ОБЩЕСТВА.

В РАЗРЕЗЕ

КАТУШКИ ТОРОИДАЛЬНОГО ПОЛЯ

Тороидальное магнитное поле, формирующее плазменный шнур внутри реактора, создается 18 D-образными электромагнитами высотой 14 и шириной 9 м каждый. Одна такая катушка весит 360 т – примерно столько же, сколько груженный под завязку Boeing 747-300. Для сборки магнитов нужно 80 000 км сверхпроводящего кабеля из олова ниобия (Nb₃Sn). Чтобы успеть в срок, кабель одновременно производится в Китае, США, Европе, Японии, Корее и России.

КАТУШКИ ПОЛОИДАЛЬНОГО ПОЛЯ

Течение тока, поддерживаемое в плазме, само по себе создает полойдальное магнитное поле, которое обвивает плазменный шнур, удерживая его толщину в необходимых рамках. Однако, для того чтобы отталкивать плазму от стенок камеры, а также активно управлять ее конфигурацией, необходимы дополнительные катушки полойдального поля. Они представляют собой шесть гигантских колец, опоясывающих вакуумную камеру. Пять катушек из шести настолько велики, что для их намотки пришлось построить специальный 275-метровый павильон.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОЛЕНОИД

Если тороидальные и полойдальные катушки отвечают за форму плазмы, то центральный соленоид, он же индуктор, наполняет ее энергией. Индуктор действует как первичная обмотка трансформатора, при этом

ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Внутренние поверхности вакуумной камеры (обшивка и дивертор) должны охлаждаться до 240°C, при этом находясь всего в нескольких метрах от плазмы, раскаленной до 150 млн градусов. Реактор ITER имеет многоконтурную водяную систему охлаждения, первые замкнутые петли которой находятся между стенками вакуумной камеры, а последующие пронизывают практически весь объем токамака, оказывая посильную помощь криостату и помогая диагностическому оборудованию работать в условиях экстремальных температур.

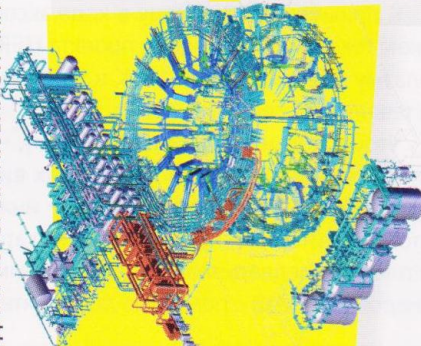
роль вторичной выполняет сама плазма. Он состоит из шести сверхпроводящих катушек, работающих под напряжением до 29 кВ.

ВАКУУМНАЯ КАМЕРА

Чтобы вместить 840 кубометров плазмы (предыдущий рекорд – 100 м³), необходима гигантская герметичная камера. Стальная конструкция, проектирующаяся на 19 м в диаметре и 11 в высоту, весит 5000 т и имеет двойные стенки, в промежутке между которыми располагаются трубопроводы водяного охлаждения. В камере имеется 44 порта, предназначенных для ускорителей нейтральных частиц, микроволновых излучателей, всевозможных диагностических инструментов и, конечно же, вакуумных насосов. При данных размерах реактора откачка воздуха из него будет занимать от 24 до 48 часов.

ПЕРВАЯ СТЕНКА РЕАКТОРА

Этот один из самых технически требовательных элементов токамака, призванный частично защитить стенки вакуумной камеры от тепла и нейтрального потока термоядерного синтеза, будет состоять из 440 элементов размером 1х1,5 м, каждый из которых весит 4,6 т. Внешний слой первой стенки, принимающий на себя тепло, будет сделан из бериллия, а внутренний, более толстый, – из высокопрочной меди и нержавеющей стали, которые



задержат часть нейтронного излучения. В следующих версиях элементы обшивки будут держаться литий, из которого реактор сможет сам вырабатывать необходимый для работы тритий.

КРИОСТАТ

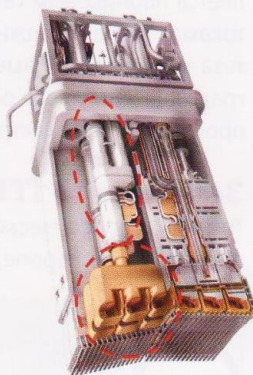
Непостижимо высокие температуры плазмы в токамаке соседствуют с экстремально низкими температурами, необходимыми для работы сверхпроводящих электромагнитов. «Лед и пламень» разделяют тонкие стенки вакуумной камеры, которая вместе с обмотками магнитов заключена в 30-метровый герметичный контейнер – криостат. Он, в свою очередь, окружен со всех сторон двухметровым слоем бетона, извещенный как биосит. Жидкий гелий охлаждает компоненты внутри криостата до 4 К (-269°C).

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Ни один термометр не выдержит прямого контакта с раскаленной плазмой. Между тем, точно контролировать ее параметры жизненно необходимо. На ITER будет установлено более 50 бесконтактных измерительных систем, в том числе лазеры, рентгеновские трубки, нейтронные камеры, спектрометры, болометры (приемники излучения), датчики давления и газоанализаторы. Многие из этих инструментов разрабатываются и производятся в России. ИТМ

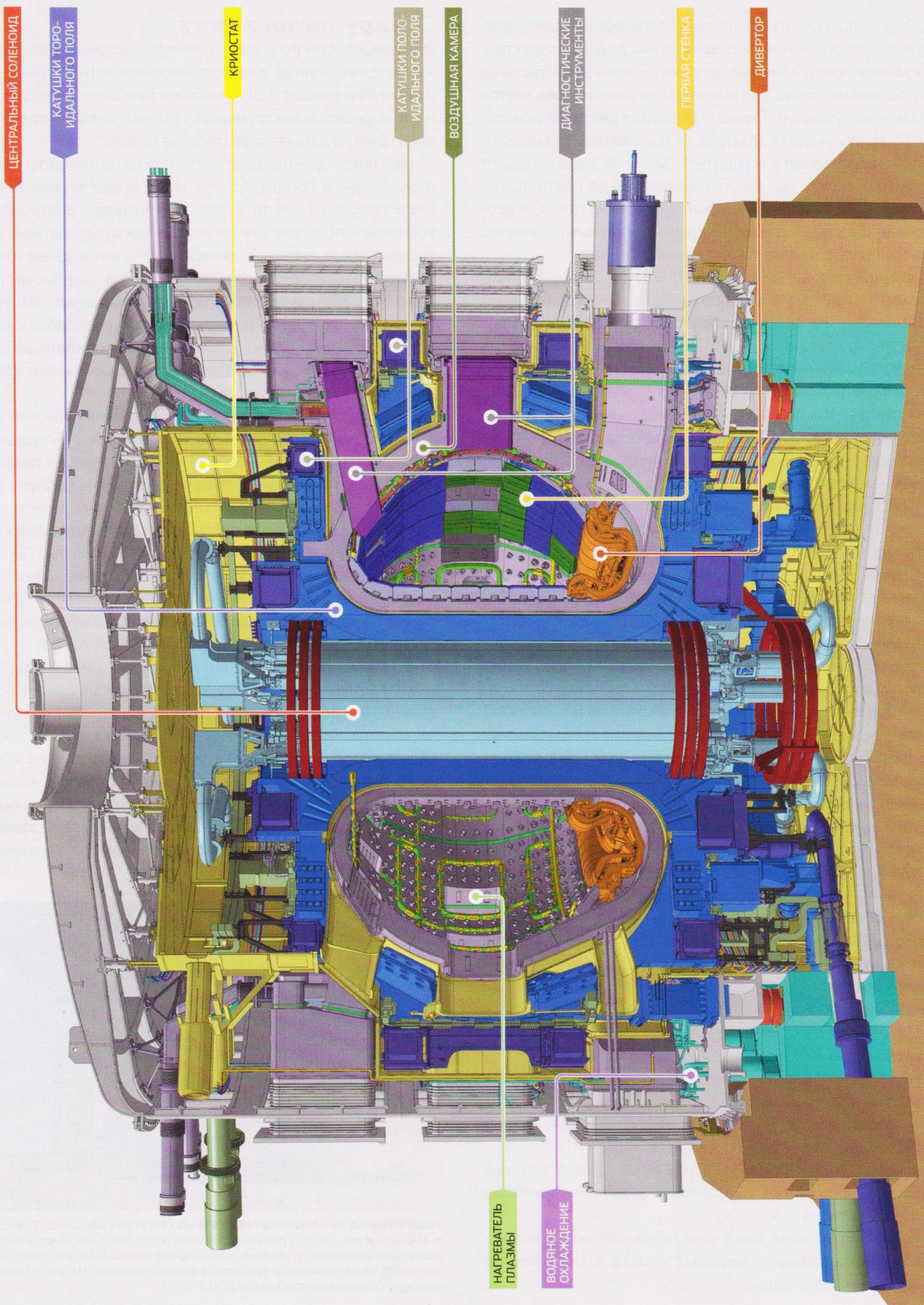
ДИВЕРТОР

В процессе работы токамака неизбежный обмен частицами между плазмой и деталями реактора приводит к засорению плазмы. Дивертор собирает их с периферии плазменного шнура, не давая проникнуть в центр плазмы и охладить ее. Устройство состоит из 54 сменных кассет, каждая из которых содержит три вольфрамовые мишени. Мишени непосредственно контактируют с самыми горячими средами в реакторе.



НАГРЕВАТЕЛИ ПЛАЗМЫ

Течение тока в плазме создается за счет увеличения тока в центральном соленоиде, а оно не может быть бесконечным. Чтобы увеличить время жизни плазмы, необходимо дополнительно подпитывать ее энергией. Сделать это можно с помощью радиозлучения, как в микроволновой печи. Отдельные излучатели используются для передачи энергии электронам и положительным ионам в плазме, так как они имеют различные резонансные частоты (170 ГГц и 40–50 МГц соответственно). Еще один метод поддержания тока в плазме – инжекция предварительно разогретых нейтральных (не отклоняемых торoidalным магнитным полем) атомов дейтерия.



Этот процесс изначально противоречив: ускорять можно только заряженные частицы (на них действует электромагнитное поле), а вводить в плазму – только нейтральные (в противном случае они повлияют на течение тока внутри плазменного шнура). Поэтому от атомов дейтерия предварительно отнимается электрон, и положительно заряженные ионы попадают в ускоритель. Затем частицы попадают в нейтрализатор, где восстанавливаются до нейтральных атомов, взаимодействуя с ионизированным газом, и вводятся в плазму. В настоящее время мегавольтный инжектор ITER разрабатывается в итальянской Падуе.

Второй метод нагрева имеет что-то общее с разогревом продуктов в микроволновке. Он предполагает воздействие на плазму электромагнитным излучением с частотой, соответствующей скорости движения частиц (циклотронной частотой). Для положительных ионов эта частота равняется 40–50 МГц, а для электронов – 170 ГГц. Для создания мощного излучения столь низкой частоты используется прибор под названием гиротрон. Девять из 24 гиротронов ITER производятся на предприятии Gysom в Нижнем Новгороде.

Классическая концепция токамака предполагает, что форма плазменного шнура поддерживается полоидальным магнитным полем, которое само собой образуется при течении тока в плазме. Для длительного удержания плазмы такой подход неприменим. В токамаке ITER предусмотрены специальные катушки полоидального поля, назначение которых – держать раскаленную плазму подальше от стенок реактора. Эти катушки относятся к самым массивным и сложным элементам конструкции.

Чтобы иметь возможность активно управлять формой плазмы, своевременно устраняя колебания по краям шнура, разработчики предусмотрели небольшие маломощные электромагнитные контуры, расположенные непосредственно в вакуумной камере, под обшивкой.

Топливная инфраструктура для термоядерного синтеза – это отдельная интересная тема. Дейтерий содержится практически в любой воде, и его запасы можно считать неограниченными. А вот мировые запасы трития исчисляются от силы десятками килограммов. 1 кг трития стоит порядка \$30 млн. Для первых запусков ITER понадобится 3 кг трития. Для сравнения, около 2 кг трития в год необходимо для поддержания ядерного потенциала армии Соединенных Штатов.

Однако в перспективе реактор будет сам обеспечивать себя тритием. В процессе основной реакции синтеза образуются высокоэнергетические нейтроны, которые способны превращать ядра лития в тритий. Разработка и испытание первой стенки реактора, содержащей литий, – одна из важнейших целей ITER. В первых испытаниях будут использоваться бериллиево-медные обшивки, цель которых сводится к защите механизмов реактора от тепла.

Согласно расчетам, даже если перевести всю энергетику планеты на токамаки, мировых запасов лития хватит на тысячу лет эксплуатации.

С миру по токамаку

Для прецизионного управления термоядерным реактором необходимы точные диагностические инструменты. Одна из ключевых задач ITER – выбрать наиболее подходящие из пяти десятков инструментов, которые сегодня проходят испытания, и дать старт разработке новых.

Не менее девяти диагностических аппаратов будет разработано в России. Три – в московском Курчатовском институте, в их числе нейтронно-лучевой анализатор. Ускоритель посылает сквозь плазму сфокусированный поток нейтронов, который претерпевает спектральные изменения и улавливается приемной системой. Спектрометрия с частотой 250 измерений в секунду показывает температуру и плотность плазмы, силу электрического поля и скорость вращения частиц – параметры, необходимые для управления реактором с целью продолжительного удержания плазмы.

Три инструмента готовит Научно-исследовательский институт имени Иоффе, в том числе анализатор нейтральных частиц, который захватывает атомы из токамака и помогает контролировать концентрацию дейтерия и трития в реакторе. Оставшиеся аппараты будут сделаны в институте Тринити, где в настоящее время изготавливаются алмазные детекторы для вертикальной нейтронной камеры ITER. Во всех перечисленных институтах для испытаний используются собственные токамаки. А в тепловой камере НИИЭФА имени Ефремова проходят испытания фрагменты первой стенки и мишени дивертора будущего реактора ITER.

К сожалению, тот факт, что множество компонентов будущего мегареактора уже существует в металле, не обязательно означает, что реактор будет построен. За последнее десятилетие оценочная стоимость проекта выросла с 5 до 16 млрд евро, а плановый первый запуск перенесся с 2010 на 2020 год. Судьба ITER всецело зависит от реалий нашего настоящего, прежде всего экономических и политических. Между тем каждый ученый, занятый в проекте, искренне верит, что его успех способен до неузнаваемости изменить наше будущее.

ИИМ



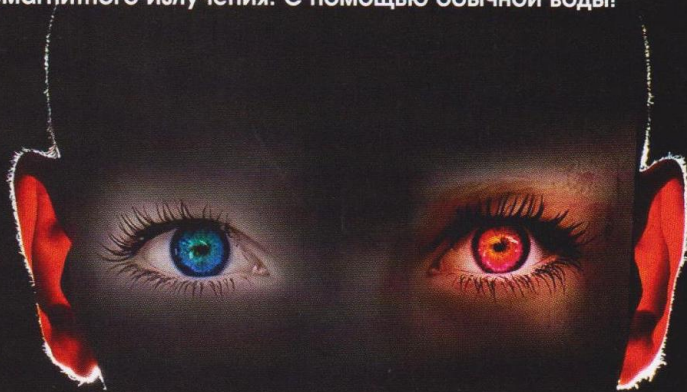
ПОДГОТОВКА 104-КИЛОМЕТРОВОГО «ПУТИ ITER» обошлась Франции в €110 млн и четыре года работы. Дорога от порта Фос-Сюр-Мер до Кадараша была расширена и усилена, чтобы по ней можно было доставить на площадку самые тяжелые и габаритные детали токамака. На фото: транспортёр с тестовым грузом массой 800 т.

ITER

Промывание МОЗГОВ

Временно изменить некоторые свойства психики можно без сильнодействующих препаратов или электромагнитного излучения. С помощью обычной воды!

Текст: Денис Тулинов



Люди часто недовольны собой. Некоторые прилагают особые усилия, чтобы взглянуть на мир по-новому и найти в себе скрытые возможности. Они идут в горы, посещают тренинги или «открывают чакры». Их цель – стать другим человеком, улучшенной версией себя. А поскольку желание собственного апгрейда в людях неиссякаемо, развитие науки поможет реализовать его с пугающей эффективностью. Хотя в будущем, возможно, повышенным спросом будет пользоваться кратковременное изменение личности.

Это удобно в ситуации, требующей качеств, которых у вас нет. Например, застенчивый человек на час превращается в оратора и непринужденно выступает перед многочисленной аудиторией.



ФРЕД МАСТ

ПРОФЕССОР БЕРНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, РУКОВОДИТЕЛЬ ДЕПАРТАМЕНТА КОГНИТИВНОЙ ПСИХОЛОГИИ, ВОСПРИЯТИЯ И МЕТОДОЛОГИИ ИНСТИТУТА ПСИХОЛОГИИ

«С точки зрения бихевиоризма любая покупка – это борьба между удовольствием и болью: удовольствием от обладания вещью и болью от расставания с деньгами при оплате. На одной чаше весов – привлекательность вещи, на другой – сравнение цены и максимальной суммы, которую готов заплатить покупатель. Калорическая проба не влияет на максимальную возможную цену, но возбуждает активность островковой доли коры головного мозга. Островковая доля обычно отвечает за сигналы отвращения, что уменьшает привлекательность вещи, снижая тем самым вероятность покупки».

Такое реально ожидать еще при нашей жизни, и данный прогноз не требует чрезмерной фантазии. Ведь временно изменить некоторые свойства психики можно уже сегодня. Причем без эффективных препаратов или электромагнитного воздействия.

ДЛЯ БОЛЬНЫХ

Если человек проявляет неоправданный оптимизм, вернуть его на землю очень легко. Нужно промыть его левый слуховой канал небольшим количеством прохладной воды. После этой безопасной и безболезненной процедуры человек начинает оценивать ситуацию более реалистично. И дело не в испытанном дискомфорте – промывание правого уха такого результата не даст. Восприятие окружающего мира меняется из-за стимуляции правой нижней лобной извилины. Вливая воду в левое ухо, вы стимулируете некоторые зоны правого полушария мозга (и наоборот). Такой эксперимент провели ученые Лондонского университета вместе с коллегами из университетов Базеля и Цюриха.

Некоторые больные в результате неврологических нарушений полностью игнорируют одну половину пространства. Если вы предложите им нарисовать циферблат часов, они начертят окружность, но заполнят ее цифрами лишь с одной стороны – скажем, 12–1–2–...6. После калорической пробы в левое ухо они рисуют циферблат в совершенно нормальном виде. Игнорирование временно исчезает, воспринимаемый мир расширяется в два раза.

При похожем синдроме, анозогнозии, больной не осознает (и отрицает) наличие у себя проблемы, например дефектов зрения или паралича конечности. Когда пациенту промывают ухо, он на время преобразуется: начинает узнавать свою парализованную руку и признает ее неподвижность.

Хотя эффект длится недолго, калорическая проба способна улучшить восприятие речи при афазии (нарушении речи из-за поражения речевой коры мозга), уменьшить фантомные боли и даже снять симптомы мании в ситуации, когда не помогают ни антипсихотические препараты, ни электросудорожная терапия. Все эти результаты столь простой процедуры вызваны стимуляцией нескольких зон мозга через воздействие на рецепторы внутреннего уха. Но самые неожиданные следствия промывания ушей ученые стали открывать недавно, работая со здоровыми добровольцами.

И ДЛЯ ЗДОРОВЫХ

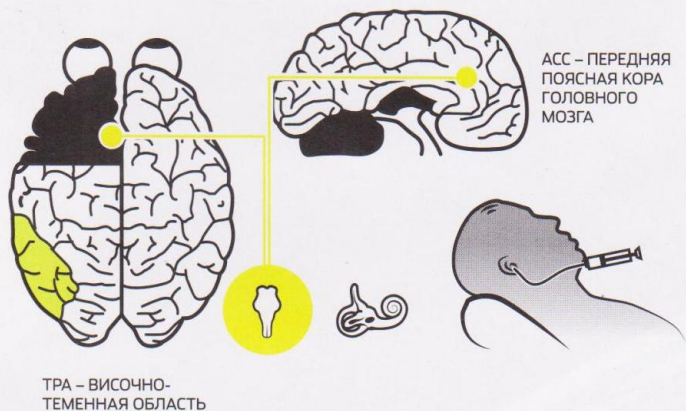
Нейрофизиологи из Университета Берна (Швейцария) установили, что калорической пробой можно повлиять на желание совершить покупку. В их эксперименте около сорока молодых женщин выбирали товары, которые они готовы приобрести. Если испытуемая изучала каталог после вливания в левое ухо прохладной воды (20°C), привлекательность товара для покупательницы уменьшалась и количество ее покупок заметно снижалось. Теплое вливание такого действия не оказывало.

Калорическая проба демонстрирует, как тесно в мозге все взаимосвязано. Промывание действует на вестибулярную систему, соматосенсорные области, возбуждение может достигнуть участков, связанных с эмоциями и мотивацией.

Эксперимент с покупательницами особо интересен тем, что влиянию подвергался сознательный выбор здорового человека. Мало того, оказалось, что он зависит от температуры в районе внутреннего уха! Получается, что даже к высшим психическим функциям человека можно получить доступ из совершенно неожиданных мест. Чем человечество, конечно же, не упустит воспользоваться. Берегите уши! **ПМ**

КАЛОРИЧЕСКАЯ ПРОБА

Промывание слухового канала – давний прием, хорошо известный неврологам под названием «калорическая проба». Голова пациента откинута назад под определенным углом, в наружный слуховой проход через гибкую трубку постепенно подается порядка 20 мл воды, которая затем выливается обратно. В зависимости от выбранной температуры вода приводит к охлаждению либо нагреванию жидких сред внутреннего уха, что вызывает конвекционное перемещение эндолимфы в горизонтальном полукружном канале, раздражая его рецепторы. Обычно эту пробу используют для диагностики вестибулярного аппарата (ее английское название – Caloric vestibular stimulation, CVS). Однако потенциал этой процедуры гораздо выше. Специалисты обнаружили, что она стимулирует отдельные зоны мозга и позволяет воздействовать на когнитивные и психологические состояния человека.



▾ **Фюзеляж и крылья Airbus A350 XWB** выполнены преимущественно из углепластика. На сегодня это самый экономичный широкофюзеляжный самолет в мире, однако коммерческих рейсов он пока не совершает.



НЕБЕСНЫЕ ИННОВАЦИИ

На этот лайнер пока не продают билеты. Он оторвался от земли солидно, важно и обнял воздух своими крыльями с изящными плавниковидными законцовками. В необычно большом иллюминаторе сначала плыли зеленые равнины, а затем показались снежные склоны гор. Над Пиренеями будто бы завис идущий параллельным курсом истребитель Rafale. Несколько впечатляющих виражей – и мы заходим на посадку в Тулузе. **Текст: Олег Макаров**

Всего час продолжался полет на новейшем широкофюзеляжном лайнере A350 XWB – полет, в который были приглашены журналисты из 50 стран мира, принявшие участие в «Днях инноваций», что были организованы ведущим мировым производителем гражданских самолетов концерном Airbus. Второй в мире (после Boeing 787) лайнер, фюзеляж и аэродинамические плоскости которого выполнены преимущественно из углепластика, все еще проходит испытания. Уже построены пять тестовых машин (на одной из них мы и летали) и еще две, которые поступят первому заказчику. Короткий вояж оставил приятное впечатление. Кроме упоминавшегося выше большого иллюминатора можно отметить низкий уровень шума в салоне, удобные, расширенные до 18 дюймов сиденья в экономклассе, оригинальный набор подсветок для салона, создающих определенную настрой в зависимости от времени суток. Но комфорт – это не единственное, за что сегодня ведется жесткая конкурентная борьба. Применение новых материалов, новых двигателей, новых аэродинамических решений нацелено на получение наилучших показателей по экономической эффективности и соответствию все более ужесточающимся экологическим нормам. Интересно, однако, что внедрение новых оригинальных технологий происходит сегодня не только в сфере конструирования собственно летательных аппаратов, но и в самых разных смежных отраслях. В ходе «Дней инноваций» такие технологии также были представлены.



Бок о бок с андроидом

Масштабное мероприятие для мировой прессы состоялось в здании Центра поставки Airbus. Именно здесь проходят церемонии передачи новых самолетов заказчикам. За огромным стеклянным окном – перрон для стоянки лайнеров, вдали полоса тулузского международного аэропорта Бланьяк. Временами в помещение врывается гул от взлетающих самолетов – рейсовых и испытательных.

А рядом с трибуной, куда выходят докладчики – топ-менеджеры, инженеры, маркетологи, – стоит потешный робот. Практически андроид, не хватает только ног. Уплощенная голова с двумя глазами-объективами, почти квадратный торс и две руки-манипулятора. Перед роботом – панель с отверстиями. Руки андроида постоянно находятся в движении: одна меняет инструментальные насадки, другая подхватывает болты или заклепки и вставляет их в отверстия. Поначалу кажется, что это какая-то игрушка, «оживляж» строгого конференц-зала. Но рядом с роботом стоит серьезный и чуть-чуть, кажется, смущающийся молодой человек с темными курчавыми волосами. Это доктор Урко Эснаола Кампос – сотрудник базирующегося в Испании исследовательского центра Tecsnalia.

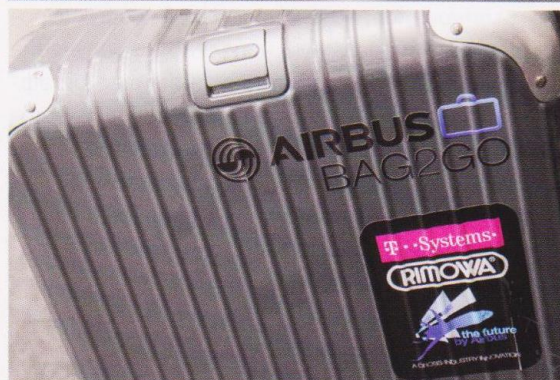
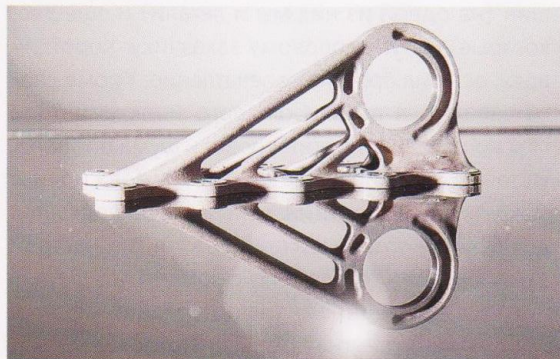
От него мы узнаем, что ни о каких игрушках и речи нет. Робот создан японской компанией Kawada, зовут его Hiro, а софт к нему разрабатывают в стенах Tecsnalia по заказу концерна Airbus. Программное обеспечение позволяет Hiro проводить типовые операции по сборке элементов самолета – в частности, карбоновая панель, установленная перед роботом, является элементом хвостового оперения гиганта А380. Меняя насадки, машина может сверлить отверстия, вставлять туда заклепки и прочий крепеж. Удивительного тут, честно говоря, мало – промышленные роботы существуют десятилетия. Но, как правило, это просто

рука-манипулятор. Зачем в цеху нужны андроиды? «Для гибкости! – отвечает доктор Кампос. – На современном авиационном производстве все организовано для людей. Чтобы интегрировать туда роботов, необходимо создать их такими, чтобы они могли уверенно себя чувствовать в этой же среде. Работать теми же инструментами, сотрудничать с людьми, реагировать на их присутствие. Наш центр разрабатывает программное обеспечение для Hiro в рамках программы FUTURASSY совместно с Университетом Токио. Сейчас Hiro работает в тестовом режиме в цехах предприятия Airbus в Пуэрто-Реал (Испания), и мы надеемся, что через год андроидные роботы займутся серийной сборкой деталей лайнеров».

FUTURASSY – далеко не единственная программа, нацеленная на высокотехнологичное преобразование авиационного производства (для борьбы с конкурентами, а для чего же еще?). Кроме андроидных роботов в цехах Airbus также планируется применять нечто вроде промышленных экзоскелетов, которые помогут рабочим справляться с тяжестями. Еще одна черта «Фабрики будущего» – отказ от бумажных носителей: каждый рабочий и инженер получит персональный коммуникатор, который позволит как общаться по производственным вопросам, так и отслеживать логистику поступления материалов и комплектующих в цех.

Напечатайте мне лайнер!

3D-печать уже трудно назвать новинкой, давно известны ее преимущества в деле, например, оперативного прототипирования или восстановления чертежей конструкции по сохранившимся экземплярам (Reverse Engineering). Новшеством можно назвать то, что специалисты Airbus всерьез рассматривают эту технологию как элемент се-



ПАРАД ИННОВАЦИЙ

На фото слева вверху: деталь самолета сложной конфигурации, выполненная на 3D-принтере; слева внизу: Bag2Go – «умный» чемодан с SIM-картой. Фото внизу: андроидный робот, предназначенный для работы в сборочных цехах Airbus.



рийного производства. В настоящий момент руководство концерна даже бросило клич среди сотрудников, предлагая им обосновать изготовление той или иной детали на 3D-принтере. А как же более традиционные технологии: ковка, фрезерование, литье? Проблема в том, что изготовление конкретной детали зачастую требует специального оборудования, оснасток, форм. Например, в самолете A380 четыре миллиона деталей, и производятся они на сотнях различных предприятий. Такая кооперация требует сложнейшей логистики. А вот 3D-принтер способен создавать в одной и той же камере широкую номенклатуру деталей, причем без всяких отходов в виде стружки или облоя. Довольно часто на производстве требуются какие-то специальные инструменты, например для захвата и перемещения габаритных деталей. Такие инструменты тоже при необходимости можно было бы создавать методом 3D-печати. Довольно соблазнительно выглядит идея печати нужной запчасти в центрах обслуживания самолетов (вместо того чтобы тратить драгоценное время на ее заказ и пересылку).

Спрашиваем у Кертиса Карсона – руководителя отдела системной интеграции производственных процессов Airbus: отчего такое внимание к 3D-печати, разве это не долго и не слишком дорого для серийного производства?

«Действительно, сегодня это так, – говорит Кертис, – но технологии двигаются вперед, процесс становится быстрее, материалы дешевеют. Да, пока еще мы не способны производить большое количество стандартных деталей. Но возможности открываются огромные. Для нас, например, очень важно, что с помощью 3D-печати мы можем быстро спроектировать деталь, в которой вес будет оптимально сочетаться с прочностью. Когда 3D-печать будет принята как стандарт авиационной и автомобильной промышленности, принтеры подешевеют и производителей материалов будет больше, что также скажется на их цене. И все больше и больше деталей самолетов – а кое-что делается уже сейчас – будет изготавливаться на принтерах».

Компьютерный диспетчер и умные чемоданы

Однако даже за пределами собственно авиапроизводства есть сферы, где Airbus внедряет новые технологии. Одна из таких сфер – управление воздушным движением.

Известно, что в европейских небесах тесно, и зачастую, прежде чем совершить посадку, самолету приходится наматывать круги в зоне ожидания из-за загруженности аэропорта. В рамках программы SESAR (Single European Sky ATM Research) создана и продолжает разрабатываться система i4D, которая даст возможность более оптимально управлять трафиком. Например, если будет точно известно, что в заданное время аэропорт не в состоянии принять борт, то еще на маршруте система выдаст команду на снижение скорости. В результате самолету не придется наматывать круги, будет сожжено меньше топлива, сэкономятся деньги авиакомпании, и атмосфера не пострадает от лишних выбросов.

И наконец, еще одна интересная технология, о которой журналистам рассказали на «Днях инноваций», касается уже непосредственно авиапассажиров.

Багаж при перелетах доставляет нам немало хлопот – чемодан или сумку пока нельзя сдать в автоматическом режиме – надо идти к специальной стойке, да и судьба багажа с момента прилета до его получения порой заставляет нас поволноваться. Очертания грядущего прогресса можно увидеть в проекте Bag2Go, который Airbus разработал совместно с IT-компанией T-Systems и производителем сумок и чемоданов Rimowa. Чемодан Bag2Go несет на борту SIM-карту, что позволяет владельцу следить за его перемещением с помощью специального приложения для смартфона. Кроме того, электронная начинка этого объемистого гаджета дает возможность пассажиру зарегистрировать его как багаж в автоматическом режиме. И наконец, чемодан постоянно сам себя взвешивает, и если вдруг кто-то решил облегчить его содержимое, он выдаст сигнал SOS.

TIM

ELF – формула № 1 для Вашего двигателя

Занимайте только первые места вместе с моторными маслами ELF! Ведь жажда скорости, стремление к совершенству и желание быть первым – качества, объединяющие победителей!



Торговая марка TOTAL

www.elf-lub.ru



Генетическая МОДЕРНИЗАЦИЯ

Во вселенной стратегической компьютерной игры StarCraft внеземная раса зергов примечательна тем, что научилась усваивать генетический материал других организмов и преобразовывать собственные гены, меняясь и адаптируясь к новым условиям. Эта, на первый взгляд, фантастическая идея намного ближе к реальным возможностям живых организмов, чем кажется.

Текст: Александр Панчин

Сегодня мы очень много знаем про ДНК: этой двухцепочечной молекуле посвящено более двух миллионов научных публикаций. Молекулу ДНК можно рассмотреть как текст, написанный с использованием алфавита из четырех букв (нуклеотидов). Совокупность всех нуклеотидов, составляющих хромосомы любого организма, называется геномом. Геном человека насчитывает примерно три миллиарда «бук».

Отдельные участки генома представляют собой обособленные гены – функциональные элементы, которые чаще всего отвечают за синтез конкретных белков. У человека около 20 000 кодирующих белки генов. Белки, как и молекулы ДНК, являются полимерами, но состоят не из нуклеотидов, а из аминокислот. «Алфавит» аминокислот, входящих в состав белков, насчитывает 20 молекул. Зная нуклеотидную последовательность гена, можно точно определить аминокислотную последовательность белка, который он кодирует. Дело в том, что все организмы используют один и тот же (с небольшими вариаци-



ями) хорошо изученный генетический код – правила соответствия кодонов (троек нуклеотидов) определенным аминокислотам. Подобная универсальность позволяет генам из одного организма работать в другом организме и при этом производить тот же самый белок.

Естественная инженерия

Один из основных методов генной инженерии растений использует агробактерии и разработанный ими механизм модификации растительных геномов (см. «ПМ» № 10'2005). Гены обитающих в почве агробактерий кодируют специальные белки, способные «протащить» определенную молекулу ДНК в растительную клетку, встроить ее в растительный геном и тем самым заставить растение производить нужные для бактерии питательные вещества. Ученые позаимствовали эту идею и нашли ей применение, заменив нужные бактериям гены на те, которые кодируют белки, необходимые в сельском хозяйстве. Например, Bt-токсины, которые производят почвенные бактерии *Bacillus thuringiensis*, абсолютно безопасные для млекопитающих и ядовитые для некоторых насекомых, или белки, придающие растению устойчивость к конкретному гербициду.

Обмен генами для бактерий, даже не родственных – очень распространенное явление. Именно из-за этого микробы, устойчивые к пенициллину, появились уже через несколько лет после начала его массового применения, а в наши дни проблема устойчивости к антибиотикам стала одной из самых тревожных в медицине.

От вирусов к организмам

Естественной «генной инженерией» занимаются не только бактерии, но и вирусы. В геномах многих организмов, включая человека, есть транспозоны – бывшие вирусы, которые давно встроились в ДНК хозяина и, как правило, не принося ему вреда, могут «перескакивать» с одного места в геноме на другое.

Ретровирусы (такие как ВИЧ) умеют встраивать свой генетический материал прямо в геном эукариотических клеток (например, клеток человека). Аденовирусы не встраивают свою генетическую информацию в гено-

мы животных и растений: их гены могут включаться и работать без этого. Эти и другие вирусы активно используются в генной терапии для лечения целого спектра наследственных заболеваний.

Таким образом, естественная генная инженерия очень широко используется в природе и играет огромную роль в адаптации организмов к окружающей среде. Еще важнее то, что все живые организмы постоянно подвергаются генетическим изменениям в результате случайных мутаций. Из этого следует важный вывод: по сути, каждый организм (если не считать клонов) является уникальным и генетически модифицированным по сравнению со своими предками. У него есть как новые мутации, так и новые комбинации существовавших ранее вариантов генов – в геноме любого ребенка обнаруживаются десятки генетических вариантов, которых не было ни у одного из родителей. Кроме возникновения новых мутаций, в ходе полового размножения в каждом поколении возникает новая комбинация уже существующих у родителей генетических вариантов.



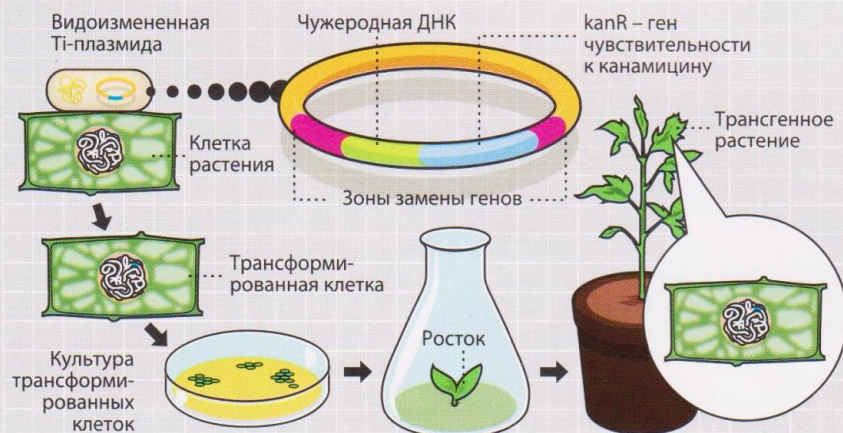
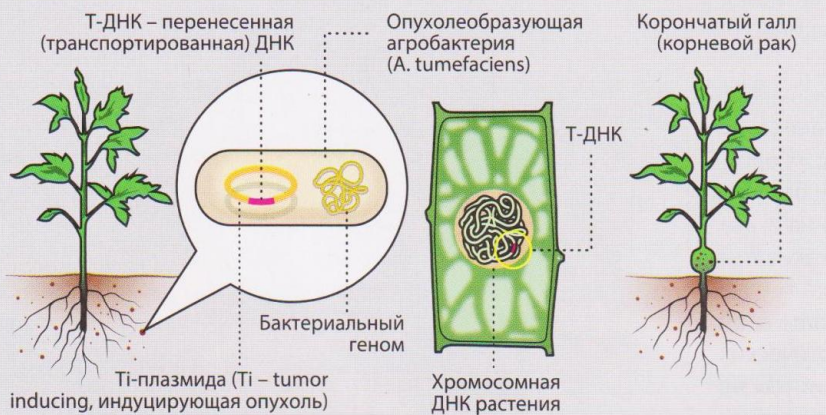
Проверено в опытах

Сегодня активно обсуждается безопасность пищевых продуктов, содержащих генетически модифицированные организмы (ГМО). Для продуктов генной инженерии, осуществляемой человеком, намного лучше подходит термин «генетически модернизированные организмы», так как генная инженерия позволяет ускорить те процессы генетических изменений, которые самостоятельно происходят в природе, и направить их в нужное человеку русло. Однако между механизмами генетической модернизации и природными процессами генетической модификации нет никаких существенных различий, поэтому вполне обоснованно можно считать, что производство ГМ-продуктов питания не несет дополнительных рисков.

Однако, как и любая научная гипотеза, безопасность ГМО нуждалась в экспериментальной проверке. Вопреки многочисленным утверждениям противников ГМО, этот вопрос очень и очень тщательно исследуется не первый десяток лет. В этом году в журнале *Critical Reviews in Biotechnology* был опубликован обзор почти 1800 научных работ, посвященных изучению безопасности ГМО за последние десять лет. Лишь в трех исследованиях возникли подозрения о негативном влиянии трех конкретных ГМ-сортов, но эти подозрения не оправдались, еще в двух случаях была установлена потенциальная аллергенность ГМ-сортов. Единствен-

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ

с использованием Т-плазмиды, в которой гены, вызывающие опухоль и синтез питательных веществ для паразита, заменены на гены, нужные разработчикам нового сорта. Контрольный ген чувствительности к антибиотику позволяет отсечь клетки, в которых не произошло внедрение целевого гена.



ный подтвержденный случай касался гена бразильского ореха, встраиваемого в ГМ-сорт сои. Стандартная в таких случаях проверка реакции сыворотки крови людей, страдающих аллергией, на белок нового ГМ-сорта, показала существование опасности, и разработчики отказались от продвижения сорта на рынок.

Кроме того, стоит отдельно упомянуть обзор 2012 года, опубликованный в журнале *Food and Chemical Toxicology*, в который вошло 12 исследований безопасности употребления ГМО в пищу на нескольких (от двух до пяти) поколениях животных и еще 12 исследований на животных долгосрочного (от трех месяцев до двух лет) потребления ГМО в пищу. Авторы обзора пришли к выводу об отсутствии каких-либо негативных эффектов ГМО (по сравнению с немодернизированными аналогами).

Скандальные разоблачения

Вокруг некоторых работ, якобы показывающих вред отдельных ГМ-сортов растений, возникают курьезы. Типичный пример, который очень любят приводить противники ГМО, – это шумевшая публикация французского исследователя Сералини в журнале *Food and Chemical Toxicology*, который утверждал, что ГМ-кукуруза вызывает рак и увеличение смертности крыс. В научной среде работа Сералини вызвала бурные дискуссии, но не потому, что исследователь получил и опубликовал какие-то уникальные данные. Причиной было то, что с научной точки зрения работа была выполнена крайне небрежно и содержала грубые ошибки, заметные с первого взгляда.

Тем не менее представленные Сералини фотографии крыс с крупными опухолями произвели огромное впечатление на общественность. Несмотря на то что его статья не выдержала объективной критики и была отозвана из журнала, ее продолжают цитировать противники ГМО, которых научная сторона вопроса явно не интересует, а фотографии больных крыс до сих пор показывают с экранов.

Научный уровень обсуждения потенциальной опасности ГМО в СМИ и в обществе в целом поражает наивностью. На прилавках магазинов можно встретить крахмал, соль и даже воду «без ГМО».

ГМО постоянно путают с консервантами, пестицидами, синтетическими удобрениями и пищевыми добавками, к которым генная инженерия не имеет прямого отношения. От реальных проблем безопасности питания подобные дискуссии уводят в область спекуляций и подмены понятий.

Опасности – настоящие и нет

Впрочем, ни эта статья, ни другие научные работы не пытаются доказать, что ГМО «абсолютно безопасны». На самом деле ни один продукт питания не является абсолютно безопасным, ведь еще Парацельс сказал знаменитую фразу: «Всё есть яд, и ничто не лишено ядовитости; одна лишь доза делает яд незаметным». Даже обычная картошка может вызывать аллергию, а позеленевшая содержит токсичные алкалоиды – соланины.

Может ли как-то измениться работа уже имеющихся генов растения в результате встраивания нового гена? Да, может, но от изменений в работе генов не застрахован ни один организм. Может ли в результате генной инженерии появиться новый сорт растения, который распространится за пределы сельскохозяйственных угодий и как-то повлияет на экосистему? Теоретически и такое возможно, но и это происходит в природе повсеместно: появляются новые виды, экосистемы меняются, одни виды вымирают, другие занимают их место. Однако нет оснований полагать, что генная инженерия несет в себе дополнительные риски для окружающей среды или для здоровья людей или животных. Но про эти риски постоянно трубят в СМИ. Почему?

Рынок ГМО в значительной степени монополизирован. Среди гигантов на первом месте стоит компания Monsanto. Разумеется, крупные производители ГМ-семян и технологий заинтересованы в прибыли, у них есть собственные интересы и собственное лобби. Но они зарабатывают деньги не «из воздуха», а предлагая человечеству прогрессивные сельскохозяйственные технологии, за которые производители голосуют самым убедительным образом – долларом, песо, юанем и т.д.

Основные производители и поставщики «органических» продуктов, выращенных с использованием устаревших технологий и, следовательно, более дорогих (но не более качественных) – тоже вовсе не мелкие фермеры, а такие же крупные компании с многомиллиардными оборотами. Только в США рынок органических продуктов составил в 2012 году \$31 млрд. Это серьезный бизнес, и, поскольку органик-продукты не имеют каких-либо преимуществ перед ГМО, но обходятся дороже в производстве, рыночными методами конкурировать с ГМ-сортами они не могут. Вот и приходится посредством СМИ внушать доверчивым потребителям ничем не обоснованный страх перед мифическими «генами скорпиона», который и рождает спрос на дорогие и нетехнологичные «органик-продукты». Кроме того, противники ГМО, описывающие страшные опасности генно-модифицированных сортов, вырабаты-

вающих белок *B. thuringiensis*, обычно забывают упомянуть о том, что препараты на основе таких культур или выделенных из них белков в «органическом земледелии» разрешены (и широко применяются). Как и натуральный навоз, который может оказаться источником кучи патогенных бактерий и прочей натуральной гадости.

Немного политики

Сегодня генная инженерия – одна из наиболее изученных с точки зрения безопасности технологий. Она позволяет создавать более качественные продукты питания, уменьшить количество используемых на полях пестицидов и защитить окружающую среду (да, именно защитить: на полях, засеянных Bt-сортами, живет больше насекомых и птиц, чем на «обычных», которые приходится регулярно обрабатывать инсектицидами).

Но существует и еще одна причина «борьбы» с ГМО – исключительно политическая. Страны, значительно отставшие в сфере биотехнологий, пытаются найти повод не допустить более дешевые продукты из других стран на свой рынок. Впрочем, такая защита отечественных производителей от иностранной продукции имеет смысл только в том случае, если помогает выиграть время, чтобы развить собственные технологии до конкурентоспособного состояния. Если же этого не делать, есть серьезный риск отстать от мирового научного и технологического уровня. Навсегда. **ПМ**

Автор – научный сотрудник сектора молекулярной эволюции Института проблем передачи информации РАН

КРАХМАЛ И ЖИРЫ БЕЗ ГМО

Согласно ГОСТ Р 51953-2002 «Крахмал и крахмалопродукты», модифицированными называют крахмалы, свойства которых изменены (естественно, в лучшую сторону по сравнению с натуральным) в результате физической, химической, биохимической или комбинированной обработки. То ли по невежеству, то ли для красного словца обывателей часто пугают «генетически модифицированным крахмалом». Еще один распространенный ляп безграмотных журналистов – «трансгенные жиры». Так часто обзывают трансизомеры жирных кислот, или трансжиры. Ни к крахмалу, ни к трансжирам генетические методы прямого отношения не имеют.



ЖЕМЧУЖИНА ПУСТЫНИ

Место расположения: Катар
 Стоимость строительства: \$19 млрд
 На входе, в сутки: 45 млн м³ природного газа
 На выходе, в сутки: 120 000 баррелей газового конденсата + 140 000 баррелей (22 000 м³) жидких продуктов синтеза
 Производство кислорода, в сутки: 28 000 т
 Производство пара, в сутки: 8000 т



ГОЛЛАНДСКИЙ ЖЕМЧУГ

Текст: Дмитрий Мамонтов

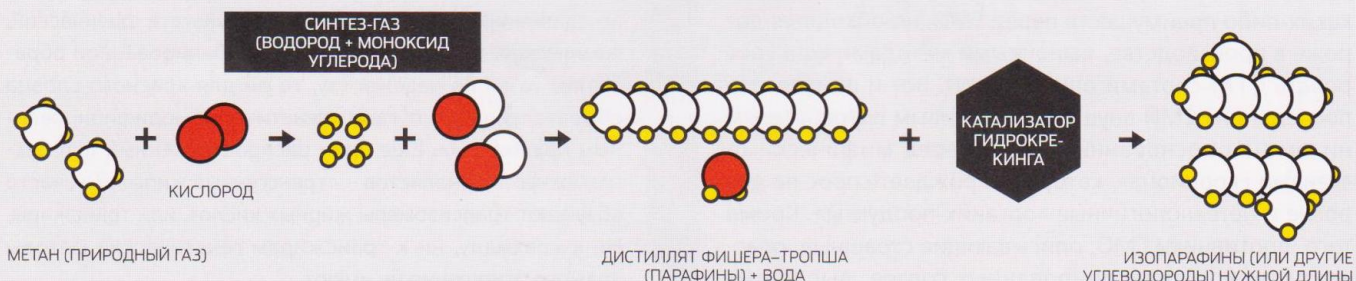
На логотипе концерна Shell изображена раковина. А где раковина, там и жемчужина – завод Pearl GTL, использующий фирменную технологию синтеза жидких углеводородов из природного газа.

История технологии GTL (gas-to-liquid, «из газа в жидкость») началась задолго до того, как нефть приобрела для человечества такое важное значение, какое она имеет в современном мире. В 1902 году французский химик Поль Сабатье вместе со своим учеником Жаном Батистом Сандераном осуществил одну простую реакцию – они получили метан из смеси угарного газа (монооксида углерода) и водорода в присутствии порошкообразного никеля. А через несколько лет русский химик Егор Орлов получил из такой же смеси в присутствии никеля и палладия этилен, показав тем самым возможность синтеза высших углеводородов. Но довели эту технологию до коммерческого воплощения немецкие химики Франц Фишер и Ганс Тропш из Института кайзера Вильгельма по исследова-

нию угля: в 1926 году была опубликована их знаменитая работа «О прямом синтезе нефтяных углеводородов при обыкновенном давлении». Описанный ими процесс позднее назвали процессом Фишера–Тропша.

Технология, разработанная немецкими химиками, была совершенно прикладной. Она оказалась весьма полезна в бедной нефтью, но богатой углем Германии: в начале 1940-х годов процесс Фишера–Тропша активно использовался уже на двух десятках заводов. К 1943 году они выдавали 124 000 баррелей синтетического топлива ежедневно, обеспечивая 92% объема авиационного топлива (и 57% общего объема топлива всех видов), что делало подобные предприятия одной из основных целей бомбардировок войск союзников.

СХЕМА КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ЖИДКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ С ПОМОЩЬЮ КАТАЛИТИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И ГИДРОКРЕКИНГА



SHHELL-MURADIBATULLIN

После войны союзники, к которым попали документы и специалисты по технологии синтеза, стали экспериментировать с получением синтетических углеводородов, однако до коммерческого применения не дошло – обнаружение огромных запасов нефти на Ближнем Востоке в начале 1950-х сделало эту технологию нерентабельной.

Кризис в помощь

«О процессе Фишера–Тропша вспомнили в 1973 году, когда нефтяной кризис резко повысил цены на нефть, – говорит Эндрю Хефер, вице-президент по маркетингу смазочных материалов концерна Shell. – Тогда в мире резко возрос интерес к альтернативным технологиям получения различных углеводородов, и химики многих компаний занялись этим вопросом. Концерн Shell совершенствовал синтез Фишера–Тропша на протяжении десяти лет, пока не появилась ясность, что эта технология может стать коммерчески выгодной. В 1983 году в Амстердаме было построено опытное производство, где химики получили возможность масштабных экспериментов, а в 1993-м открылся первый коммерческий завод концерна в Бинтулу (Малайзия), выпускающий 12 500 баррелей жидких синтетических углеводородов в день. А в 2006 году концерн Shell приступил к строительству самого большого в мире завода по производству синтетических углеводородов из природного газа, Pearl GTL в Катаре, который вступил в строй три года назад».

Завод производит нефть, нормальные парафины, базовые смазочные масла, керосин (авиационное топливо) и газойль (дизельное). Конечно, все эти соединения можно получить и из нефти, но синтез из газа имеет ряд серьезных преимуществ. Во-первых, чистота синтетических углеводородов может быть намного выше минеральных, которые довольно сложно очищать от вредных примесей. «Получаемые в результате синтеза на установках Pearl GTL углеводороды столь чисты, что, например, парафины разрешено использовать в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности», – поясняет Хефер.

Во-вторых, разведанные мировые запасы газа превышают запасы нефти (по массе) более чем в десять раз, так что даже если человечество исчерпает запасы «черного золота», всегда есть вариант перехода на синтетические заменители топлива, масел и сырья для производства раз-

личных пластиков. В частности, на Pearl GTL синтезируют авиационное топливо, которое используется (наряду с минеральным) для заправки авиалайнеров Qatar Airways.

Из газа в князи

«Технология Shell Middle Distillate Synthesis (SMDS) основана на процессе Фишера–Тропша, которому почти сто лет, – объясняет Иэн Шеннон, руководитель отдела исследований и разработок моторных масел концерна Shell. – Тем не менее химики концерна потратили несколько десятилетий на усовершенствование этой технологии, получив при этом более 3500 патентов. Одна из ключевых деталей – катализаторы, состоящие из очень мелких частиц различных металлов, таких как кобальт, никель, железо и др., хотя точный состав их держится в строжайшем секрете. Чем эффективнее катализатор, тем больше выход конечного продукта синтеза. У нас есть огромный опыт производства синтетических углеводородов в Бинтулу, и наши инженеры постоянно экспериментируют с новыми катализаторами на опытном заводе в Амстердаме». Сами катализаторы для промышленного производства изготавливает компания Criterion, входящая в состав концерна Shell.

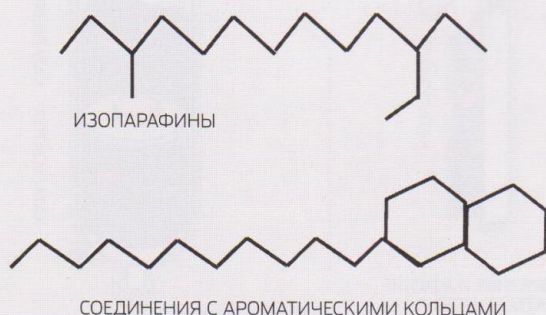
Реакторы синтеза, которых на заводе Pearl GTL 24 штуки, содержат десятки тысяч трубчатых каналов. Каждый канал заполнен гранулами пористого наполнителя, в котором находятся частицы катализатора (суммарная площадь поверхности катализатора огромна – она в 18 раз превышает площадь государства Катар). На опытном производстве используются точно такие же трубчатые каналы, но в гораздо меньшем количестве – достаточно одной трубы, чтобы смоделировать реакцию. Такая конструкция дает возможность легко масштабировать происходящие процессы путем увеличения количества труб.

Три этапа технологии

Весь процесс синтеза жидких углеводородов из газа в варианте Shell выглядит следующим образом. Природный газ поступает с офшорного месторождения «Северное поле», запасы которого оцениваются в 25 трлн кубометров (это примерно 15% мировых запасов). На входе от главной составляющей газа, метана, отделяют основные примеси – серу, газовый конденсат (жидкие фракции) и этан.

ТЕХНОЛОГИЯ SHELL PUREPLUS

ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БАЗОВОГО МАСЛА из нефти состав конечного продукта во многом определяется начальным составом сырья. Кроме того, в конечном продукте остаются различные нестабильные вещества, такие как ароматические соединения (имеющие в своей структуре бензольное кольцо). В случае синтеза из метана состав конечных продуктов определяется исключительно технологией синтеза, а чистота продуктов может быть намного более высокой. В синтетических базовых маслах, полученных с помощью технологии Shell PurePlus, содержание изопарафинов достигает 85%, в то время как в минеральных маслах групп II и III (по классификации API, American Petroleum Institute – Американского института нефти) составляет всего 15–25%.



После этого из смеси природного газа и кислорода, который получают здесь же, на заводе Pearl GTL, при температуре около 1500°C изготавливают синтез-газ – смесь монооксида углерода и водорода. В процессе изготовления синтез-газа выделяется много тепла и образуется много пара, который в дальнейшем используется для вращения турбин генераторов и получения электроэнергии.

На втором этапе синтез-газ подается в реактор синтеза, где в присутствии катализатора молекулы объединяются в длинные углеводородные цепочки. На выходе этого этапа в качестве основного продукта синтеза получаются длинные предельные углеводороды – парафины. Почему именно парафины? Дело в том, что эффективность конверсии метана вот в такие длинные углеводородные цепи выше. К тому же это удобно с точки зрения конечных продуктов – длинные молекулы несложно разрезать на участки контролируемой длины. Во время синтеза выделяется много тепла, а в качестве побочного продукта образуется водяной пар (его направляют крутить турбины) и вода.

На третьем этапе парафины подвергаются гидрокрекингу (присоединению водорода и расщеплению), в процессе которого длинные молекулы расщепляются на более короткие, а также изомеризации. В зависимости от условий реакции (температура, давление) можно получать самые разные фракции углеводородов – на заводе Pearl GTL это нефтя, нормальные парафины, авиационный керосин, газойль (дизтопливо) и изопарафины.

Чистый плюс

Среди всех получаемых химических соединений особый интерес представляют изопарафины, молекулы которых, помимо длинных прямых углеводородных цепочек, имеют короткие боковые ответвления. «Такая форма молекул придает им уникальные свойства, в частности очень высокий индекс вязкости (то есть вязкость мало зависит

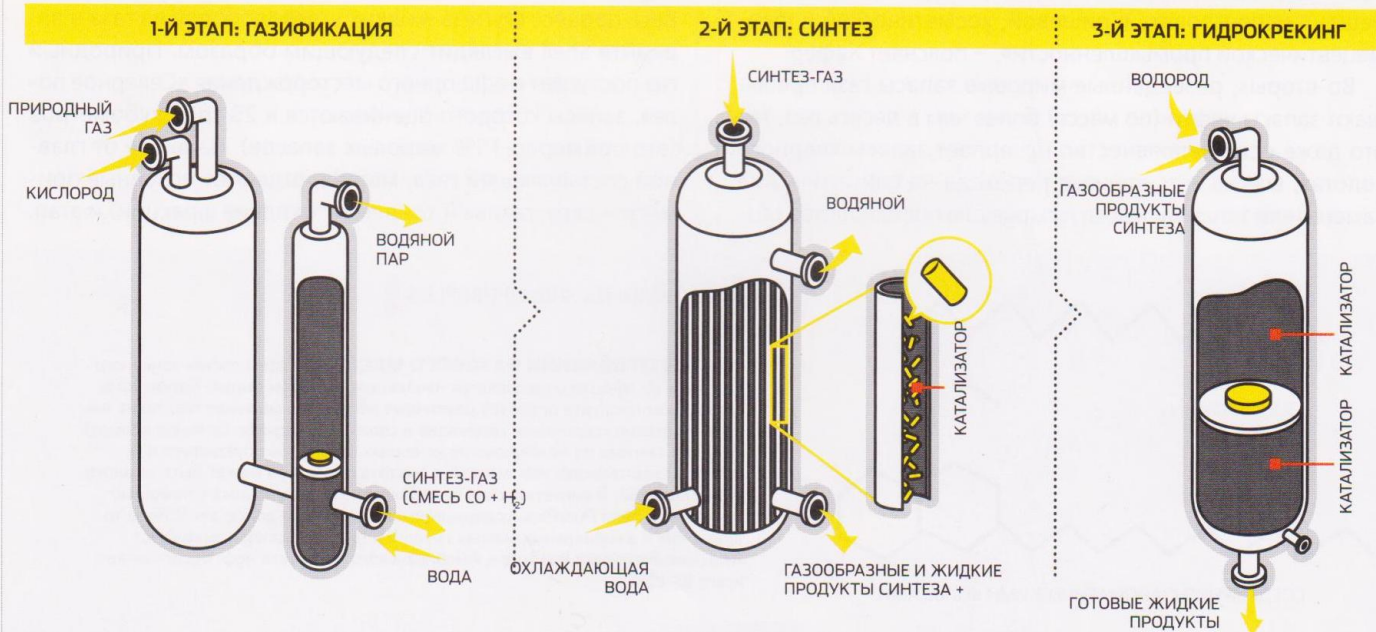
от температуры)», – говорит Боб Сазерленд, директор по технологиям семейства моторных масел Shell Helix. – Благодаря этому изопарафины представляют собой великолепную основу для самых современных базовых моторных масел. По своим качествам изопарафины ничем не уступают признанному лидеру рынка синтетических моторных масел – полиальфаолефинам, ПАО. А по некоторым свойствам изопарафины даже лучше. ПАО изготавливают путем химического синтеза из этилена, причем количество его очень сильно ограничено. А завод Pearl GTL имеет производительность по изопарафинам в миллион тонн в год!»

Моторные масла семейства Shell Helix Ultra с технологией PurePlus Technology, в основе которых лежат изопарафины, могут иметь очень низкую вязкость – SAE 0W30, 0W20, рекордно низкую на сегодняшний день 0W16 или даже экспериментальную 0W10. Такие показатели связаны с оптимизацией для экономии топлива – некоторые варианты обеспечивают до 3% экономии. Но этим достоинства Shell PurePlus Technology не исчерпываются: к сильным сторонам таких масел можно отнести стойкость к окислению при высоких температурах, меньшее испарение в двигателе, а также прекрасные моющие свойства (в сочетании с фирменной системой Shell Active Cleansing Technology), позволяющие поддерживать двигатель, как говорит Боб Сазерленд, не просто чистым, а «в состоянии нового».

Но, вероятно, главное достоинство разработанной концерном Shell технологии GTL – это то, что она способна избавить человечество от страха, в котором оно пребывает последние сто лет. «Теоретически, – говорит Иэн Шеннон, – с помощью нашей технологии можно изготавливать практически любые углеводороды. И это дает ответ на вопрос, что мы будем делать, когда (или если) вдруг закончится нефть».

ПМ

ТЕХНОЛОГИЯ SHELL MIDDLE DISTILLATE SYNTHESIS (SMDS): ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА

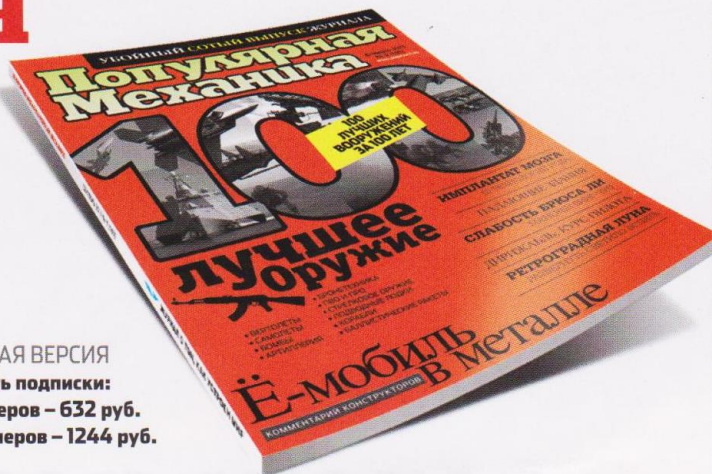


МУРАДИСАТУЛЛИН

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

Популярная Механика

**ПОДПИШИТЕСЬ НА ПЕЧАТНУЮ
ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА
И ПОЛУЧИТЕ ПОДАРОК!**



ПЕЧАТНАЯ ВЕРСИЯ
стоимость подписки:
на 6 номеров – 632 руб.
на 12 номеров – 1244 руб.



ПОДАРКИ ДЛЯ ПОДПИСАВШИХСЯ НА ПЕЧАТНУЮ ВЕРСИЮ

Читатели, первыми оформившие подписку на журнал, получают в подарок трекер для фитнеса и сна Fitbug Orb. Компактное и легкое устройство использует трехосевой акселерометр и может отслеживать все движения своего владельца 24 часа в сутки 7 дней в неделю. Трекер учитывает количество пройденных шагов, фиксирует число израсходованных калорий и в течение двух недель хранит данные во встроенной памяти.

СПЕШИТЕ! КОЛИЧЕСТВО ПОДАРКОВ ОГРАНИЧЕНО!

**ПОДПИШИТЕСЬ
НА ONLINE-
ВЕРСИЮ
ЖУРНАЛА:**

iPAD-ВЕРСИЯ
стоимость годовой подписки 799 руб.



ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ
стоимость годовой подписки 915 руб.



Подробности на сайте www.porpmesh.ru

Подписка по телефону: (495) 232-9251
факс: (495) 232-1760
Подписка по e-mail: podpiska@imedia.ru

РАСПЕЧАТАЙТЕ КУПОН ПОДПИСКИ С РЕКВИЗИТАМИ С САЙТА WWW.PORPMESH.RU • СРОК ДЕЙСТВИЯ ДАННОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ИСТЕКАЕТ 31 АВГУСТА 2014 ГОДА • ЦЕНЫ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ПО РОССИИ; КУРС ВАЛЮТЫ – ПО КУРСУ ЦБ РОССИИ НА ДЕНЬ ОПЛАТЫ • ОТДЕЛ ПОДПИСКИ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРОПАЖУ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПОЧТОВОГО ЯЩИКА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ДОСЫЛКА НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Более десяти лет ведется реставрация двадцатидвухглавой Преображенской церкви на острове Кижы – пожалуй, самого красивого и конструктивно сложного памятника деревянного зодчества в мире. Спасение уникального объекта потребовало разработки уникального проекта, и сейчас уже нет сомнений, что удивительному храму, построенному в начале XVIII века, предстоит долгая жизнь. **Текст: Наталья Гришина**

ПРОПОРЦИИ ГАРМОНИИ По своей конструкции церковь логично делится на семь реставрационных поясов. В ее основе установленные друг на друга восьмигранники высотой 18, 6 и 3 м, к нижнему «ступеньками» пристроены четыре прируба и просторная трапезная. Разновеликие главки разместились на ступеньках прирубов и восьмигранниках.



I ПОЯС

II ПОЯС

III ПОЯС

IV ПОЯС

V ПОЯС

VI ПОЯС

VII ПОЯС

I ПОЯС: ВЕРХНИЙ ВОСЬМЕРИК С ЧЕТЫРЬМА ГЛАВКАМИ И БОЛЬШОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЛАВОЙ

II ПОЯС: СРЕДНИЙ ВОСЬМЕРИК И ВОСЕМЬ ГЛАВОК

III ПОЯС: ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ ОСНОВНОГО ВОСЬМЕРИКА С ЧЕТЫРЬМА ГЛАВКАМИ

IV-V ПОЯСА: НА МОМЕНТ СЪЕМКИ В РАБОТЕ. ЭТО ЧАСТЬ ОСНОВНОГО ВОСЬМЕРИКА И ПРИРУБОВ ВЫШЕ ТРАПЕЗНОЙ, ЧЕТЫРЕ ГЛАВКИ ПЕРВОГО ЯРУСА И НАДАЛТАРНАЯ ГЛАВКА

VI ПОЯС: САМЫЙ БОЛЬШОЙ. НИЖНЯЯ ЧАСТЬ ОСНОВНОГО ВОСЬМЕРИКА И ПРИРУБОВ, ВСЯ ТРАПЕЗНАЯ

VII ПОЯС: ПОДКЛЕТ, ЧАСТЬ ЦЕРКВИ, РАСПОЛОЖЕННАЯ НИЖЕ УРОВНЯ ПОЛА

В конце 1970-х казалось, что дни памятника сочтены: здание во многих местах просело, нижние венцы расползлись, по стенам пошли сильные деформации, крест, венчающий 37-метровую постройку, отклонился от вертикали почти на метр, многие бревна сруба превращены практически в труху временем, непогодой и жучками.

На чем стоим

Большинство проблем, которые сейчас приходится решать реставраторам, были заложены еще на этапе строительства церкви. Ее поставили на месте сгоревшего храма поменьше, к стенам которого вплотную подходили могилы погоста. Фундамент, как мы его сейчас понимаем, в те времена не делали. Под углы здания укладывали валуны, промежутки между ними заполняли уложенными посуху, то есть без раствора, камнями поменьше. Легкие постройки такая каменная «лента» хорошо держала. Но вес Преображенской церкви – около 600 т! Наиболее нагруженная центральная часть продавала фундамент, стены накренились внутрь, балки стали выходить из своих гнезд. Уже через 45 лет после постройки церковь основательно ремонтируют – меняют покосившиеся, готовые упасть на головы прихожан «небеса», куполообразный потолок с иконами. Идет время. Церковь периодически подновляют. Раз в 30–50 лет меняют лемех (осиновые дощечки-«чешуйки», покрывающие главки), поверх кривых полов на новом уровне настилают свежие. Меняют покосившиеся окна и двери, вырубая углубления в стенах для заваливающихся на них главок, выкатывают из-под многотонной постройки нижние сгнившие венцы. В 1818 году обшивают церковь тесом, позже покрывают главки железом. Вполне вероятно, именно тесовые одежды и помогли сохранить шедевр народной архитектуры до наших времен. Во-первых, прибитые вертикально по стенам брусья для крепления обшивки и сами доски обеспечили дополнительные ребра жесткости. Во-вторых, обшивка защитила старые бревна от дождей и гнили.

Тесовые одежды

Церковь стояла и восхищала путешественников удивительной гармонией пропорций. «Чарующее зрелище», «шедевр», «венец деревянного зодчества» – писали о ней художники и архитекторы. Благодаря своей красоте храм избежал забвения в послереволюционное время. В 1920 году он получил охранное свидетельство как выдающийся памятник строительного искусства. В августе 1945-го на остров командируется бригада московских специалистов для изучения состояния памятника, в 1949 году начинается масштабная реставрация. Решено восстановить изначальный облик Преображенской церкви. Вместо металла на главках вновь заиграл золотыми оттенками свежеструганный лемех, вместо окрашенных ровных стен туристы увидели бревенчатый сруб, и... лишённая скреп постройка стала медленно расползаться. Появились новые деформации. Церковь то открывалась

для посетителей, то закрывалась на экстренный ремонт. В 1980 году стало ясно: здание может обрушиться в любой момент. Главный туристический объект Карелии окончательно закрыли, разобрали внутренние переборки, полы, иконостас и небеса и смонтировали внутри церкви спроектированный инженером Н.И. Смирновым поддерживающий металлический каркас. До сих пор многие специалисты считают внедрение железного скелета в тело деревянного памятника варварством. Но не будь этих подпорок, скорее всего, уже не было бы и самого памятника.

Норвежский лифтинг по-русски

Тридцать лет старая церковь, как на костылях, провисела на разгрузочном металлическом каркасе. И все это время шли ожесточенные споры о возможных способах ее спасения. Основной метод реставрации деревянных памятников – разбор сверху вниз, обработка-починка каждого элемента и сборка заново – для церкви не подходил. В срубе более 3000 бревен, а с учетом лемеха число элементов переваливает за 100 000. Пришлось бы строить гигантские склады для хранения старой древесины. А что еще важнее, лет на десять остров лишился бы своей главной жемчужины и, соответственно, потока туристов, по большей части с приставкой «ин». Всерьез обсуждался вариант выставить элементы старого сруба и декора в отдельном помещении, а на месте Преображенки поставить честный новодел. Но в этом случае Кижский погост исключили бы из числа объектов Всемирного культурного



ЧУВСТВО И РАСЧЕТ
АНДРЕЙ ЛЬВОВИЧ КОВАЛЬЧУК
РУКОВОДИТЕЛЬ «ПЛОТНИЦКОГО ЦЕНТРА»
МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «КИЖИ»

«Специально для «Популярной механики» я придумал сравнение. У механиков и инженеров-строителей задачи противоположные. Механик должен сделать так, чтобы все работало-крутилось, а строитель – чтобы крепко стояло и не двигалось. Вот и стараемся. Думаю, после нашей работы церковь простоит лет двести. Не надо идеализировать предков – их ошибки мы просто не видим. Здания, где были грубые просчеты, давно развалились. Триста лет назад мастера сопромат не изучали и чертежей не делали – рубили «по образу и подобию». Немного раньше Преображенской была построена двадцатипятиглавая церковь в селе Анхимово на южном берегу Онежского озера (сгорела в 1960-х от разведенного туристами костра). По конструкции она была очень похожа на Преображенскую, но по пропорциям – более приземистая и основательная. Есть предположение, что молодые мастера из той артели подрядились на кижский «заказ». Поэтического чувства у них было больше, чем у стариков, а опыта не хватало. И в Преображенской церкви, несмотря на ее архитектурную гениальность, инженерных ошибок было достаточно».

наследия ЮНЕСКО (их в России, кстати, всего 15). А для интуристов эмблема организации – сигнал «must see», на осмотр реплики они тратиться не станут.

И в 1999 году руководство музея решило вернуться к проекту Смирнова. Опыт использования металлоконструкций для реставрации деревянных зданий уже был накоплен. В Норвегии, тоже богатой на памятники народного зодчества, давно и успешно применяется технология лифтинга: с помощью домкратов нужную часть сруба приподнимают и вывешивают на стойках. Это позволяет отреставрировать поврежденные участки здания без его полной разборки. Метод до мелочей отработан на небольших постройках. Для подъема огромной Преображенской церкви технологию пришлось существенно доработать. Так что, по словам Ковальчука, из «норвежского» осталась только общая идея: возможность подъема и опускания. Инженерными расчетами и монтажом домкратов и новых наружных конструкций занялись специалисты питерских компаний «Алекон» и «Стройреконструкция».

Фундаментальное решение

Чтобы проверить работоспособность метода и оборудования, в 2004 году провели пробный подъем верхней части церкви. Напряжение на площадке было невообразимое. На кону будущее проекта и сама целостность архитектурного шедевра. 16 рабочих буквально по миллиметру выкручивали домкраты. Получилось. Пятнадцатиметровая часть весом более 20 т приподнялась на 19 см и плавно опустилась. Ни один лемех не упал, ни одна доска не треснула. Можно работать дальше.

Изначально планировали вывесить на домкратах каждый из поясов, максимально разгрузив конструкцию. Подъем подклетного пояса был нужен, чтобы освободить самые нижние бревна, но по ходу работы пришли к более рациональному, «фундаментальному» решению. Если оставить церковь на ее историческом фундаменте-кладке, со временем здание снова начнет деформироваться.

Это понимали и мастера, занимавшиеся ремонтом церкви в XIX веке. Пытаясь выправить крен, они с одной стороны подрыли землю и выложили бутовый фундамент. Реставраторы решили восстановить каменную кладку, но уложить ее не на «играющую» северную землю, а на прочное основание, которое потом не будет видно. По всему периметру церкви на глубину непромерзания были выкопаны траншеи под заливку бетонного фундамента. Вот в эти траншеи и опускали освобождавшиеся одно за другим бревна нижнего, седьмого реставрационного пояса.

Поиск геометрии

Еще до разборки сруба было ясно, что состояние многих элементов катастрофическое и, чтобы памятник не исключили из списков ЮНЕСКО, придется бороться за каждое бревно. Делать это под открытым карельским небом, мягко говоря, сложно. И руководству музея удалось добиться постройки настоящего завода для реставрации.

В самом большом помещении «Плотницкого центра», сборочном цехе площадью более 1000 м², привезенные с погоста бревна снова укладывают в сруб. Зачем? За долгие десятилетия здание «сжилось» со своей кривобокостью. Многочисленные ремонты проводили по деформированным стенам: в сплюснутых колоссальной нагрузкой венцах прорубали новые окна и двери, вставляли свежие бревна взамен сгнивших. Вот реставраторы и пытаются найти исходное положение бревен, при котором стены и углы постройки были ровными. «Нам приходится даже не восстанавливать, а искать геометрию XVIII века», – объясняет Алексей Чусов, прораб архитектурно-реставрационного центра «Заонежье», сотрудники которого вместе с мастерами «Плотницкого центра» занимаются реставрацией бревен. «Некоторые бревна не встают на место. Они априори идут на замену, какой бы хорошей сохранности ни были. В основном это бревна XX и немного XIX века, которые вводили в деформированный сруб». Бревна, прошедшие испытание контроль-



НЕ ХАЙТЕКОМ ЕДИНЫМ

Реставрация – сохранение не только исторического материала, но и традиций его обработки. Инструменты у мастеров те же, что и триста лет назад. Многие из них сделаны руками сотрудников центра.

ГОДИЧНАЯ ТОЧНОСТЬ

Материал для коронки подбирают очень тщательно, вплоть до совпадения рисунка и количества годовых колец. Древесину для вставок высушивают полтора-два года.



ИГОРЬ ПРАШИН

ной сборкой, дожидаются реставрации на стеллажах, заботливо обитых войлоком, чтобы, как выражается наш провожатый, «не повредить патину времени». Каждое бревно снабжено металлическими бирками, где указаны стена, венец и номер бревна в венце, благодаря чему сотрудники могут быстро найти нужное бревно и доставить его на «лечение».

Тщательный осмотр исторического бревна проводит целый консилиум специалистов: архитекторы, плотники, инженеры исследуют, какова степень деформации, насколько древесина повреждена гнилью и жуками-точильщиками, можно ли починить бревно, выдержит ли отреставрированный элемент нагрузку. По итогам осмотра принимается решение – реставрировать или заменять. Иногда это решение дается очень трудно. Неделю думали над судьбой уникального, 16-метрового и практически несбежистого (имеющего почти одинаковый диаметр на обоих концах) бревна, перекрывавшего трапезную со стороны крыльца. Поражений было много, но, поскольку оно верхнее в стене и не несет большой нагрузки, его сохранили.

Чем дальше в лес...

Сильно изношенные, конструктивно нагруженные элементы заменяются новым «спецлесом». Его поиском занимались несколько лет. Нужны были сосны возрастом от ста лет, с диаметром ствола 30–40 см, малосбежистые, с минимумом сучков и абсолютно здоровые. Чем медленнее растет сосна, тем лучше для реставраторов. В XVI–XVII веках суровую жизнь деревьям обеспечивал климат. Из-за сильных морозов и долгих зим годовые кольца образовывались медленно, и древесина получалась плотной и очень качественной. А нынешние деревья неженки – многие нужные сосны реставраторы смогли найти только на севере Карелии. Большая часть бревен сруба имеет 6 м в длину. Собрать из них просторное здание размерами 20 x 29 м зодчим удалось благодаря слож-

ной композиции. На уровне пола церковь в плане имеет форму креста: вместо четырех стен нижнего восьмерика мы видим пространство прирубов. Восьмерик «замыкается» только на высоте 9 м. Для устойчивости многоугольной конструкции стены на уровне пола, потолков и вершин восьмериков перевязаны 9-, 10-, 12- и 14-метровыми балками, практически все они потребовали замены. Лесозаготовительная и транспортировочная техника рассчитана на исторический шестиметровый стандарт, поэтому доставка спецлеса на остров стала настоящей эпопеей. Для его просушки построили огромный навес. «В отличие от металла лес – живой материал. Как все живое, он содержит много воды и при высыхании уменьшается в размерах. У нас в церкви бревна старые, и если бы мы свежий лес вкладывали в старый, со временем появились бы щели. Чтобы этого не произошло, лес выдерживается полтора-два года, – рассказывает Андрей Львович. – Для реставрации применяем лес обязательно зимней рубки, когда в дереве мало сока и нет паразитов».

Краски времени

Новое дерево по цвету заметно отличается от старых бревен. Но это ненадолго. Отреставрированный пояс еще раз соберут под крышей «Плотницкого центра», проверят надежность всех соединений, геометрические размеры, разберут, перевезут на погост, снова соберут на историческом месте, и за несколько лет солнце, ветер и дожди сотрут различия. В середине июня мастера работали над восстановлением уже четвертого реставрационного пояса. В нем бревна практически все крепкие и здоровые. Чем выше, тем меньше объем церкви, меньше деформаций и повреждений, и тем быстрее идет работа. Когда она закончится, мы спрашивать не стали. Реставрация такого памятника слишком сложный процесс, чтобы его вписывать в жесткие планы. Об открытии обновленной Преображенской церкви вы узнаете из новостей. О событиях национального масштаба сообщают все каналы. **ПМ**



ДРЕВЕСНАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Основной метод «лечения» дерева – установка коронок. Пораженный участок вычищают (удаляют деструктурированную древесину) и заменяют вставкой, по форме в точности повторяющей утраченный исторический фрагмент. Чтобы корона сидела как родная, ее сажают на клей и закрепляют деревянными нагелями. «Клей нужен как вспомогательное средство, скрепляем мы все традиционным механическим способом – поясняет Ковальчук. – Заготовка для коронки делается с запасом и уже по месту обрабатывается рубанком или скобелем. Без клея она бы при работе шаталась». Чаще всего приходится ставить коронки на выпусках (частях бревна, выступающих из сруба) и выемках-чашах, где обычно бывают протечки и, соответственно, много гнили. Если поражен большой участок, его приходится «ампутировать» и заменять протезом. Материалом для него становится крепкая часть другого идущего под замену бревна или новое дерево. Конструктивно нагруженные элементы заменяются полностью, как и лемех на главках.



СЛУШАТЬ СЮДА

ИДЕАЛЬНЫЙ СОБЕСЕДНИК В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ДОЛЖЕН УМЕТЬ ВНИМАТЕЛЬНО СЛУШАТЬ. ЛОВИТЬ КАЖДОЕ ВАШЕ СЛОВО, НЕЗАВИСИМО ОТ ТОГО, СИДИТЕ ЛИ ВЫ В ТИХОЙ ГОСТИНОЙ, КАРАБКАЕТЕСЬ ПО ОТВЕСНОЙ СКАЛЕ ПОД ПОРЫВАМИ УРАГАННОГО ВЕТРА ИЛИ СТОИТЕ ПЕРЕД ЗАПУСКАЮЩИМ ДВИГАТЕЛИ АВИАЛАЙНЕРОМ. ИМЕННО ТАКАЯ ЗАДАЧА СТАВИТСЯ ПЕРЕД СОВРЕМЕННЫМИ БЕСПРОВОДНЫМИ ГАРНИТУРАМИ.

Текст: Дмитрий Мамонтов

«Это один маленький шаг для человека, но гигантский скачок для всего человечества», — произнес Нил Армстронг, и через полторы секунды его слова услышали на Земле. До товарищей по экипажу, База Олдрин и находящегося на окололунной орбите Майкла Коллинза, они донеслись почти без задержки. Но раньше всех историческую фразу уловил один из микрофонов гарнитуры Plantronics. «На самом деле микрофонов было четыре — основной и три резервных на случай отказа», — говорит Стив Грэхем, старший инженер компании. — Но «лунная» гарнитура с современной точки зрения была очень проста, ее основная задача — обеспечить максимальную надежность. Борьба с шумами не было необходимости, поскольку на Луне их просто нет».

Земные условия в этом отношении гораздо более жесткие: нас везде окружают шумы, и борьба с ними — одна из главных задач инженеров-разработчиков. «Простейший способ отсеять шум — повысить чувствительность микрофона к полезному сигналу, а к вредному — понизить, — объясняет Стив. — Достаточно расположить ми-

крофон как можно ближе к источнику звука и заглубить чувствительность, при этом микрофон у губ уловит даже слабую речь, а шум — нет. Это старый метод, но он в сочетании с направленными микрофонами применяется и сейчас, поскольку дает отличные результаты и не требует сложных аппаратных и программных решений.

СДЕЛАЙТЕ ШУМ ПОГРОМЧЕ!

В штаб-квартире компании Plantronics в Калифорнии сотрудники работают в одном большом помещении. Чтобы люди, сидящие за соседними столами, не мешали друг другу, специалисты по психоакустике придумали «звуковую маскировку». Динамики под потолком излучают имитацию шума кондиционеров («розовый шум») и шум текущей воды, «озвучивающий» декоративные водопады (их поставили позднее, когда выяснилось, что шум воды «из ниоткуда» дезориентирует людей). Если же эти искусственные звуки отключить, возникает парадоксальное впечатление, что в помещении стало значительно шумнее: дело не только в уровне шума, но и в его характере.



Именно так делаются гарнитуры для профессиональных применений – для операторов телефонных центров, военных, авиамехаников, пилотов».

Мал, да удал

Однако, как замечает Стив Грэхем, для потребительского рынка такой подход неприемлем: люди успели привыкнуть к миниатюрной электронике, так что разработчики стремятся сделать гарнитуры как можно более компактными, возложив задачу выделения полезного сигнала и отсеивания шумов на отдельный сигнальный процессор: «В наших самых современных беспроводных гарнитурах, таких как Voyager Edge, целых четыре микрофона. Сигналы с всенаправленных микрофонов обрабатываются с помощью нескольких различных алгоритмов – анализируется спектр сигнала и шума, задержки фазы сигналов на отдельных микрофонах, а также форма огибающей. Речь и шум имеют разные характеристики, и это как раз дает возможность отделить полезный сигнал от помех. Такой способ позволяет уверенно отсеивать умеренно громкие равномерные шумы».

Для условий, когда уровень шума, казалось бы, совершенно не дает никаких возможностей для разговора, используются ларингофоны, воспринимающие колебания голосовых связок. К сожалению, ларингофоны не способны передавать звуки с частотами выше примерно 2 кГц, поэтому работают в очень узкой нише – в основном это военные применения в экстремально шумных условиях (например, внутри бронетехники). Для потребительских гражданских нужд такая технология подходит плохо – голос собеседника полностью теряет узнаваемость.

«И мы, и наши коллеги из других компаний неоднократно предпринимали попытки создать улучшенный гражданский вариант ларингофонов, снимая сигнал с костей черепа, – говорит Стив. – Но качество передачи речи при таком методе все равно оставляло желать лучшего, и несколько лет назад от этого способа окон-

чательно отказались. А вот другая модификация метода существует и сейчас. Речь идет о технологии голосовой активации, когда голос воспринимается и с помощью обычных микрофонов, и датчиком колебаний челюстной кости. Я сам много лет работал над этим перспективным направлением, но у технологии есть один существенный недостаток: при нарушении контакта датчика со щекой шумоподавление просто перестает работать. Так что несколько лет назад

в Plantronics мы окончательно сделали выбор в пользу многомикрофонной схемы. И не прогадали. Развитие электроники сделало возможным реализацию очень сложных и совершенных алгоритмов обработки сигнала, позволяющих выделить речь при уровне шума в 80–85 дБ, что примерно соответствует работе мощного двигателя или отбойного молотка на расстоянии в несколько метров. То, что раньше считалось невозможным или требовало долгой постобработки



БИТВА ТЕХНОЛОГИЙ

Сегодня на рынке гарнитур с шумоподавлением конкурируют две основные технологии: многомикрофонные схемы и системы с голосовой активацией. В синем углу нашего ринга – Plantronics Voyager Edge, оснащенный четырьмя всенаправленными микрофонами, сигналы с которых обрабатываются по специальному алгоритму. Его противник – Jawbone New Era, использующий голосовую активацию (по сигналам дополнительного датчика колебаний челюстной кости). В качестве тестовых шумов мы использовали жужжание сеточной бритвы, музыку, шум текущей воды, уличные шумы и аэродинамические шумы (ветер). Вот наши субъективные выводы.



| PLANTRONICS VOYAGER EDGE | JAWBONE NEW ERA |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> + Естественная передача голоса в условиях умеренно сильных шумов + Голосовое меню на русском языке + Распознавание голосовых команд (в том числе на русском языке) при ответе на звонок + «Умные» датчики ношения гарнитуры - Не самая уверенная посадка в ухо, при энергичных движениях может выпасть | <ul style="list-style-type: none"> + Очень удобная и уверенная посадка в ухо, не выпадет даже при энергичных движениях + Шумоподавление в условиях очень сильных шумов + Очень маленькие размеры - Отсутствие голосового меню на русском языке - Не всегда естественная передача голоса - Слабое шумоподавление при плохом контакте датчика гарнитуры со щекой |
| <p>Хорошо подавляет: шум электробритвы, уличные шумы, шум текущей воды, аэродинамические шумы</p> | <p>Хорошо подавляет: уличные шумы, музыку, аэродинамические шумы</p> |
| <p>Не очень хорошо подавляет: музыку</p> | <p>Не очень хорошо подавляет: шум электробритвы, шум текущей воды</p> |

с помощью мощного компьютера, теперь делается практически в реальном времени».

От камеры до офиса

Один из основных инструментов работы акустических инженеров Plantronics – несколько беззубых камер, выложенных внутри пенополиуретановыми пирамидками. Такое покрытие полностью поглощает и рассеивает отраженные звуковые волны, которые мешают измерениям. Внутри камеры установлен манекен, лишь отдаленно напоминающий человека, и только одна его деталь воссоздана с фантастической анатомической

точностью. Это уши. Дело не только в том, что на манекене закреплены силиконовые реплики настоящих ушных раковин для крепления гарнитур (см. врезку «Уши на стене»), но и во внутренней начинке, которая создана по образу и подобию человеческих органов слуха, с их специфическим АЧХ (линейным на малой громкости и нелинейным на большой). В камере установлены динамики, которые могут воспроизводить самые различные шумы – от обычного уличного шума и разговоров до рева двигателей. Кроме того, как говорит Стив Грэхем, «в одной из камер можно воссоздать условия Чикаго. Речь, конечно, не

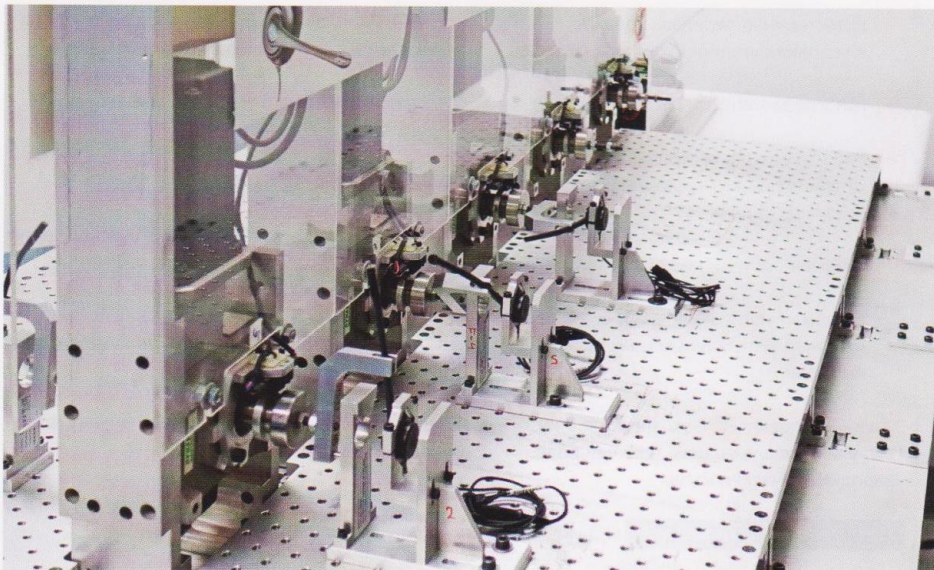
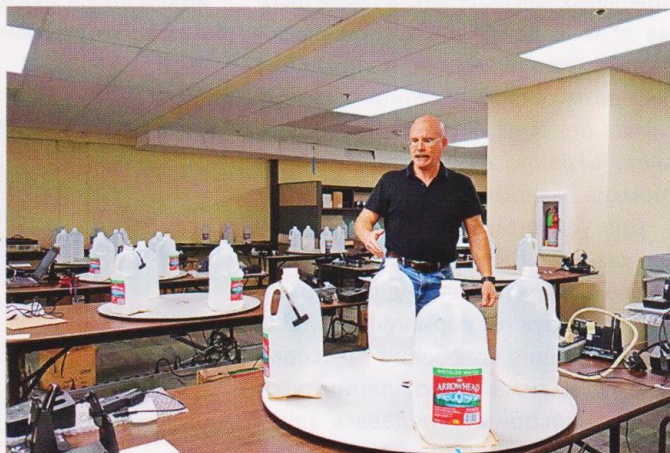
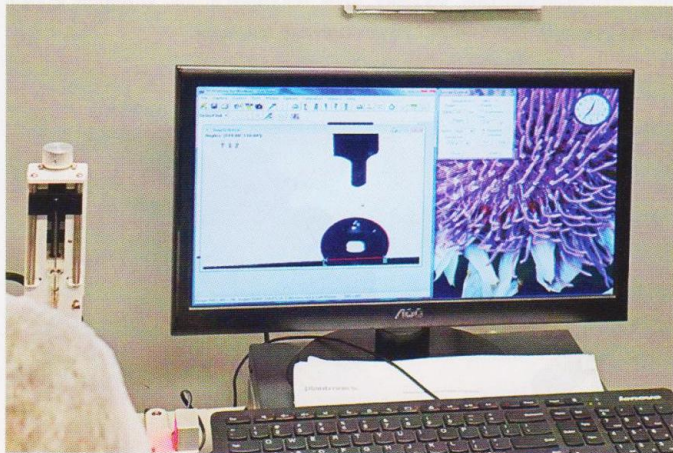
о мафиозных перестрелках. Этот город известен своими ветрами. Вентиляторы, установленные в камере, дают возможность имитировать довольно сильный ветер скоростью в 20 км/ч. Но при этом мы вносим в поток турбулентность, которая повышает уровень шума, что примерно соответствует реальному ветру в 30–40 км/ч».

Однако создание гарнитуры не исчерпывается только инженерной и дизайнерской работой. Для того чтобы сделать конечный продукт не просто хорошо сидящим на ухе, но и удобным для использования, в Plantronics придумали несколько типичных пользователей – от операторов теле-



ПРОВЕРКА ВОДОЙ Влажность – один из главных врагов гарнитур. Пот – агрессивная среда, способная быстро вывести из строя миниатюрную электронику. Поэтому готовые изделия на заводе Plantronics помещают в вакуумные камеры, где на них методом осаждения из плазмы наносится гидрофобное фторполимерное покрытие, прочно связывающееся со всеми элементами. После этого гарнитуры выборочно проверяют на гидрофобность: на поверхность наносится капля воды и измеряются углы смачивания (видна на фото).

ПОЛНА ГОРНИЦА... КАНИСТР Отдельная беспроводная гарнитура может прекрасно работать, но что будет, когда в одном небольшом помещении таких гарнитур будут десятки и сотни, как это происходит в центрах обработки звонков? Для проверки радиоинтерференции и перекрестных радиопомех в Plantronics есть необычная лаборатория, где роль «операторов» выполняют канистры с водой, на каждую из которых надеты беспроводные гарнитуры. Столы с канистрами вращаются, имитируя перемещение людей.



ПРОВЕРКА СИЛОЙ

Чтобы гарантировать бесперебойную работу гарнитур, выборочные экземпляры тщательно тестируют по самым разным параметрам. В частности, на механическую прочность: специальные машины сгибают и разгибают штанги гарнитур и нажимают на кнопки десятки тысяч раз.

фонного центра до обычных офисных работников. У этих виртуальных персонажей есть не только детально проработанные профили, с биографиями, увлечениями и фотоальбомами, но и реальные (!) рабочие места в офисе компании. Это сделано для того, чтобы любой из инженеров, дизайнеров или маркетологов мог не просто теоретически представлять, для кого он создает свои изделия, но и почти в буквальном смысле «влезть в шкуру» конечного пользователя.

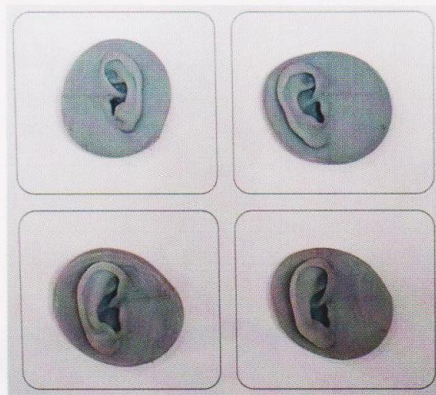
Шепнуть на ушко

Джо Бёртон, директор по технологиям и вице-президент Plantronics, на мой вопрос о том, как он относится к «умным» часам и очкам типа Google Glass, отвечает просто и уверенно: «Я могу сделать лучше!» По его словам, все то, что могут очки за тысячу долларов и часы за пятьсот, можно реализовать в гарнитуре, добавив к ее стоимости всего \$50. И это не пустые слова. Джо демонстрирует на первый взгляд обычную гарнитуру Voyager Legend: «В новых серийных моделях Voyager Legend и Voyager Edge есть датчики ношения, благодаря которым можно автоматически ответить на звонок, просто надев гарнитуру на ухо. Но это не серийная модель, а прототип, оснащенный дополнительными датчиками, которые позволяют определить, например, положение головы и направление взгляда человека. Не составляет особой проблемы встроить в него датчики температуры и пульса, да и вообще здесь все ограничено только человеческой фантазией. Да, конечно, у гарнитуры нет экрана, но не стоит забывать, что слух – второй по информативности канал получения данных об окружающем мире. Устные подсказки, на мой взгляд, ничем не хуже визуальных, а в некоторых случаях (скажем, во время вождения автомобиля) даже лучше. Так что гарнитуры в этом отношении – очень перспективное направление, вполне возможно, что именно такие устройства станут следующим поколением носимой электроники – hearables (от hear, слушать, и wearables, носимая электроника)».

ПМ

УШИ НА СТЕНЕ

«Стена ушей» в офисе дизайнерской группы Plantronics – вовсе не боевые трофеи какого-нибудь племени воинственных кровожадных дикарей. На самом деле, уши на стене, конечно, не настоящие, а силиконовые. По словам шеф-дизайнера Plantronics Даррина Кэддеса, ушные раковины не просто делаются на большие, маленькие и средние, а имеют несколько десятков различных размерных параметров: «На стене уши расположены согласно нашей собственной классификации, и именно на них мы сначала примеряем все новые модели гарнитур. Но... силикон не может ответить, насколько удобна та или иная гарнитура. Зато эти копии сделаны с реальных прототипов: каждый сотрудник Plantronics при поступлении на работу сдает слепок своего уха, и на каждой копии написан внутренний номер телефона. Так что мы просто звоним вла-



дельцу, чтобы он пришел и лично помог нам оценить, насколько удобно сидит та или иная модель». Одной из подобных оценок, например, служит «тест мокрой собаки» – когда человек надевает гарнитуру, а потом пытается стряхнуть ее характерным движением головы из стороны в сторону (именно так, как собаки отряхиваются от воды).

КАКИЕ НАШИ ГОДЫ

Действительно важная информация для мужчин

Популярная, всем известная фраза: «В каждом мужчине до старости живет ребенок». И часто это действительно так. Многим кажется, что с течением лет их основы их внутреннего мира не меняются. Желания, чувства не стареют, а вот возможности?

Врядли кто-то будет спорить с тем, что сексуальная жизнь – важная, значимая часть жизни вообще. И если вдруг начинаются проблемы с потенцией, жизнь начинает «хромать». Заподозрив проблему, мужчина вряд ли будет рассказывать о ней – разве о таком поделишься с друзьями? Портится настроение, возникает чувство подавленности. Тем не менее, решение надо найти – и вроде бы вариантов, в том числе самых экзотических, предлагается предостаточно. Но, к примеру, некоторые из них, в том числе всемирно известные, хотя и обладают

стимулирующим эффектом, небезопасны для сердечно – сосудистой системы. Людям с сосудистыми заболеваниями такие препараты противопоказаны.

К решению этой проблемы нужно подойти основательно и во всем разобраться.

Поговорим о фактах.

Несколько лет назад было совершено серьезное научное открытие, которое легло в основу лекарственного препарата Импаза. Импаза – препарат созданный специально для тщательного и действенного лечения эректильной дисфункции. Сегодня Импаза – один из самых популярных и доступных препаратов на рынке.

Эректильную дисфункцию нужно действительно лечить, а не загонять проблему внутрь. Поэтому рекомендуемый эффективный курс лечения составляет около трех месяцев, хотя первые результаты могут быть заметны и раньше. Импаза благотворно действует на все стороны половой жизни и даже ваши ощущения будут более яркими.



«ИМПАЗА» – жизнь меняется в корне!

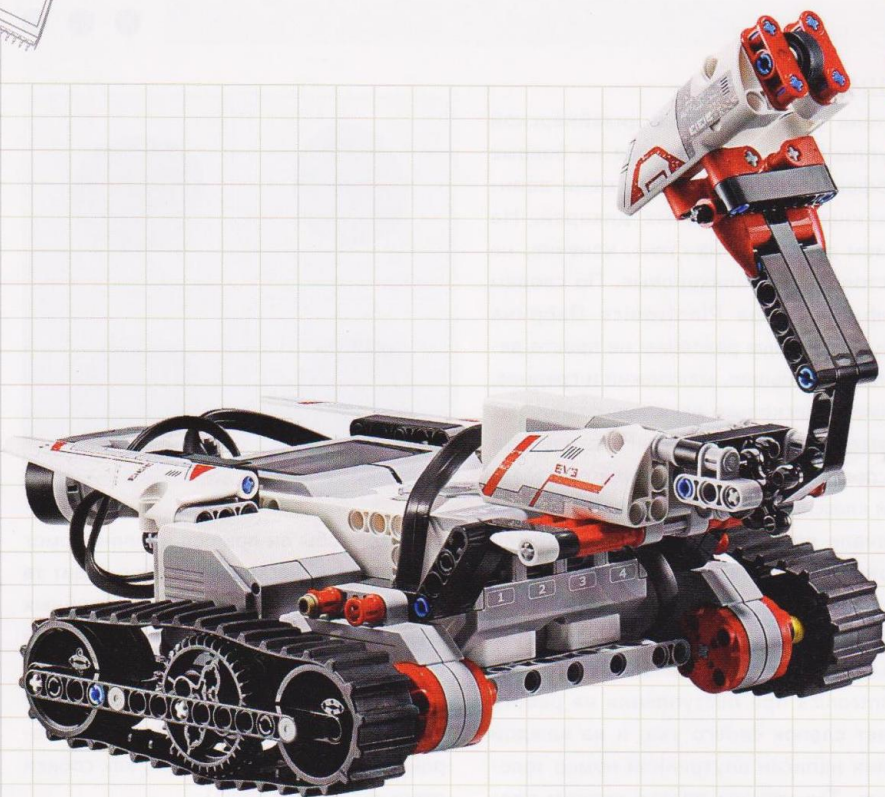
Перед применением Импазы необходимо проконсультироваться со специалистом. Консультации по телефонам (495) 681-93-00 и (495) 681-09-30 по рабочим дням с 10:00 до 17:00.

www.impaza.ru

ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ СО СПЕЦИАЛИСТОМ
УТОЧНИТЕ ВОЗМОЖНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Реклама. Рег. у.д. № 000374/01 – 2001 ФНЦСЗСР

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАБОРЫ ДЕТАЛЕЙ И ДАТЧИКОВ LEGO Education помогут освоиться в мире пневматики и возобновляемых источников энергии, провести наблюдения и собрать данные в области физики, химии и биологии.



ШКОЛА ЖИЗНИ И СОПРОМАТА

LEGO – одна из известнейших игрушечных компаний мира. Тем не менее LEGO Education – это гораздо больше чем просто игрушка. Наборы, в основе которых лежит роботизированный конструктор третьего поколения LEGO Mindstorms, специально разработаны для школ и содержат не только строительные блоки и компьютерный контроллер EV3, но и интереснейшие методические пособия для учеников и учителей. **Текст: Александр Эллинский**

Благодаря LEGO Education школьники на интуитивном уровне усваивают сложнейшие понятия, над которыми бьются студенты старших курсов технических вузов. Вот лишь некоторые из них.

1. МАСШТАБ

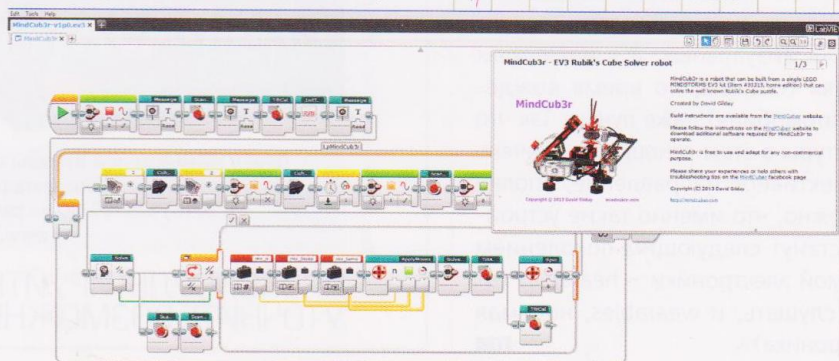
Придумав продукт, будь то вантовый мост, космическая ракета или промышленный станок, инженер должен решить, какого он будет размера. Следует принять во внимание не только потребности заказчика, но также прочность и гибкость материалов. Если конструкция из LEGO будет слишком маленькой, вряд ли получится точно воплотить задуманную форму (например, кривые линии будут слишком ступенчатыми). А если слишком большой – она окажется хрупкой или на нее просто не хватит деталей.

2. СОПОСТАВИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Роботам часто приходится делать несколько вещей одновременно – к примеру, перемещаться в пространстве и поднимать груз. При этом возникает необходимость сопоставлять угловые и линейные величины:

количество оборотов колеса и пройденное по плоскости расстояние, угол поворота сервопривода и вертикальное перемещение груза. Эти процессы «из разных вселенных» должны завершаться за строго одинаковое время. Можно, конечно, подобрать нужные скорости, но удобнее осво-

ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММИРОВАНИЯ LEGO Education позволяет представлять элементы программы, как кубики. Несмотря на кажущуюся простоту, он дает возможность реализовать по-взрослому сложные алгоритмы с использованием циклов, многозадачности, математических операторов и шин данных. Между прочим, при изучении алгоритмов студенты технических вузов пользуются похожими блок-схемами.



ить тригонометрические вычисления, чтобы точно и быстро рассчитывать сложные параметры.

3. СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

Лучший способ почувствовать разницу между статическими и динамическими нагрузками – самостоятельно построить робота. Одно дело возвести неподвижное здание, и совсем другое – соорудить движущийся механизм с постоянно изменяющимся центром тяжести и точками приложения силы. Процессорный блок EV3 достаточно тяжел, чтобы предъявлять вполне взрослые требования к качеству опорных конструкций.

4. АЛГОРИТМ

Человек способен делать несколько вещей одновременно или по крайней мере хаотично переключаться между ними – читать учебник, играя в компьютерную игру и болтая с другом по телефону. Программирование роботов учит мыслить структурно, выявляя причинно-следственные связи и расставляя приоритеты. Понимание циклов, переключателей, условных операторов и многозадачности пригодится не только в технических профессиях, но и в экономике, менеджменте, праве.

5. СЖАТИЕ И РАСТЯЖЕНИЕ

Знание о том, какие материалы работают на сжатие, а какие на растяжение, лежит в основе архитектуры и сопромата. Благодаря им некоторые мосты и здания выглядят так, будто законы физики писаны не для них. Работая с LEGO, будущий конструктор усваивает эти принципы интуитивно: без учета сжатия и растяжения невозможно построить ни одной мало-мальски прочной модели.

6. МОЩНОСТЬ, СИЛА И СКОРОСТЬ

В наборе LEGO Mindstorms всего три электродвигателя, однако построенные из него роботы могут передвигаться

с разной скоростью, поднимать предметы тяжелее собственного веса или бросать легкие снаряды. Экспериментируя с LEGO, ребенок узнает, насколько широк диапазон сил и скоростей, которых можно добиться с помощью шестерен, шкивов, блоков и рычагов.

7. КРЕПЕЖ И ПРОЧНОСТЬ

Далеко не каждый взрослый понимает, что из одного и того же количества кирпичей можно построить как шаткий, так и прочный дом – все зависит от того, кладешь ли кирпичи строго друг над другом или с перекрытием. Создавая большие конструкции из LEGO, будущий инженер учится располагать точки крепления максимально эффективным и экономным способом.

8. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Чтобы запрограммировать сложное поведение робота, нужно изучить, как именно его сенсоры реагируют на окружающую среду. Скажем, чтобы научить машину ехать по черной линии, необходимо выяснить, какое значение датчик света выдает на черном и какое на белом цвете. Блок управления Mindstorms позволяет напрямую передавать информацию с датчи-

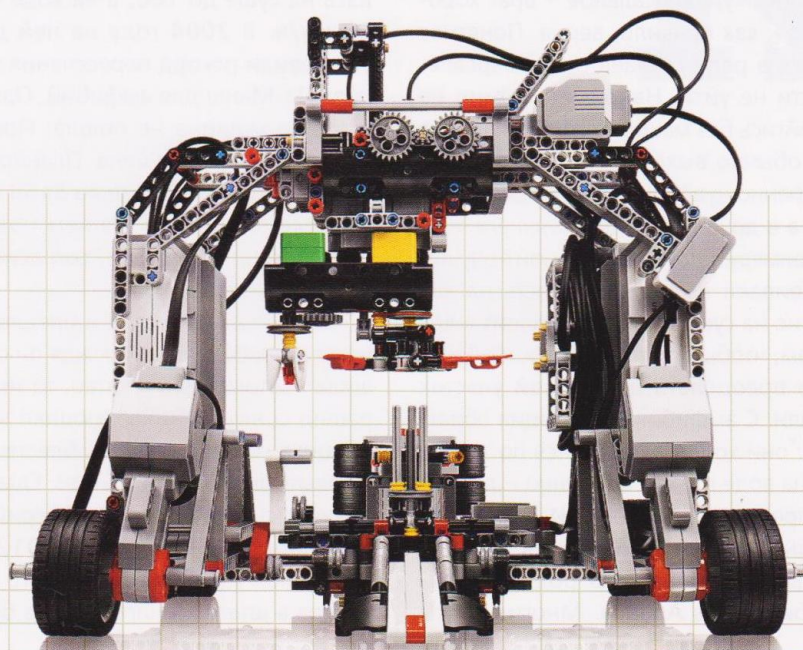
ков в компьютер и обрабатывать их в виде графиков и осциллограмм. Регистрация показаний с датчиков освещенности, температуры, влажности и т. д. поможет в изучении физики, химии и биологии.

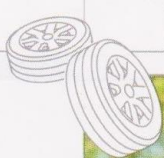
9. МОДЕРНИЗАЦИЯ

Постройка робота – это всегда исследовательский процесс. Первые, да и последующие испытания практически всегда показывают, что в конструкции необходимо что-то изменить. Но разбирать робота целиком, а затем проектировать и собирать заново – не лучшее решение. Важно научиться находить способ внести минимальные изменения в уже существующую конструкцию, чтобы она соответствовала новым требованиям.

10. БИОМЕХАНИКА

Некоторые модели из набора LEGO Education изображают животных и помогают лучше понять природу. Ребенок может разобраться, каким образом ползает змея или какие нагрузки испытывает скелет слона при ходьбе, построив их из конструктора. Эти знания пригодятся в жизни: опытные инженеры знают, что у природы всегда есть чему поучиться. **ПМ**





«ПОПУЛЯРНАЯ МЕХАНИКА» ИЩЕТ ПРИМЕНЕНИЕ САМОЙ СМЕЛОЙ АМФИБИИ СОВРЕМЕННОСТИ В СТРАНЕ, ГДЕ ЛУЧШИЕ ДОРОГИ – ЭТО РЕКИ. **Текст: Макар Александров**

РЫСЬЮ, ГАЛОПОМ И ВПЛАВЬ

Изобретатели издавна стремились создавать универсальные вещи. Но удачные решения все же редки, а поговорка «универсальное – враг хорошего», как правило, верна. Понятное дело, в ряде случаев от универсальности не уйти. Например, армии не обойтись без машин-амфибий. Но все же обычно выходит так, что машина уверенно чувствует себя в одной среде, а в другой передвигается еле-еле. К примеру, суда на воздушной подушке развивают высокую скорость на воде, но на суше их задача состоит лишь в том, чтобы просто вылезти на берег или преодолеть небольшой участок земли. С амфибиями ситуация обратная: они хорошо двигаются по земле, но на воде плывут медленно – речушку преодолел и хорошо. Изобретатель Алан Гибс предложил конструкцию весьма любопытного родстера-амфибии Gibbs Aquada. Многие черты

кузова имели явное сходство с Mazda MX-5, но обвинений в плагиате все же не поступало. Машина разгонялась на суше до 160, а на воде – до 60 км/ч. В 2004 году на ней даже установили рекорд пересечения пролива Ла-Манш для амфибий. Однако в серию машина не пошла. Причина – очень высокая цена. Планировалось продавать изделие по \$150 000, и маркетологи с опасением подошли к этому проекту. Что, согласитесь, вполне понятно.

Алан Гибс не унывал и предложил иную амфибию. Если прежде он скрещивал автомобиль и катер, то теперь решил совместить квадроцикл и гидроцикл. Идея оказалась блестящей. Первые экземпляры Gibbs Quadski появились в 2008 году, а серийное производство ведется с 2012-го. В прошлом году с американского конвейера в штате Мичиган сошло более

1200 экземпляров, и сейчас, несмотря на мировой кризис, производство не поспевает за спросом. Так что в этом году планируется изготовить не менее 5000 экземпляров.

НЕ НАДО ГРЯЗИ!

По габаритам Quadski ближе скорее к автомобилям, чем к квадроциклам. Оно и понятно – фактически крупный гидроцикл нужно было поставить на колеса. Все модели оснащены только задним приводом. Крутящий момент к колесам передается цепными передатками. За счет консольной установки колес на вертикальных рычагах удалось достичь внушительного дорожного просвета в 230 мм.

Quadski оснащен мотоциклетным двигателем BMW объемом 1293 см³. В оригинале у этого мотора мощность 173 л.с., однако его дефорсировали до 140. Отчасти это связано с адап-



▼ АМФИБИЯ GIBBS QUADSKI

длина: 3200 мм // ширина: 1600 мм // высота: 1400 мм // масса: 535 кг // двигатель: 4-цилиндровый, 16-клапанный // объем: 1293 см³ // мощность: на воде 140 л.с., на суше 45 л.с. // грузоподъемность: 120 кг // клиренс: 230 мм

тацией к топливу с более низким октановым числом – производитель рекомендует 92-й бензин.

Сажусь за руль и нажимаю на курок газа. Он расположен по-сухопутному, под большим пальцем правой руки, а не под указательным, как на гидроциклах. Quadski энергично стартует, но практически сразу завывание КП дает понять, что необходимо переключиться на более высокую передачу. Если большинство квадроциклов сейчас оснащается вариаторами, то в данном случае используется полуавтоматическая роботизированная коробка передач. Вверх передачи нужно переключать вручную клавишей под левой рукой, а при снижении скорости происходит автоматическое сбрасывание на низшие ступени.

На суше мощность двигателя ограничена на уровне 45 л.с., но этого вполне достаточно. Во всяком случае,

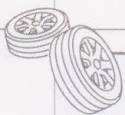
заявленной максималки в 75 км/ч аппарат достигает легко, а дальше разгоняться и страшно, и по большому счету небезопасно. В быстрый поворот Quadski входит уверенно, и, чтобы удержаться в седле, нужно свешиваться. Во время неспешных покатушек можно сидеть ровно: база большая, центр тяжести низкий, так что поставить машину на бок не так уж просто.

Монопривод недвусмысленно намекает на то, что владельцам Quadski стоит игнорировать грязевые ванны. Ему вторят открытая цепная передача, зазоры между крышкой и рычагами всего в несколько миллиметров. Колеса закреплены на консольных кованых алюминиевых рычагах, которые не выдержат чрезмерных «джиперских» нагрузок. А пластиковое днище вообще ничем не защищено. Да, по грязи проскользишь, а если в луже окажется камень или бревно?

ВОЛК
В ОВЕЧЬЕЙ ШКУРЕ

Несмотря на заметное сходство с Mazda MX-5, амфибия Gibbs Aquada была спроектирована с нуля, специально для того, чтобы быть быстрой и на воде, и на суше. Этим аппарат выгодно отличался от других машин, представлявших собой либо лодки, поставленные на колеса, либо автомобили с герметизированным кузовом. Недаром именно этой машиной заинтересовался небезызвестный Ричард Брэнсон для установления мирового рекорда пересечения Ла-Манша на амфибии. Результат Брэнсона составил 1 час 40 минут и 6 секунд, что на 4 часа быстрее предыдущего рекорда.





В общем, вердикт таков – на Quadski стоит ездить по проселкам и пляжам. А грязи не надо! Производитель заявляет, что 55-литрового бака хватит на 600 км пути. По квадроциклетным понятиям это очень хороший показатель.

Очень удивила реализация функции заднего хода. Для этого в конструкции присутствует специальный электромотор, работающий только на реверс. Причем мощности генератора для него, судя по всему, не хватает, поэтому питается он от аккумулятора. Время работы ограничено десятью секундами. Проехал немного назад – и система замирает: нужно время для подзарядки. Да, развернуться можно, а как действовать, если «засядешь», а выезжать можно только задним ходом? Такое и на пляже возможно. В общем, решение показалось странным и спорным с точки зрения как удобства, так и веса – электромотор, вероятнее всего, тяжелее дополнительных деталей трансмиссии.

ОТДАТЬ КОНЦЫ!

А вес для Quadski очень важен – он же еще и плавает! Съезжаешь в воду, нажимаешь на кнопку, колеса поднимаются и прижимаются к бокам. Выходной вал коробки передач соединяется с импеллером водомета, а привод колес отсоединяется от трансмиссии. Коробка встает в 3-ю передачу, ничего переключать уже не надо. У двигателя автоматически снимается ограничение мощности – теперь толкают все 140 л.с. И работают они, скажу я вам, очень даже неплохо! Аппарат весом более полутонны со стокилограммовым водителем легко выходит на глиссирование. На воде максималка та же, что и на суше, – 75 км/ч. В повороте Quadski понятен и прогнозируем. Его немного сносит, но минусом это назвать нельзя. Техника, способная резко маневрировать на воде, коварна – в крутом повороте с нее легко слететь. Поэтому конструкторы выбрали некую «золотую середину»: с одной стороны, не так сильно чувствуется

сила инерции, с другой – аппарат не скользит по воде как камешек.

С помощью рычага под левой рукой переключаешь на задний ход. На сопло водомета опускается колпак, изменяющий направление струи. На гидроцикле задний ход полезен главным образом при швартовке. Без него легко убить дорогой пластик. При подходе к берегу вновь нажимаю на кнопку. Колеса опускаются, звуковой сигнал оповещает о готовности – можно выезжать на твердую землю.

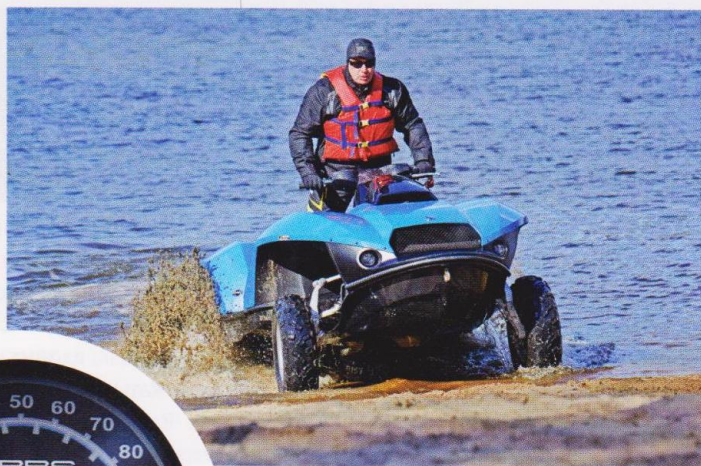
Quadski уникален тем, что действительно хорошо и едет, и плавает. Такая техника отлично подойдет спасателям и пограничникам. Уже есть разработки с полным приводом и даже блокировкой дифференциала, но пока это лишь экспериментальные варианты. Одним полным приводом вездеход не сделать – нужно менять консольные рычаги, защищать днище и ходовую.

Не радует грузоподъемность на воде – всего 120 кг. Получается, что даже с пассажиром не погоняешь.

ТРАКТОР С СЕКРЕТОМ

Несмотря на отличные характеристики на воде, аппарат сертифицирован как квадроцикл. А это значит, что его достаточно зарегистрировать в Гостехнадзоре, а налог будет рассчитываться не по драконовской гидроциклетной шкале, а по умеренной «тракторной».

■ **Максимальная скорость амфибии** в обеих средах равняется 75 км/ч. При этом, чтобы развить ее на суше, достаточно скромных 45 л.с., а на воде требуются все 140. С полным 55-литровым баком можно преодолеть 600 км твердых дорог или 150 км водных маршрутов.



ЕВГЕНИЙ МУРУГИН

Однако только что, в июле, представили первые экземпляры двухместного Quadski XL. Он на 32 см длиннее, почти на центнер тяжелее, но и грузоподъемность на воде 200 кг. Это значит, что можно отправляться вдвоем в настоящее путешествие.

Quadski осилит совершенно уникальные маршруты! Нет проблем с доставкой к водоему – сел и поехал. А по воде путь измеряется сотнями километров. Запаса топлива должно хватить примерно на 150 км, но на Quadski не проблема вылезти из воды и добраться до заправки. А именно в нехватке АЗС на воде и состоит основная сложность путешествий на гидроцикле.

«Земноводность» спасает и при преодолении шлюза: достаточно просто объехать его и вновь плюхнуться в воду! Так что прогулка из Москвы до Астрахани вполне осуществима! На Quadski стоит рассмотреть и маршруты, где практически нет дорог. Например, по тайге, где единственные дороги – это реки.

ПМ

▼ **Складная «двухрычажка» Quadski** по праву может считаться шедевром технического искусства. Как и любое произведение искусства, она требует бережного обращения: не похоже, что ажурные алюминиевые конструкции с минимальными зазорами выдержат знакомство с мало-мальски серьезным бездорожьем.



▼ **Инструкция запрещает** использовать водометный «задний ход» в качестве топлива. Зато на низких скоростях «колпак», изменяющий направление водяной струи на противоположное, позволяет маневрировать с филигранной точностью.



Ридер, который умеет всё

К

азалось бы, ридеры PocketBook достигли вершины эволюционной лестницы – быстрые, удобные, с интуитивно понятным интерфейсом, умеющие читать практически любые (более 20!) форматы электронных книг. Но нет – компания продолжает совершенствовать свои модели и представляет первый серийный ридер с экраном E Ink и встроенной камерой – PocketBook 650. Ридер оснащен четким и контрастным дисплеем нового поколения E Ink Carta

(1024 x 758 пикселей, 212 dpi) и при этом имеет целый ряд новых, непривычных для рядовых ридеров возможностей: диодную подсветку, магниты для фиксации обложки и, конечно, упомянутую 5-мегапиксельную фотокамеру с автофокусом и диодной вспышкой. Ридер может использовать снимки в качестве заставок или передавать их на компьютер, считывать и распознавать bar- и QR-коды, проигрывать музыку и читать книги вслух благодаря функции Text-to-Speech. Кажется, предела функциональности ридеров PocketBook просто не существует!

.....
Технические характеристики PocketBook 650 на высоте: 4 Гб встроенной памяти, слот для карт памяти microSD, мощный процессор с тактовой частотой 1 ГГц и 512 Мб оперативной памяти.

PocketBook⁶⁵⁰

6" Диагональ экрана 6 дюймов

E Ink Carta технология безопасна для зрения

Мультисенсорное управление

HD Антибликовый экран высокого разрешения

Подсветка экрана

Wi-Fi Встроенный Wi-Fi

Сканирование текста

Тонкий и компактный

PocketBook

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМОБИЛИ ПОХОЖИ ДРУГ НА ДРУГА: ВСЕ ОНИ ОПИРАЮТСЯ НА ЧЕТЫРЕ КОЛЕСА, ПОЛУЧАЮТ ЗВЕЗДЫ EURONCAP И ИМЕЮТ НЕ МЕНЬШЕ ГОДА ГАРАНТИИ. НО У КАЖДОГО ИЗ НИХ ЕСТЬ ФИШКА, БЛАГОДАРЯ КОТОРОЙ ЕГО ЗАМЕЧАЮТ, ВЫБИРАЮТ И ЛЮБЯТ.



ТОК ПО ВОЗДУХУ

>> LEXUS NX



БЕСПРОВОДНАЯ ЗАРЯДКА ДЛЯ СМАРТФОНОВ



О том, что ток можно передавать без использования проводов, говорил еще Никола Тесла столетие назад. Тогда его идеи воспринимались как шарлатанство или волшебство, но уж точно не как применимая в реальной жизни технология. То ли дело сегодня: беспроводную зарядку для смартфонов можно найти даже в серийных автомобилях. Правда, пока в одной-единственной модели – кроссовере Lexus NX. Зарядка работает благодаря магнитной индукции. Заряжающее устройство создает магнитное поле, а заряжаемое – его улавливает и преобразует в постоянный ток. Скорее всего, подобные девайсы появятся и на других автомобилях, но Lexus успел стать первым. Впрочем, в модели NX много интересного и помимо беспроводной зарядки. Например, существует версия машины с первым в истории марки 238-сильным двухлитровым турбированным мотором. Причем на экран бортового компьютера можно вывести данные о давлении наддува и боковых ускорениях – правда, все это доступно только в версии F Sport. Для убежденных борцов за чистоту окружающей среды существует версия NX 200h с гибридной силовой установкой. Работающие в ней электромоторы и 2,5-литровый ДВС вместе развивают 197 л.с.

ГОНКИ В КЛЕТКЕ

>> BOWLER EXT S



ДОРОЖНЫЙ АВТОМОБИЛЬ С КАРКАСОМ БЕЗОПАСНОСТИ



Марку Bowler прекрасно знают любители автоспорта, зато люди, от этой темы далекие, вряд ли даже слышали это название. Но ситуация меняется. Дело в том, что Bowler последние 30 лет строит машины для внедорожных гонок. В качестве исходного материала чаще всего используются автомобили Range Rover. А недавно британцы решили построить машину, на которой можно ездить по дорогам общего пользования, не нарушая закон. В результате получился Bowler EXR S. Сбросив оковы спортивного технического регламента, инженеры поставили под капот пятилитровый V8 от Range Rover Sport мощностью 550 л.с. Цифра сама по себе убедительная, но не стоит забывать о том,

что автомобиль Bowler еще и легче своего прототипа на добрую треть, а потому до 100 км/ч разгоняется почти как суперкар – за 4,2 с. В остальном это настоящий Bowler: двухрычажные спортивные подвески на обеих осях позволяют ездить по грунтовкам практически с любой скоростью, а для лучшего спокойствия производитель готов снабдить машину настоящим каркасом безопасности, как на гоночных автомобилях. Попробуйте найти такую же опцию в каталогах какого-нибудь другого автопроизводителя! И хоть теоретически Bowler теперь можно встретить и на обычных дорогах, вряд ли это будет происходить часто: все-таки стоит эта красота почти четверть миллиона долларов.

ЧИСТОТА И ПОРЯДОК

>> ŠKODA RAPID



СПЕЦИАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ ДЛЯ МУСОРА



Новая модель чешской марки под названием Rapid объединила практически все достоинства, которыми должен обладать бюджетный автомобиль. С одной стороны, это довольно компактные размеры и невысокий расход топлива, а с другой – просторнейший задний ряд сидений и огромный багажник объемом 530 литров. Между прочим, самый большой в классе. Причем, хоть машина и похожа на седан внешне, но на самом деле это лифтбэк. То есть вместо крышки багажника мы получаем полноценную пятую дверь, проем которой существенно упрощает процесс выгрузки и погрузки. Для Rapid предлагаются три двигателя – от экономичного, но несколько тихого атмосферника объемом 1,2 л до весьма бодрого 1,4-литрового турбомотора мощностью 122 л.с. Но самое главное – это внимание к деталям. Скажем, в кармашке боковой двери установлена специальная емкость для мусора со сменными пакетиками. Кажется бы, мелочь, но на самом деле вещь удивительно полезная. Любому семейный автовладелец знает, с какой скоростью в ящичках и подстаканниках скапливается мелкий мусор. Поддерживать салон Rapid в чистоте теперь будет куда проще.

ДЕРЖАТЬ ОСАНКУ

>> SUBARU OUTBACK DEEP CHERRY EDITION



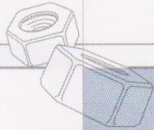
СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯННОГО ДОРОЖНОГО ПРОСВЕТА ДЛЯ ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ

Если как следует нагрузить багажник обычного универсала, то сильно изменится развесовка машины, дорожный просвет сзади уменьшится, а элементы подвески будут работать в сложном состоянии, с минимальными ходами. Разумеется, все это негативно отразится на управляемости. Именно поэтому была изобретена

система поддержания постоянного дорожного просвета. Ее основной элемент – это амортизатор особой конструкции, который внешне не слишком отличается от обычного, но фактически представляет собой адаптивную гидропневматическую систему. В нем скрыта компенсационная полость с эластичными стенками, наполненная газом под высоким давлением, и механическая система, которая на ходу работает как плунжерный насос. В результате задняя подвеска автоматически поддерживает постоянную высоту, вне зависимости от загрузки машины. Это одна из самых интересных особенностей универсала повышенной проходимости Subaru Outback. Недавно появилась специальная версия этой машины – Deep Cherry Edition, которая отличается необычными цветами и материалами отделки. Справедливости ради отметим, что систему поддержания постоянного дорожного просвета разработала известная немецкая компания ZF Sachs.

ITM





САМАЯ ОПАСНАЯ БАБОЧКА

В советское время нож-бабочка ассоциировался исключительно с городскими хулиганами. Он считался в какой-то мере оружием престижа, которое можно было крутить в руке, поддерживая свой авторитет среди шпаны. Тогда никто не знал о том, что бабочка – точнее, балисонг – имеет длинную историю, а его искусное вращение – это особая субкультура в ножевой среде.

Текст: Тим Скоренко

Первое, чему учится начинающий флиппер, – это открывание и закрытие бабочки, простейший базис для дальнейшего развития. В голове сразу должен осесть самый важный факт: у балисонга есть две рукояти, опасная и безопасная. Отличить их легко – на опасной расположена защелка. Если в ходе трюка палец попадает между лезвием и опасной

рукоятью, можно серьезно пораниться. В зависимости от трюка нужно держать нож так, чтобы палец не оказался под режущей кромкой.

Флиппинг (вращение) балисонга – это американское изобретение. Впрочем, именно американцы «виноваты» в популярности бабочек: со свойственным им размахом локальное филиппинское оружие они превра-

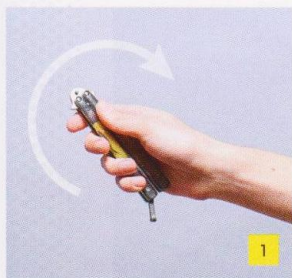
тили в предмет культа и спортивный снаряд. А началось все с повседневных крестьянских нужд.

Оружие джунглей

Лучшие в мире балисонги делают на филиппинском острове Лусон, в провинции Батангас, утверждает Франсиско Паласио, владелец довольно крупного производства ножей – у его

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКРЫВАНИЕ

Открывать бабочку можно несколькими способами. Первый и простейший, с которого начинается обучение флиппера, – это basic vertical opening («базовое вертикальное открывание»).



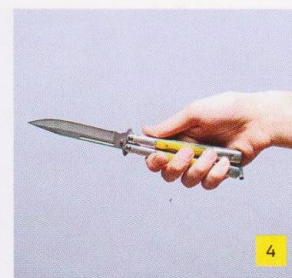
БАБОЧКА ЗАКРЫТА, ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ СМОТРИТ ВНИЗ.



ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ РЫВКОМ ЗАБРАСЫВАЕТСЯ НА ТЫЛЬНУЮ СТОРОНУ ЛАДОНИ.



ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ И ЛЕЗВИЕ ОТПУСКАЮТСЯ: В РУКЕ ОСТАЕТСЯ ТОЛЬКО БЕЗОПАСНАЯ РУКОЯТЬ.



ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ ЗАБРАСЫВАЕТСЯ В ЛАДОТЬ: БАБОЧКА РАСКРЫТА.

фирмы есть даже свой сайт и почтовая доставка по всему миру. Здесь, в Батангасе, в крошечном городке Балисонг, который и дал клинку имя, сто лет назад жил человек по имени Перфекто де Леон, местный кузнец, который превратил бабочку из рыбацкого ножа в серьезную угрозу для врага, – и его наследие не утрачено с годами.

Культура холодного оружия на Филиппинах была развита всегда – традиционные мечи кампилян и итак (боло), короткий кинжал калис, различные разновидности крисов, другие виды клинков позволяют говорить о филиппинских кузнецах как о мастерах оружейного дела. Основным клинком филиппинских рыбаков и земледельцев был итак, служащий хозяйственным целям и похожий на мачете для прорубания через заросли, но в случае военного конфликта легко превращающийся в смертельное оружие.

Де Леон не изобрел конструкцию бабочки – она была известна давным-давно, но он усовершенствовал ее и привел балисонг к современной форме: две рукояти, два жестких шарнира, два упора, защелка. Официальным годом появления современного балисонга считается 1905-й. Благодаря де Леону нож стал популярен не

только в районе Батангаса, но и практически на всем архипелаге.

Интересно, что существуют ножи аналогичного типа, сделанные в Европе (Франции и Италии) в XVII–XIX веках. Но для Европы это были единичные экземпляры, разработанные по индивидуальным заказам местными оружейниками, без опоры на филиппинские образцы, поскольку до конца Второй мировой балисонги редко попадали во внешний мир, оставаясь не более чем локальными ножами. Но американские солдаты, возвращаясь с Филиппин после войны, привезли оригинальную идею с собой. В 1970-х бабочки начали производить и в США, а если что-то начали делать в США – будьте уверены, через несколько лет об этом узнает весь мир. Так и произошло.

Меньше, да лучше

Классический филиппинский балисонг имеет длину лезвия от 12 до 16 см и, соответственно, общую длину в раскрытом виде – в два раза больше. Истоки его появления четко видны по конструкции: это самый надежный и быстрый из складных ножей. У обычного раскладного ножа с линейным или штифтовым замком балисонг выигрывает по скорости

и удобству: он открывается за доли секунды одной рукой и надежно фиксируется. А у выкидного ножа – по надежности и простоте изготовления: в балисонге нет пружин, его может сделать даже кузнец низкого уровня из любого материала, и ломаться в нем совершенно нечему. Единственный минус балисонга – обращению с ним, в отличие от «выкидухи», придется учиться.

Несмотря на то что большая часть элементов балисонга не отличаются от аналогичных у других ножей, традиционно они называются терминами на тагальском (филиппинском) языке: лезвие – талим, обух – гулугод, острие – тулис, рукоять – пулухан и т.д. Характерные элементы замка балисонга, отличающие его от прочих ножей, – замочные штыри, удерживающие рукояти от болтания, а также защелка (тарангка), скрепляющая рукояти вместе, когда нож разложен.

Сегодня классическим балисонгом для флиппинга (трюков) считается американский Benchmade 42 с длиной лезвия 4,2 дюйма (10,66 см). К сожалению, в Россию такие ножи – как и их еще более длинных филиппинских предков – официально ввозить нельзя, потому что при длине лезвия свыше 9 см они считаются холодным

АНАТОМИЯ БАЛИСОНГА

Большинство производителей балисонгов изготавливают так называемые **тренировочные ножи** для флипперов – подобными тренажерами нельзя порезаться. Их клинок имеет округлую затупленную форму с отверстиями для снижения веса. Масса тренировочного клинка должна равняться массе настоящего клинка при такой же длине.



оружием. Впрочем, у нас свободно продается огромное количество балисонгов с меньшими лезвиями – как российского производства, так и производителей из Европы и США.

Форма лезвия у балисонга может быть самой разной. Например, среди производимых Франсиско Паласио бабочек можно встретить балисонги-гарпуны, балисонги-вилки и балисонги-стилеты – хотя это, конечно, современные веяния. Огромный вклад в разработку различных бабочек внес знаменитый американский мастер Джоди Сэмсон (создатель мечей для фильмов про Конана) – он придумал, например, популярную ныне «скелетную» рукоять с отверстиями.

Дерево и сталь

Батангасские балисонги делают по «семейной» схеме – подобно японским катанам. В деревнях, традиционным промыслом которых является изготовление ножей, обязанности разделяются. Чаще всего в процессе задействованы четыре-пять семей. Одна из них занимается изготовлением клинков, причем, как ни странно, часто используется «вторичная» сталь – лучшие традиционные балисонги сегодня делают из переплавленных рессорных пружин. Вторая семья делает костяные или деревянные накладки на рукоять. Третья – металлические детали рукоятки. Финальной сборкой и компо-

новкой ножей занимается еще одна семья – ее члены подгоняют детали, полученные от первых трех, доводят их обработку до совершенства, и на выходе получается готовый балисонг.

Естественно, в других странах бабочки изготавливают чаще всего на заводах промышленными методами, изощряясь в дизайне, предлагая – как тот же Benchmade – лучшего качества сталь и высочайшую точность обработки. Но в Батангасе хранят традиции. Рукоять классического балисонга, рассказывает Франсиско, обязательно должна иметь инкрустации из неметаллов – чаще всего это кость лошади или филиппинского пятнистого оленя, а также разные сорта местной древесины – маболо, нарра, малайское железное дерево.

Кручу-верчу

Популярность балисонгов и их своеобразная конструкция естественным образом привели к появлению флиппинга – искусства красиво крутить бабочку. Как и любая дисциплина, флиппинг включает ряд стандартных элементов, из которых мастера-флипперы составляют различные комбинации и трюки.

Типовой трюк с бабочкой обычно начинается с закрытого ножа и заканчивается его эффектным открытием – или наоборот. Впрочем, существуют трюки, заключающиеся во вращении полукрытого ножа на

БЫСТРОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ



БАБОЧКА ЗАКРЫТА, ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ СМОТРИТ ВНИЗ.

пальце («Чарли Чаплин») или просто в руке (fanning), а также манипуляции, в результате которых нож после ряда движений возвращается в исходное – открытое или закрытое – положение. Трюковая хватка балисонга может быть самой разной – и обычной, и обратной, подобно тому, как держат нож для колки льда (так называемый basic icerpick), и просто между двумя пальцами.

В целом искусство обращения с любым ножом – это особая культура. Тем более когда он имеет столь характерную конструкцию и историю. Флиппинг развивает реакцию, ловкость и силу пальцев и кистей – в принципе, это разновидность жонглирования. А красивый, с инкрустированной рукоятью балисонг из Батангаса можно повесить на стену – только не забудьте получить разрешение на его ввоз в РФ. Шестнадцатисантиметровое лезвие – это не шутка.

ПМ

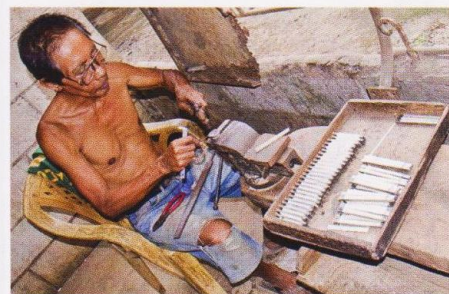
ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА: ФРАНСИСКО ПАЛАСИО, владелец производства балисонгов в Батангасе, Филиппины

В начале XX века балисонги называли ланцетами (от испанского lanza, «копье»). Но большая часть «ланцетов» делалась в городке Балисонг – центре ножевой культуры Батангаса, и со временем название места стало нарицательным. Рассказы о средневековых балисонгах – это в большей мере маркетинг, нежели исторический факт. Такие ножи существовали в единичных экземплярах, но культура балисонга пошла именно от Перфекто де Леона. Мы делаем ножи с середины 1980-х, а с 1998 года стали первой филиппинской фирмой с возможностью заказа через интернет. В основном мы стараемся делать балисонги по традиционной технологии, без использования высокоточных станков. Впрочем, мой сын Арманд сейчас работа-

ет в этой же сфере в Париже, и балисонг его разработки стал лучшим тактическим ножом 2005 года на SISAC, ежегодной парижской выставке ножей.

Традиционные балисонги делаются из металла вторичного использования – переплавленных подшипников, рессорных пружин, труб. Оборудование для такого производства очень простое, а качество достигается опытом работника. Современные же американские бабочки проектируются с помощью CAD-программ, обрабатываются на сверхсовременных автоматических станках высокой точности, но при этом в них нет той души и истории, которая есть в филиппинских балисонгах. На Филиппинах никто не увлекается флиппингом. Филиппинцы используют бали-

сонги как рабочие ножи и открывают их обычно двумя руками – за исключением демонстрационного употребления в системе филиппинских единоборств.

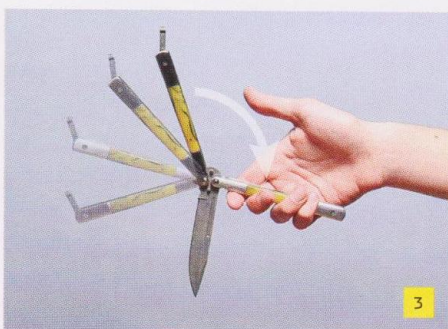


Традиционное производство: работники делают все вручную.

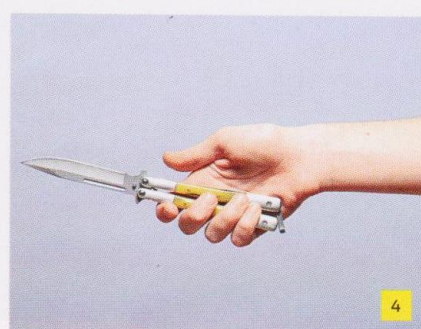
В ситуации, когда балисонг нужно открыть быстро, используется методика под названием fast draw («быстрое извлечение») – в умелых руках бабочка приводится в боевую готовность даже быстрее, чем выкидной нож.



ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ И ЛЕЗВИЕ ОТПУСКАЮТСЯ: В РУКЕ ОСТАЕТСЯ ТОЛЬКО БЕЗОПАСНАЯ РУКОЯТЬ.



ОПАСНАЯ РУКОЯТЬ ЗАБРАСЫВАЕТСЯ В ЛАДОНЬ; ЧТОБЫ ЕЕ ПРИНЯТЬ, ЛАДОНЬ НУЖНО ОДНОВРЕМЕННО ПОВЕРНУТЬ.



БАБОЧКА РАСКРЫТА.



Gillette
МАСНЗ

КОМФОРТНЕЕ
ОДНОРАЗОВОЙ БРИТВЫ*



Blue II



ДАЖЕ 10^Е БРИТЬЕ
GILLETTE МАСНЗ КОМФОРТНЕЕ
1^{ГО} ОДНОРАЗОВОЙ БРИТВОЙ BLUE II*

* на основании исследования, проведенного в Андовер, Продукт Ресерч Тестинг Центр, США, июль-июль 2013, Реклама.



ТРАДИЦИИ ПРОТИВ СОВРЕМЕННОСТИ

Традиционные филиппинские балисонги отличаются искусно инкрустированными рукоятями и намеренной, отточенной до совершенства кустарностью.



Классический американский балисонг Benchmade обычно имеет скелетонизированную рукоять и разработанный на компьютере профиль клинка.

ЗА ДЕМОНСТРАЦИЮ ТРЮКОВ С БАЛИСОНГОМ РЕДАКЦИЯ БЛАГОДАРИТ ФЛИППЕРА НИКИТУ УШАКОВА



Текст: Олег Макаров Фото: Алексей Топоров

ХРАНИТЕЛЬ «ЯРСОВ»

Самое грозное оружие – ракетно-ядерное – может оказаться страшно уязвимым. Наши наиболее современные твердотопливные МБР – «Тополь-М» и «Ярс» – базируются на мобильных колесных платформах. И если вдруг на пути следования пускового комплекса появится диверсант с РПГ, одним выстрелом он сможет превратить ракету в груды бесполезного хлама.

Выдвинувшийся на боевое дежурство дивизион «Тополей» или «Ярсов» необходимо охранять, и это, разумеется, делалось всегда. Но лишь в прошлом году на вооружении РВСН появилась специальная машина, которая вывела на совершенно новый уровень противодиверсионную борьбу на пути следования ракетно-ядерных комплексов. Выглядит она очень эффектно, хотя в основе своей имеет БТР-82, однако в отличие от обычного бронетранспортера «Тайфун-М» (головной разра-

ботчик машины – НПО «Стрела», Тула) ошестинился высокими антеннами и несет на себе большой локатор, а также некий таинственный ящик, в котором, как выясняется, хранится БПЛА «Элерон-3» и пульт управления к нему.

Многоканальная разведка

«Боевая противодиверсионная машина «Тайфун-М» (15Ц56М), – рассказывает полковник Сергей Шейко, начальник кафедры «Эксплуатации

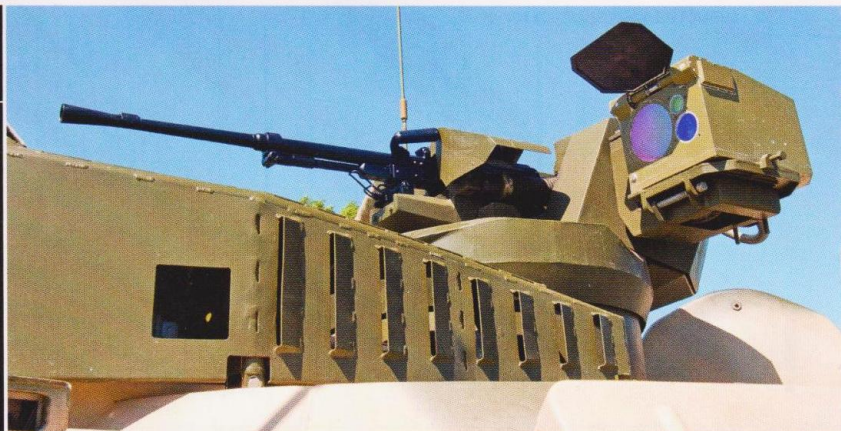


Боевая противодиверсионная машина «Тайфун-М»

Создана на базе БТР-82
Экипаж: 7–8 чел.

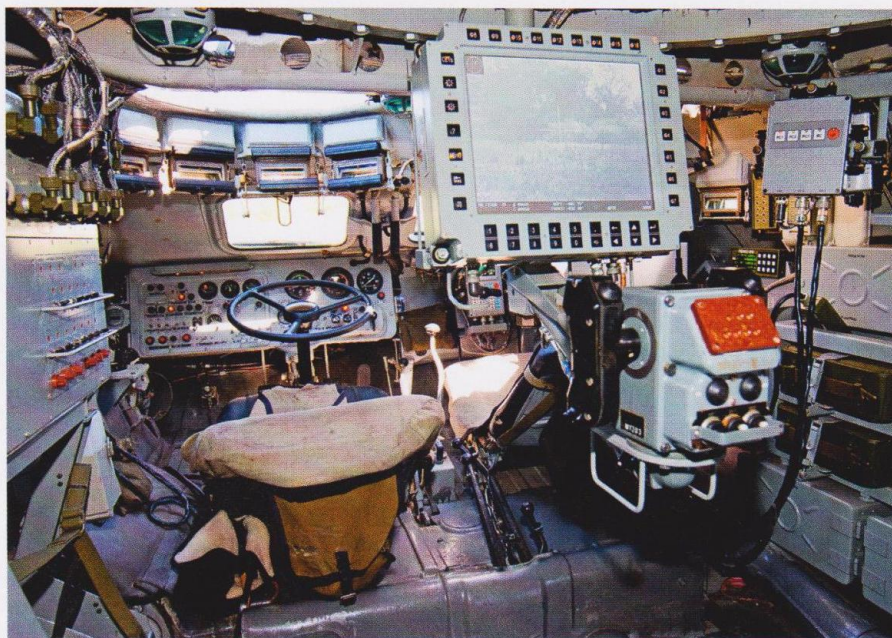
Мощность двигателя:
300 л.с.
Скорость: до 100 км/ч
Вооружение:
пулемет ПКТ
Скорострельность:
750 выстр./мин
Прицельная дальность: 1500 м

Оснащена разведывательным БПЛА «Элерон-3»
Диапазон высот полета: 50–5000 м
Диапазон скоростей: 70–130 м
Продолжительность полета: 2 часа
Силовая установка:
электродвигатель
Способ старта: пневматическая или резино-жгутовая катапульта
Способ посадки: на парашюте
Расчет БПЛА: 2 человека



АСУ» Серпуховского военного института, – предназначена для обнаружения диверсионных групп в позиционном районе ракетной дивизии и охраны подвижных ракетных комплексов РВСН на маршрутах боевого патрулирования. Машина обеспечивает обнаружение противника на различных дистанциях. Для дальней разведки используется входящий в состав машины БПЛА «Элерон-3», он позволяет проводить разведку в радиусе 40–45 км в режиме фотографирования и до 25 км – в режиме передачи прямого видеосигнала на монитор. На ближних дистанциях до 5 км слежение за обстановкой ведется с помощью радиолокационной станции с подъемной антенной, а также с помощью оптико-электронных средств слежения по телевизионному и инфракрасному каналу».

На «Тайфун-М» нам довелось посмотреть на полигоне Серпуховского военного института, и надо сказать, что внутри машина впечатляет даже больше, чем снаружи. В бронемашине целых три больших дисплея. Один – на рабочем месте оператора локатора и оптико-электронных средств обнаружения – сюда поступает либо изображение с локатора, либо картинка с телекамеры или тепловизора. В центре еще одно рабочее место – оператора дистанционной платформы вооружений. На дисплей, который установлен здесь, выводится изображение с камер. Оператору достаточно идентифицировать цель, навести на нее курсор и нажать на гашетку. Установленный на машине пулемет ПКТ сделает всю дальнейшую работу по нейтрализации диверсанта. Наконец,



ИНТЕРЬЕР БПДМ «ТАЙФУН-М» ВЫГЛЯДИТ ВЕСЬМА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНО

На переднем плане – место оператора дистанционной платформы вооружений, то есть пулеметчика, выбирающего цель на экране монитора. Несколько БПДМ могут оперативно обмениваться данными по цифровому каналу.

третий экран установлен в передней части машины – это командирское место и сюда может выводиться любая информация от систем обнаружения. Всего экипаж машины насчитывает семь-восемь человек: это командир, механик-водитель, оператор локатора и камер, оператор пулемета, состоящий из двух бойцов расчет БПЛА и два стрелка-разведчика.

Человек или кабан?

«Наши средства позволяют гарантированно обнаружить человека в радиусе 3 км, – говорит полковник Шейко, – но на самом деле этот радиус больше, до 5 км. Машины мы видим еще дальше. Кроме того, на «Тайфуне-М» установлен звукоулавливатель, и по-

сле недолгой тренировки любой боец сможет отличить по звуку (в радиусе 3 км) КамАЗ от уазика или шаги человека от поступи кабана. Для прикрытия непросматриваемых зон (оврагов, балок) на машине предусмотрен комплект разбрасываемых средств охраны. Это сейсмические, проводообрывные и радиолучевые датчики. С их помощью можно организовать пять рубежей длиной по 100 м каждый на дистанции до 5 км. Эти сенсоры передают сигнал на машину по радиоканалу. Также «Тайфун-М» оборудован системой глушения радиопереговоров диверсантов».

В заключение знакомства с «Тайфуном-М» нам показали машину в небольшом учебном бою. По легенде в районе ракетных позиций была обнаружена вооруженная группа диверсантов. В район обнаружения выдвинулся «Тайфун-М» с десантом на броне. Десант спешился и при поддержке бронемашин пошел в атаку на условного противника, который был, конечно, нейтрализован. Трудно сказать, насколько этот сценарий реалистичен, одно понятно: в эпоху, когда диверсионно-террористические методы войны переживают расцвет, усиление РВСН подобной техникой нельзя не признать весьма своевременным.

ПМ





Битва умов и железа

The reason for fighting I never did get – «Я так и не понял, зачем надо было воевать», – спел как-то американский бард Боб Дилан о Первой мировой войне. Надо или не надо, но первый высокотехнологичный конфликт в истории человечества начался ровно сто лет назад, унес миллионы жизней и кардинально изменил ход истории в Старом Свете, да и во всем мире. Научно-технический прогресс впервые с такой невероятной силой показал, что он способен быть убийственным и опасным для цивилизации.

Текст: Олег Макаров



БОЕВЫЕ ГАЗЫ стали причиной многочисленных жертв, но супероружием не стали. Зато противогазы появились даже у животных.

10

К 1914 году Западная Европа отвыкла от больших войн. Последний грандиозный конфликт – Франко-Прусская война – состоялся почти за полвека до первых залпов Первой мировой. Но та война 1870 года прямо или косвенно привела к окончательному оформлению двух крупных государств – Германской империи и Королевства Италия. Эти новые игроки чувствовали себя как никогда сильными, но обделенными в мире, где Британия правила морями, обширными колониями владела Франция, серьезное влияние на европейские дела имела огромная Российская империя. Большая бойня за передел мира зрела долго, и когда она все-таки началась, политики и военные еще не поняли, что войны, в которых офицеры гарцуют на конях в ярких мундирах, а исход конфликта решается в больших, но скоротечных сражениях профессиональных армий (типа больших битв в наполеоновских войнах), ушли в прошлое. Пришла эпоха траншей и дотов, полевой формы маскирующего цвета и многомесячных позиционных «боданий», когда солдаты гибли десятками тысяч, а линия фронта почти не двигалась ни в ту, ни в другую сторону. Вторая мировая война, конечно, тоже была связана с большим прогрессом в военно-технической области – чего стоит только появившееся в ту пору ракетное и ядерное оружие. Но по количеству всевозможных инноваций Первая мировая вряд ли уступает Второй, если не превосходит ее. В этой статье мы упомянем десять из них,

9

ТАНКИ были еще медленными, неуклюжими и уязвимыми, но оказались очень перспективным видом боевой техники.





1

СИНХРОНИЗАТОР СТРЕЛБЫ позволил летчикам вести прицельную стрельбу из пулемета через лопасти винта.

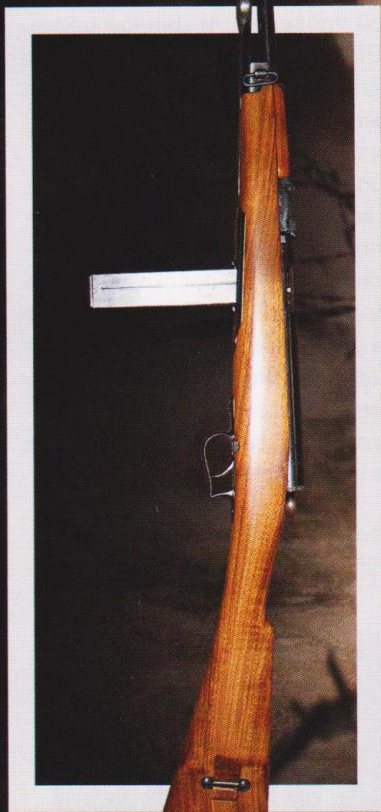
6



ДОТЫ усиливали германские оборонительные линии, однако были уязвимы перед ударами тяжелой артиллерии.

5

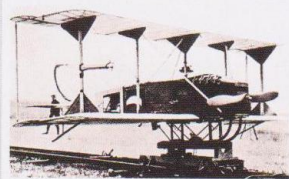
БЕСКОНЕЧНЫЕ ТРАНШЕИ
Артиллерийский и пулеметный огонь заставили противников закопаться в землю, результатом чего стал позиционный тупик.



8

ПИСТОЛЕТ-ПУЛЕМЕТ
Beretta открыл эпоху легкого автоматического оружия.

ICETTY IMAGES, WAR ARCHIVE

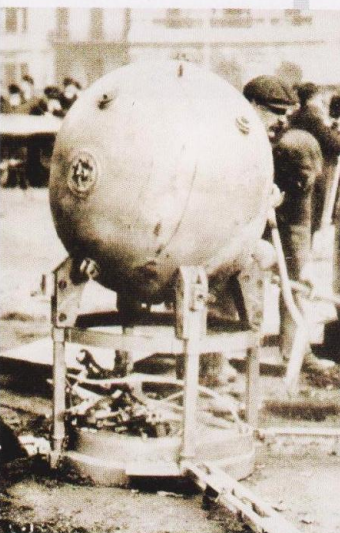


2 **ПЕРВЫЙ БПЛА**
взлетел в 1918 году,
но до поля сражений
так и не добрался.
Точность подвела.

хотя список можно было бы расширить. Скажем, формально военная авиация и боевые подводные лодки появились еще до войны, но раскрыли свой потенциал именно в сражениях Первой мировой. В этот период воздушные и подводные боевые корабли обзавелись многими важными усовершенствованиями.

Самолет оказался весьма перспективной платформой для размещения оружия, вот только не сразу стало понятно, как именно его там размещать. В первых воздушных боях пилоты стреляли друг в друга из револьверов. Пулеметы пытались подвешивать к самолету снизу на ремнях или ставить над кабиной, но все это создавало проблемы с прицеливанием. Хорошо бы разместить пулемет точно перед кабиной пилота, но как стрелять через пропеллер? Эту инженерную задачу решил еще в 2013 году швейцарец Франц Шнайдер, однако по-настоящему рабочую систему синхронизации стрельбы, где пулемет был механически связан с валом двигателя, разработал голландский авиаконструктор Энтони Фоккер. В мае 1915-го германские самолеты, пулеметы которых стреляли через винт, вступили в бой, а вскоре новшество переняли и военно-воздушные силы стран Антанты.

В это непросто поверить, но ко времени Первой мировой относится и первый опыт создания беспилотного летательного аппарата, ставшего предком одновременно БПЛА и крылатых ракет. Два американских изобретателя – Элмер Сперри и Питер Хьюитт – разрабатывали в 1916–1917 годах беспилотный биплан, задача которого была доставить к цели заряд взрывчатки. Ни о какой электронике тогда никто не слышал, и направление аппарат должен был выдерживать с помощью гироскопов и альтиметра на основе барометра. В 1918 году дошло дело и до первого полета, но точность оружия настолько «оставляла желать», что военные отказались от новинки.



4
ГЛУБИННЫЕ БОМБЫ

Гидростатический взрыватель замерял давление воды и приводился в действие лишь при определенном его значении. Первый рабочий образец бомбы типа D англичане создали в январе 1916 года. Бомба засылалась на глубину с корабля с помощью специального желоба или катапульты. 22 марта того же года с помощью бомбы типа D была потоплена немецкая субмарина U-68.



3
ГИДРОФОН И ГИДРОЛОКАТОР стали ответом на успехи немецких подводников. Скрытность субмарин пострадала.



7
ТРАССИРУЮЩИЕ ПУЛИ сделали возможной прицельную стрельбу в ночное время.



ся, земляные укрепления существовали с древних времен, но только в ходе Первой мировой возникли гигантские по протяженности сплошные линии фронта, тщательно раскопанные по обе стороны. Линии траншей немцы дополняли отдельными бетонированными огневыми точками – наследниками крепостных фортов, получившие впоследствии название дотов. Этот опыт был не очень удачен – более мощные доты, способные выдерживать удары тяжелой артиллерии, появились уже в межвоенный период. Но тут можно вспомнить, что гигантские многоуровневые бетонные укрепления линии Мажино не спасли французов в 1940-м от удара танковых клиньев вермахта. Военная мысль ушла дальше. Закапывание в землю привело к позиционному кризису, когда оборона с обеих сторон стала настолько качественной, что пробить ее оказывалось дьявольски трудной задачей. Классический пример – Верденская мясорубка, в которой многочисленные обоюдные наступления всякий раз захлебывались в море огня, оставляя на поле боя тысячи трупов, не давая решающего перевеса ни одной из сторон.

Сражения часто шли и ночью, в темноте. В 1916 году британцы «радуют» войска еще одной новинкой – трассирующими пулями. 303 inch Mark I, оставляющими зеленоватый светящийся след.

В этой ситуации военные умы со-

средоточились на создании своего рода тарана, который помог бы пехоте прорваться сквозь ряды траншей. Например, была разработана тактика «огненного вала», когда впереди наступавшей на траншею противника пехоты катился вал разрывов от артиллерийских снарядов. Его задача была максимально «зачистить» окопы перед их захватом пехотинцами. Но эта тактика имела и минусы в виде потерь среди атакующих от «дружественного» огня.

Определенным подспорьем для наступающих могло бы стать легкое автоматическое оружие, но время его пока не пришло. Правда, первые образцы ручных пулеметов, пистолетов-пулеметов и автоматических винтовок появились тоже во время Первой мировой. В частности, первый пистолет-пулемет Beretta Model 1918 был создан конструктором Тулио Маренгони и поступил на вооружение итальянской армии в 1918 году.

Пожалуй, самым заметным новшеством, которое было нацелено на преодоление позиционного тупика, стал танк. Первенцем оказался британский Mark I, разработанный в 1915 году и отправившийся в атаку на немецкие позиции в битве на Сомме в сентябре 1916-го. Ранние танки были медлительными и неуклюжими и являли собой прототипы танков прорыва, относительно устойчивых к огню противни-

ка бронеектов, поддерживающих наступающую пехоту. Вслед за англичанами танк Renault FT построили французы. Немцы тоже сделали свою машину А7V, однако в танкостроении особенно не усердствовали. Через два десятилетия именно немцы найдут своим уже более проворным танкам новое применение – они станут использовать танковые войска как отдельный инструмент стремительного стратегического маневра и споткнутся о собственное изобретение только под Сталинградом.

Отравляющие газы – еще одна попытка подавить глубоко эшелонированную оборону и подлинная «визитная карточка» боины на европейском ТВД. Все началось со слезоточивых и раздражающих газов: в сражении при Болимове (территория современной Польши) немцы применили против русских войск артиллерийские снаряды с ксилобромидом. Затем пришло время газов, которые убивают. 22 апреля 1915 года немцы выпустили на французские позиции у реки Ипр 168 т хлора. В ответ французы разработали фосген, а в 1917 году у той же реки Ипр германская армия применила иприт. Гонка газовых вооружений шла всю войну, хотя решающего преимущества боевые отравляющие вещества не дали ни одной из сторон. Кроме того, опасность газовых атак привела к расцвету еще одного довоенного изобретения – противогаза.

ПМ



**Коллекционный магазин
ЕВРОТРЕЙН**

www.eurotrain.ru

Москва
ст. метро «Цветной бульвар»,
+7 (495) 681 62 72
ул. Самотечная, д. 13, стр. 1

Санкт-Петербург
ст. метро «Московские ворота»
+7 (812) 740 75 37
ул. Цветочная, д. 16

**КОЛЛЕКЦИОННЫЕ
МОДЕЛИ**



**МОДЕЛИ
ЖЕЛЕЗНЫХ
ДОРОГ**

**РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ
МОДЕЛИ ТЕХНИКИ**



**ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ
ПОДАРКИ**



**ДЕЙСТВУЮЩИЕ
ПАРОВЫЕ
ДВИГАТЕЛИ**



**Интернет-магазин
www.super-pilot.ru**

+7 (495) 669 78 79



Илья Муромец.



1 САМОЛЕТ «ИЛЬЯ МУРОМЕЦ»
 Накануне Первой мировой войны Россия обладала внушительным парком военных самолетов (около 250 единиц), однако в основном это были модели, собранные по зарубежным лицензиям из иностранных комплектующих. Несмотря на общую слабость отечественного авиапрома тех лет, Россия построила самолет, побивший многие рекорды. «Илья Муромец» конструкции И.И. Сикорского стал первым в мире серийным многомоторным самолетом и первым тяжелым бомбардировщиком.

ВЫУЧЕННЫЙ УРОК

Текст: Олег Макаров

Столетие начала Первой мировой наверняка поднимет волну интереса к этой странице отечественной истории, которая по ряду причин воспринималась и воспринимается у нас неоднозначно. Если из Второй мировой наша страна вышла абсолютным победителем, то многочисленные жертвы Первой, как может показаться, были напрасными. Входя в союз победителей, Россия потеряла все и погрузилась в хаос гражданской войны.

С одной стороны, в последние десятилетия существования Российской империи страна стремительно модернизировалась. С другой — ощущалась техническая отсталость, зависимость от иностранных технологий, импортных комплектующих. При внушительном парке авиации, например, практически отсутствовало производство авиадвигателей. При возросшей роли артиллерии оснащение российской армии орудиями и боеприпасами было явно недостаточным. В то время как немцы активно использовали для переброски войск разветвленную железнодорожную сеть, наши железные дороги не соответствовали потребностям огромной страны и ее армии. Имея серьезные успехи в войне с союз-

никами Германии — лоскутной Австро-Венгрии и турками, Россия проиграла практически все большие сражения с немцами и закончила войну с территориальными потерями и навязанным победителями Брестским миром. Потом рухнула и Германия, но быстро воскресла в качестве опасного, хорошо вооруженного и агрессивного противника. Однако уроки Первой мировой были выучены. Понадобилось колоссальное напряжение первых пятилеток, чтобы СССР смог обеспечить энергетическую базу крупной военной промышленности, построить заводы и создать собственные системы вооружения, чтобы, хотя и ценой колоссальных жертв, но все же закончить войну в Берлине.

ПМ



2 ЛИНКОР «СЕВАСТОПОЛЬ»
 Поражение в Русско-японской войне серьезно ослабило Балтийский флот, из состава которого формировались эскадры для тихоокеанского театра военных действий. Россия предприняла огромные усилия для восстановления своего потенциала на Балтике накануне Первой мировой. Одним из важных шагов в этом направлении стала закладка на верфях Санкт-Петербурга четырех линкоров типа «Севастополь». Эти корабли, построенные по образцу английских дредноутов, обладали большой огневой мощностью, имея на вооружении двенадцать 305-мм орудий в четырех трехорудийных башнях.



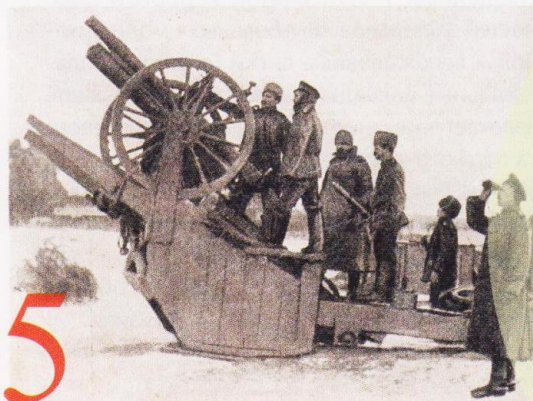
3

РЕВОЛЬВЕР «НАГАН»

«Наган» стал массовым оружием Русской армии в результате кампании по перевооружению, организованной правительством Российской империи в конце XIX века. Был объявлен конкурс, в котором соревновались в основном бельгийские оружейники. Конкурс выиграл Леон Наган, однако по условиям конкурса ему пришлось упростить свою модель и переделать ее на 7,62 мм – калибр «трехлинейки». В России выпускалась «офицерская» версия (с системой двойного взвода) и солдатская (упрощенная).

«ТРЕХЛИНЕЙКА» 1891 ГОДА

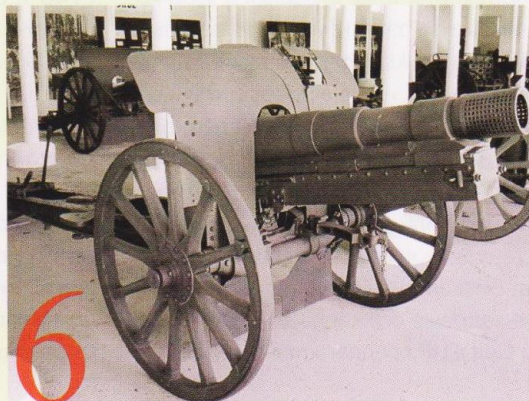
В последней трети XIX века в Европе начался переход на магазинные винтовки, позволявшие увеличить скорострельность оружия. К этому процессу присоединилась в 1888 году и Россия, создав для перевооружения особую комиссию. Членом комиссии был начальник мастерской Тульского оружейного завода Сергей Мосин. Впоследствии созданная им «трехлинейка» конкурировала с винтовкой Леона Нагана, однако русская конструкция продемонстрировала большую надежность и была принята на вооружение.



5

76-ММ ПУШКА ОБРАЗЦА 1902 Г.

Скорострельная полевая пушка, одно из самых распространенных в Русской армии легких орудий, была разработана на Путиловском заводе Петербурга конструкторами Л.А. Бишляком, К.М. Соколовским и К.И. Липницким. В состав пехотной дивизии входила артиллерийская бригада из двух трехбатарейных дивизионов этих орудий. Иногда «трехдюймовка» применялась в качестве зенитки: на фото она установлена для стрельбы по аэрoplanам.



6

122-ММ ПОЛЕВАЯ ГАУБИЦА

Армейский корпус, имевший в составе две пехотные дивизии, располагал дивизионом легких гаубиц в количестве 12 орудий. Интересно, что на вооружение были приняты сразу две модели орудия данного типа – одно разработанное французской фирмой «Шнайдер» (с поршневым затвором, обр. 1910 г.), другое немецкой фирмы «Крупп» (с клиновым затвором, обр. 1909 г.). Кроме того, на вооружении Русской армии находились тяжелые 152-мм гаубицы.

ПУЛЕМЕТ «МАКСИМ»

Легендарный британский пулемет поначалу был исключительно импортным изделием и стрелял 10,62-мм патроном от винтовки Бердана. Впоследствии его переделали под 7,62-мм «мосинский» патрон, и в этой модификации он был принят на вооружение в 1901 году. В 1904-м пулемет начали серийно выпускать на Тульском оружейном заводе. Одним из недостатков пулемета оказался тяжелый лафет, который в войсках порой заменяли более легкой платформой.



7





ТО ЧТО НАДО!

Новинки техники – от простых до невероятно сложных, для дома и активного отдыха

→ ВПЕРЕД, БОЛЕЛЬЩИК!

Этим летом весь мир напряженно следил за событиями в Бразилии – футбольный чемпионат объединил сотни тысяч людей, забывших о своих проблемах, дрязгах и политических взглядах. Конечно, я тоже оказался в этой когорте – даже пропущенные из-за работы матчи обязательно смотрел в записи. В компании Volkswagen к чемпионату тоже отнеслись неравнодушно, и с июня во всех дилерских центрах VW появились модели Tiguan и Golf в специальном исполнении CUP для настоящих поклонников футбола. Кроссовер Tiguan CUP поставляется с 2-литровым бензиновым двигателем TSI (170 л.с.) или дизелем TDI мощностью 140 л.с., а в список стандартного оборудования модели входят круиз-контроль, биксеноновые адаптивные фары, светодиодные дневные ходовые огни и подсветка номерного знака. Volkswagen Golf CUP предлагается с нескольки-

ми двигателями: это 1,6-литровый бензиновый мощностью 110 л.с. с МКПП или АКПП на выбор; 1.4 TSI (122 л.с.) с 6-ступенчатой МКПП или 7-ступенчатой DSG и 1.4 TSI (140 л.с.), оснащенный 7-ступенчатой коробкой DSG. Среди особенностей экстерьера «футбольных» модификаций Tiguan и Golf – легкосплавные диски Fortaleza, шильдик CUP и специальные накладки на пороги; в интерьере Tiguan CUP привлекает внимание кожаная отделка рулевого колеса и рычага переключения передач, а в Golf – отделка сидений тканью с рисунком Tubular и декоративные вставки на передней панели и в обшивке дверей. Ограниченные серии хорошо зарекомендовавших себя моделей – это всегда интересно, а как поклоннику футбола мне особенно нравится идея приурочить два популярных автомобиля VW к празднику чемпионата мира.



ДЛЯ МОДЕЛИ GOLF CUP базовой версии доступны датчики света и дождя, электропривод складывания боковых зеркал, круиз-контроль и аудиосистема с полным набором мультимедийных возможностей.



**ДИЗАЙН
СМАРТФОНА
LG G3** с эргономичным изгибом и тонкими гранями гарантирует удобство при использовании одной рукой.



→ ДЫШИ ПРОЗРАЧНОСТЬЮ

Я живу в мегаполисе и прекрасно знаю, что такое загрязненный воздух. Откроешь окно – и тут же станешь персонажем анекдота, который не мог дышать, не видя, что вдыхает. Для того чтобы в квартире воздух был чистым и увлажненным, стоит обзавестись воздухоочистителем – например, F-VXH50 от Panasonic с технологией nanoe. Комплексы очистки воздуха Panasonic F-VXF70, F-VXH50 и F-VXF35 подавляют активность вредных веществ и микроорганизмов, обезвреживают вирусы гриппа, предотвращают рост плесени. В композитных фильтрах систем использован ряд современных технологий: например, Super allerbuster устраняет аллергены, технология Green Tea Catechin улавливает вирусы, а антибактериальный фильтр Anti-bacteria Enzyme обезвреживает бактерии и плесневые грибы.

→ ПРОЩЕ, ВЫШЕ, БЫСТРЕЕ

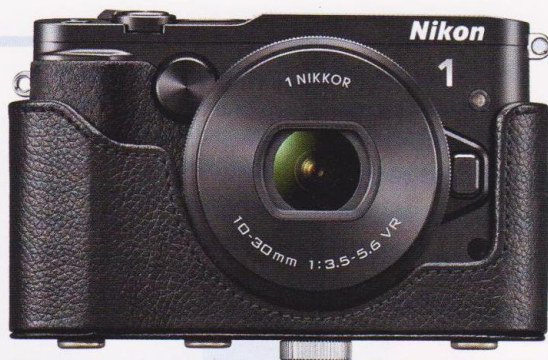
Огромный рынок смартфонов ставит неискушенного покупателя в тупик – что выбрать, к чему склониться? Но у меня в этом вопросе сомнений на данный момент нет, поскольку компания LG представила модель G3 – смартфон производительный, многофункциональный и при этом простой, универсальный, интуитивно понятный. Четырехъядерный процессор Qualcomm Snapdragon 801 частотой до 2,5 ГГц обеспечивает быстрое и четкое выполнение команд, а экран Quad HD с диагональю 5,5 дюймов и разрешением, в четыре раза превосходящим HD, позволяет смотреть видеоролики и фильмы почти как на большом экране – конечно, со скидкой на размер. 13-Мп камера с оптическим стабилизатором изображения OIS+ может снимать картинки высокой четкости, даже если объект съемки движется, а интуитивно понятный пользовательский интерфейс G3, соответствующий концепции «Совершенство простых решений», позволяет легко осваивать и использовать любые многочисленные функции смартфона.

→ ВРЕМЯ МОТОГОНЩИКА

В 2005 году швейцарский мотогонщик Томас Люти выиграл чемпионат мира в классе 125 см³, перебрался в следующий класс – и успешно выступает в нем, регулярно поднимаясь на подиум и победив в нескольких гонках. Именно в его честь компания Tissot выпустила ограниченную серию часов Tissot T-Race Thomas Lüthi Limited Edition 2014, выполненную в фирменных цветах пилота – желтом, серебристом и черном. Оригинальные элементы дизайна имитируют конструктивные части мотоцикла: bezель напоминает тормозной диск, а на изнанке ремешка читается узор протектора шин. Стекланную заднюю крышку украшает шелкография, изображающая фирменный логотип и автограф Томаса Люти. Лимитированная серия часов выпускается в количестве всего 2112 экземпляров – поторопитесь!



О МОТОГОНКАХ напоминает даже коллекционная упаковка – она выполнена в форме мотоциклетного шлема.



ВМЕСТЕ С NIKON 1 V3 выпущен новый супертелескопический объектив 1 NIKKOR и тонкий зум-объектив с электроприводом, поставляющийся в комплекте с фотокамерой.

→ КАЖДЫЙ ГРАММ НА СЧЕТУ

Еще несколько лет назад профессиональный фотограф имел в своем арсенале камеру весом с полтонны и десяток объективов к ней аналогичной массы. Сегодня профессиональная фототехника становится все компактнее и удобнее – доказательством тому служит появление новой скоростной системной камеры Nikon 1 V3. В принципе, цель создания такой камеры ясна – она предназначена для фотографов-профессионалов, которые хотят путешествовать налегке и при этом не

терять в качестве съемки. Гибридная система автофокуса Nikon 1 V3 имеет 171 точку автофокусировки; КМОП-матрица с разрешением 18,4 млн пикселей и чувствительностью 160–12800 единиц ISO создает изображения с высокой детализацией, а система обработки снимков EXPEED 4A обеспечивает высокую производительность. Такая камера упростит жизнь тем, кто любит снимать движение, и особенно в экстремальных условиях, когда каждый грамм на счету – например, в горах.

→ В ГОРАХ НЕ СТОИТ ЭКОНОМИТЬ



СУЩЕСТВУЕТ «ПРАВИЛО ЛАДОНИ»: полоски солнцезащитного средства длиной от запястья до кончика среднего пальца хватает для нанесения на все тело.

Не знаю как вы, а я очень люблю ходить в горы и могу сказать: в горах ни в коем случае нельзя забывать о солнцезащитном креме. Даже в тумане, под лютым снегопадом можно обгореть до лоскутов в считанные часы. Поэтому мелочиться не стоит – следует густо намазываться кремом с максимальной степенью защиты от ультрафиолета. В последней своей поездке на Памир я использовал увлажняющий солнцезащитный лосьон 50+ от компании Nivea (впрочем, он существует также в форме спрея). Лосьон Nivea 50+ обеспечивает надежную защиту от UVA/UVB-лучей, быстро впитывается, не оставляя ощущения липкости, и обладает водостойкой формулой – то есть не смывается снегом, водой или потом.

→ СТИРАЛЬНЫЙ ХАЙТЕК

Еще несколько лет назад стиральная машина выглядела абсолютно архаичным устройством – механические кнопки и тумблеры, простое исполнение... Но сегодня это квинтэссенция хайтека. Вот взять, например, понравившуюся мне на недавней технической выставке модель Samsung WW10N9600EW. Плавные, космические формы, стильный дизайн, а вместо малопонятных значков и рычажков – цветной 5-дюймовый сенсорный дисплей с простым, интуитивно понятным интерфейсом. С помощью программы «Интеллектуальная стирка» процесс запускается одним касанием – машина самостоятельно выбирает необходимый режим, а сенсорные датчики определяют вес белья, температуру воды, моющее средство и степень загрязнения вещей. Очень удобно, когда техника думает за вас, не правда ли?

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПУЗЫРЬКОВ ESO BUBBLE обеспечивает быстрое проникновение моющего средства в ткань, тем самым делая стирку еще более эффективной.





**ПРЕДМЕТЫ
ЗАВИСТИ**
МИСТЕРА ГАДЖЕТА

Присылайте описания оригинальных гаджетов мне на почту: mr.gadget@popmech.ru и получайте в подарок фирменные футболки от «Популярной механики»!

→ СЛАДКИЙ СНЕГ

В России этот десерт практически неизвестен, а вот в США он весьма популярен. Snow cone – это стаканчик с мелкодисперсным льдом (собственно, снегом), наполненный вкусовой добавкой, например сиропом или, скажем, виски (в зависимости от возраста лакомки). Компания Nostalgia Electrics, специализирующаяся на производстве бытовых приборов в стиле 1950-х годов, выпустила очень красивое устройство для изготовления «снежных конусов» прямо на дому – модель SM602 Retro Series Snow Cone Maker. Работает гаджет достаточно просто: сверху засыпается лед, а встроенные в крышку измельчители превращают его в снег, накапливающийся в прозрачном контейнере. Остается только переложить лакомство в конический стаканчик, добавить сиропа – и лето сразу перестанет казаться жарким.



КОНТЕЙНЕР ВМЕЩАЕТ 9 Л СНЕГА, а для ускорения процесса можно снять один контейнер и, пока он моется, делать снег во втором, сменном.

Гид покупателя

РЕКЛАМА

Информация о том, где можно купить товары, упомянутые на страницах журнала

С. 12 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

koodoo.ru

С. 82 ТО ЧТО НАДО

Вперед, болельщик!

www.volkswagen.ru

Дыши прозрачностью

www.panasonic.com/ru

Проще, выше, быстрее

www.lg.com/ru

Время мотогогонщика www.tissot.ch

Каждый грамм на счету

www.nikon.ru

Стиральный хайтек

www.samsung.com/ru

В горах не стоит экономить

www.nivea.ru

Сладкий снег

www.nostalgiaelectrics.com

Внутри и снаружи www.certina.com

Жизнь в бизнесе www.life-pad.ru

Никаких «елочек»! www.ambipur.ru

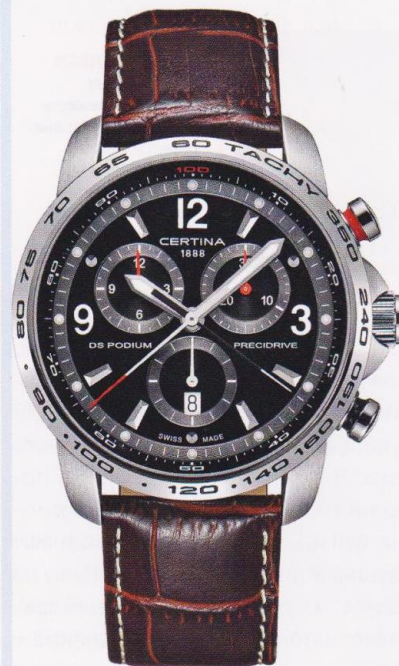
Летний ветер www.mitsubishielectric.ru

Не напечатать ли нам магнитик?

www.correlatedmagnetics.com

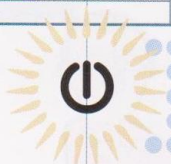
ПОДПИСКА www.koodoo.ru

→ ВНУТРИ И СНАРУЖИ



К хорошим часам я предъявляю очень высокие требования – и к внешнему виду, и к технической составляющей. Поэтому действительно нравящиеся мне модели встречаются редко, и я обязательно пишу о них на страницах рубрики. Например, меня впечатлила новая модель Certina – DS Podium Big Size Chronograph, спортивная и одновременно изящная, с динамичным, заметным дизайном. Защищенный сапфировым стеклом с антибликовым покрытием циферблат отличается контрастирующими элементами – крупными, легко читаемыми цифрами и часовыми метками, а часовая и минутная стрелки покрыты люминесцентным составом Superluminova. Техника тоже на высоте: кварцевый механизм ETA Precidrive обеспечивает хронометру точность ± 10 с/год, сами же часы водонепроницаемы до давления 20 бар (200 м).

ПОЛИРОВАННЫЙ БЕЗЕЛЬ С ТАХИМЕТРИЧЕСКОЙ ШКАЛОЙ наряду с красными и черными акцентами на пушерах хронографа и секундной стрелке добавляет динамичности спортивному дизайну модели.



LIFEPAD позволяет обращаться за советами к финансовому консультанту, контролировать выполнение поручений и осуществлять платежи.

→ ЖИЗНЬ В БИЗНЕСЕ

Мобильные гаджеты в наши дни есть практически у каждого, но очень незначительное количество людей использует все их возможности. И даже я порой теряюсь в бесконечных приложениях, бессистемно предлагаемых магазинами, – что из этого мне действительно нужно? А что не нужно? А может, есть что-то очень полезное, но я просто об этом не знаю! К счастью, по заказу финансовой группы «Лайф» специалистами было разработано

бизнес-устройство LifePAD – современное, удобное, с двухъядерным процессором, экраном высокой четкости, энергоемким аккумулятором, но главное – с предустановленным сервисом LifePAD. Сервис позволяет составить индивидуальный пакет программ под рабочие и развлекательные цели, настроить гаджет, оперативно получать новости из мира высоких технологий или удаленно работать в любой точке мира. В общем, вперед, в большой бизнес!



СИСТЕМА PLASMA QUAD обеспечивает чистоту и свежесть потока воздуха: она борется с пылью, бактериями, вирусами и аллергенами за счет завесы в виде сильного электрического поля.

→ ЛЕТНИЙ ВЕТЕР

Компания Mitsubishi Electric работает в сфере обеспечения комфорта уже более полувека – сегодня ее составное название можно считать синонимом качественного и технически совершенного кондиционера. Например, новая линейка серии M отличается так называемым умным кондиционированием. Инфракрасный датчик 3D I-SEE, оснащенный восемью чувствительными элементами, анализирует пространство, измеряет температуру в разных точках помещения, распознает рас-

положение людей в комнате и в зависимости от температурных условий регулирует направление воздушного потока. В режиме нагрева, когда помещение еще холодное, кондиционеры Mitsubishi Electric направляют воздушный поток непосредственно на человека, а в режиме охлаждения срабатывает автоматическое отклонение – во избежание простуды. Интересна также функция Natural Flow, максимально приближающая параметры искусственного потока к обычному ветру.

→ НИКАКИХ «ЕЛОЧЕК»!

Помните, в советское время во всех машинах болтались освежающие «елочки», которые чаще всего ничего не освежали, а просто служили украшением? Те ностальгические времена давно прошли – современные освежители действительно работают, уничтожают нежелательные запахи и наполняют салон легкими приятными ароматами. Я, к примеру, пользуюсь освежителями Ambi Pur CAR – мало того, что они сохраняют свежесть до 30 дней непрерывного использования, так еще и позволяют регулировать интенсивность запаха, что очень важно (потому что обычный освежитель порой так пахнет, что хочется выпрыгнуть из салона). Ambi Pur CAR крепится к вентиляционной решетке или другому подходящему участку передней панели и гармонично вписывается в дизайн любого салона.

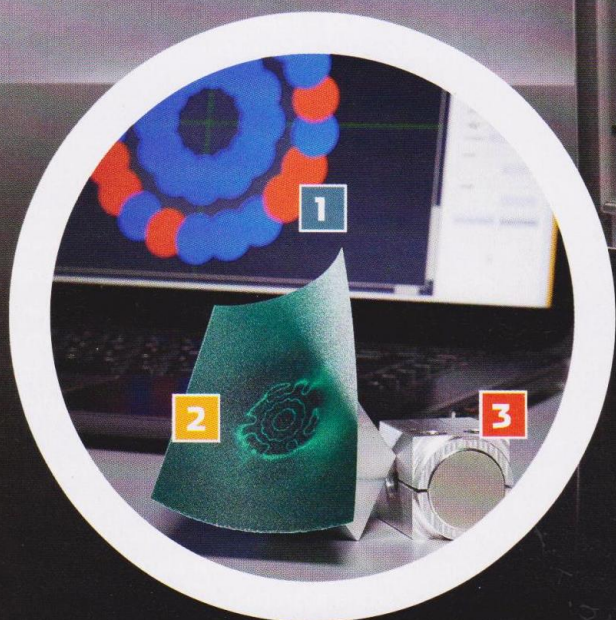
В ЛИНЕЙКУ ОСВЕЖИТЕЛЕЙ AMBI PUR CAR входит пять ароматов: «Океан и ветер», «Цветы и весна», «Свежесть нового дня», «Свежесть цитруса» и «Свежесть леса».





→ НЕ НАПЕЧАТАТЬ ЛИ НАМ МАГНИТИК?

Четыре года назад компания Correlated Magnetics Research представила миру оригинальную технологию 3D-печати магнитными материалами и практически сразу занялась производством соответствующих трехмерных принтеров. А сегодня инженеры предлагают купить гаджет Mini MagPrinter – компактный и относительно недорогой – любому желающему! С одной стороны, это обычный 3D-принтер, способный создавать магниты различных форм. Но у него есть и своя собственная фишка. У обычного магнита два противоположных полюса – северный и южный, Mini MagPrinter же с помощью направленного электромагнитного поля умеет создавать многополюсные магниты, причем расположение полюсов задается пользователем. Из созданных с помощью принтера элементов можно собирать различные замки, магнитные пружины, конструкторы и т.д. Возможно, для частных покупателей Mini MagPrinter покажется чересчур дорогим и сложным, но подобное устройство может стать незаменимым для профессионалов, работающих в лабораториях прототипирования или мастерских.



1) СОЗДАЙТЕ собственный шаблон расположения магнитных полюсов

2) ЗАПУСТИТЕ печать, чтобы перенести шаблон на поверхность настоящего магнита

3) СОЕДИНЯЙТЕ напечатанные детали требуемым вам образом

Текст: Тим Скоренко

ПЫЛАЮЩИЙ ВОЗДУХ

По законам физики пламя стремится вверх. Мы поджигаем свечу, от нее загорается укрепленная над ней, затем следующая, и так – до самого верха «свечной пирамиды». Все логично – но неинтересно. Поэтому мы решили смоделировать ситуацию, при которой пламя распространяется... вниз.

Причина того, что пламя стремится вверх, достаточно проста: нагретый воздух внутри пламени и над ним легче окружающего холодного, и потому формируются восходящие потоки, «тянущие» огонь к потолку. Само же свечение пламени обусловлено наличием в нем частичек углерода, от концентрации которых зависит цвет «четвертого элемента». Можно ли заставить пламя распространяться в другую сторону, вопреки законам физики? Если немного смухлевать, то да, можно.

ЗАЖИГАЕМ СВЕЧИ

Свечи нужно скрепить в виде частого кола – в принципе, уже четыре-пять штук позволят получить красивый визуальный эффект, но чем свечей больше, тем нагляднее опыт. Имейте в виду, что 20 свечей уже не сработают – вы просто не успеете их задуть более или менее одновременно. Частокол нужно расположить вертикально – так, чтобы фитили находились один над другим. Лучше всего для этих целей подходят тортовые свечи – кстати, отличный опыт для демонстрации на дне рождения!

Если мы зажжем нижнюю свечу, от нее последовательно займутся все остальные. Стоит ускорить процесс, создав несколько «очагов» возгорания – через три-четыре свечи. Суммарный огонь будет довольно мощным и высоким, так что нельзя проводить опыт возле возгорающихся предметов.

А теперь – фокус! Нужно одновременно погасить все свечи (заметим, что задувать с помощью размахивания листом картона не следует – он рассеет дым, и эффекта не будет), а затем быстро поднести зажигалку к верхней. Причем можно даже ее не касаться, а дотронуться огнем до распространяющегося от нее дымка. Произойдет неожиданное – весь свечной «честок» займется сверху вниз!

РАЗГАДКА ПРОСТА

Секрет фокуса заключается в том, что горит вовсе не фитиль и не парафин. Парафин в твердом состоянии вообще гореть не может – а вот его пары при наличии кислорода занимаются отлично. Горячий воздух поднимается вверх и несет с собой горящие пары парафина. Когда же мы задуваем свечу, пары еще некоторое время продолжают подниматься – вместе с исходящим от фитиля дымком. Таким образом, если снова поднести огонь к дыму, пары воспламятся и, подобно бикфордову шнуру, донесут огонь до фитиля.

Вся построенная нами система свечей сразу после погасания густо «опутана» парафиновыми парами – и пламя «спускается» по ним, поджигая новые и новые фитили. Опыт можно повторять неоднократно, задувая свечи и зажигая их снова, но будьте осторожны: огонь не игрушка!

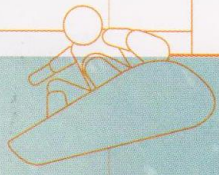
ИМ

Парафин в твердом состоянии гореть не может: горят только его пары. Свечение пламени придает частицы углерода.

Поднимающиеся в восходящих потоках пары парафина от нижней свечи достигают зоны пламени и возгораются.

Концентрация паров парафина вокруг только что потушенных свечей достаточна, чтобы снова зажечь их без прикосновения пламени к фитилю.

ВНИМАНИЕ! ДАННЫЙ ОПЫТ ПОТЕНЦИАЛЬНО ТРАВМО-ОПАСЕН. ДЕТИ МОГУТ ДЕЛАТЬ ЕГО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ПРИСУТСТВИИ И ПОД КОНТРОЛЕМ ВЗРОСЛЫХ.



35

35 ДЕЛЬФИНЫХ СИЛ

Вода и скорость. Это пьянящее сочетание привычно ассоциируется с миром богатых и знаменитых. Оно и понятно: практически все скоростные развлечения на воде требуют мало-мальски развитой инфраструктуры.

Текст: Сергей Апресов



Вейкборду необходим катер с водителем или хотя бы лебедка: гидроцикл без автоприцепа и специального спуска на воду – все равно что рыба, выброшенная на берег. Для серфинга нужны океанские волны и авиабилет на Гавайи, для виндсерфинга – сильный ветер, нечастый гость в наших широтах. Как же быть нам, скромным россиянам, которые не любят многочасовых перелетов, больших машин и шумных компаний? Благодаря самым современным технологиям и на нашу улицу наконец приходит праздник.

Не узнал без грима

Испытать в деле Powerski Jetboard «Популярной механике» предложили друзья из московского вейк-клуба «Малибу», те самые, что год назад познакомили нас с экзотическим вейксерфингом. К своему стыду, я даже не знал, что существуют серфы с мотором. Хотя еще в далеком 1995 году на слегка загримированном Jetboard щеголял Кевин Костнер в постапокалиптическом блокбастере «Водный мир».

Изобретатель джетборда Боб Монтгомери – далеко не новичок в водно-моторном спорте. Ему приписывают спасение водного отделения Kawasaki от тяжелейшего кризиса: в 1977 году он придумал продавать гидроциклы военным. А с 1981-го уже вплотную занимался созданием самодвижущегося серфа.

POWERSKI JETBOARD

Длина: 235 см
 Масса: 90 кг
 Мощность: 35 л.с.



ПЛАВНИКИ помогают доске удерживать курс. В отличие от гидроциклов, на джетборде водомет не имеет поворотного сопла. Дуги любого радиуса можно выписывать, просто наклоняя доску в сторону поворота.

ДВИГАТЕЛЬ рабочим объемом 330 см³ спроектирован специально для джетборда. Будучи скомпонованным в одном корпусе с редуктором и опоясанным алюминиевым глушителем, он занимает совсем мало места внутри корпуса.



Разместить внутри доски двигатель – непростая инженерная задача. Современный Jetboard внешне практически не отличается от обычного серфа, как по длине (235 см), так и по толщине. Однако в то время как обычные доски делаются из полиуретановой пены с деревянными усилителями, джетборд представляет собой пустотелую водоизмещающую скорлупку из стеклопластика. По конструкции это скорее лодка, чем доска, однако все равно трудно поверить, что в столь тонком корпусе удалось разместить двигатель со стартером, аккумулятор, глушитель и водомет.

Создавая джетборд, Боб представлял себе крутые повороты с сильными перегрузками, при которых райдер может буквально лечь на воду, коснуться рукой зеркальной глади и, выходя из поворота, опереться на собственную глассирующую ладонь. Для этого аппарат должен не только быстро ездить, но и быстро разгоняться. Изобретатель практически сразу определился с желаемыми параметрами снаряда: надо, чтобы он развивал скорость до 65 км/ч и мощность не менее 15 л.с.

Современный Jetboard оснащается 330-кубовым двухтактным мотором мощностью 35 л.с. Двигатель «дышит» воздухом, который поступает внутрь корпуса через воздухозаборную трубку на носу. Если в корпус попадает вода, она откачивается спе-

циальной помпой, как на гидроциклах. Поэтому вероятность залить двигатель минимальна. Двигатель, редуктор, батарея и топливный бак расположены ближе к центру доски для улучшения развесовки.

Пан или пропал

Powerski Jetboard – редкий зверь в наших краях: нет ни официальных дилеров, ни сервисов, ни тестовых образцов. Доску для тест-драйва нам любезно предоставил ее хозяин Сергей.

Вместе с помощником Сергей аккуратно спускает джетборд на воду и прикручивает плавники. Одному здесь не справиться: аппарат весит

90 кг. Налицо и преимущества доски: она запросто перевозится на легковом автомобиле, если установить багажник на крышу, а хранить ее можно хоть в стенном шкафу.

Сергей любезно помогает мне освоиться со стартом. Собственной плавучести джетборда хватает ровно на половину человека: на неподвижной доске нельзя стоять, но вполне можно лежать, свесив ноги в воду. Чтобы стартовать, надо лечь на корму, завести двигатель, дать газу и, как только снаряд наберет скорость, руками затянуть себя на доску и встать. Для начала на колени. В таком положении управлять джетбордом проще простого.

В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ

Двухтактный двигатель – очевидный выбор для джетборда. Он позволяет снять желаемую мощность с вдвое меньшего объема, чем у четырехтактного аналога, что в свою очередь дает ощутимую экономию веса. Тем не менее, в связи с экологическими гонениями на двухтактные двигатели в Штатах, компания уже разрабатывает четырехтактный мотор для новой модели.





Относительно длинная доска очень стабильна в продольном направлении, но легко отзывается поворотом на наклоны тела. Встать на ноги на гладкой воде тоже не очень сложно. На скорости доска очень стабильна, по ней можно буквально ходить.

Процесс обучения несколько омрачает капризный двигатель. Двухтактные моторы тяготеют к некому «любимому» диапазону оборотов, преимущественно максимальному. К тому же они очень требовательны к качеству топлива (бензин и масло райдер смешивает заранее в пропорции 1:50), условиям хранения, регулярности обслуживания. Наша доска знала только два положения: «валить на все деньги» и «глохнуть». Вставить на максимальной скорости поначалу страшно, с непривычки бросаешь газ. Поэтому процесс «вставания» занял у меня без малого два часа.

Зато когда встанешь – можно расслабиться и получать удовольствие. Снаряд позволяет кататься не напрягаясь. Но если заложишь поворот покруче, почувствуешь боль в таких мышцах, о существовании которых даже не подозревал. А затем упадешь и покачаешь руки, затаскивая себя на доску. Powerski Jetboard подходит для райдеров практически с любым уровнем спортивной подготовки. Однако он запросто может заменить целый спортзал. Поистине универсальный снаряд.



ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ КАРВИНГ, как на сноуборде или горных лыжах, – вот для чего создавался Powerski Jetboard. В крутых поворотах пригодится вся мощь 35-сильного двигателя.

Ракета в багажнике

Потренировавшись держать равновесие на Powerski Jetboard, мы обратили взор к Jetsurf. Снаряд предоставил официальный дилер – Jetsurf продается в России. 180 см, 15 кг, от 18 до 30 л.с., 86 или 100 кубиков рабочего объема и никаких компромиссов – это не серф, это ракета!

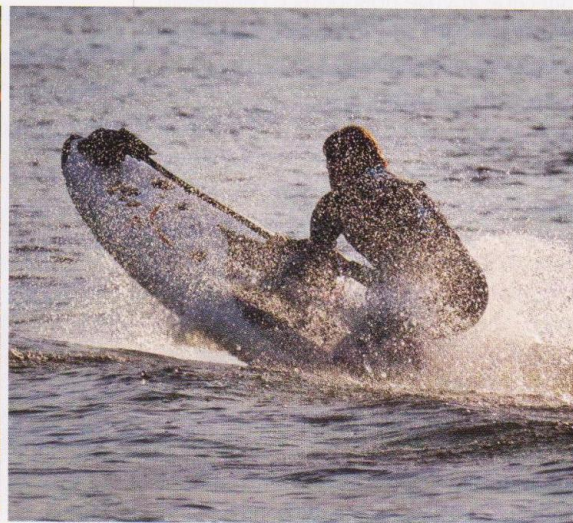
Создатель Jetsurf, чех Мартин Сула, четко знал, чего хотел, и добивался своей цели всеми возможными способами. Корпус Jetsurf, больше похожий на вейкборд, чем на серф, целиком сделан из карбона. Сняв крышку моторного отсека, с трудом веришь своим ощущениям – большая жесткая пластина весит чуть больше 100 г.

Чтобы облегчить конструкцию, Сула отказался от всего, что хоть с малейшей натяжкой можно назвать лишним. Система зажигания двигателя работает от аккумуляторной батареи – мотор даже не оснащен генератором. Батарея заряжается от розетки, ее хватает на четыре часа. Четырех литров топлива достаточно для двух часов катания.

В самых быстрых моделях Jetsurf нет даже помпы, откачивающей воду из корпуса: предполагается, что опытные спортсмены не станут затапливать доску, а экономия лишних 200 г поможет им в борьбе. Коллеги-двигателисты из компании MSR Engines помогли Мартину разработать дви-



ДЖЕТБОРД похож на велосипед: научившись кататься, не разучишься уже никогда. Разные люди осваивают снаряд с разной скоростью, но стоит лишь однажды встать на ноги, как все становится легко и интуитивно понятно.



НА СТАРТЕ джетборд ведет себя довольно резко. Лучше как можно скорее вставать на ноги, иначе доска «пустится в пляс», выпрыгивая из воды и снова падая на корму.

гатель, который не боится гидроудара: если вода попадет в цилиндр, ни одна деталь не будет повреждена. Как именно этого удалось добиться – большой секрет, как и большинство запатентованных технологий Jetsurf.

Аппарат изначально задумывался как игрушка не для всех – и в плане стоимости, и с точки зрения спортивной подготовки владельца. Его плавучести едва хватает на собственные 15 кг. Пока вы не заведете его и не выжмете полный газ, на него даже руку нельзя положить – вмиг нахлебается воды и пойдет ко дну.

Водный старт выглядит забавно. Райдер берется за ручки и вставляет привязанный к запястью чип-ключ в отверстие на рукоятке управления, полностью утопив курок газа. Через пять секунд двигатель заводится, и шальная доска начинает крутить человека на месте. В этот момент нужно затянуть то ли себя на доску, то ли доску под себя. И вот вы уже несетесь, весело подпрыгивая на волнах. На мелководье стартовать чуть проще – дожидаетесь старта, даете полный газ и запрыгиваете на колени.

Пока вы едете на коленях, малейшие волны трясут легкую доску как бешеную. С точки зрения управляемости она напоминает вейкборд, сноуборд, возможно, маленький профессиональный серф, но никак не большую доску для начинающих. В теории, как и на Powerski Jetboard, райдер может

ГАЗ ПО ПРОВОДАМ

Jetsurf потрясающе хорошо управляется газом на любых скоростях, начиная с самых низких. От капризности, присущей двухтактным двигателям, не осталось и следа, а курок газа практически невесом. Все это заслуга полностью электронной системы управления двигателем.



держаться за натянутый фал ручки управления, получив дополнительную точку опоры. Однако на практике это вряд ли поможет: короткая и легкая доска требует от райдера правильной стойки с равномерной нагрузкой на обе ноги.

Честно говоря, за время трехчасового тест-драйва мне так и не удалось провести сколько-нибудь значимого времени на ногах. Сказались сюрпризы погоды: холод быстро пожирал силы, а ветер нагонял волны, превращающиеся на скорости в стиральную доску. Чтобы встать на ноги в таких условиях, необходимы моторные навыки, наработанные на гладкой воде.

Пожалуй, это даже к лучшему – тем интереснее будет встретиться с джетсерфом еще раз. Признаться, я влю-



бился в этот снаряд с первого взгляда. Это произведение технического искусства, сочетающее в себе прелести гидроцикла, вейкборда и тренажера для всех групп мышц, с легкостью помещается в мой автомобиль, и ее можно бесплатно провозить в самолете. Последнее особенно важно: создатели обеих досок, и большой и маленькой, утверждают, что настоящее веселье с ними начинается на океанских волнах.

TIM



ПОКА КАТАЕШЬСЯ НА КОЛЕНЯХ, даже мелкая рябь на воде превращает невесомый джетсерф в вибростенд. Учиться лучше всего в полный штиль, чтобы можно было вставать на ноги, хорошенько разогнавшись. Чем выше скорость, тем стабильнее ведет себя снаряд.



ТРОСТНИКОВЫЕ ПОЛЯ ДЖОНА ПАУЭРСА

При знакомстве с работами Джона Дугласа Пауэрса создается впечатление, что их автор живет в России: пшеничные поля и музыкальные ложки выдают родную душу. Но нет, Пауэрс – современный скульптор из самого сердца Америки, из штата Теннесси. Впрочем, полей там тоже предостаточно. **Текст: Антон Теплов**

Золотистые нивы появились в творчестве скульптора вполне ожидаемо. Джон Дуглас Пауэрс родился во Франкфорте, штат Индиана, где подобные пейзажи встречаются повсеместно, а затем перебрался вместе с родителями в Теннесси – штат, славящийся красотой своей природы. Американцы как нация редко привязываются к месту, регулярно переезжая на протяжении жизни из одного конца страны в другой, Теннесси же

известен оседлостью населения – многие из жителей штата ведут свой род с XVIII века. Так и Пауэрс, раз переехав, навсегда остался среди теннессийских красот. Окончив школу, он поступил в знаменитый Университет Вандербильта (Нэшвилл), где получил степень бакалавра по истории искусства. Здесь же он заработал своими скульптурами первые награды и гранты, здесь же с головой окунулся в творчество, регулярно принимая участие



REMEMBER («Помни», 2006)

Система из девяти пишущих машинок, непрерывно печатающих слово Remember. Действительно, после стольких повторений забыть это нелегко.

JOHN DOUGLAS POWERS

в выставках и конкурсах. Гораздо позже – семь лет спустя – Пауэрс получил степень магистра изящных искусств в области скульптуры в Университете штата Джорджия. И снова вернулся в Теннесси.

Поля, поля...

Во многих работах Джона Пауэрса явно просматривается влияние на автора живой природы. Например, в инсталляции «Тростниковое поле» (Field of Reeds, 2008) использовано несколько сотен деревянных прутьев, стоящих вертикально. Каждый ряд крепится к двум деревянным рейкам: верхняя – статичная, а нижняя – подвижная, связанная шарнирами с приводным стержнем. При этом крепления на стержне расположены по спирали, поэтому он своим видом немного напоминает винтовую лестницу. Как только электродвигатель начинает вращать стержень, нижние рейки поднимаются или опускаются, и прутья начинают плавно покачиваться – создается эффект, будто их колыхает ветер. Выглядит это очень реалистично – будто настоящая волна идет по настоящему тростниковому полю.

Впрочем, природа без открытого неба кажется неполноценной. Поэтому «полевая» идея через три года была Пауэрсом немного переосмыслена и доработана, но уже в рамках новой инсталляции Ialu («Иалу», 2011), где сразу два «тростниковых поля» двигались на фоне видеоряда из облаков. Странное название объясняется просто: это слово египетского происхождения, обозначающее «поле снов». Надо сказать, что Пауэрс подает свои работы не как отдельные «гаджеты», а как части сложных механических перформансов – различные части инсталляции пересекаются друг с другом, формируя дополнительные смыслы. «Поля снов» на выставках со-



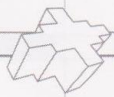
ИМЯ: ДЖОН ДУГЛАС ПАУЭРС **ГОД РОЖДЕНИЯ:** 1978 **МЕСТО ЖИТЕЛЬСТВА:** НОКСВИЛЛ, ШТАТ ТЕННЕССИ, США **ОБРАЗОВАНИЕ:** УНИВЕРСИТЕТ ВАНДЕРБИЛЬТА, УНИВЕРСИТЕТ ШТАТА ДЖОРДЖИЯ **РОД ЗАНЯТИЙ:** СКУЛЬПТОР, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ **ТВОРЧЕСКОЕ КРЕДО:** «СИММЕТРИЯ И ВРАЩЕНИЕ – ИСТОЧНИКИ ПРЕКРАСНОГО».

седствуют обычно со статичной скульптурой Omphalos («Омфал», 2010) – это аллюзия на культовый объект из Дельф, который греки считали «пупом земли». Располагаясь между подвижными полями, «Омфал» – рогоподобная конструкция из мрамора и перьев – служит их визуальным центром, точкой отсчета. Небесный видеоряд на заднем плане – тоже отдельная работа Пауэрса, Sky Blue Sky («Голубое небо», 2010). Она представляет собой миниатюрный жидкокристаллический экран, демонстрирующий 58-секундную анимацию, на которой облака симметрично перемещаются по небу к центру экрана. Видео зациклено таким образом, чтобы зритель не заметил монтажа.

«Полевые» эксперименты – это один из ключевых мотивов творчества Пауэрса. Выглядят подобные работы несколько однообразно, поскольку отличаются чаще всего не ключевой идеей, а элементами исполнения – например, материалами и оформлением. В частности, работой Konza («Конза», 2012) скульптор решил увековечить одноименный природный заказник в Канзасе – там на территории 3487 га бережно сохраняется в девственном состоянии уникальная североамериканская прерия. Пауэрс создал инсталляцию, очень похожую на «Тростниковое поле», только прутья сделаны из латуни, а рейки – из алюминия. Металлический стержень, который приводит конструкцию в движение, скульптор заключил



IALU («Иалу», 2011) Типичная для Пауэрса работа, тростниковое поле, колыхающееся по заданным механикой законам. Между полями виднеется мраморная скульптура Omphalos («Омфал», 2010), а на заднем плане идет видеоролик из проекта Sky Blue Sky («Голубое небо», 2010).



в прозрачный кейс из акрила и алюминия. Принцип работы не изменился, а инсталляция приобрела холодный, строгий вид.

Из некоторых своих работ Пауэрс убрал растительные мотивы, превратив их в механические имитации волн, – похожим образом ведет себя во время шторма водная гладь, когда ее касается очень слабый ветерок. Так работает скульптура *Lethe* («Лета», 2010), названная в честь реки забвения: ее алюминиевые рейки-детали имитируют течение воды. Особая роль отведена оптическим хитростям: конструкция заключена в бокс, стенки которого снаружи выглядят прозрачными, а изнутри оказываются зеркальными, как в полицейских комнатах для допросов. В итоге Лета превращается в бесконечное море забвения, и целое полотно – то ли воды, то ли алюминия – самостоятельно меняет форму и играет гранями.

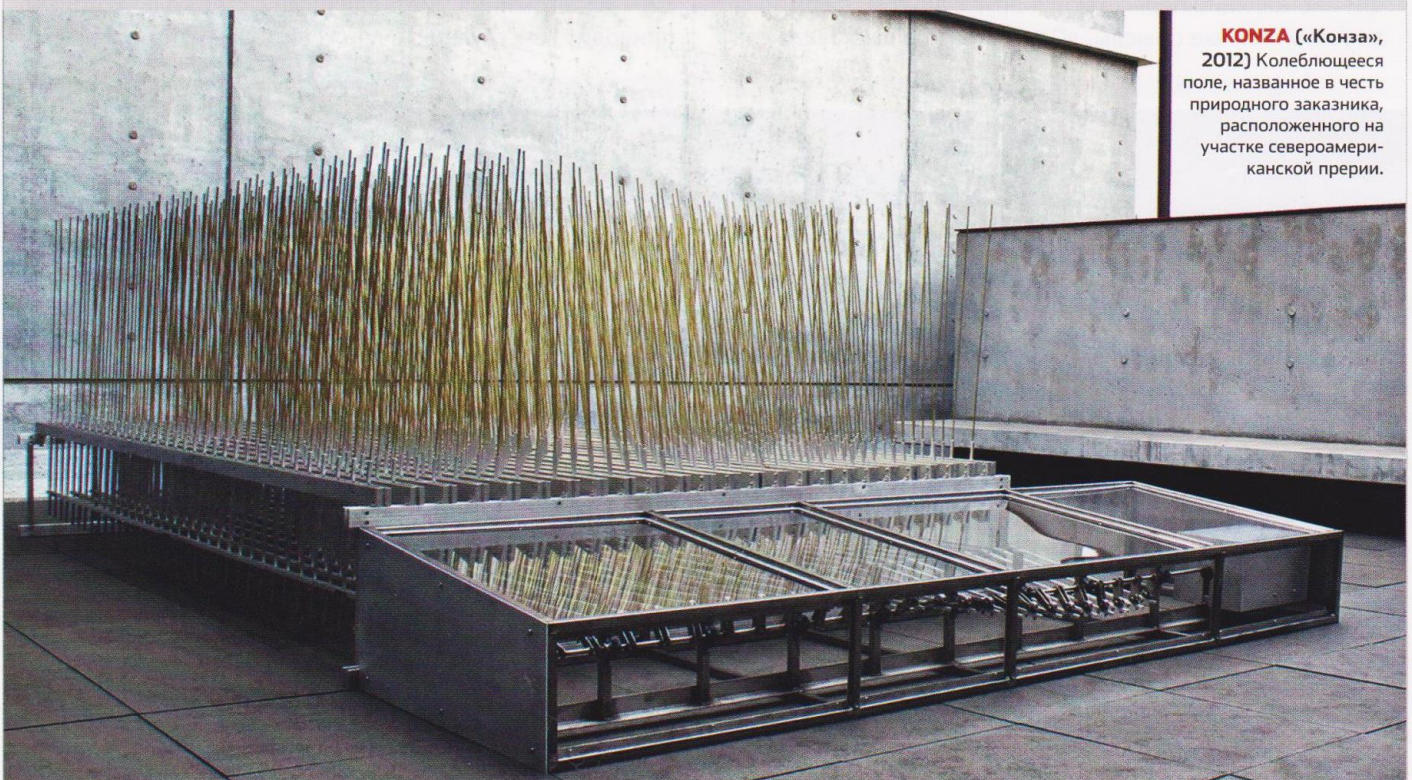
Напечатанной мечту

Впрочем, Пауэрс не замыкается на «полевой» теме – хотя именно вращательное движение чаще всего составляет основу его скульптур. Такова, например, печатная машинка под названием *Dream* («Мечта», 2006), которая сама набирает текст. Принцип работы можно сравнить с валиком музыкальной шкатулки: от вращающегося деревянного барабана с выступающими стержнями

Немного анимации

Кинетическое искусство не единственная сфера увлечений Джона Пауэрса. Помимо этого он активно интересуется кинематографом. Восемь лет назад Джон снял свой первый короткометражный анимационный фильм под названием *Collector* («Коллекционер», 2006), а спустя год – второй, *Crescent Moon* («Полумесяц», 2007). Джон четко отделяет свои кинематографические работы от видеороликов, посвященных его скульптурам: по его словам, материалы об инсталляциях должны быть выполнены в строгом документальном стиле, в то время как анимационные работы – это полет фантазии, но в другой сфере, не имеющей со скульптурами ничего общего. Как признается Джон, его фильмы – это не более чем творческие эксперименты. Тем не менее работы приняли участие в ряде локальных анимационных фестивалей, а первый мультфильм был удостоен университетской премии за лучшую короткометражную работу. Так что, возможно, когда-нибудь мы услышим о Пауэрсе не только как об интересном скульпторе, но и как о режиссере в анимационном жанре.

«Окружающая нас реальность отличается от реальности, на которую ссылаются мои работы, – говорит Джон. – Впрочем, эта особенность присуща любому художнику».



KONZA («Конза», 2012) Колеблющееся поле, названное в честь природного заказника, расположенного на участке североамериканской прерии.

приводится система реек, в определенном порядке стучащих по клавишам машинки. Пять реек – пять букв – и перед нами слово dream, хотя путем замены барабана можно заставить устройство самостоятельно печатать и другие слова.

Как и в случае с «полями», работа Пауэрса – это не отдельное устройство, а часть инсталляции. Инсталляция создана в том же году и называется Remember («Помни»). В нее входят десять машинок – девять стоят полукругом, а одна, подобно дирижеру, напротив, – и каждая из них печатает слово remember, благо в нем используется всего четыре разные буквы, разве что программу для валика пришлось сделать более сложной. Пауэрс не уточняет, о чем именно нужно помнить, – но это обычный мотив в современном искусстве. Ищите свои смыслы, говорит он зрителю.

Джон Пауэрс не был бы собой, если бы не попробовал объединить свои работы в еще более сложную выставочную структуру. Инсталляция Elysium («Элизиум», 2010) включила в себя «тростниковое поле», на заднем плане которого проектор показывает голубое небо, – базовые составляющие композиции Ialu. Между ними установлена уже знакомая нам печатная машинка, которая на этот раз набирает фразу this is most perfect moment. «Это самый идеальный момент», – говорит нам мистер Пауэрс,

и с ним сложно не согласиться. Небо, рожь и творчество – в этом есть что-то элинджеровское.

Да, в начале материала мы упомянули о ложках. В одной из скульптур Пауэрса действительно задействованы два ряда столовых ложек, громко и бессистемно стучащих одна о другую за счет все того же вращающегося барабана. Скульптура называется Vabel («Неразбериха», 2010) – лаконично и честно. Или, если учитывать «музыкальную» направленность скульптуры, «галдеж».

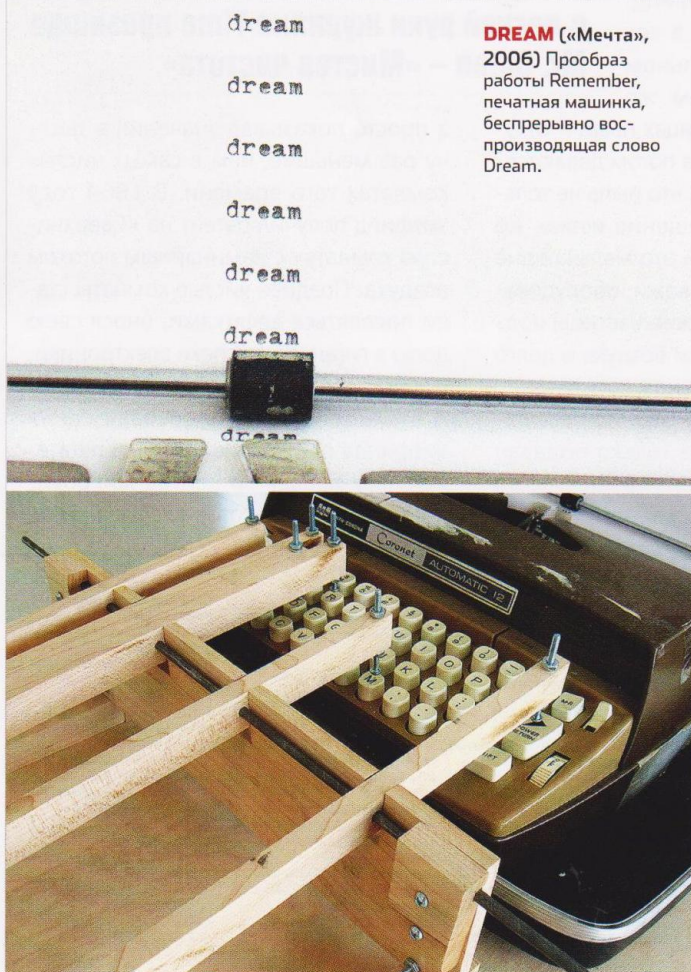
Искусство в массы

Джон Пауэрс не только принимает участие во всевозможных выставках как действующий скульптор, но и преподает скульптуру. Лекции, пары и экзамены с университетских времен остались неотъемлемой частью его жизни, но уже по другую сторону обучающего процесса. Последние пять лет он преподавал в Университете штата Алабама в Бирмингеме, но недавно вернулся в Теннесси (право слово, можно ли уехать из Теннесси?). Доцента Пауэрса (его должность называется assistant professor – это приблизительный аналог доцента) можно встретить в Ноксвилле, в университете штата. Сложно сказать, насколько он строг в преподавании, но его студентам явно повезло: перечень наград и грантов скульптора достаточно велик, чтобы гордиться им как учителем. А на собственных выставках Пауэрс читает выездные лекции для всех желающих.

Современное искусство по уровню доступности и легкости восприятия лежит достаточно далеко от классического, и для его популяризации нужны время и колоссальные усилия. Собственно, именно этим и занимается Джон Пауэрс – несет искусство в массы. И массам, судя по всему, нравится.

ПМ

LETHE («Лета», 2010) Бесконечные, отражающиеся от стеклянных стен волны реки забвения могут ввести зрителя в некое подобие транс.



DREAM («Мечта», 2006) Прообраз работы Remember, печатная машинка, непрерывно воспроизводящая слово Dream.





Нам кажется, что они были всегда. Торговые марки, связанные с этими предметами, во многих случаях стали настолько привычными, что превратились в нарицательные имена. Эти вещи столь прочно и естественно вписались в окружающий нас мир, что мы склонны забывать об истории их возникновения. «Популярная механика» решила восполнить этот пробел.

ОЧЕНЬ ЧИСТОЕ МЕСТО

Вокруг нас всегда много пыли, с которой приходится бороться. Дома достаточно пару раз в неделю протирать тряпочкой горизонтальные поверхности. Но есть места, где этого мало. На прецизионных производствах даже маленькая пылинка может стать причиной огромных проблем. К счастью, нашелся человек, который сумел их решить. Родившийся в 1919 году в Техасе Уиллис Уитфилд, окончив школу, сделал выбор в пользу молодого, но перспективного направления – электроники. Отслужив два года в войсках связи, он поступил в тexasский Университет Хардина–Симмонса, который закончил в 1952 году со званием бакалавра в области физики и математики. Два года Уиллис применял свои знания в Исследовательской лаборатории ВМС для совершенствования ракетного топлива, а в 1954 году его заметило начальство Национальных лабораторий Sandia в Нью-Мексико, где занимались самыми новыми, самыми сложными, самыми ответственными и самыми секретными исследованиями (в том числе разработкой ядерного оружия). В то время

электроника не была столь миниатюрной, как сейчас, но для сверхчувствительных измерительных инструментов, которые применялись в Sandia, пыль представляла серьезную проблему – никакие маски, комбинезоны, бахилы и частая уборка не помогали. Решение искали и в других компаниях. Например, инженеры General Motors предложили сделать комнату с наклонными стенами, чтобы уменьшить оседание пыли и циркуляцию воздуха, и герметичными дверями с полированными дверными ручками. Как говорил потом сам Уиллис Уитфилд, «эти парни думали в совершенно неправильном направлении». Сам же Уиллис думал о частицах пыли – откуда они берутся и куда потом деваются? Он пришел к выводу, что пыль не только попадает в помещение извне, но и возникает внутри – это мельчайшие фрагменты одежды, кожи, оборудования. Микроскопические частицы подхватываются потоками воздуха и долго находятся во взвешенном состоянии. Пыль снаружи легко отфильтровывалась, но Уитфилд не только подавал чистый воздух внутрь помещения, но и выводил равное количество возду-

ха наружу. Кроме того, он понял, что единственная сила, способная бороться с пылью, – это гравитация, и направил очень медленный ламинарный поток воздуха вертикально сверху вниз, чтобы помочь силе тяжести удалить летающие частицы. Первый же эксперимент в 1961 году поставил исследователей в тупик: счетчик частиц пыли, установленный в лаборатории, остановился. Выяснилось, что прибор не вышел из строя,

Уиллис Уитфилд проработал в лабораториях Sandia 30 лет, заслужив с легкой руки журнала Time прозвище Mr. Clean – «Мистер чистота»

а просто показывал значения в тысячу раз меньшие, чем в самых чистых комнатах того времени. В 1964 году Уитфилд получил патент на «Сверхчистую комнату» с ламинарным потоком воздуха. Позднее чистые комнаты стали появляться десятками, внося свою долю в гигантские успехи электроники, оптики, микромеханики и медицины. А в конце 2000-х бронзовая статуя Уитфилда еще при жизни изобретателя стала эмблемой центра микросистем (MESA) лабораторий Sandia. **ПМ**

ДИСТРИБЬЮТОРЫ «ПМ»

Телефон отдела распространения: (495) 232-3200 Факс подписки и распространения: (495) 232-1760

ДИСТРИБЬЮТОРЫ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ АНТОН ВОЛКОВ (a.volkov@imedia.ru)

Менеджеры по распространению в Москве Татьяна Заболотская (t.ivanova@imedia.ru); Ольга Девальд (o.devald@imedia.ru)
Менеджеры по распространению в регионах Владимир Дзюбка (v.dzubka@imedia.ru); Сергей Казаков (s.kazakov@imedia.ru)
ЗАМДИРЕКТОРА ПО ЛОГИСТИКЕ Алексей Кондратьев (a.kondratiev@imedia.ru)
Менеджер по логистике Ирина Коноп (i.konop@imedia.ru)
Менеджеры по товародвижению Елена Жильцова (e.zhiltsova@imedia.ru); Елена Карташева (e.kartasheva@imedia.ru)
Менеджер по альтернативному распространению Петр Шамаев (p.shamaev@imedia.ru)

Менеджер по работе со счетами Ирина Захарова (i.zaharova@imedia.ru)
Аналитик Елена Крашенская (e.krashenskaya@imedia.ru)
Координаторы Марина Трошина (m.troshina@imedia.ru); Евгения Литвинова (e.litvinova@imedia.ru)
Дарья Чиркова (d.chirkova@imedia.ru)
ЗАМДИРЕКТОРА ПО ПОДПИСКЕ Александр Малеш (a.malesh@imedia.ru)
Менеджер баз данных Валерий Лубко (v.loubiko@imedia.ru)
Координатор по подписке Ирина Андрияская (i.andriyaskaya@imedia.ru)
Ассистенты отдела подписки Анастасия Антонова (a.antonova@imedia.ru); Антонина Благова (a.blagova@imedia.ru)

ДИСТРИБЬЮТОРЫ В МОСКВЕ
«Роспечать» (495) 921-25-50
«Ариа-АиФ» (499) 763-24-05
«Альянс Пресс» (499) 257-09-73
«Горпечать» (495) 933-08-32
«Родина-Пресс» (495) 242-89-05
«МАП» (495) 974-21-31
«МК-Сервис» (495) 781-54-19
«Наша Пресса» (495) 989-54-98
«Пресс Клуб Олимп» (495) 937-28-01
«Пресс Логистик» (495) 974-21-31
«Ритейл Медиа Групп» (499) 259-75-89
«Сейлс» (495) 660-33-98
«Трейдинг-Пресс» (495) 748-52-32
«Формула Делового Мира» (495) 933-11-80
«Центропечать» (495) 974-21-31
«Экспресс Медиа Маркет» (495) 744-09-60

ДИСТРИБЬЮТОРЫ В РЕГИОНАХ
«СелектМедиа» (495) 788-33-54
ВЛАДИВОСТОК: «Владпресса» (4232) 45-93-43
ВРОНЕЖ: «АРП» (4732) 54-00-51;
(4732) 71-10-50
ВОЛГОГРАД: «Паблик Пресс-Волгоград» (8442) 32-39-04
КАЗАНЬ: «Мир Пресс» (843) 519-08-65/45; «Экспресс Логистик» (843) 571-89-22/32
КАЛИНИНГРАД: «Газеты в магазины плюс» (4012) 70-67-05
«Печать» (4012) 53-63-69
КРАСНОДАР: «Пресс-Клуб» (861) 262-57-74; «Юг Медиа Пресс» (861) 210-10-31
НИЖНИЙ НОВГОРОД
«Шанс Пресс» (831) 416-80-09/08

НОВОСИБИРСК
«АРПИ-Сибирь» (343) 345-28-01
ПЕНЗА: ИП Верстунин (8412) 57-93-43
ПЕРМЬ
ИП Еремин (342) 294-35-75
ИП Кочанов (342) 264-01-95
ПЯТИГОРСК
«СК Пресс» (8793) 32-73-47
«Центропечать» (8793) 97-91-13
РОСТОВ-НА-ДОНУ
ИП «Белоножко Е.Е.» (863) 296-98-94
«Ника Пресс» (863) 262-30-87
РДП «Мурена» (863) 296-98-94
«Пеликан» (863) 269-65-83
САМАРА
Роспечать СОАО (846) 334-42-09
«Самара Пресс» (846) 992-49-50
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
«Метропресс» (812) 449-12-02
«Нева Пресс» (812) 324-67-40

САРАТОВ: «Пресса Поволжья» (8452) 50-54-00
ТЮМЕНЬ: «Телесемь-Тюмень» (3452) 27-45-00, 27-43-96
УФА: «Аврора» (347) 273-61-48
«Дельта» (347) 246-05-35
ХАБАРОВСК: «Экспресс» (4212) 79-37-49
ЧЕБОКСАРЫ: «Прессмарк» (8352) 55-10-63
ЧЕЛЯБИНСК: «Телесемь-Челябинск» (351) 268-98-10
БЕЛАРУСЬ: «Юнисервиспресс» (10-37517) 299-92-60/61
«Медиа Логистик» (10-37517) 297-92-69
КАЗАХСТАН: Бурда Алатау Пресс (7-727) 279-24-51/37
БОЛГАРИЯ: «Милена 154» (499) 685-13-24
ПРИБАЛТИКА: «Сейлс» (495) 660-33-98