

Х 1150

# Мир ТЕХНИКИ

для детей

3. 2008



**МИР АВИАЦИИ**



**НАШ АВТОСАЛОН**

**ИСТОРИЯ ОРУЖИЯ**





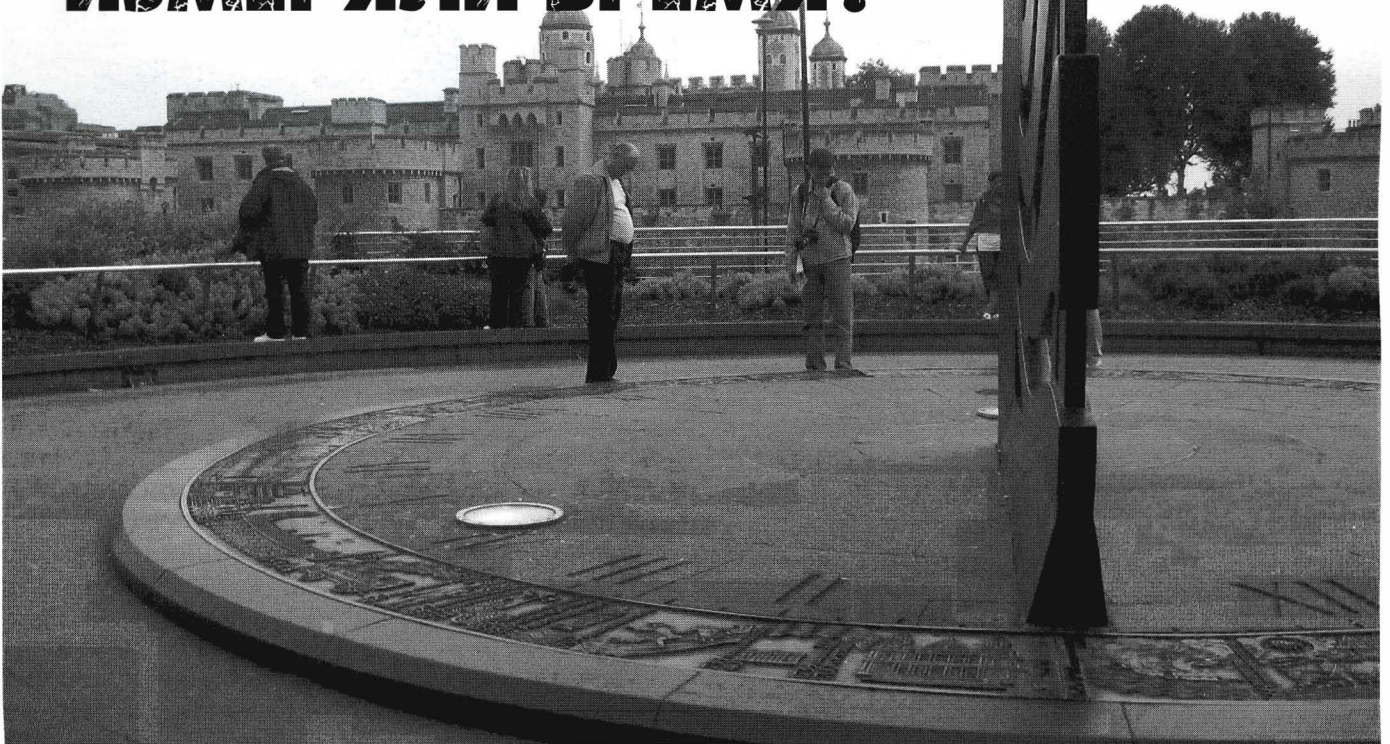
О «Летающих тиграх» читайте на стр. 9-13



Владимир КОТЕЛЬНИКОВ

# КАК В СТАРИНУ ИЗМЕРЯЛИ ВРЕМЯ?

Солнечные  
часы в центре  
Лондона



Начнем с того, что когда-то время вообще не измеряли. Незачем было, да и нечем. Первобытный охотник делил сутки всего лишь на ночь и день. В свою очередь, день он разбивал на утро, собственно день и вечер. Охотнику этого было вполне достаточно для того, чтобы приспособить методы охоты к повадкам животных. Он знал, примерно, где и когда их искать, и ему этого вполне хватало. Ориентировался охотник по положению солнца или просто по освещенности, когда светило затягивали облака.

Крестьянин-земледелец тоже не очень нуждался в точном определении времени. Рассвело – встал и пошел работать, стемнело – лег спать. Ориентировались люди и по поведению домашних животных, например, по утреннему крику петуха.

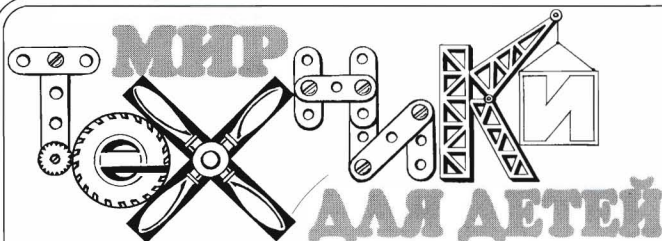
Более точное определение времени стало нужно тогда, когда возникли государства и потребовалось координировать действия

больших масс людей. Например, во время войны.

Понятие некоей части суток, меньшей, чем день и ночь, впервые появилось в Месопотамии более 5000 лет назад. Примерно в это же время подобная идея пришла в головы древним китайцам.

Вот тогда-то люди и стали делить время на часы, причем были часы дневные и ночные – разной продолжительности. Например, египтяне делили день на 12 частей и ночь – тоже на 12. Но ведь летом ночь короче, чем световой день. Поэтому и ночной час оказывался короче часа дневного.

Первые часы, которыми пользовались древние люди, были солнечными. Некоторые из них были очень просты. Имелась площадка (кадран), посреди которой втыкался шест (гномон). По мере движения солнца по небосводу тень от шеста передвигалась. Оставалось разметить кадран лини-



Познавательный журнал для детей среднего и  
и старшего школьного возраста

Март 2008 года

Зарегистрирован в Комитете по печати РФ  
Свидетельство № 019101 от 15 июля 1999 г.  
Гигиенический сертификат №77.99.60.953.Д.005851.05.07

Главный редактор: **Виктор Бакурский**

Редакция: Михаил Муратов, Михаил Никольский, Андрей Журнов,  
Александр Левин, Вячеслав Шпаковский, Андрей Фирсов, Арон Шенс.

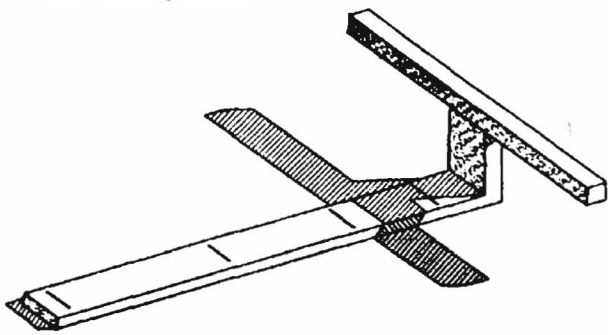
Почтовый адрес редакции: 109144, Москва, А/Я-10.

Тел. (495) 654-09-81, факс 941-51-84. E-mail: mtdd@mail.ru

Отпечатано в типографии ИПК "Московская Правда", Москва, Потаповский пер.,  
д.3. Заказ 105. Подписано в печать 22.02.2008 г. Тираж 4000 экз.

"Городская библиотека  
ЗАТО Звездный"

### Индийские солнечные часы – посох



Египетские солнечные часы

ями – и часы готовы.

Позже солнечные часы немного усовершенствовались. Экспериментировали с разными формами гномона, в итоге остановившись на вытянутом треугольнике. Кадран иногда делали наклонным или даже вертикальным (на стене).

В Древнем Египте пользовались часами другого типа. По мере того, как Солнце поднимается над горизонтом, тени от предметов укорачиваются. В египетских часах тень от одной рейки двигалась по другой, с нанесенной шкалой.

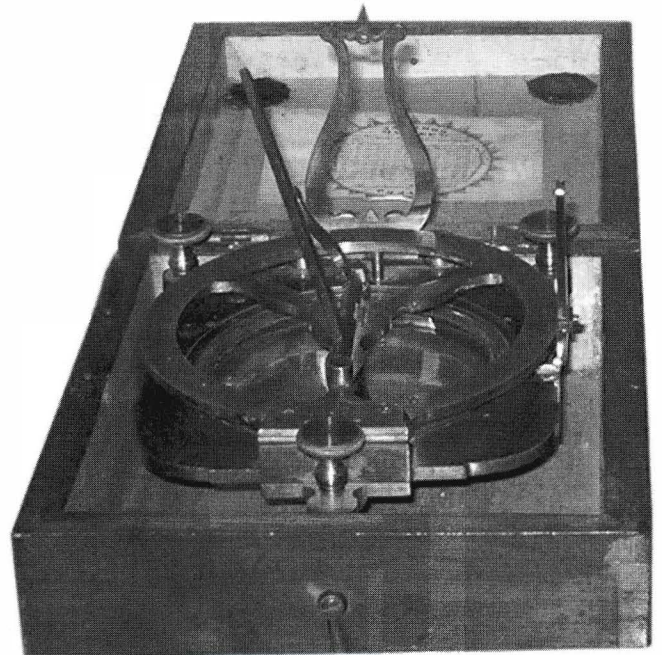
По такому же принципу действовал индийский посох, который брали с собой путешественники. В отверстие в посохе втыкалась специальная палочка, после чего его за веревочку поднимали вертикально. Длина упавшей тени показывала время по меткам на посохе. Индийский посох был восьмигранным – для каждого месяца (у индийцев их было восемь) своя грань. Ведь в зависимости от времени года высота подъема светила над горизонтом меняется, соответственно длина тени тоже получается разная.



Солнечные часы на Никольской улице в Москве

Солнечные часы существовали у многих народов. Например, у инков жрецы строили «интицатану», что в переводе означает «место, где привязано солнце». Это была площадка с каменными столбами. Направление тени от центрального столба указывало месяц, ее длина – время суток. Столб устанавливался с небольшим наклоном так, чтобы в полдень тени не было вообще, до полудня тень укорачивалась, после него – удлинялась.

Хорошо сделанные солнечные часы могут обеспечить точность до пяти минут. Много веков по точности они превосходили все другие устройства для измерения времени. Поэтому даже в XVIII веке ими продолжали пользоваться в путешествиях. Для этого делали переносные складные часы размером с небольшую книгу, закрывающиеся крышкой. Для повышения точности некоторые модели даже снабжали оптикой. Солнечные часы дошли до наших дней: их ставят в са-



Дорожные солнечные часы XVIII века



Египетские водяные часы XIV в. до н.э.

дах и парках, но теперь уже скорее в декоративных целях.

Как ни хороши были солнечные часы, был у них один серьезный недостаток – солнечные часы работают только днем, да и то не всегда. Нет яркого света – нет и тени. В помещениях их тоже использовать невозможно.

А вот воде все равно, при свете она будет течь или в темноте.

Водяные часы появились еще в древнем Вавилоне. Воду наливали в высокий узкий сосуд с отверстием у дна. Когда все выливалось через дырочку в другой сосуд внизу, приставленные к часам жрецы выкрикивали время и наполняли сосуд снова. Скорость перетекания воды регулировалась размером отверстия. Чем точнее сделали его, тем точнее часы. Попал в дырочку мусор – часы начали отставать...

Большого мастерства в изготовлении водяных часов достигли греки, именовавшие свои часы клепсидрами (в переводе – «похитительница времени»). Наливать в клепсидру можно любую жидкость. Так, в храме Озириса в древнем Египте пользовались молоком. Позже встречались устройства, заливаемые маслом – оно текло медленнее, чем вода, а потому и бачок можно было заправлять реже.

В Китае водяные часы выполняли многоярусными: четыре медных бака располагались на разной высоте и соединялись трубками. Жидкость шла из первого бака во второй, из второго в третий, из третьего в четвертый. Такими часами пользовались в Китае еще в середине XIX века.

Были и другие типы водяных часов. Например, время определяли по опусканию уровня воды в верхнем стеклянном сосуде. Но скорость вытекания воды из сосуда не

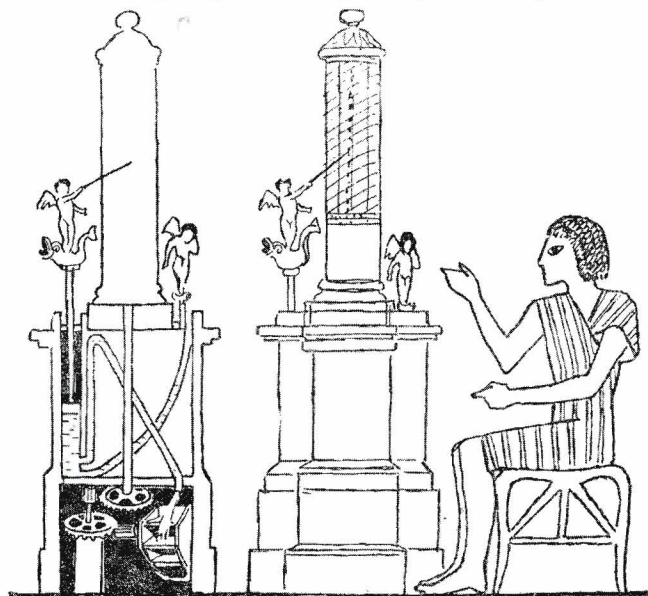
одинакова. Вначале, когда воды много, давление выше и она течет быстрее, потом давление водяного столба уменьшается, а с ним и уменьшается и скорость истечения. Чтобы учесть это, риски на стекле наносили неравномерно.

А можно сделать сосуд в виде воронки. Если правильно подобрать его форму, скорость вытекания воды остается все время постоянной, тогда и деления можно расположить равномерно.

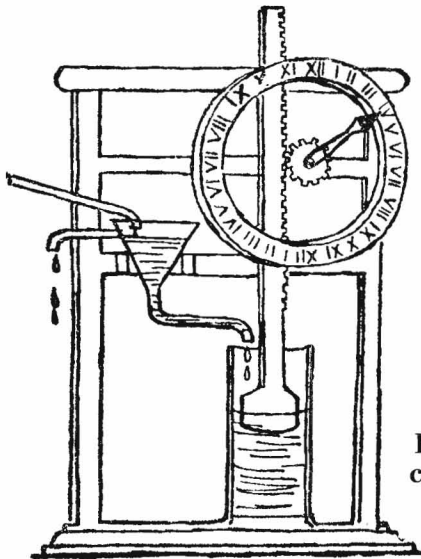
У египтян, у которых продолжительность дневных и ночных часов изменялась с временами года, количество заливавшейся в верхний бак воды тоже менялось. Внутри бака вставлялась воронка, передвигавшаяся по рейке с нанесенными на нее делениями. Заливали воду все время до одной и той же риски на стенке бака, а вот подвижный конус менял объем. Если бы у египтян часы были одинаковыми, такого усложнения не понадобилось бы.

В Ирландии встречались часы с тонущей чашкой. Это была миска с дырочкой, плававшая в большом баке. Чашка постепенно наполнялась водой и тонула. В этот момент слуга выкрикивал время, доставал чашку и вновь пускал ее плавать.

Примерно 2000 лет тому назад механик из Александрии по имени Ктезибий построил «автоматарий» – автоматическую клепсидру. Устройство было очень простым – в большом сосуде, выполненном в виде цилиндра, плавал поплавок. И вот в этот сосуд тоненькой струйкой текла вода. Вода наполняла цилиндр; поплавок из пробки всплывал и поднимал вверх фигурку мальчика, указывающего на размеченную делениями колонну. Через 24 часа поршень доходил до упора, внизу сосуда открывался



Водяные часы Ктезибия



**Водяные часы  
с циферблатом**

клапан, и вода быстро сливалась. Поплавок с фигуркой опускался, и отсчет времени начинался вновь.

Правда, чтобы такие часы хорошо работали, нужен водопровод или, по крайней мере, большой бак, обеспечивающий очень стабильный напор воды.

Кстати, часовая стрелка появилась именно на водяных часах. В I веке до нашей эры римский архитектор Витрувий впервые построил часы со стрелкой и циферблатом. В сосуде с водой плавал деревянный поплавок, соединенный с зубчатой рейкой. Вода текла в сосуд через трубку, поплавок поднимался, рейка приводила в действие шестерню, соединенную со стрелкой. И стрелка поворачивалась, показывая, который сейчас час.

Постепенно клепсидры все более усложнялись. Люди со временем придумали даже механизм с боем. Такие часы прислал в подарок императору Карлу Великому багдадский халиф Гарун-аль-Рашид. Каждый час в медную чашку падали один за другим медные шарики. При падении издавался мелодичный звон: число выпавших шариков соответствовало прошедшему времени. Одновременно открывалась одна из дюжины дверей на часах. В полдень открывались все 12, и из них выдвигались фигурки всадников.

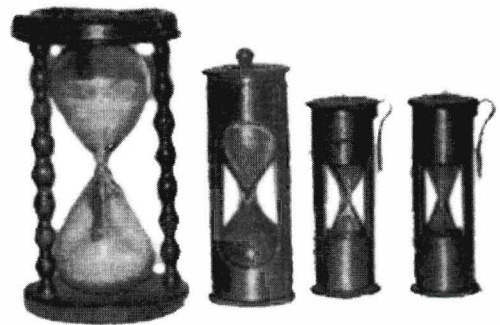
У царя Петра I в Петергофе имелись водяные часы со стеклянными колокольчиками, игравшими музыку. Это удивительное устройство современники называли «колокольней, что водою ходит».

Наряду с водяными часами в старину применяли часы песочные. Принцип у них был тот же, только в дырочку текла не вода, а мелкий просеянный высушенный песок. Песок годился для этого не всякий; секреты его выбора и подготовки тщательно охранялись мастерами.

Чаще всего сосуд делали из стекла в виде двух воронок, соединенных у горлышка, потому такие часы называли «склянками». Стекло заключали для защиты в деревянный или металлический корпус. Когда весь песок пересыпался вниз, часы переворачивали. Маленькие при этом просто поднимали, большие крепили на шарнире на специальной подставке.

Но песок – не вода, текучесть его гораздо ниже, поэтому сложных механизмов с ним не делали. Впрочем, встречались многоярусные часы с несколькими горловинами. Песок тек из первой камеры во вторую, из второй в третью и так далее...

Точность песочных часов хуже, чем у клепсидры, но они проще в обращении и



**Морские песочные часы**

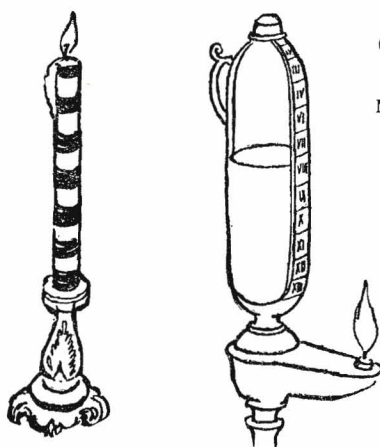
вполне годятся для отмеривания больших отрезков времени.

Было у песочных часов еще одно преимущество перед водяными.

Водяные часы были громоздкими и тяжелыми, они обычно стояли на месте. Хотя были и исключения. Так, у древних египтян существовали переносные клепсидры, причем наручные. Их полоской кожи приматывали к запястью. Пока рука опущена, вода находится в нижнем сосуде. Стоит поднять кисть, как нижний сосуд становится верхним, и вода начинает течь. Такими часами пользовались лекари. Точность у них была невелика и предназначались они, чтобы отмерять небольшие отрезки времени.

Песочные часы можно было перевозить и переносить. Ими пользовались на кораблях. Дежурный матрос переворачивал сосуд и выкрикивал час. Отсюда пошло выражение «бить склянки». Из-за своей неприхотливости и простоты песочные склянки прожили гораздо дольше, чем водяные часы, о которых полностью забыли после усовершенствования механических.

Одно время люди пользовались огненными часами. Люди заметили, что свеча одного и того же размера сгорает примерно за одно и то же время. Вот и мера: «одна свеча», «две свечи», «три свечи»... А можно



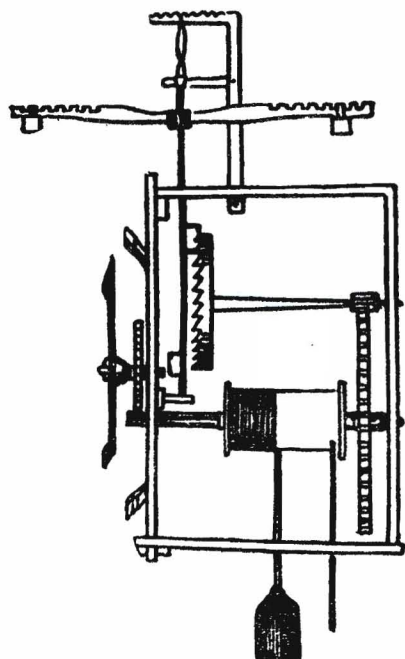
Огневые часы -  
свеча и  
масляная лампа

нанести на свечу риски и измерять меньшие отрезки времени. Подобным способом можно отсчитывать время при помощи медленно горящего фитиля. В качестве часов применяли и масляные лампы. Масло наливали в прозрачный сосуд; при горении уровень постепенно опускался, показывая время.

Китайцы делали даже огненные часы с боем. Пламя, бегущее по опилкам и смоле в желобке, пережигало нить, на которую вешали металлические грузики. Последние падали на металлический поднос, вызывая звон.

Все варианты огненных часов имели плохую точность, поскольку при старинных технологиях уж очень сильно отличались друг от друга свечи и светильники.

В средневековье встречались и «живые часы». Бедные монастыри, не способные приобрести дорогие тогда часы, отмеряли время между церковными службами с помощью монахов-чтецов. Они читали подобранные молитвы или отрывки из книг.



Устройство  
первых  
гиревых часов

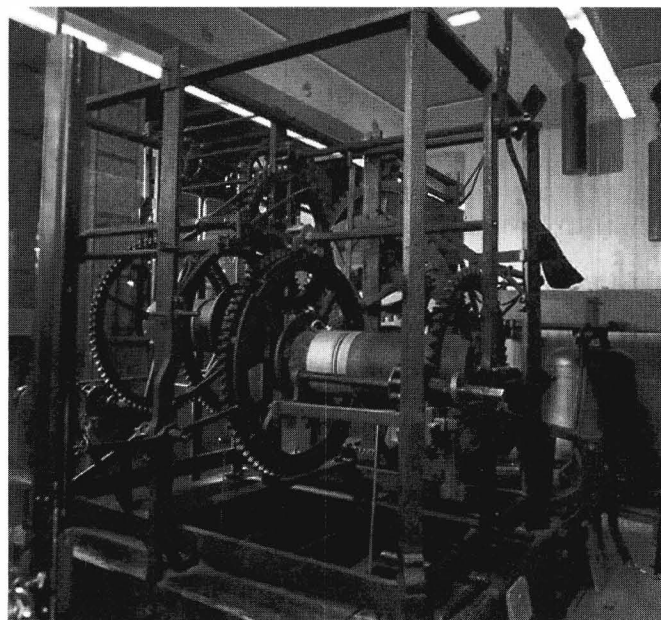
Где-то в начале XI века появились механические часы. Легенда приписывает их изобретение ученому монаху Герберту, который потом стал римским папой, известным под именем Сильвестр II. Сейчас историки склоняются к тому, что первыми механические часы изготовили арабы, а в Европе по описаниям и рисункам лишь повторили сделанное предшественниками. Образцы привезти было невозможно, поскольку ранние механические часы были очень тяжелыми и громоздкими.

Энергию движения часовому механизму тогда обеспечивали многопудовые гири, закрепленные на устройстве типа колодезного ворота. Гири обычно вытесывали из камня, а подвешивали их на веревках, скрученных из бараньих кишок.

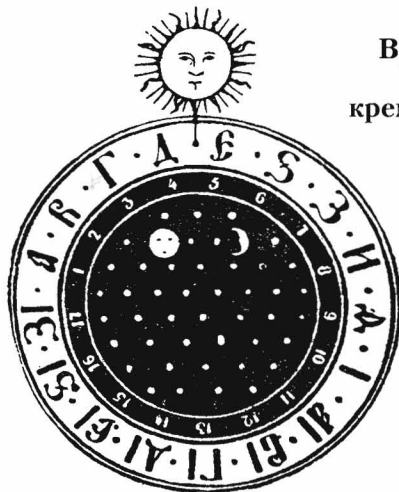
Почему из кишок?

Да потому, что обычные веревки быстро растягивались под весом груза. Опускаясь, гири вращали вал-ворот, а вместе с ним первое зубчатое колесо (шестерню) часов. Поэтому иногда такие часы называли колесными. Шестерни делали из железа – ковали или клепали. Стрелка у часов имела всего одна – часовая. Циферблат равномерно разбивался на 24 часа одинаковой продолжительности. Но счет шел не с полуночи, как сейчас, а с момента захода солнца!

Но заход ведь происходит в разное время, так что и сутки все время сдвигались. Заводить часы приходилось по несколько раз в день. Дюжие подмастерья часовщика крутили ворот, поднимая гири. А сам часовщик постоянно жил в башне вместе со своими часами: смазывал их, подтягивал все узлы, а самое главное, периодически ставил точное время. Дело в том, что точность



Механизм башенных часов XIII века



**Вращающийся  
циферблат  
кремлевских часов**

хода была плохой, а никаких регуляторов на первых гиревых часах не было: как их изготовили, так они и ходили.

Но до конца XIII века и такие часы были огромной редкостью. К первой половине века следующего механизмы усложнились: появились тормозной валик, замедлявший ход, и регулятор. В Германии изобрели балочный регулятор, в Италии – колесный. Регулятор позволял по ходу работы механизма замедлять или ускорять ход часов, корректируя погрешности изготовления или износ деталей.

Со временем стали делать механизмы с боем. Например, внутри циферблата располагалось зубчатое колесо, на котором имелись втулки под штырек. Когда колесо поворачивалось определенным образом, рычаг, опиравшийся на штырек, освобождался и сбрасывал гирию на колокольчик. Это чем-то напоминало современный будильник. Чтобы часы прозвонили еще раз, нужно было вручную вставить штырек в следующее гнездо и поднять вверх гирию.

В XIV веке в крупных городах Европы начали ставить башенные часы. В Лондоне их приказал сделать король Эдуард I. Часы «Большой Том» работали на башне Вестминстера четыреста лет, пока их не сменили новые – «Большой Бен», известные всему миру так же, как наши куранты, что стоят на Спасской башне московского Кремля.

Чуть позже лондонских, в 1370 г., появились башенные часы в Париже. В Москве первые городские часы сделал иноземный мастер Сербин в 1404 г. Они располагались не внутри башни, а крепились к стене снаружи, так что гири свисали вдоль стены.

Первые часы на Спасской башне Кремля установили при царе Иване Грозном. Вид их был очень необычен. Часовая стрелка стояла на месте, а вращался циферблат. Часы обозначались буквами, а было их... семнадцать!

Почему семнадцать?

Дело в том, что русские считали отдельно время дневное и ночное, но со сменой времен года менялась не продолжительность часа, как у древних, а количество часов. Максимальная продолжительность дня в Москве в июне – 17 часов. После захода солнца часы переводили и начинали отсчет с нуля. То же самое делали и после восхода.

Сделать и отладить огромные часы было очень сложно. Так, выписанный из Германии мастер сооружал куранты в Париже целых восемь лет.

Постепенно башенные часы усложнялись. Они стали отбивать часы звоном колоколов, механизм часов приводил в действие фигурки людей и животных. Веревки из бараньих кишок заменили цепями. Кроме огромных башенных часов мастера начали изготавливать комнатные – напольные или настольные с металлическими гириями. Поскольку делали их для знати, корпуса изготавливали из дорогих пород дерева, бронзы, посеребренной или позолоченной меди, серебра и золота. Для отделки часто применяли эмаль, фарфор, перламутр, черепаховые панцири, слоновую кость, жемчуг и драгоценные камни. Часы украшали чеканкой и литыми фигурами. Стоило это все огромные по тем временам деньги. Механизм при этом обычно делал один мастер, а корпус – другой.

Сделать часы еще компактнее позволило применение в них пружины. Пружинный привод придумали в XV веке. Приблизительно в 1500 г. немецкий часовщик Петер Генлейн из Нюрнберга изготовил первые карманные часы. Они стали прародителями «нюрнбергских яиц», особого вида часов в виде небольшой круглой коробочки. Чтобы посмотреть время, требовалось откинуть крышку. Стекла не было, наоборот, возле цифр делали выступы, позволявшие ощупью определить время в темноте. Заво-



**Карманные  
часы XVII  
века**

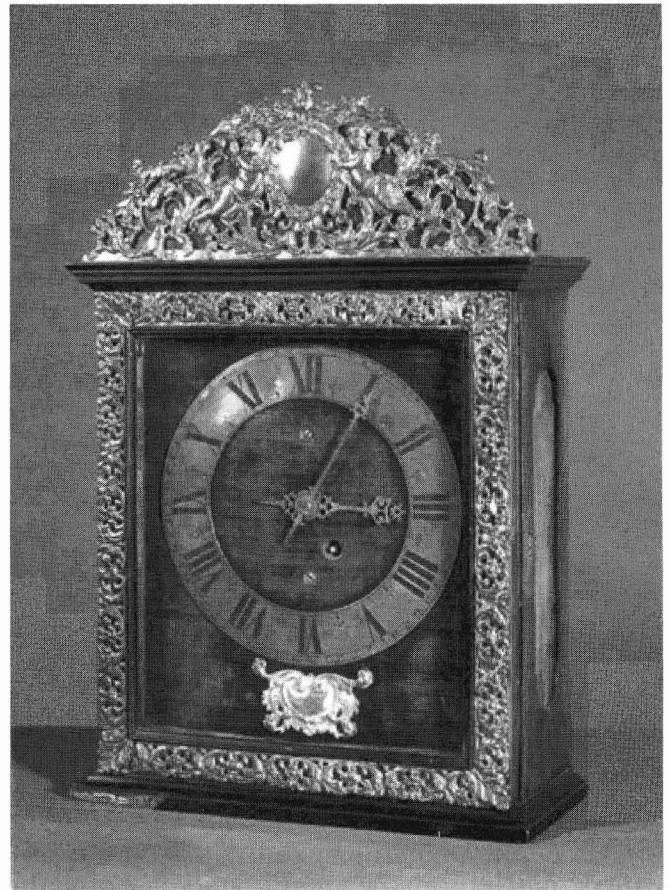


дили те часы ключом, вставлявшимся в гнездо на задней стороне. Носили «нюрнбергские яйца» не в карманах, а гордо выставляли на обозрение всем, прикрепляя к камзолу на груди или одевая на цепь, висящую на шее.

«Нюрнбергские яйца» не были пределом миниатюризации. Для супруги английского короля Якова I изготовили часы-перстень. Механизм отбивал часы, постукивая маленьким молоточком по пальцу. Делали тогда также часы-кулонны и часы-серьги.

Но красота – красотой, а часы прежде всего вещь практическая. Основная функция их – измерять время. А вот с этим получалось не очень хорошо. Точность хода была так низка, что часы приходилось подводить ежедневно. Исправить этот недостаток помогло введение маятника. Оказалось, что маятник определенной длины с грузом определенного веса колеблется всегда с одной и той же частотой – время его качания от одной крайней точки до другой постоянно. Первые маятники часовщики стали применять еще пятьсот лет тому назад. Груз подвешивался на нитях или тросике, позже – на стальном стержне. Несколько проектов часов с маятником разработал знаменитый ученый Леонардо да Винчи. Привычный нам облик часовой маятник обрел в 1658 г. в конструкции Христиана Гюйгенса.

В 1676 г. англичанин Барлоу изобрел так называемые «часы с репетицией». Их отличие заключалось в том, что они отсчитывали время боем. В час следовал один удар, в два часа – два удара и так далее. Позже часы стали показывать полчаса и четверть, причем звоном другого тона. Такие часы английский король Карл II послал французскому королю Людовику XIV в подарок. Последний приказал своим часовщикам вскрыть



Часы, подаренные Людовику XIV

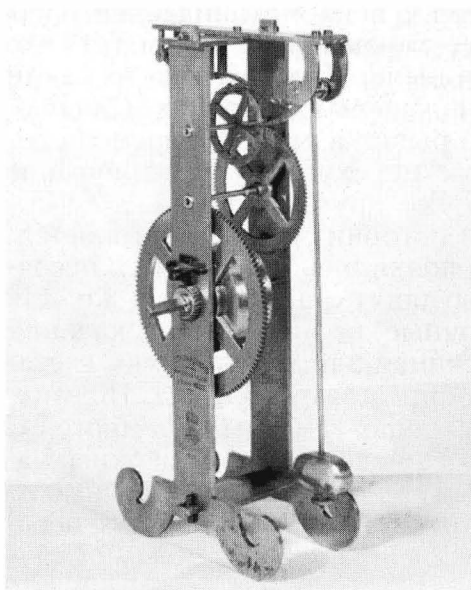
часы и скопировать механизм. Они долго бились и не могли даже открыть крышку, запертую мудреным запором. Это сделал лишь 90-летний мастер Трюше, получивший в награду солидную пенсию.

Минутную стрелку стали помещать на циферблат часов примерно с 1700 г., а лет через пятьдесят привычной стала и секундная. Лет на сто раньше стали прикрывать циферблат стеклом.

Вскоре Гюйгенсу удалось уменьшить погрешность хода до 20 секунд в сутки. Для бытовых целей это было вполне достаточно, но вот моряки и астрономы хотели большего.

С астрономами было проще – их устраивали часы, стоявшие на одном месте. Специальные астрономические часы были громоздкими и тяжелыми и оснащались множеством дополнительных циферблатов, показывавших положение небесных тел. На них рисовали не цифры, а знаки созвездий Зодиака.

Морякам же нужен был прибор, способный работать при качке и повышенной влажности. Гири и обычный маятник здесь не годились. А точность требовалась очень высокая. Дело в том, что для измерения долготы по солнцу нужно было знать точное время. При пользовании традиционными для



Механизм часов Гюйгенса



**Морской хронометр XIX века - образец точности хода**

флота песочными склянками кораблеводители промахивались на десятки миль. Лишь в 1735 г. английский механик Джон Гаррисон сконструировал специальный морской хронограф с точностью 5 секунд в сутки. У него был пружинный завод, внутренний вращающийся маятник-балансир, защитное стекло и три стрелки – часовая, минутная и секундная. Последняя бегала по особому маленькому циферблату, расположенному внутри большого. Механизм был укрыт в металлическом корпусе, который, в свою очередь, на карданном подвесе крепился в прочном деревянном ящике, снабженном амортизацией.

Хронограф Гаррисона успешно прошел испытания в рейсе корабля «Дептфорд» из Портсмута на Ямайку. Создателю прибора британское адмиралтейство выплатило большую премию. Вскоре еще более совершенные судовые часы сделал французский мастер Леруа.

Нуждами навигации определялось и создание первой системы сверки часов. Чтобы стоящие в порту корабли могли проверить свои хронографы, в полдень стреляла пушка, били в колокол или на какой-нибудь башне вывешивали ясно видимый сигнал.

К середине XVIII века работали уже целые мастерские часовщиков. Подмастерья изготавливали отдельные детали, мастера собирали и регулировали механизм. Некоторые детали, например, пружины, приобретали на стороне. Делали часы настольные, настенные, напольные, походные, карманные, корабельные. Циферблаты показы-

вали часы, минуты, секунды, дни недели и месяца, фазы Луны, положение планет. Были часы с двумя десятками циферблатов, наложенных друг на друга или выстроенных ярусами по всем граням корпуса часов.

Для заказчиков, стремившихся поразить гостей необычностью, придумывали причудливые механизмы. Например, были часы, приводившиеся в действие собственным весом. Так называемые «часы-пила» опускались между двумя стойками с насечками-зубцами. Когда часы доходили до ограничителя внизу, их опять вешали на стену, но уже вверх ногами. «Часы-каталка» медленно катились по наклонной доске. Через 24 часа механизм оказывался в самом низу и его возвращали назад.

Известны часы, сделанные в виде шара, подвешенного на трех цепочках к руке статуи. Шар раскачивался, совершая круговые движения. При этом направленная вниз игла-копье в руке статуи цеплялась за стрелку на вершине шара и вращала ее. Механизм преобразовывал это движение в ход часов.

Еще в 1600 г. Г. Шлотгейм придумал шаровой ход. По наклонному спуску таких часов вниз катится шар; когда он доходит до низа, часы отсчитывают минуту. Стрелка в часах Шлотгейма двигалась рывками. В это же время механизм подавал вверх второй шар, который начинал свой путь вниз. Подобные конструкции делали в Германии и Италии.

Часы не обязательно должны быть металлическими. Русские умельцы резали их детали из дерева. В Политехническом музее в Москве хранятся часы, сделанные умельцем-самоучкой в деревне под Новгородом. Они изготовлены из дерева и проволоки, гири – каменные, но часы исправно показывают часы и минуты, и дату и месяц.

К началу XIX века механические часы приобрели все характерные черты тех, что существуют и ныне. К концу века их стали изготавливать на часовых фабриках. Следующий большой рывок измерение времени совершило после перехода на электрические часы. Но это уже другая история...

Впрочем, в истории многое повторяется. Не так давно появились цифровые... песочные часы! Выглядят они почти так же, как и старые песочные, но никакого песка в них нет. Роль песчинок в них выполняют светящиеся светодиоды красного цвета. Поэтому такие часы хорошо заметны в темноте. С течением времени светодиоды в верхней части колбы гаснут, а в нижней – зажигаются. Со стороны кажется, что в часах пере- сыпается раскаленный песок.

# ВСТРЕЧА ВОЗДУШНЫХ ТИГРОВ



Истребитель P-40 из эскадрильи "Летающих тигров"

Любой самолет, пролетающий в небе, вызывает интерес. Особенно, если этот самолет – военный. А уж если он еще и раскрашен под полосатого тигра...

Да, да. Не удивляйтесь. И среди боевых самолетов, летающих, как правило, в камуфляжной окраске, снижающей их заметность, встречаются яркие машины – этикие «летающие тигры».

Откуда они взялись?

Этой истории почти полвека.

В далеком 1959 году премьер-министр Франции М.Мессне обратил внимание общественности на то, что военные стран НАТО не очень-то доверяют друг другу. И хотя все они: немцы, американцы, англичане, французы, греки, итальянцы, голланд-

цы, датчане, испанцы и другие – являлись союзниками и готовились в будущей Третьей мировой войне противостоять Советскому Союзу, они никак не могли наладить хороших взаимоотношений.

Французы и англичане с опаской смотрели на немецких военных, а те, в свою очередь, не очень-то доверяли новым союзникам, вспоминая, как англо-американские бомбардировщики стирали с лица земли целые города Германии.

И вот тогда Мессне предложил провести не «сухие» показушные учения вооруженных сил разных стран, а самые обычные мальчишечьи военные игры, благодаря которым у военных (вчерашних мальчишек) появились бы дружеские, человеческие кон-



Истребитель ВВС Германии F-84 на учениях "Тайгер Мит" в начале 1960-х годов



**Истребители ВВС Франции F-100.  
Один из них в полосатой окраске и  
с нарисованной головой тигра**

такты.

Эту идею многие не поняли. Но ее поддержали летчики, которые организовали ассоциацию «тигриных» эскадрилий.

Почему тигриных?

Дело в том, что в годы Второй мировой войны очень многие летчики-асы тем или иным способом раскрашивали свои самолеты. Особенно популярными были оскаленные пасти. Кто-то считал, что это пасти акул, кто-то принимал их за пасти тигров.

А еще на весь мир была известна эскадрилья «Летающие тигры», воевавшая против японцев, и базирующаяся на аэродромах Китая. В ней служили исключительно летчики-добровольцы из разных стран, в основном – американцы.

В общем, рассмотрев самые разные предложения, летчики сошлись на мысли о том, что тигр является символом силы и охотничьего азарта, а потому символом новой ассоциации летчиков выбрали именно этого хищника.

Идея французского премьер-министра нашла поддержку у военных летчиков разных стран, многие из которых к тому времени еще не забыли о своей военной молодости. Они были рады вновь нанести на свои са-

молеты яркую тигровую окраску.

И вот, летом 1961 года на английской авиабазе Вудбридж состоялся первый слет новоявленных «летающих тигров». Тогда в военных играх приняли участие лишь летчики США, Англии и Франции – по одной истребительной эскадрилье от каждой страны.

Первая встреча имела успех, и военные решили сделать встречи «тигров» ежегодными.

Встреча по-французски – митинг. Поэтому все последующие встречи «тигриных» эскадрилий на французский манер стали называть «Тайгер Мит». Со временем это название стало официальным.

На следующий год в митинге приняли участие уже восемь эскадрилий, а затем рамки встреч значительно расширились. В «тигриную» команду приняли немцев, итальянцев, греков. Встречи друзей постепенно превратились в плановые учения стран военного блока НАТО. Во время этих учений отрабатывались воздушные бои, производилась дозаправка истребителей топливом в полете от летающих танкеров, проводились пуски ракет по наземным целям.

Для военно-воздушных сил некоторых стран сборы «Тайгер Мит» стали единственной возможностью принять участие в крупных международных учениях.

И это не пустые слова.

Дело в том, что раньше самые крупные учения военно-воздушных сил организовывали американцы на своих военно-воздушных базах. Эти учения носили наименование «Красный флаг». Они были ориентированы на противостояние Советскому Союзу, а в качестве самолетов противника использовались американские истребители, раскрашенные под русские «МИГи». Учас-



**Немецкий истребитель-бомбардировщик "Торнадо" с элементами "тигриной шкуры"**

**Французский истребитель «Мираж 2000» с белым тигром на киле на встрече «друзей» в 2002 г.**



тие в таких учениях стоило гостям очень дорого.

Учения же «Тайгер Мит» оказались не столь накладны. И американцы здесь были не хозяевами, а гостями. И им самим приходилось подстраиваться под европейских союзников, раскрашивая свои самолеты в черно-оранжевые тигровые цвета.

Сегодня правила проведения учений несколько упростились. В каждой эскадрилье, прибывающей на учения, может быть раскрашен под тигра хотя бы один самолет.

Сделано это по той причине, что в последнее время боевые самолеты красят очень дорогой специальной радиопоглощающей краской, снижающей заметность крылатой машины при облучении ее радиолокаторами. Окраска всех самолетов эскадрильи в «тигровый» цвет ведет к снижению ее боеспособности, а последующая обратная перекраска самолетов в защитные серые цвета стоит огромных денег.

В последнее время яркая черно-желтая или черно-красная окраска, характерная для тигров, обитающих в природе, претерпела изменения. Специалисты по маскировке вспомнили, что на свете существуют тигры-альбиносы. По крайней мере, один из таких зверей сегодня живет в зоопарке Таиланда. И сразу же на учениях «Тайгер Мит» появились самолеты, покрашенные под белых тигров. Такая окраска, как выяснилось, совершенно не ухудшает маскировочных качеств боевых самолетов. В итоге и традиции «Тайгер Митов» соблюдаются, и самолеты своих боевых качеств не теряют.

Чтобы не портить лакокрасочное покрытие боевых самолетов, некоторые экипажи красят в тигровую шкуру только дополнительные подвесные топливные баки своих самолетов, а некоторые участники митингов раскрашивают полосами транспортные самолеты и вертолеты, на которых приле-

тает командование и журналисты. Сегодня сопровождающие самолеты, обеспечивающие эксплуатацию боевых машин, тоже засчитываются в тигриную стаю.

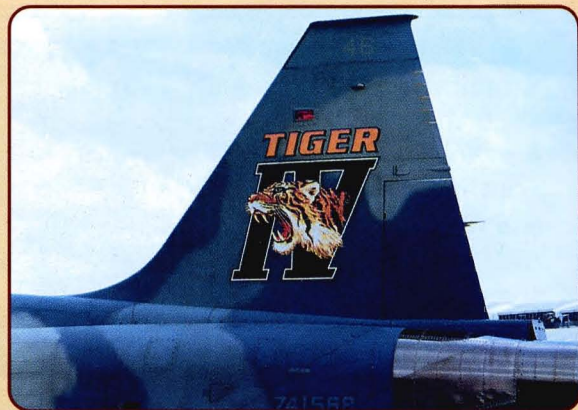
Последние учения «Тайгер Мит», которые состоялись в минувшем году, проводились в Норвегии на авиабазе Оурлэнд.

Так как Норвегия страна северная, то учения получили название «Арктические Тигры». Интересно, что в этих полярных учениях приняли участие самолеты такой южной страны, как Турция.

Кстати, туркам нужно отдать должное. Они очень творчески подошли к окраске своих истребителей F-16. Теплолюбивых тигров, нарисованных на хвостах самолетов, турки «одели» в летные шлемы, теплые комбинезоны и перчатки. И, конечно же, оснастили свои боевые машины «тигриными» подвесными баками. Фотографию одного из этих самолетов вы можете видеть на первой странице обложки нашего журнала.



**Материал подготовлен при участии научно-популярного журнала ВВС России «АВИАЦИЯ и КОСМОНАВТИКА»**



# «ТАЙГЕР МИТ»





# "БЕЛЫЙ ЛЕБЕДЬ"



Ту-160 в полете. Крыло на минимальной стреловидности

## ЧАСТЬ 3

Ребята, в двух предыдущих номерах журнала мы рассказали вам о том, как на протяжении многих лет шло формирование облика многорежимного стратегического бомбардировщика, способного не только совершать стремительный сверхзвуковой полет, но и умеющего летать на сравнительно небольших скоростях, что дает ему возможность длительного барражирования в заданном районе.

Чтобы обеспечить выполнение этих весьма противоречивых требований, пришлось создавать необычный самолет с крылом изменяемой стреловидности в полете.

Когда крыло такого самолета полностью развернуто, оно создает большую подъемную силу. Такое крыло легко отрывает многотонную машину от земли на взлете и обеспечивает ей мягкую посадку на небольшой скорости. С прямым крылом самолет легко

забирается на большие высоты и может совершать продолжительный полет.

Когда же крыло складывается (поворачивается назад и как бы прижимается к фюзеляжу), то самолет становится похожим на огромную стрелу. Он легко выходит на большие сверхзвуковые скорости.

Вот именно таким самолетом с крылом изменяемой в полете стреловидности и должен был стать Ту-160.

Обычно авторы популярных книжек и журнальных статей много пишут о боевых возможностях того или иного самолета, оценивают его положительные качества или ругают за недостатки. А вот на то, как этот самолет строили и с какими сложностями сталкивались рабочие, инженеры и конструкторы, внимания, как правило, не обращают, ограничиваясь лишь обыденными фразами типа «конструкторы в срок справились с поставленной задачей».

А знаете ли вы, что стоит за этими скупы-

**Первый Ту-160. Крыло на максимальной стреловидности.**  
У основания консолей крыла видны поднятые аэродинамические гребни





ми словами? – годы кропотливой работы!

Вот и Ту-160 появился на свет не просто так.

В прошлом номере мы рассказали вам, ребята, какие проблемы преподнес конструкторам один только поворотный шарнир крыла. А ведь подобных проблем было множество.

Вот, к примеру, представьте себе самолет, взлетевший с прямым (развернутым) крылом. Затем летчик, для увеличения скорости полета, начинает увеличивать угол стреловидности крыла. Складывающиеся консоли все больше и больше поворачиваются назад. Но вместе с консолями назад уходит и точка приложения подъемной силы. Когда крыло сложено, равновесие нарушено. Ведь теперь почти вся подъемная сила, которая держит самолет в воздухе, сосредоточена в его хвостовой части. Это приводит к тому, что самолет опустит нос и устремится к земле. Никакие отклонения рулей высоты не помогут пилоту удержать самолет в горизонтальном полете.

Что делать?

Первое, что приходит в голову, – облегчить нос. К примеру, можно во время складывания крыла перекачать горючее из передних топливных баков в задние.

А можно из носовой части фюзеляжа в это время выпустить маленькие вспомогательные крылышки, которые будут создавать дополнительную подъемную силу и тянуть нос самолета вверх. Плохо то, что такие крылышки (а также механизм их выдвижения) будут много весить, а также создавать дополнительное вредное аэродинамическое сопротивление.

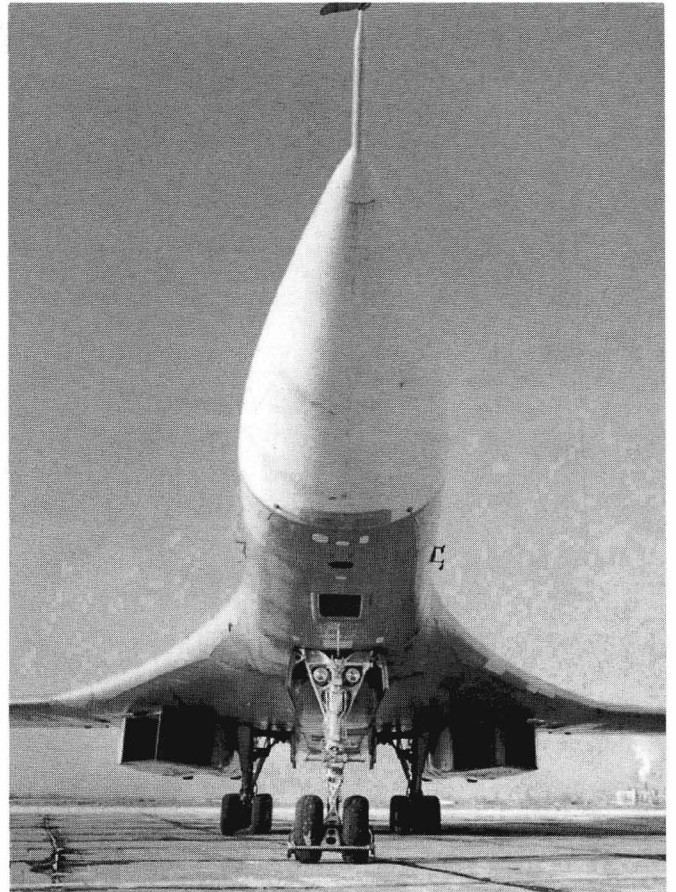
А что, если придать фюзеляжу такую форму, что он сам на больших скоростях полета будет создавать подъемную силу?

Это тоже одно из решений. И его нужно исследовать.

Как?

Продуть в аэродинамической трубе огромное количество самых разнообразных моделей. Думаете, это легко? Ну, на небольших скоростях, пожалуй, сделать это можно. А как, скажите, в лабораторных условиях на земле заставить воздушный поток разогнаться до сверхзвуковой скорости? Обычные вентиляторы здесь не помогут. Без помощи Центрального аэрогидродинамического института, в котором были созданы сверхзвуковые трубы, конструкторам было не обойтись.

А еще нужно было обязательно ввести в

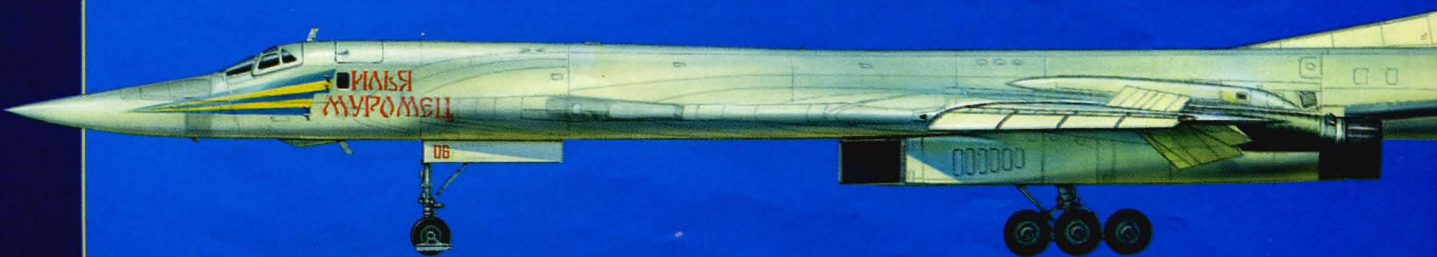
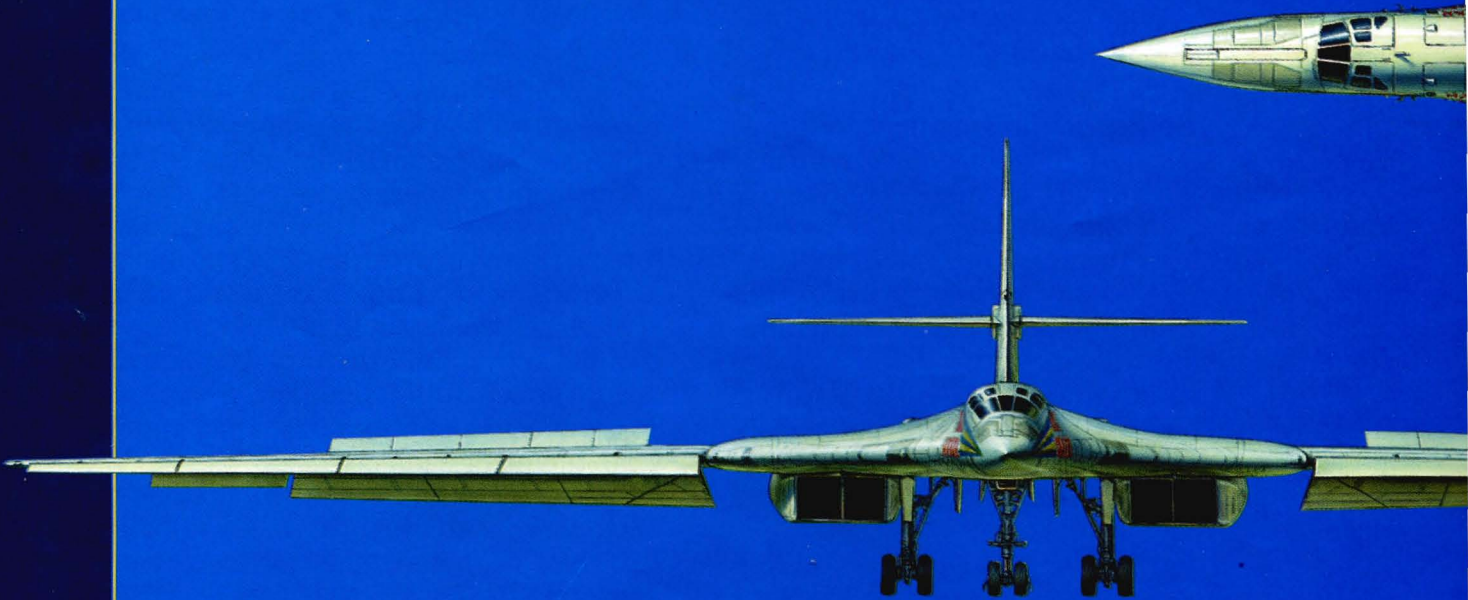


**Носовая часть Ту-160**

управление самолетом такое устройство, которое само бы, без вмешательства пилота, при разгоне следило бы за всеми параметрами (как меняется скорость, как поворачиваются консоли, как перекачивается топливо). Это устройство должно было определять, как себя при этом ведет самолет, и, если это требовалось, плавно отклоняло бы рули высоты, постоянно удерживая самолет от колебаний. В общем, нужна была автоматическая система стабилизации полета. Сложнейшая задача.

А ведь решения всех этих проблем нужно было не только придумать. Нужно было разработать реальные работоспособные узлы и агрегаты, испытать их на моделях и на специальных стендах.

А тут возникла еще одна проблема. Раньше почти все сверхзвуковые самолеты несли оружие только на внешней подвеске. Если на некоторых бомбардировщиках бомбоотсеки и были предусмотрены, то открываться они могли только на дозвуковых скоростях. Дело в том, что если открыть створки бомбоотсека в полете на сверхзвуке, они могут не выдержать силы набегающего потока. Мало того, воздух, задуваемый в «открытые ворота», может полностью изменить



# Ту-160



Рисунок Андрея Жирнова



**Летающая лаборатория Ту-142ЛЛ с двигателем для Ту-160 под фюзеляжем**



**Самолет Сл-18 с локатором от Ту-160**

картину обтекания самолета и даже разрушить его конструкцию.

В истории авиации было немало случаев, когда отрыв маленького лючка на сверхзвуковой скорости приводил к печальным последствиям. Здесь же требовалось открыть отсеки, размером с квартиру! И ладно бы, если туда просто задувал сильный ветер. Сверхзвуковой поток, врывающийся в бомбоотсек, был пульсирующим. Он, словно кувалдой, бил по всему, что попадалось ему на пути.

Обычные клепаные конструкции, применявшиеся в подобных узлах ранее, в данном случае не годились. Пришлось придумать необычную конструкцию бомбоотсека и делать ее из специальных так называемых композиционных материалов, которые опять же пришлось разрабатывать и испытывать. В результате панели бомбоотсека стали похожи на сэндвич с наполнителем в виде пчелиных сот. Они уже не боялись пульсирующих нагрузок.

Естественно, что сами сотовые панели, прежде чем их установили на самолет, тоже прошли длительные испытания.

Надо сказать, что в общей сложности было построено более 100 испытательных стендов. В их числе: стенд, на котором испытывался поворотный узел крыла, стенд для испытания шасси, натурный стенд системы управления. Такие же стенды были сделаны для испытания и доработки электрической,

гидравлической, топливной и прочих систем. Не стоит забывать и о том, что самолет-бомбардировщик должен быть оснащен наступательным вооружением и системой обороны. Эти системы тоже разрабатывались, испытывались и увязывались с самолетом.

Была построена специальная ракетная дорожка, на которой разгонялись до огромных скоростей, а затем выстреливались вверх катапультируемые кресла. Так отрабатывалась система спасения экипажа.

На летающей лаборатории Ту-142 поднимались в небо и испытывались новые двигатели. На самолете Сл-18, представлявшем из себя пассажирский лайнер Ил-18 с приделанным к нему носом от будущего Ту-160, «летали» радиолокационная станция и прочие элементы системы прицельного и навигационного комплекса.

Некоторые технические решения были настолько оригинальными, что впоследствии удивили многих зарубежных специалистов.

К примеру, все конструкторы самолетов с изменяемой стреловидностью крыла сталкивались с одной проблемой – что делать с щелью в фюзеляже, в которую при складывании заходит часть крыла? На какие только ухищрения они не шли. Делали и подпружиненные створки, и надувные уплотнения, но щели все равно оставались.

На Ту-160 эта проблема была решена очень красиво.

Никаких вырезов в фюзеляже не было. А та часть консоли, которая должна была уйти во внутрь фюзеляжа, при повороте крыла поднималась вверх и превращалась в дополнительный вертикальный гребень.

Надо сказать, что это оказалось очень удачное решение. И не только потому, что удалось избавиться от щелей на фюзеляже.

Дело в том, что на сверхзвуковых скоро-

стях путевая устойчивость самолетов ухудшается. Поэтому на сверхзвуковые самолеты всегда ставили очень большие кили или даже два кия.

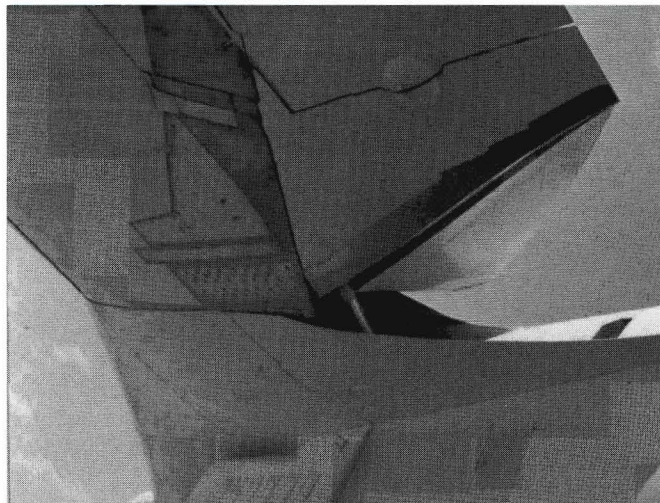
В случае же с Ту-160 удалось обойтись килем малых размеров. Его площади вполне хватало для устойчивого полета на малых скоростях. На больших же скоростях помощь основному килю оказывали гребни, «вырастающие» из складывающегося крыла. А чтобы эффективности вертикального оперения хватило для управления самолетом по курсу, весь киль решили выполнить цельноповоротным.

А уж с какими проблемами столкнулись технологи — это отдельный рассказ. Чего стоило изготовление центральной балки фюзеляжа, на концах которой устанавливались поворотные консоли крыла и вокруг которой фактически и собирался весь самолет. Балка эта должна была быть необыкновенно прочной и в то же время легкой. Поэтому делали ее из титана. До настоящего времени разработанный нашими конструкторами технологический процесс сварки подобной крупногабаритной конструкции в среде специальных газов относится к уникальным технологиям. Не в каждой стране смогут повторить такое.

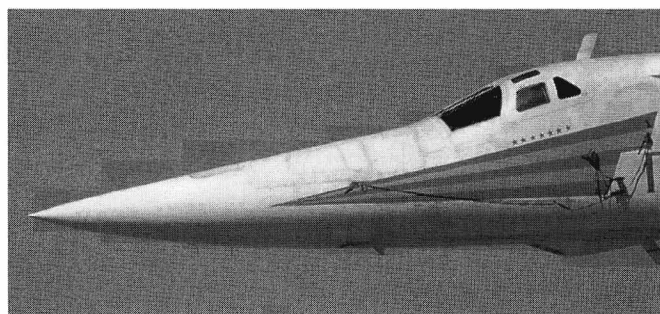
Мало того, для изготовления отдельных элементов конструкции будущего самолета приходилось создавать даже принципиально новые станки и прочее оборудование, которого раньше не было. Достаточно сказать, что в ходе создания самолета Ту-160 была сформированная Государственная программа новых технологий в металлургии. Да что там металлургия. На Ту-160 тогда работала почти вся страна.

Важнейшей работой являлось и испытание конструкции самолета на прочность. Собранный планер бомбардировщика ломали на специальном стенде, имитируя те нагрузки, которые он будет испытывать в полете.

Трудно даже представить себе все те проблемы, с которыми столкнулись создатели Ту-160. Им приходилось решать даже транспортные вопросы. Так, для продолжения усталостных испытаний конструкции потребовалось доставить в Москву пустой (без моторов и начинки) планер первого серийного самолета, который был собран на авиазаводе в Казани. Как быть? Ни по железной дороге, ни по шоссе перевезти такой огромный самолет было невозможно. Пришлось доставлять планер по водному пути через канал Москва-Волга.



**Отклоняемый гребень в корне крыла**



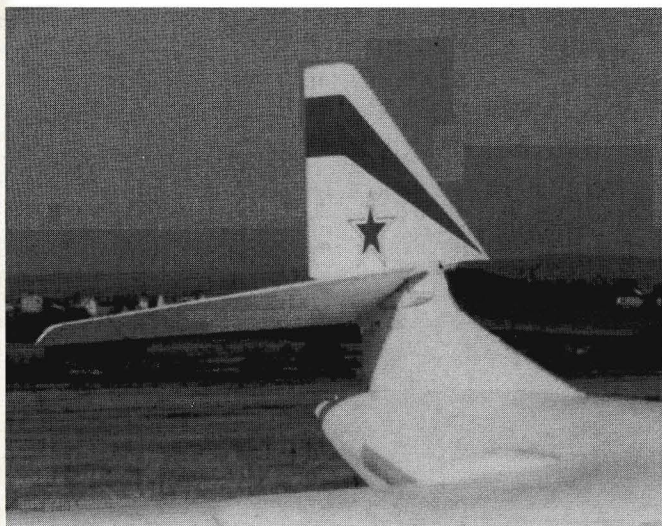
**Носовая часть Ту-160. Под радиопрозрачным носовым обтекателем расположен локатор. Под кабиной расположен обтекатель оптического прицела**

Некоторые крупногабаритные детали, такие как консоли стабилизатора, переправляли даже по воздуху — их подвешивали под «брюхо» дальнего бомбардировщика Ту-95.

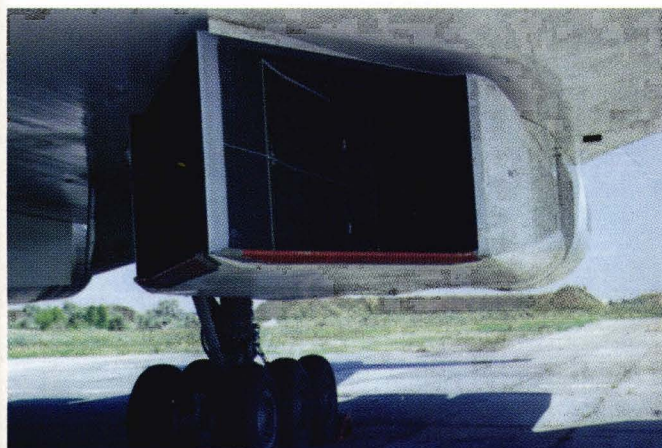
Мы уже говорили, что на проектирование самолета ушло пять лет. Еще три года потребовалось на то, чтобы собрать первый опытный самолет. Летом 1980 года его вывезли из сборочного цеха и доставили в подмосковный город Жуковский, где расположен Лётно-исследовательский аэродром. Здесь, в Жуковском, машину окончательно собрали и приступили к наземным испытаниям всех бортовых систем.

И вот, 18 декабря 1981 года первый опытный самолет, пилотируемый экипажем под командованием Бориса Ивановича Веремея, впервые поднялся в воздух. Это было действительно знаменательное событие. Новый самолет не просто полетел. Он очень хорошо полетел, оправдывая все надежды конструкторов.

Радость инженеров, рабочих и конструкторов, всех создателей самолета трудно передать словами. Тогда еще никто не мог предугадать, как сложится судьба самолета, какие испытания по воле политиков выпадут.



Вид на цельноповоротные киль и стабилизатор



Вид на воздухозаборник Ту-160

дут на его долю. Но об этом мы еще расскажем отдельно. А пока давайте вместе с вами обойдем вокруг этого замечательного самолета и посмотрим, как же он устроен.

Подходя к Ту-160, сразу же обращаешь взгляд на его длинный острый нос. Он служит не только для того, чтобы «протыкать»

сжатый воздух, который непреодолимой стеной пытается встать перед самолетом, когда тот несется на сверхзвуковой скорости, превышающей 2000 км/ч. Под носовым обтекателем спрятана радиолокационная станция, которая обозревает все земное и воздушное пространство перед самолетом на сотни километров. С ее помощью экипаж даже ночью и в облаках видит все, что происходит по курсу. Радиолокационная станция обеспечивает и навигацию, и обнаружение заданных целей.

Снизу за обтекателем вы видите маленькое окошко, через которое на землю смотрит оптический бомбовый прицел.

Сразу за носовым обтекателем начинается кабина экипажа. Попробуем туда забраться. Вход в кабину осуществляется по специальному трапу через люк, расположенный в нише уборки передней стойки шасси.

Кстати, проходя мимо стойки обратите внимание на то, что два ее колеса оснащены специальными щитками, которые улавливают камешки и прочий мусор, что вылетают из под колес во время разбега самолета. Задача этих щитков – не допустить попадания посторонних предметов в воздухозаборники двигателей.

Теперь давайте попробуем забраться в кабину по специальному трапу, который на колесиках подкатывается к самолету. Конечно, это не так удобно, как на пассажирских авиалайнерах, но ведь летчики Ту-160 с собой в полет багаж не берут.

– А что будет, если самолет приземлится на аэродроме, например истребительном, где нет подобных трапов? – наверное, спросишь ты. Как летчикам из самолета выйти?

А для подобных случаев предусмотрена



Сборка первой опытной машины



**Носовая стойка и трап для подъема в кабину**

специальная бортовая раздвижная лестница.

В самой кабине довольно комфортно размещаются четыре члена экипажа. Два летчика и два оператора бортовых систем сидят на катапультируемых креслах, которые в случае аварийной ситуации выбрасывают их из самолета вверх через специальные люки.

В длительном полете летчики могут отдохнуть на специально отведенных местах, приготовить горячую пищу, посетить туалетный блок.

Интересно, что перед летчиками установлены не штурвалы, характерные для всех тяжелых самолетов, а небольшие ручки управления – как на истребителях. А все дело в том, что управление самолетом выполнено электродистанционным.

Что это значит?

Раньше на самолетах штурвал был жестко связан с рулевыми поверхностями посредством тяг или тросов.

Летчик, к примеру, тянул штурвал на себя. Штурвал в свою очередь двигал при-



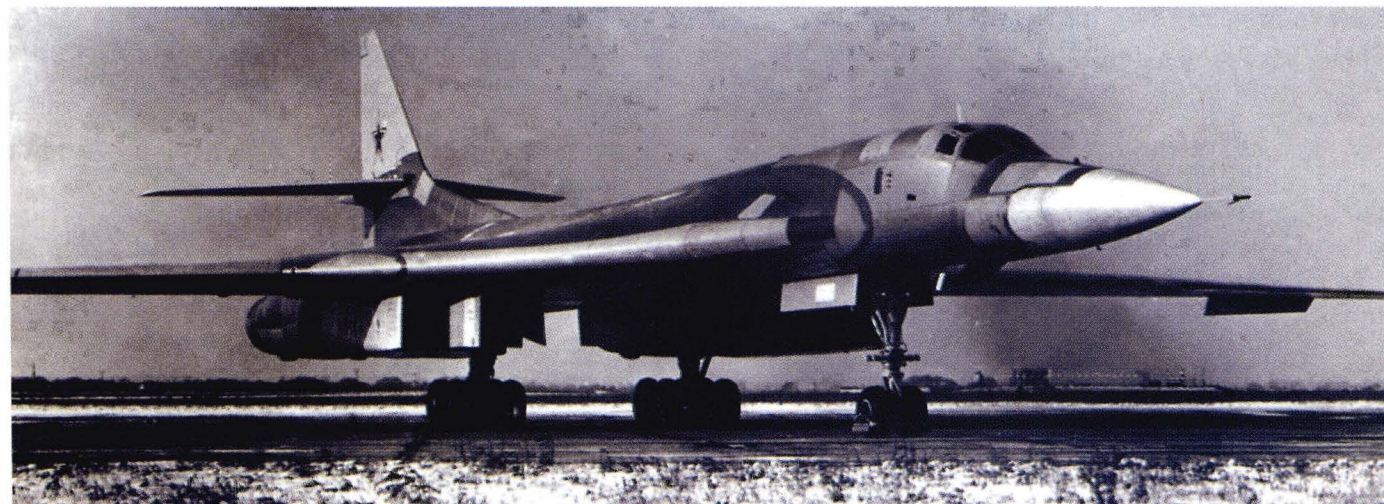
**В кабине Ту-160 президент России В.В.Путин**

крепленную к нему трубу (тягу), проходившую через фюзеляж, а та уже или напрямую отклоняла руль высоты, или приводила в движение гидроагрегат, который поворачивал рули.

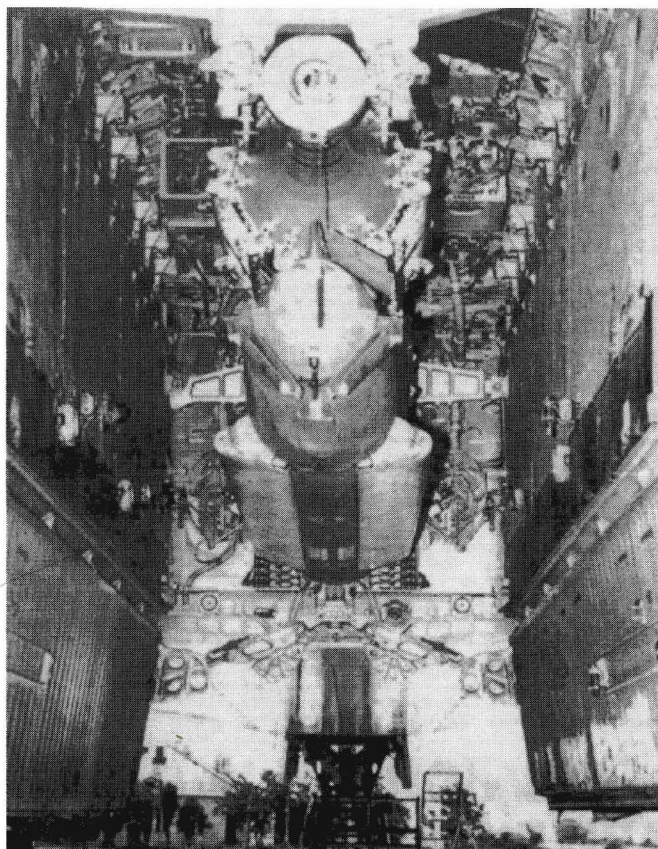
На Ту-160 все сделано иначе. Летчик, отклоняя ручку управления, выдает команду электронной системе управления, связанной с мощным бортовым компьютером. Компьютер в доли секунды оценивает всю информацию, поступающую в его «мозг» от огромного количества датчиков, и выдает команду рулевым механизмам отклонить рули на тот или иной угол. В какой-то мере все это напоминает твои действия с джойстиком во время компьютерной игры. Только на домашнем компьютере у тебя на экране начинает маневрировать виртуальный самолетик, а здесь отклонениям «джойстика» подчиняется реальный бомбардировщик.

– А чем же этот бомбардировщик вооружен?

Для этого нам нужно осмотреть его бомбоотсеки. Для этого сначала нужно спус-



**Первый опытный Ту-160 готов к испытаниям**



**Вид на бомбоотсек. На "револьверной" пусковой установке подвешена крылатая ракета**



**Подвеска крылатой ракеты в отсек Ту-160**

тяться из кабины на землю и пройти под самое «брюхо» нашего «Белого лебедя» – такое прозвище получил Ту-160 у наших летчиков

– Почему белого? – спросишь, наверное, ты. Ведь все современные боевые самолеты имеют камуфляжную маскировочную окраску.

А все дело в том, что изначально Ту-160 предназначался для нанесения ударов по вероятному противнику самым мощным оружием в мире – ядерным. А ведь атомный взрыв сопровождается мощной вспышкой и сильнейшим тепловым излучением. Не случайно все стратегические бомбардировщики (носители ядерного оружия) и в нашей

стране и за рубежом, снизу покрывались блестящей белой краской, хорошо отражающей яркий свет.

– Почему снизу?

Да потому, что раньше бомбардировщики были тихоходными и бомбы они бросали только с больших высот. Пока атомная бомба опускалась на парашюте, бомбардировщик должен был успеть уйти из зоны поражения. Но световое излучение все равно достигало самолет. Правда, только снизу. Вот почему белой краской покрывали только нижнюю поверхность бомбардировщиков.

Ту-160, в отличие от старых бомбовозов, может применять оружие и с предельно малых высот, а потому он должен быть защищен от поражающих факторов атомного взрыва со всех сторон.

– А много ли он может взять на борт боеприпасов?

Надо сказать, что среди боевых самолетов Ту-160 настоящий рекордсмен. Он может поднять в воздух 40 тонн бомб. К примеру, американский стратегический бомбардировщик В-1В способен принять на борт 26 тонн боевой нагрузки, а огромный восьмимоторный В-52 – 29 тонн.

Размещается вся боевая нагрузка в двух огромных отсеках, расположенных на «животе» самолета один за другим. При этом каждый отсек имеет длину более 11 метров. А ну-ка, попробуй измерить длину своей комнаты. Скорее всего, она окажется в два раза короче.

Надо сказать, что такой совершенный боевой самолет, как Ту-160, нецелесообразно использовать в качестве обычного бомбовоза, предназначенного для «коврового» бомбометания. И хотя Ту-160 способен нести свободнопадающие неуправляемые бомбы, основным его оружием являются ракеты.

«Главный калибр» Ту-160 – крылатые ракеты дальнего действия. По шесть таких ракет размещаются в каждом бомбоотсеке на специальной поворотной пусковой установке. Подвеска ракет чем-то напоминает огромный револьвер.

Как известно, в револьвере патроны находятся в барабане. При стрельбе барабан поворачивается, и каждый раз новая пуля оказывается напротив ствола. Точно так же устроена и ракетная пусковая установка. Правда, ракетам ствол не нужен. Перед их пуском у самолета просто открываются створки бомбоотсека, после чего нижняя ракета отделяется от пусковой установки. Затем барабан пусковой установки поворачи-





**Ту-160**  
осуществляет  
пуск крылатой  
ракеты

чивается, и стартует вторая ракета, которая оказывается внизу. Вслед за этим наступает очередь третьей ракеты, потом четвертой и так далее.

По внешнему виду крылатые ракеты напоминают собой морскую торпеду. Но это только до тех пор, пока они подвешены в бомбоотсеке. После старта у ракеты раскрываются крылья и оперение, а также включается реактивный двигатель, который обеспечивает ей дальность полета до 2500 км.

Стоя под «брюхом» Ту-160, конечно же, обращаешь внимание на огромные воздухозаборники силовой установки. Воздухозаборники — это не просто каналы, подводящие воздух к четырем реактивным двигателям. Каждый воздухозаборник — сложнейшее устройство, оснащенное специальными подвижными створками.

При взлете, когда двигатель работает на самом напряженном «форсажном» режиме и ему требуется очень много воздуха, эти створки открываются. А вот когда самолет летит на сверхзвуковой скорости, то воздухозаборник, наоборот, «заглатывает» слишком много воздуха. В это время створки уменьшают площадь его «горла» и при этом еще и обеспечивают торможение потока внутри воздухозаборника до нужной двигателю дозвуковой скорости.

Из лиц, далеких от авиации, мало кто знает о том, что регулируемый воздухозаборник является одной из самых сложных частей сверхзвукового самолета. К примеру, американцы на своем стратегическом бомбардировщике В-1В отказались от регулируемых воздухозаборников, в результате чего их самолет, внешне очень похожий на Ту-160, способен летать со скоростью не более 1300 км/ч.

А вот регулируемые воздухозаборники на-

шего «Белого лебедя» позволяют ему спокойно выходить и на 2300 км/ч.

Конечно, одни только воздухозаборники, какими бы эффективными они ни были, без мощных двигателей не дадут самолету возможность быстро летать. На Ту-160 стоят четыре огромных двигателя, каждый из которых развивает тягу в 25 тонн. Другими словами, если двигатель поставить вертикально, как ракету, то он поднимет в небо 25 тонн груза. Много это или мало? Судите сами: у американского бомбардировщика В-1В, о котором мы уже не раз вспоминали, тяга каждого из четырех двигателей составляет 14 тонн.

Пройдя под двигателями, заканчивающимися регулируемыми соплами, которые, как и воздухозаборники, могут сужаться и расширяться, мы оказываемся под хвостом самолета. Первое что бросается в глаза — отсутствие кормовых пушек. Раньше на всех наших бомбардировщиках, в том числе и на сверхзвуковых Ту-22, в хвостовой части фюзеляжа размещалась оборонительная стрелковая установка. На Ту-160 ее нет. Зато на Ту-160 имеется очень эффективный комплекс обороны, который обходится и без пушек.

Оборонительный комплекс обнаруживает средства противоздушной обороны и ставит им такие радиопомехи, что ракеты противника, которые наводятся на цель с помощью радиолокаторов, просто перестают видеть цель. А те ракеты, что наводятся на тепловое излучение двигателей самолета, сбиваются с толку специальными тепловыми ловушками, которые выстреливаются из специальных автоматов.

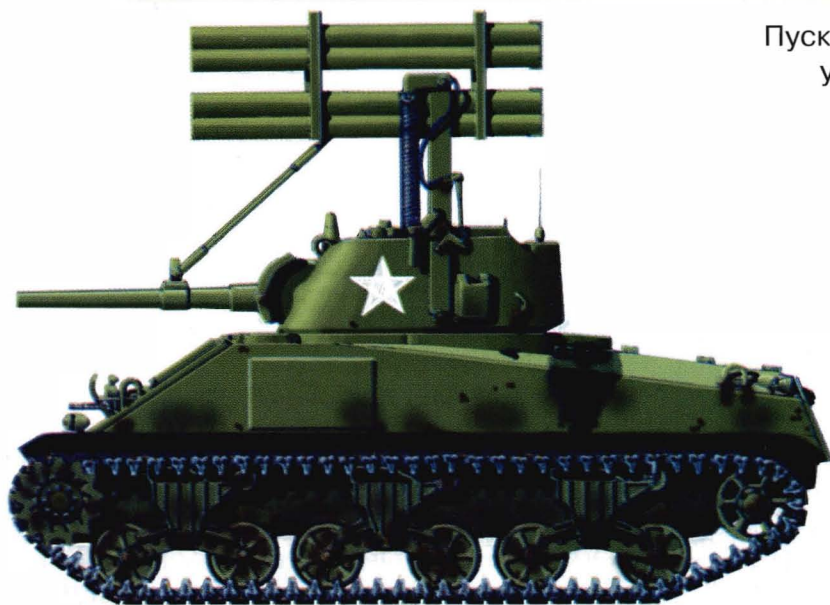
В общем, «Белый лебедь» не так уж и беззащитен, как кажется на первый взгляд.

*(Продолжение следует)*

# «КАТЮША» по-англо-американски

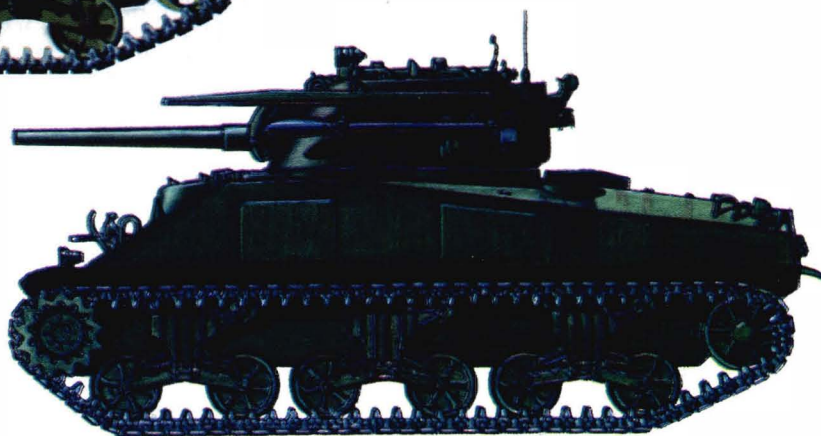


Пусковые установки ячеистого типа,  
установленные на американских  
танках «Шерман»



Американский танк М-4 «Шерман»  
с установленной на башне  
60-ствольной пусковой  
установкой «Каллиоуп»  
для ракет М8

Танк «Шерман» британской армии,  
вооруженный авиационной  
реактивной пусковой установкой  
от истребителя-бомбардировщика  
«Тайфун»



Об авиационных ракетах периода Второй  
мировой войны будет рассказано в  
отдельной статье



**Ребята, на протяжении нескольких месяцев мы рассказывали вам о грозном оружии, которым Красная Армия громила фашистов в годы Великой Отечественной войны – реактивных установках «Катюша».**

**В февральском номере журнала мы познакомили вас с аналогичными реактивными системами залпового огня, которые применялись в германской армии**

**А было ли подобное оружие у наших союзников по антигитлеровской коалиции – англичан и американцев?**

**Сегодня мы расскажем как раз об этом.**

Как это ни покажется странным, но такие промышленно развитые страны, как США и Великобритания, в области создания ракетного оружия накануне войны значительно отстали от Советского Союза и Германии. Причем вооруженные силы Америки на момент вступления их в войну в конце 1941 года вообще не имели ракетного оружия.

Англичане заниматься разработкой боевых ракет начали чуть раньше – в середине 30-х годов. Но, в отличие от Советского Союза и Германии, основную ставку британские военные делали на зенитные ракеты.

А все дело в том, что после прихода в Германии к власти Гитлера в этой стране резко увеличился выпуск вооружений, осо-

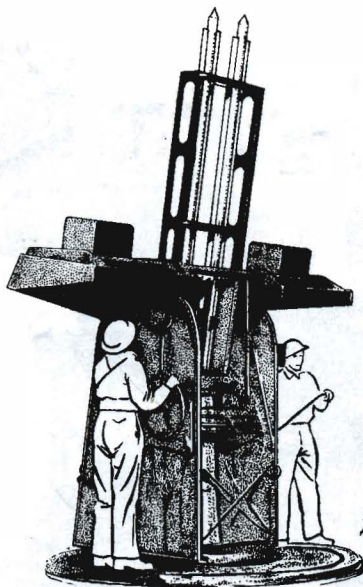
бенно боевых самолетов. Неожиданно для себя англичане обнаружили, что практически не могут защитить свою территорию от нападения с воздуха. Нужно было срочно разрабатывать новые, более совершенные самолеты-истребители и организовывать производство зенитных пушек. Все это требовало огромных затрат.

И тогда англичане решили сделать ставку на ракеты. Конечно, никакого отношения к управляемым зенитным ракетам те ракеты не имели. Да и принцип их боевой работы был совершенно иным. Это были относительно небольшие ракеты длиной чуть менее метра и весом около 5 кг, которые взлетали вертикально в небо на высоту чуть более километра.

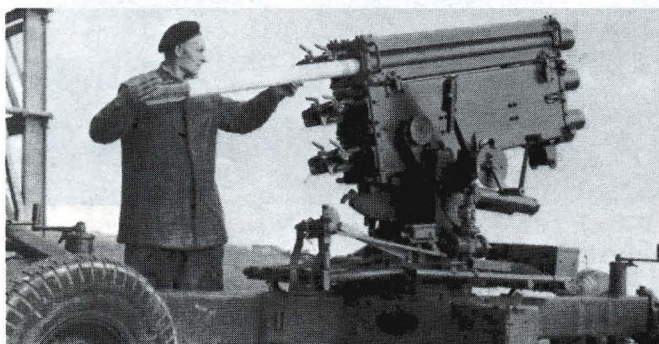
Так как диаметр ракеты был равен 57 мм (2 дюйма), ее официально называли двухдюймовой ракетой.

Несли двухдюймовые ракеты всего 250 грамм взрывчатки. Интересно, что эти ракеты тащили за собой еще и обычную тонкую проволоку. Считалось, что при залпе нескольких ракет в небе образуется «проволочный забор», в котором может запутаться вражеский самолет.

Правда, пока англичане доводили свои двухдюймовые ракеты до необходимых требований, им самим стало ясно, что толку от подобных ракет-малюток будет не очень-то много. Поэтому, забросив тематику «двух-



**Первая британская боевая ракетная установка для двух 2-дюймовых ракет**



**Опытная британская зенитная ракетная установка**

двухдюймовок», британские конструкторы сосредоточили свои усилия на более мощных трехдюймовых ракетах.

Эта ракета имела длину почти 2 метра и весила около 25 кг. Она уже могла «забираться» на высоту более 6 км и несла 2 кг взрывчатки. При этом на боевой части устанавливался дистанционный взрыватель. Ракете уже не нужно было попадать прямо в самолет. Если она взрывалась рядом с самолетом, то поражала вражескую крылатую машину осколками и взрывной волной. Это было куда более серьезное оружие против самолетов.

Правда, с началом войны выяснилось, что попасть ракетой в летящий самолет практически невозможно. В лучшем случае удавалось вести заградительный огонь. Зато выяснилось, что по наземным целям ракеты бьют не хуже артиллерийских орудий, хотя точность огня у них и маловата. Но точность можно было компенсировать большим количеством ракет в залпе. Все это привело к появлению многозарядных пусковых установок.

И все же для нанесения ударов по наземным целям мощности трехдюймовых ракет

было недостаточно.

Тогда англичане обратили свое внимание на новые более мощные пятидюймовые (калибр 127 мм) ракеты, которые весили 30 кг и несли 3,2 кг взрывчатки.

Надо сказать, что эти ракеты были сконструированы на базе двигателя авиационной ракеты, которой вооружались истребители-бомбардировщики и самолеты-штурмовики.

Конечно, точность и этой ракеты была очень низка. Но этот недостаток англичане компенсировали тем, что размещали на одной пусковой установке сразу 32 ракеты.

Такая пусковая установка состояла из четырех рядов по восемь направляющих труб в каждом ряду. Внешне она чем-то напоминала толстый пружинный матрац. А потому и установку, и пятидюймовую ракету англичане прозвали «Мэтрессом» (матрацем).

Надо сказать, что на первых порах армия не проявила к «Мэтрессу» никакого интереса. Зато новым оружием заинтересовались моряки. Они в этот момент как раз готовились к высадке десанта на континент. И система залпового огня оказалась весьма



**Заряжание пусковой установки "Лэнд Мэтресс"**



**"Лэнд Мэтресс", готовая к бою**



Британские ракеты "Лэнд-Мэтресс", уложенные в штабеля. На заднем плане — пусковая установка

кстати. Легкая трубчатая пусковая установка могла размещаться на любом корабле, вплоть до десантной баржи. В момент высадки десанта это позволяло дать залп по берегу и подавить на какое-то время огонь обороняющейся стороны.

Когда армейское командование увидело «матрацы» в действии, то тоже захотело получить аналогичное оружие. Особых проблем это не вызвало. Нужно было всего лишь установить «Мэтресс» на колесное шасси. Так появился «Лэнд Мэтресс» (наземный матрац). Уже в ноябре 1944 года сухопутные «матрацы» открыли огонь по немцам. Первая батарея «Лэнд Мэтрессов»,

помогавшая войскам союзников форсировать реку Шельда, за шесть часов боя выпустила по немцам более 1000 ракет!

Надо сказать, что в ходе боевых действий британские солдаты столкнулись с одним серьезным недостатком пусковой установки «Лэнд Мэтресс». Она могла стрелять под определенными углами возвышения от 23 до 45 градусов и только на определенную дальность. Реактивные снаряды летели примерно на 6 - 7 км. А если противник находился на расстоянии четырех или пяти километров, то ракеты просто перелетали через его голову. Поднять «стволы» выше для ведения навесного огня было невозможно.

Офицер армии союзников готовится дать залп по германским позициям



**Британская  
пусковая установка  
для ракеты "LILLO"**



Для того чтобы поразить цель, ракетчикам требовалось отступить.

Впрочем, вскоре англичане догадались, как уменьшить дальность стрельбы. При необходимости за срезом реактивного сопла можно было установить специальные щитки, которые мешали истечению реактивных газов. Это позволило уменьшить дальность полета ракеты до 3,5 км.

Впрочем, когда «Лэнд Мэтресс» был доработан и начал во все больших количествах поступать в войска, война в Европе завершилась.

Какое-то время «матрацы» использовались в Юго-Восточной Азии в боях против японцев. Правда, в условиях джунглей тяжелые 32-ствольные пусковые установки, которые приходилось буксировать тяжелыми грузовиками, оказались очень неповоротливыми. Тогда были сконструированы более легкие 16-зарядные установки, которые могли буксироваться шустрými «джипами». Но пока эти установки собирали и везли на фронт, Япония капитулировала. Вторая мировая война закончилась.

Против японцев англичане успели применить еще одну ракету ближнего боя, получившую обозначение «LILLO». По сути дела, это был тяжелый ручной гранатомет. Его расчет состоял из двух человек. Один нес пусковую трубу, другой – ракету. Пусковая труба устанавливалась на землю, в нее засовывалась ракета, после чего производился ее пуск.

Применялась «LILLO» исключительно против вражеских укрепленных бункеров в том случае, когда доставить артиллерию не было никакой возможности. Стреляли по противнику обычно с расстояния в 45 - 50 метров. Интересно, что на корпус ракеты

могли наворачиваться разные боевые части. Одна несла 2 кг взрывчатки, другая – 6. С легкой боеголовкой ракета летела дальше, с тяжелой – производила большие разрушения.

Что касается американцев, то они, как уже было сказано выше, вступили во Вторую мировую войну вообще без ракет.

Но Америка была технологически высоко развитой страной, и американцам не потребовалось много времени для того, чтобы наладить производство подобного оружия. При этом американские фирмы, желавшие заработать на военных заказах, буквально завалили Министерство обороны своими предложениями.

Особым изобретательством американцы заниматься не стали, а просто запустили в серийное производство два типа ракет. Одна, получившая название М8, была оперенной ракетой и напоминала реактивные снаряды «Катюши». Другая ракета, М16, была не чем иным, как точной копией германс-



**Американский солдат снаряжает пусковую установку ракетами М8**



Американская пусковая установка для ракет М8 на базе грузовика



Наведение на цель

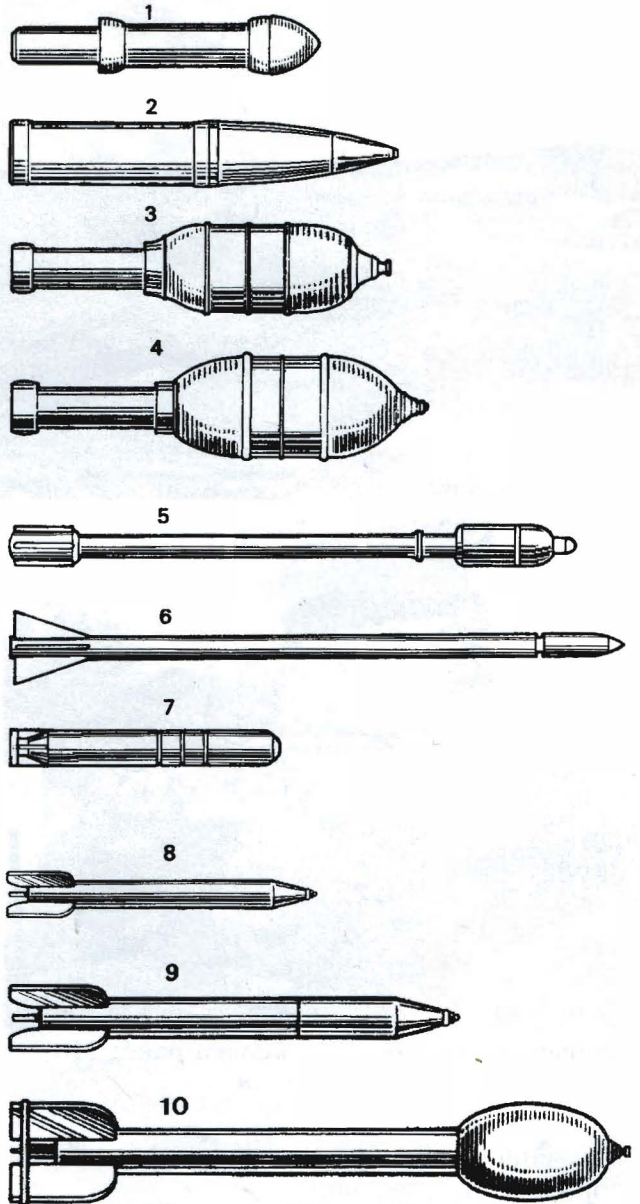


Залп ракетами М8

кой турбореактивной 21-см мины.

М8 оказалась самой массовой ракетой союзников. Таких ракет было выпущено около 2,5 миллионов штук. Для этих ракет

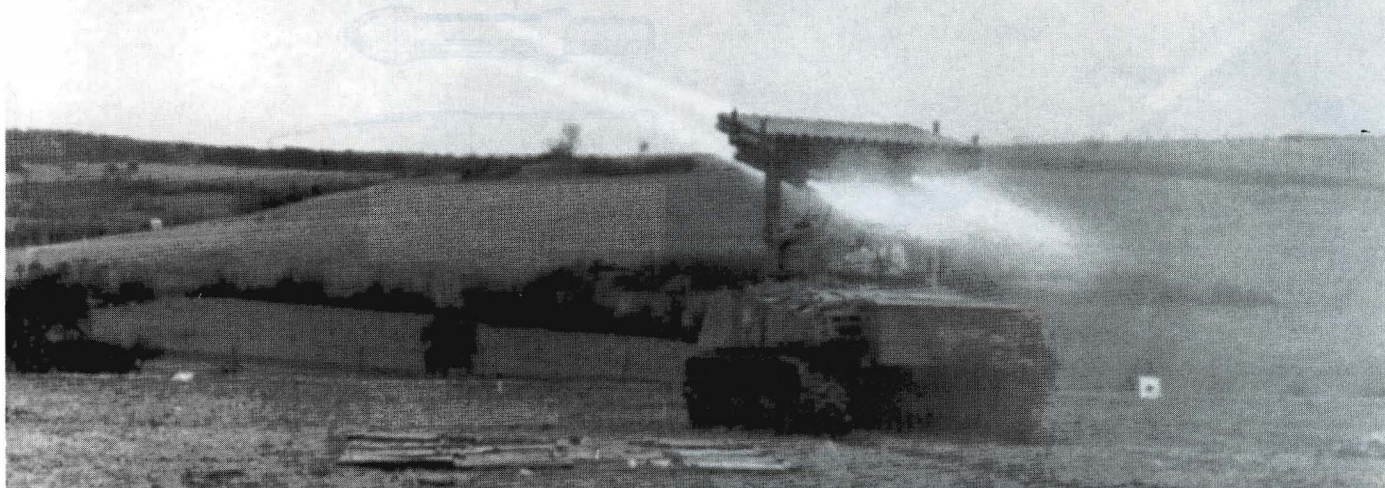
## ОСНОВНЫЕ РАКЕТЫ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ



1. Немецкая 15-см ракета
2. Немецкая 21-см ракета
3. Немецкая 28-см ракета
4. Немецкая 32-см ракета
5. Британская ракета "Ленд Мэтресс"
6. Британская 3-дюймовая ракета
7. Американская ракета М8
8. Советская ракета М-8
9. Советская ракета М-13
10. Советская ракета М-31

изготавливались самые разнообразные пусковые установки, все их и не перечислить. Были установки, просто устанавливаемые на землю, были установки буксируемые, а также на самоходном колесном или гусеничном шасси. Направляющие этих установок порой изготавливались даже из фанеры. Они напоминали собой узкие фанерные ящики.

### Огонь ведет 60-зарядная пусковая установка ракет М8 на базе танка "Шерман"



Укороченная пусковая установка ракет М8 на танке "Шерман"

или в четыре ряда, что давало залп в 24 или 32 ракеты соответственно.

Интересная 60-ствольная установка «Каллиоуп» была создана для установки на танки «Шерман». Она включала четыре ряда направляющих, причем два верхних ряда состояли из 18 труб. Установки «Каллиоуп» крепились прямо на башню танка, что позволяло легко наводить их на цель.

Некоторые танковые установки были разовыми. После произведения залпа ракетами, установка сбрасывалась, и танк шел в атаку.

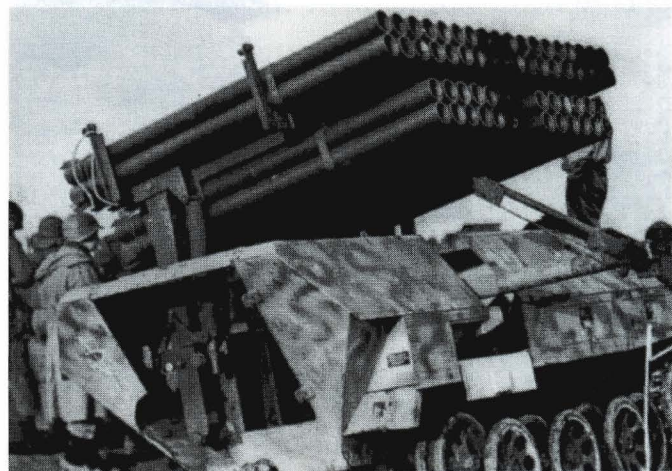
Еще более мощные 120-ствольные установки предназначались для установки на амфибии и десантные плавсредства. Они вообще не имели никакого наведения ни по высоте, ни по азимуту. Да и что было толку делать поворотную платформу, если амфибию все равно болтало на волнах. Экипаж плавающей машины просто поворачивал ее

Естественно, такие пусковые установки были одноразового применения.

Так как американские ракеты М8, в отличие от советских ракет М-8 и М-13 и ракет английских, были короткими и имели очень маленькое оперение, то и летели они очень неустойчиво. Ни о какой кучности огня не шло и речи. Точность стрельбы американскими ракетами М8 была просто непредсказуема. Американцев выручало лишь то, что они во время залпа выпускали в сторону противника массу ракет.

С другой стороны, маленькое оперение, не выступающее за диаметр корпуса ракеты, позволяло выстреливать М8 из примитивных трубчатых направляющих. В свою очередь трубы легко собирались в компактные блоки – обычно по восемь в ряд.

Некоторые установки выполнялись по типу британского «матраса» – 8 труб в три

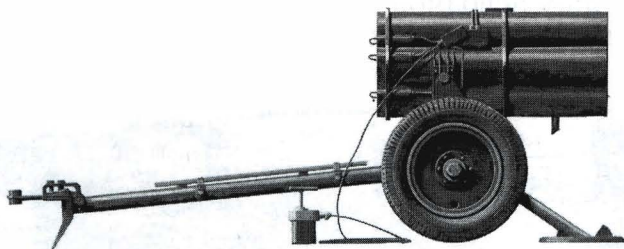


Американская пусковая установка ракет М8 на шасси трофейного немецкого полугусеничного бронетранспортера





**Американский плавающий танк с пусковой установкой ракет М8 на корме**



**Американская пусковая установка для ракет М16**

в сторону противника и давал неприцельный залп. Благодаря таким установкам во время высадки десанта огнем накрывались большие площади в прибрежных районах. И хоть толку от таких ударов было не очень много, боевой дух десантников значительно повышался.

Рекордсменом же по числу стволов стала амфибийная реактивная установка «Скорпион», применявшаяся американцами против японцев. Она состояла аж из 144-х стволов.

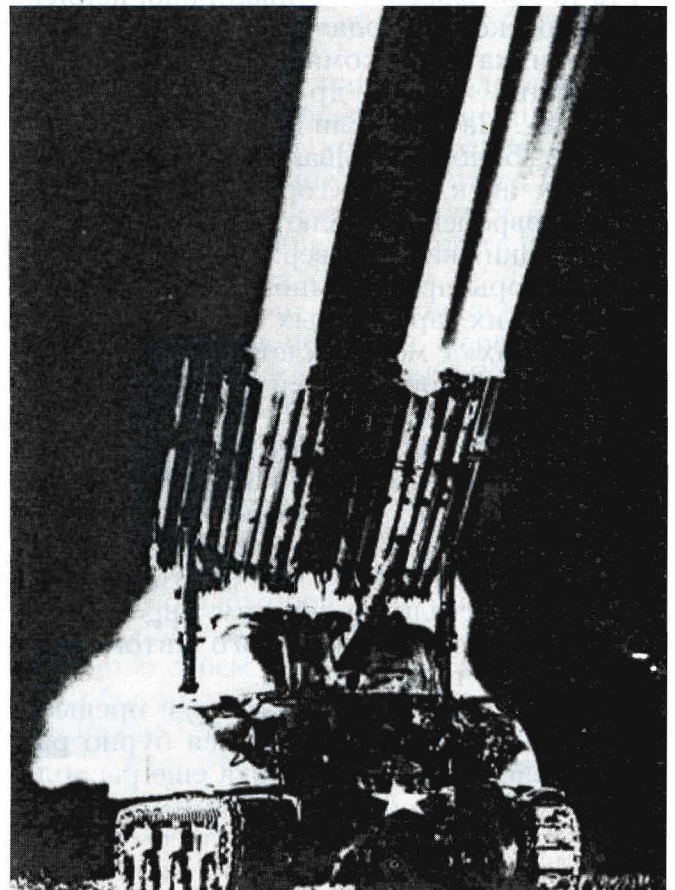
Запускались ракеты М8 и из одиночных труб, которые переносили пехотинцы и десантники. Они применялись против полевых укреплений точно так же, как и британские ракеты «LILO».

В целом же самая массовая американская ракета существенно уступала нашим ракетным снарядам М-13 от «Катюши». Судите сами: если советский снаряд М-13 нес 5 кг взрывчатки на дальность 8,5 км, то американская ракета М8 летела лишь на 4 км и несла в своей головной части всего 2 кг взрывчатки.

Но все же самым главным недостатком американской ракеты была ее плохая устойчивость в полете. Даже сильный порыв ветра приводил к тому, что ракеты меняли курс и летели куда угодно, только не в намен-

ную цель. Выручала американцев лишь массовость применения этого оружия и то, что они стреляли, в основном, по площадным целям.

В конце концов американцы обратили внимание на ракеты, стабилизация которых обеспечивалась вращением в полете. За образец они взяли германскую 21-см ракету, и попросту ее скопировали. Новая американская ракета получила название М16. Однако пока шло развертывание ее серийного производства, война подошла к концу. М16 были использованы в бою всего один раз.



Рубрику ведет  
Василий КОТИН

# МИР АВТОМОБИЛЕЙ

Как-то на страницах нашего журнала мы рассказывали о машинах-малышках. Почти все эти примитивные автомобили, всем своим видом напоминающие самобеглые коляски, появлялись на свет в странах, только что оправившихся от войны и еще не сумевших восстановить свою экономику. Такие машины были особенно характерны для послевоенной Европы. Появлялись они на свет по той простой причине, что люди очень хотели ездить, но денег для приобретения мало-мальски приличного автомобиля у них не было.

Английская малышка «Мини», германские «Жук» и «Трабант», французский «Ситроен 2CV», итальянский «Фиат-500» – самые знаменитые и, пожалуй, самые шикарные представители этого класса. А знаете, сколько было выпущено прочих четырехколесных и даже трехколесных «кабиненроллеров»? Их никто даже не считал. Рассказывать о них можно бесконечно долго. Впрочем, некоторые из этих аппаратов вы можете видеть на представленных здесь фотографиях.

Не обошла эта тенденция и нашу страну. Характерным примером здесь может послужить так называемая «Инвалидная коляска Серпуховского завода», а в просторечьи – «Инвалидка», знакомая всем по фильму «Операция «Ы» и другие приключения Шурика». На ней, если помните, развезжали Трус, Балбес и Бывалый. Герой автомобильных анекдотов «горбатый» «Запорожец» и современная малютка «Ока» на фоне «Инвалидки» кажутся верхом совершенства.

С той поры прошло много лет. Об «инвалидках» и их зарубежных братьях – «кабиненроллерах» с мотоциклетными двигателями и брезентовой крышей – все уже давно успели забыть.

И вдруг, в начале этого года индийская фирма «Тата» неожиданно представила публике автомобиль, всем своим видом напоминавший те старые примитивные колесные аппараты для бедных, что шестьдесят лет тому назад бегали по дорогам Европы.

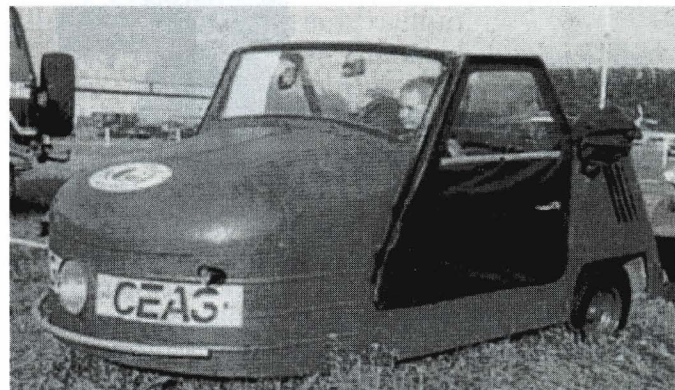
Впрочем, появление этого автомобиля было вполне предсказуемо.

Индия, население которой уже превысило миллиард человек, является бурно развивающейся страной, но пока еще располагает слабой автомобильной промышленностью. Основная масса людей здесь перемещается на велосипедах, мотоциклах, мопедах и мотороллерах (скутерах).

И вот местный предприниматель Ратан Тата, владелец той самой фирмы с одноименным названием, выступил с благородной идеей помочь беднейшим слоям соотечественников пересечь с двухколесных аппаратов на четырехколесный, пусть маленький, но уже настоящий автомобиль.

Еще четыре года тому назад Р.Тата выступил с заявлением, что создаст автомобиль, который будет стоить всего две доллары.

Тогда все специалисты в области автомобилестроения над этим просто посмеялись. Ведь за такие деньги сделать нормальную машину невозможно. К примеру, самый маленький российский автомобиль «Ока» стоит



Мотоколяска Серпуховского автозавода  
(ранний вариант)



Один из «Кабиненроллеров»



Британский автомобиль «Мини»

около шести тысяч долларов. Куда же дешевле?

Многие считали, что индийский автомобильчик будет сделан чуть ли не из пластика и картона, а продаваться будет в виде набора деталей, как детский конструктор. Покупатель сам, дескать, сможет собрать его у себя во дворе, пользуясь прилагаемой инструкцией.

Но Ратан Тата лишь улыбался и в условиях повышенной секретности готовил серийное производство своей микролитражки, не забывая каждый раз подчеркивать, что это будет самый дешевый автомобиль в мире.

И вот долгожданная машинка наконец-то была показана публично. Кстати, она получила очень современное на сегодняшний день название – «Нано».

Нет, нет, никакими нанотехнологиями здесь и не пахнет – обычный металлический сварной кузов, четыре колеса и маленький двигатель от мотороллера мощностью 33 л.с.

По размерам машина оказалась чуть меньше нашей «Оки», но имеет четыре двери. И в ней спокойно усаживаются четверо взрослых.

Конечно, сидят пассажиры не так удобно, как в обычных легковых автомобилях. Но это лучше, чем сидеть на жестком кресле мопеда. Чтобы разместить четверых в столь маленьком кузове, их посадку пришлось сделать максимально вертикальной. Водитель и пассажиры сидят, как на табуретках. Из-за этого крышу салона пришлось делать очень высокой. В результате «Нано» получилась куда выше прочих легковушек – она на 20 см выше классических «мерседесов», «фордов» и «фольксвагенов». И это несмотря на маленькие колесики.

Кстати, для того чтобы высвободить место внутри салона для пассажиров, колеса пришлось расставить по краям кузова.

Мотор на индийской микролитражке расположен сзади и приводит во вращение задние колеса. Так как для аккумулятора возле мотора места не осталось, его разместили под «табуреткой» водителя.



"Нано"

Дешевизна этой машины объясняется тем, что в ее конструкции действительно очень мало металла – машина-то очень маленькая. А еще индусы сэкономили на технологических процессах. Многие элементы конструкции кузова не сварены, а склеены.

Русский человек, к примеру, не найдет в машине такого необходимого агрегата, как отопитель. Так ведь в жаркой Индии отопитель ни к чему.

Для кого-то будет странным, что в машине нет кондиционера – атрибута, столь необходимого для любого автомобиля, предназначенного для эксплуатации в южных странах. Ну и что? Ездит же большинство индусов на мопедах под палящим солнцем без кондиционеров. А ведь «Нано» – тоже же почти мопед, только с крышей и на четырех колесах. Уж, во всяком случае, это куда лучше.

В ходовой части машины для снижения ее себестоимости опять же использованы комплектующие от хорошо освоенных мотороллеров. Конечно, из-за этого скорость автомобиля ограничена. И хотя он может разогнаться до 100 км/ч, ездить на нем советуют не быстрее 70 км/ч.

Возможно, кому-то это покажется несерьезным. Но для человека, пересевшего на «Нано» с мопеда или велосипеда – это огромное достижение. И таких людей немало не только в Индии. Велосипеды и мопеды остаются основным транспортным средством населения в Бирме и Вьетнаме, Лаосе и Кампучии. А еще по соседству находится Китай – страна по сегодняшним меркам хоть и богатая, но в которой живут не только миллионеры. И каждый бедняк в Китае тоже мечтает о своем собственном автомобиле.

В общем, как бы ни смеялись скептики, сам Ратан Тата полон оптимизма. Он считает, что идет тем же путем, которым полвека тому назад прошла разоренная послевоенная Европа, и уверен, что в скором времени будет выпускать по миллиону таких машин в год.



"Нано" в варианте "люкс"