

# Мир ТЕХНИКИ

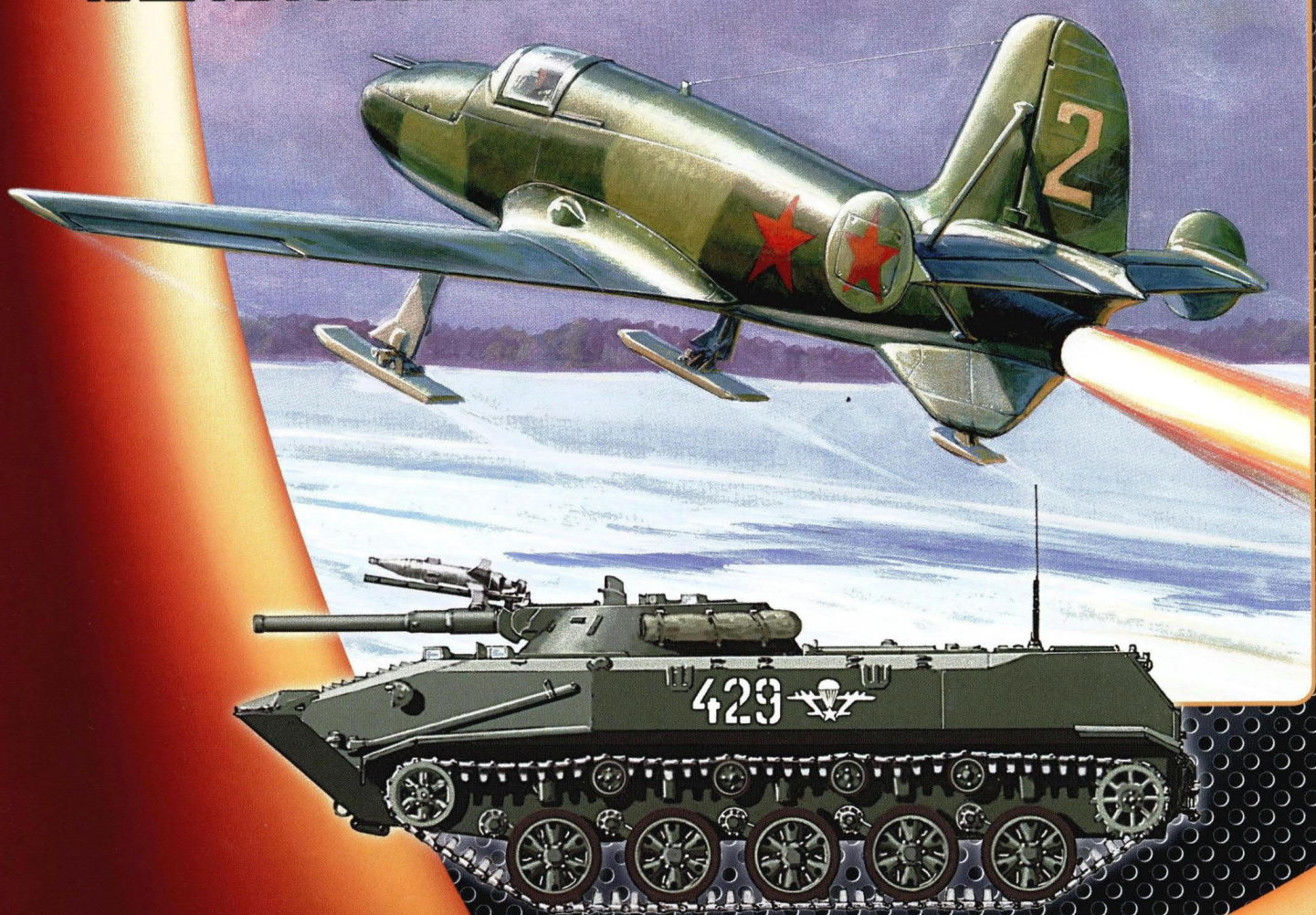
для детей

10.2020

**МИР АВИАЦИИ**

**БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ**

**НАШ АВТОСАЛОН**



**ВКЛАДКА:  
ПЕРЕХВАТЧИК ЯК-25**

12+

# ГОНКА ЗА ПРИЗРАКОМ СКОРОСТИ

## САМЫЕ БЫСТРЫЕ САМОЛЕТЫ

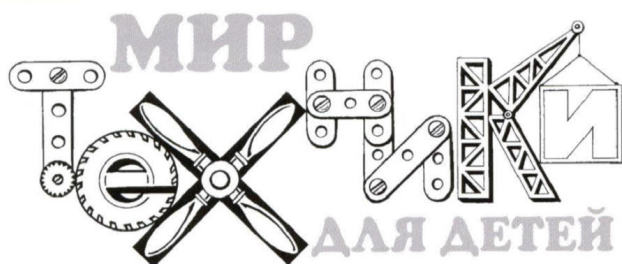


## Переход на реактивную тягу

**Взлет американского бомбардировщика В-47 с помощью стартовых ускорителей**

Еще в конце 1930-х годов и авиаконструкторам, и ученым-аэродинамикам стало понятно, что на самолете, приводимом в движение поршневым двигателем с воздушным винтом – пропеллером, невозможно достичь больших скоростей. При приближении к скорости звука аэродинамическое сопротивление самолета резко воз-

растало, а тяга винта практически не увеличивалась несмотря на установку все более и более мощных двигателей. О том, чтобы достичь даже околозвуковых скоростей полета, не могло идти и речи. Единственным выходом из положения виделось оснащение самолета принципиально новым реактивным двигателем.



**ОКТАБРЬ 2020 года**

Сайт журнала: [mtdd-mag.ru](http://mtdd-mag.ru)

**Познавательный журнал для детей среднего и старшего школьного возраста**

Выходит при информационной поддержке журналов "Авиация и космонавтика" и "Техника и вооружение"  
Зарегистрирован в Комитете по печати РФ  
Свидетельство № 019101 от 15 июля 1999 г.  
Гигиенический сертификат ЕАЭС №RU Д-РУ.АД88.В.00397/19  
Издатель и главный редактор: Виктор Бакурский, член-корреспондент Академии наук авиации и воздухоплавания.  
Редколлегия: Михаил Муратов, Михаил Никольский, Андрей Жирнов, Александр Левин, Вячеслав Шпаковский, Андрей Фирсов, Арон Шенс.  
Почтовый адрес: 109144, Москва, ул. Люблинская, 124-222.  
Тел./факс: (495) 654-09-81. E-mail: [mtdd@mail.ru](mailto:mtdd@mail.ru)  
Отпечатано в ООО "Аква Арт Принт", 111123, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д.10Б, стр.12  
Подписано в печать 20.09.2020 г. Тираж 4000 экз.



**Устройство обычной пороховой ракеты**

А что же это такое – реактивный двигатель?

С простейшим реактивным двигателем каждый из вас, наверное, хорошо знаком. Речь идет о самом обычном надувном воздушном шарике.

Вспомните, стоит надуть шарик и отпустить его, как воздух с шипением начинает вырываться из оболочки, а сам шарик взмывает вверх и начинает носиться под потолком до тех пор, пока из него не вый-

**Старинная китайская ракета на примитивном пусковом устройстве**



дет весь воздух.

Подобный реактивный способ движения применяют и некоторые обитатели подводного мира. Так, например, кальмар передвигается за счет того, что сначала вбирает в себя воду, а затем с силой выбрасывает ее через специальное отверстие – сопло. И вот что интересно: благодаря реактивной тяге кальмар может двигаться со скоростью до 30 км/ч, что для подводного мира считается очень большой величиной.

Вот по такому же принципу пошли и конструкторы реактивных двигателей. Главной задачей для них было следующее: для создания реактивной тяги нужно было с большой силой «выбросить» из двигателя какой-либо газ. Причем газа этого требовалось очень много, да и скорость его исте-

**Залп ракетных установок «Катюша»**





**Взлет истребителя МиГ-21 с помощью двух стартовых пороховых ускорителей**

чения должна была быть весьма высокой. Как этого добиться?

Да очень просто. Как известно, очень много газа выделяется при сгорании самого обычного пороха. Вы, конечно же, знаете, что порох в замкнутом объеме взрывается. Такой взрыв способен разнести на мелкие кусочки не то что двигатель, но и толстенную чугунную бомбу. Но если у пороховых газов есть возможность вырваться наружу, то взрыва не произойдет. Раскалённые

газы будут спокойно истекать из этого отверстия, хотя и с огромной скоростью. А ведь это именно то, что нужно для создания реактивного двигателя. Не случайно военные на протяжении нескольких столетий использовали пороховые двигатели для запуска ракет.

Согласно сохранившимся рукописям, произошло это в Китае примерно восемьсот лет тому назад. Впоследствии и в Европе подобные конструкции с успехом использовались для создания фейерверков, а уже в XIX веке пороховые ракеты применялись в ряде европейских армий и как сигнальные, и как боевые. Скачок в развитии боевых ракет произошел уже в XX веке, накануне Второй мировой войны. Так, именно пороховые двигатели принесли заслуженную славу нашей реактивной системе залпового огня «Катюша».

Так как порох является веществом твердым, то пороховой ракетный двигатель стали называть твердотопливным (или сокращенно РДТТ – ракетный двигатель на твердом топливе). И это правильно, потому как со временем вместо обычного пороха для оснащения ракет стали применять



**Старт баллистической ракеты мобильного комплекса «Искандер»**



**Запуск космического корабля «Спейс-Шаттл» при помощи двух твердотопливных ускорителей, установленных по бокам топливного бака**

куда более эффективные твердые смеси. Впрочем, такие РДТТ часто все равно называют «пороховиками».

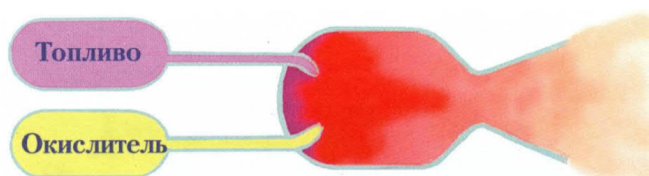
Понятно, что вскоре после появления самолетов, уже в начале XX века, у некоторых изобретателей появлялась идея установить РДТТ на планер или самолет. Вот только реализовать эту простую идею на практике было очень трудно. Дело в том, что у твердотопливных двигателей были два существенных недостатка.

Во-первых, порох сгорал очень быстро. Так что подобный двигатель мог толкать самолет в лучшем случае не более одной минуты. А во-вторых, пороховым двигателем невозможно было управлять. Его нельзя было даже просто выключить. А еще составы, которыми начиняют РДТТ, взрывоопасны. Работа с ними требует повышенного внимания и осторожности.

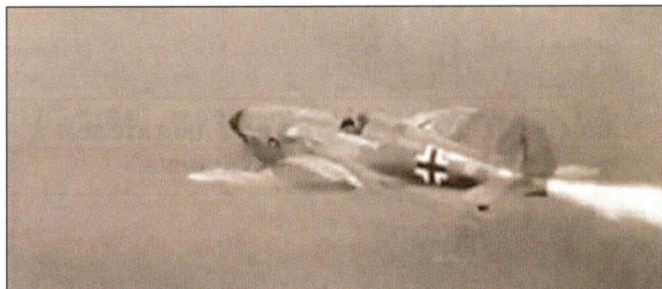
В результате твердотопливные двигатели в пилотируемой авиации применения не нашли. Их лишь иногда использовали в качестве стартовых ускорителей при взлете перегруженных самолетов. А вот в ракетостроении РДТТ используются очень широко. Благодаря таким легким и в то же время сверхмощным двигателям стартуют баллистические ракеты, а с самолетов-истребителей запускаются авиационные ракеты класса «Воздух-воздух». Два мощных «пороховика» даже помогали запускать в космос огромный американский воздушно-космический самолет «Спейс-Шаттл».

Горит порох с выделением огромного количества газа по той причине, что в самом его составе имеется и горючее, и окислитель. А что, если в двигателе использовать отдельно горючее и отдельно окислитель. И если их подавать в камеру сгорания в том или ином количестве, то появится возможность управлять тягой двигателя – её можно уменьшать или увеличивать. При этом в качестве горючего можно использовать самый обычный керосин. Его легко подавать в камеру сгорания по трубопроводам с помощью насосов. Вместо керосина можно в подобных двигателях применять также спирт, а что еще лучше – жидкий водород.

Понятно, что самым лучшим и вполне доступным окислителем на земле являет-



**Принципиальная схема работы жидкостного реактивного двигателя**



**Германский истребитель Хейнкель Не 112 со вспомогательным жидкостным реактивным двигателем в полете**

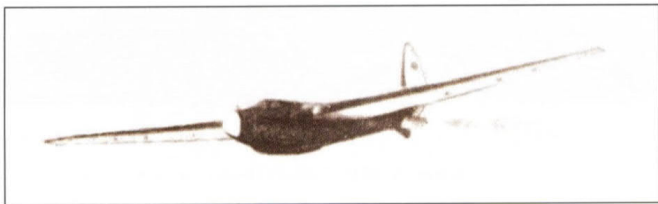
ся кислород. Регулируя подачу керосина и кислорода, можно менять тягу двигателя. А уж продолжительность работы такого двигателя будет зависеть только от запасов топлива и окислителя на борту самолета. И лучшим видом топлива является жидкий водород и жидкий кислород. Правда, на заре зарождения авиации получить кислород и водород в жидком виде и уж тем более применять эти криогенные (сверххолодные) жидкости в двигателях люди еще не умели. Поэтому вместо жидкого кислорода использовались некоторые другие подручные окислители, например, азотная кислота или перекись водорода.

Вот такие двигатели, в которых используется жидкое горючее и жидкий окислитель, получили название ЖРД, что означает жидкостный реактивный двигатель.

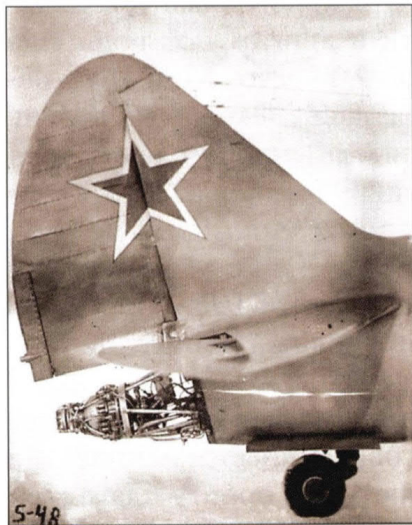
Жидкостные реактивные двигатели нашли очень широкое применение в ракетостроении. Все современные космические корабли отправляются на орбиту благодаря мощнейшим ЖРД, установленным на ракетах-носителях. Мало того, подобные двигатели применялись и в авиации. Сначала как дополнительные ускорители для обычных поршневых самолетов. Первым таким самолетом, оснащенным маленьким ЖРД, установленным в хвостовой части фюзеляжа, стал опытный германский истребитель Хейнкель Не-112V-1. После того, как



**Планер РП-318 с реактивным двигателем в хвостовой части фюзеляжа**



**Планер РП-318 в полете с работающим ракетным двигателем**



**Истребитель Ла-7 с дополнительным жидкостным ракетным двигателем в хвостовой части фюзеляжа**



**Запуск ЖРД на самолете Су-7**

летчик-испытатель Эрих Варзитц включил ЖРД, скорость самолета с 300 км/ч сразу подскочила до 485 км/ч. Произошло это в апреле 1937 года.

Подобные самолеты с реактивными ускорителями испытывались и в нашей стране. В феврале 1940 года летал планер РП-318 (его называли ракетоплан). Во время Великой Отечественной войны испытывались дооборудованные ЖРД истребители Як-3 и Ла-7, а также бомбардировщик Пе-2. В самом конце войны полетел опытный самолет Су-7 (первый с таким названием) с подобной комбинированной силовой установкой. Испытания показали, что при включении ЖРД скорость истребителей увеличивалась на 100 – 150 км/ч, а бомбардировщика на 50 – 70 км/ч.

Правда, уже тогда всем было ясно, что комбинация поршневого двигателя и ЖРД – тупиковое направление в развитии авиации. Ведь эти абсолютно непохожие двигатели «питались» разным топливом, а значит, на самолете нужно было устанавливать разные группы баков. Работал ЖРД непродолжительное время, так что в течение почти всего полета являлся лишним грузом. Из-за этого падала дальность полета самолета, уменьшался вес полезной нагрузки. В свою очередь, воздушный винт, а также большой вес поршневого авиадвигателя мешали реактивному двигателю быстро разогнать самолет до высоких скоростей.

В конце концов конструкторы пришли к выводу, что лучшим применением ЖРД в авиации будет использование их лишь в качестве сбрасываемых стартовых ускорителей наравне с «пороховиками».

В тоже время инженеры и конструкторы на первых порах пытались использовать преимущества ракетного двигателя при создании «чисто» реактивного самолета. Без поршневого двигателя самолет получался очень легким и хорошо обтекаемым. Ведь ему не нужны были ни воздушный винт, ни выступающие в воздушный поток радиаторы системы охлаждения. В данном случае самолет мог разогнаться до невиданных скоростей. Оставалось только построить такой необычный летательный аппарат.

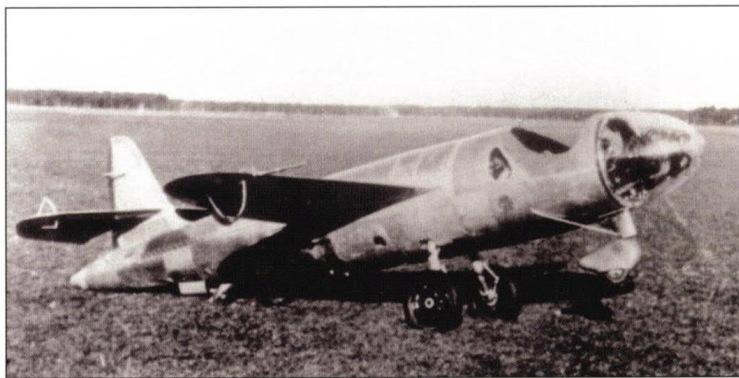
Первым в мире самолетом с ЖРД, со-

вершившим успешный полет, вновь оказался самолет Эрнста Хейнкеля He-176. 20 июня 1939 года его поднял в воздух все тот же летчик-испытатель Эрих Варзитц. Полет продолжался 50 секунд. При этом весящий чуть более полутора тонн самолет «толкал» реактивный двигатель тягой всего-то 500 кг.

По своей конструкции He-176 не представлял какого-то чуда, хотя внешне выглядел весьма футуристично. Ведь в его носу не было ни двигателя, ни воздушного винта. Нос фюзеляжа заканчивался прозрачным блистером, обеспечивающим летчику хороший обзор вперед. Кстати, кабина летчика на этом самолете сверху была открытой, а стойки шасси – неубираемыми. К удивлению многих, этот маленький самолетик с прямым крылом и торчащими в потоке колесами в ходе испытаний достиг скорости 750 км/ч. А ведь именно такая скорость в те годы считалась рекордной для винтовых самолетов!

Спустя пару лет, в июле 1941 года в воздух поднялся прототип уже боевого реактивного самолета-истребителя Мессершмитт Me-163. Он оснащался двигателем, тяга которого могла уже меняться от 100 кг до 1600 кг, а потому показал на испытаниях невиданную по тем временам скорость 885 км/ч.

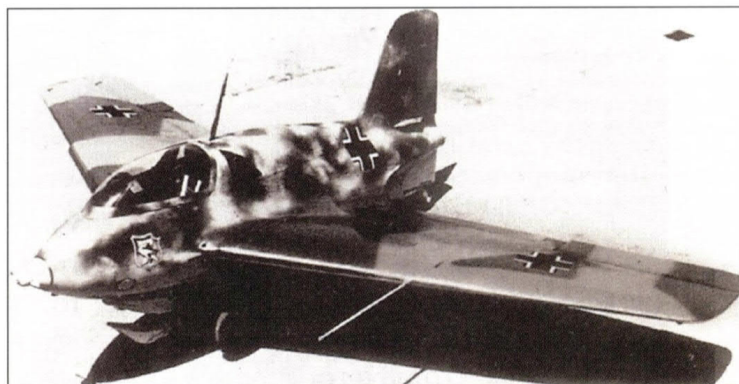
Серийные самолеты с более мощными двигателями тягой 1700 кг выходили уже на скорость 960 км/ч. Они начали поступать на вооружение в 1944 году.



**Опытный ракетный самолет Хейнкель He-176**



**Прототип истребителя Me-163 во время испытаний**



**Серийный истребитель Me-163**

## **ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, почему мощность двигателей реактивных самолетов измеряют не в лошадиных силах, а в килограммах тяги?**

На самых первых самолетах, появившихся в начале XX века, устанавливались исключительно поршневые двигатели наподобие автомобильных. Естественно, их мощность было удобно считать в уже привычных всем «лошадиных силах».

На самом же деле от мощности двигателя зависело далеко не всё. Ведь тянул самолет не сам двигатель, а воздушный винт. Плохой винт, установленный на валу мощ-

нейшего авиадвигателя, мог просто молотить воздух, не обеспечивая нужной тяги. Одним словом, от того, хороший был винт или плохой, зависела скорость самолета. Так что в авиации уже давно назревал переход на такой термин, как тяга винта или тяга силовой установки.

С появлением реактивных двигателей, которые реально тянули (толкали) самолет или ракету, мощность силовой установки стали измерять килограммами тяги. К примеру, для вертикального взлета самолета или ракеты тяга их силовой установки должна превышать вес данного летательного аппарата.



**Летчик-испытатель Генрих Дитмар в кабине самолета Me-163**

Правда, толку от этого истребителя было не очень много. Несмотря на то, в баки Me-163 заливалось почти две тонны топлива (горючего и окислителя), что было сравнимо с весом пустого самолета, долго летать он не мог. Практически все топливо выгорало при наборе высоты, после чего этот истребитель мог лететь только со снижением, как обычный безмоторный



**Me-163 в рекордном полете 2 октября 1941 года**

планер. Его продолжительность полета составляла всего 8 минут, а дальность полета не превышала 100-150 км. Зная места базирования таких перехватчиков, вражеские бомбардировщики могли спокойно обойти их стороной. Мало того, на режиме безмоторного снижения Me-163 сам становился весьма уязвимым для истребителей противника. И хотя Me-163 реально участвовали в нескольких воздушных боях и даже одержали 9 воздушных побед, никакого влияния на ход войны 320 построенных самолетов не оказали.

Впрочем, Me-163 все же вошел в историю как самый быстрый самолет периода Второй мировой войны.

Еще 2 октября 1941 года немцы решили провести эксперимент – посмотреть, какую же максимальную скорость сможет развить ракетный истребитель.

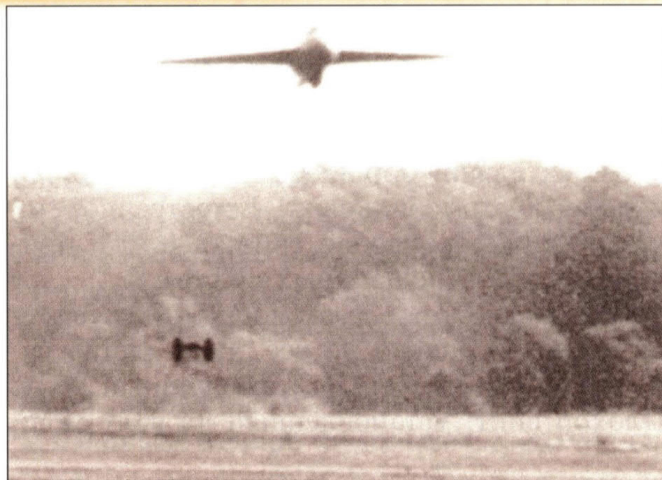
Надо сказать, что Me-163 никак не мог

## **ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?**

Для того, чтобы уменьшить вес Me-163, конструкторы не стали оснащать этот самолет привычными нам стойками шасси. Самолет начинал разгон на старте, опираясь на специальную колесную тележку. Когда он отрывался от земли, тележка оставалась на аэродроме.

Приземлялся Me-163 на выдвигаемую посадочную лыжку.

**На этой фотографии виден сброс стартовой тележки после взлета Me-163**





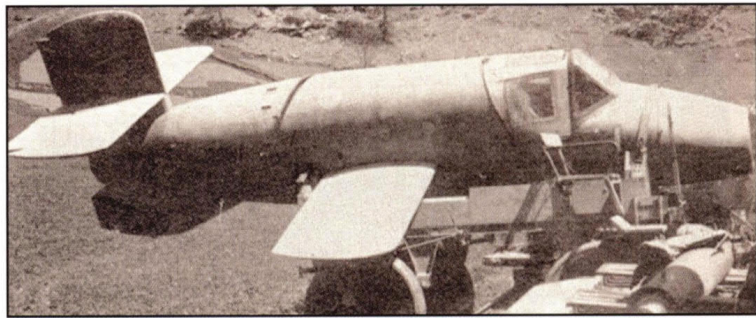


**Трофейный Me-163 во время испытания в нашей стране. Самолет стоит на колесной тележке, опираясь на нее посадочной лыжей**

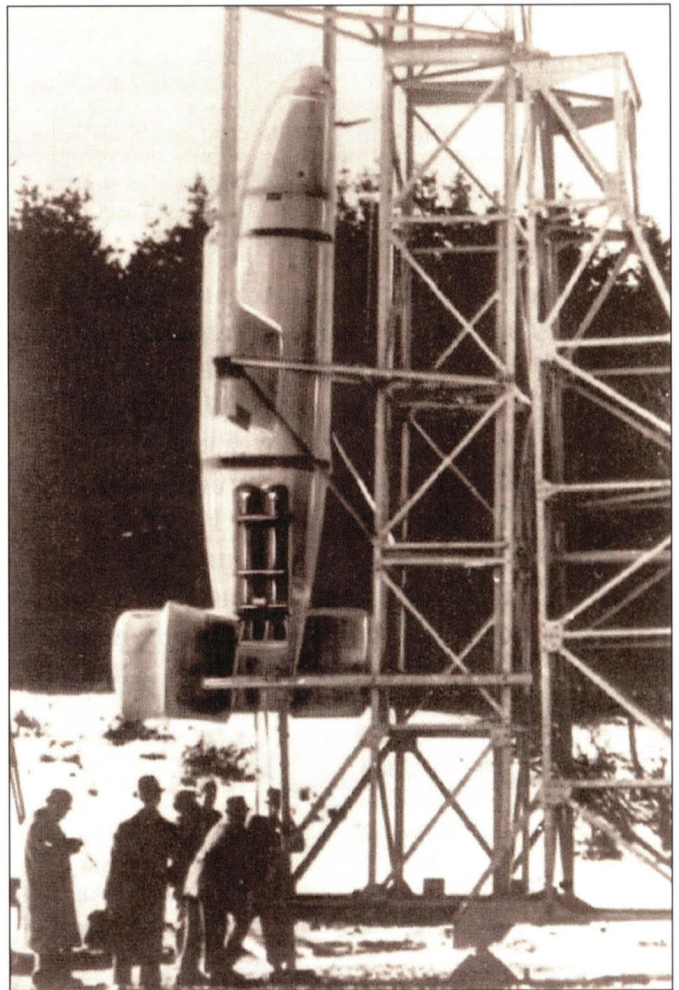
достичь максимальной скорости при взлете с земли по той простой причине, что у него еще на разгоне банально заканчивалось топливо. И вот тогда полностью заправленный самолет (это был первый опытный экземпляр Me-163) при помощи самолета-буксировщика затащили на высоту почти 4 км, с которой летчик-испытатель Генрих Дитмар и начал разгон. В результате к моменту выключения двигателя самолет разогнался до скорости 1003,9 км/ч, что и было зарегистрировано наземными кинематографами.

Правда, этот рекорд официально не фиксировался по соображениям секретности. Да и не было у немцев возможности в годы войны зарегистрировать его в международной авиационной федерации.

Создавались в годы войны и другие самолеты с ЖРД. Так, в той же Германии испытывался одноразовый вертикально взлетающий истребитель-перехватчик «Наттер», более похожий не на самолет, а на пилотируемую зенитную ракету (его пилот после выполнения боевой задачи должен был приземляться на парашюте).



**Германский ракетный истребитель «Наттер»**



**Истребитель «Наттер» на пусковой установке вертикального старта. По бокам в хвостовой части укреплены дополнительные твердотопливные ракетные ускорители**

## **ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?**

Известный немецкий авиаконструктор Вилли Мессершмитт к самолету Me-163 никакого отношения не имеет. Этот необычный по своей форме летательный аппарат со стреловидным крылом, выполненный по схеме «бесхвостка», был спроектирован Александром Липпишем из исследовательского института планеризма. Этот изначально безмоторный планер идеально подходил

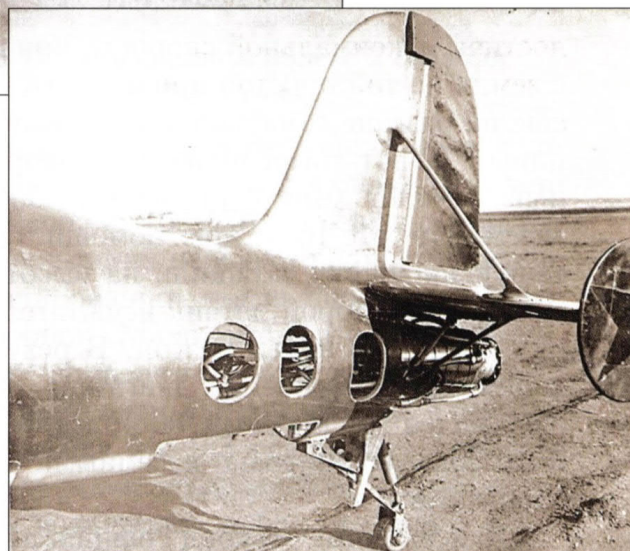
для установки на него жидкостного реактивного двигателя.

Но так как у «планерного института» не было сил и возможностей организовать производство подобных реактивных самолетов, то министерство авиации распорядилось продолжить все эти работы на фирме «Мессершмитт», куда и перевели Александра Липпиша, создав там особое конструкторское бюро.



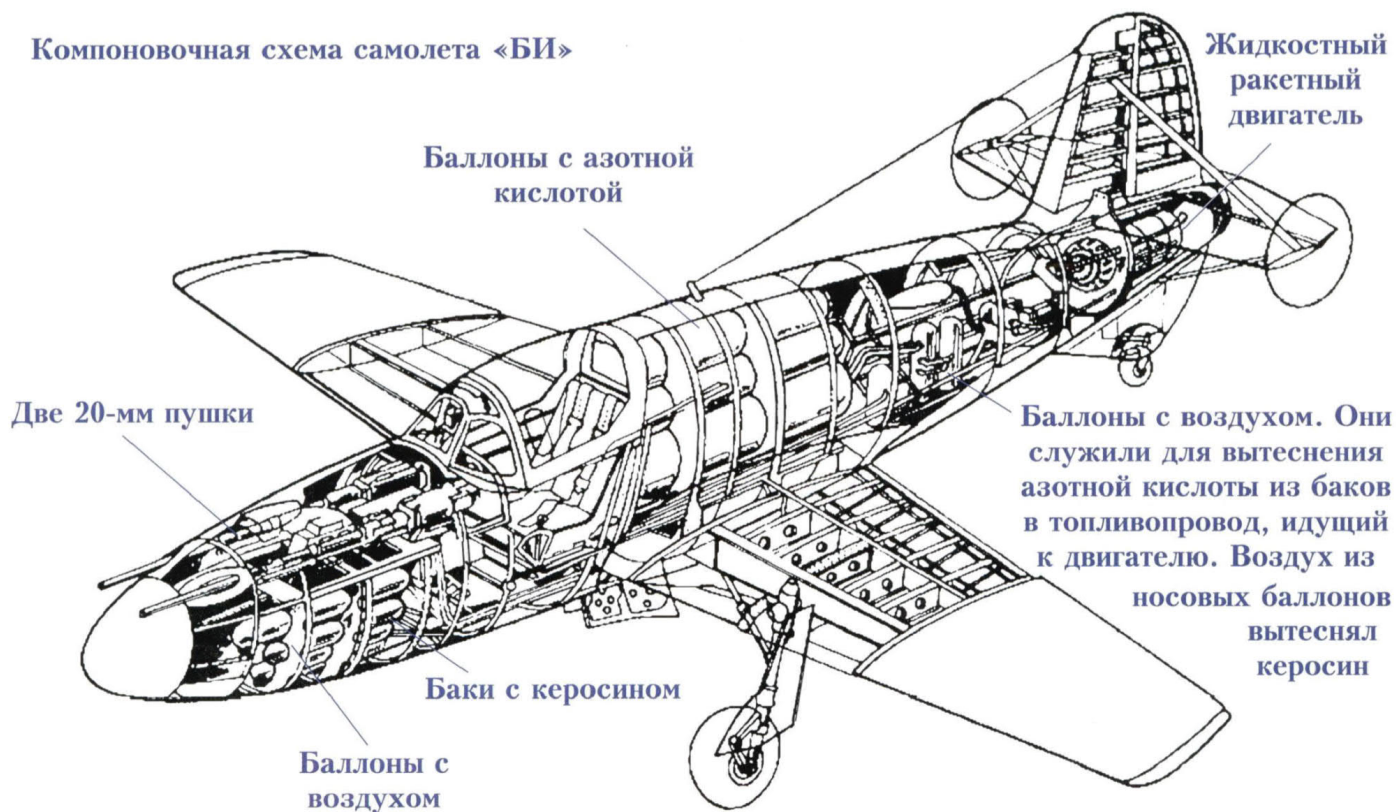
Летчик-испытатель Григорий Бахчиванджи у ракетного истребителя «БИ»

В нашей стране в мае 1942 года был совершен первый полет ракетного истребителя «БИ» (назван так по первым буквам фамилий конструкторов – Березняк А.Я. и Исаев А.М.). Двигатель этого самолета, работавший на керосине и азотной кислоте, развивал тягу 1100 кг. 700 кг топлива хватало на 2 минуты работы. К сожалению, в марте 1943 года при попытке развить максимальную скорость, самолет, пилотируемый летчиком-испытателем Григорием Бахчиванджи, после выключения двигателя неожиданно перешел в пикирование и на



Ракетный двигатель РД-1 истребителя

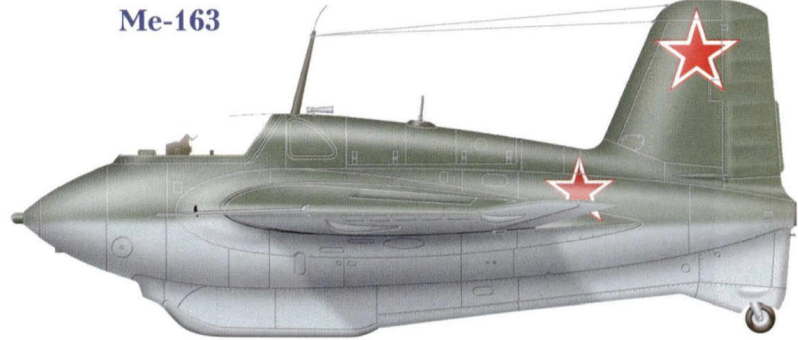
#### Компоновочная схема самолета «БИ»



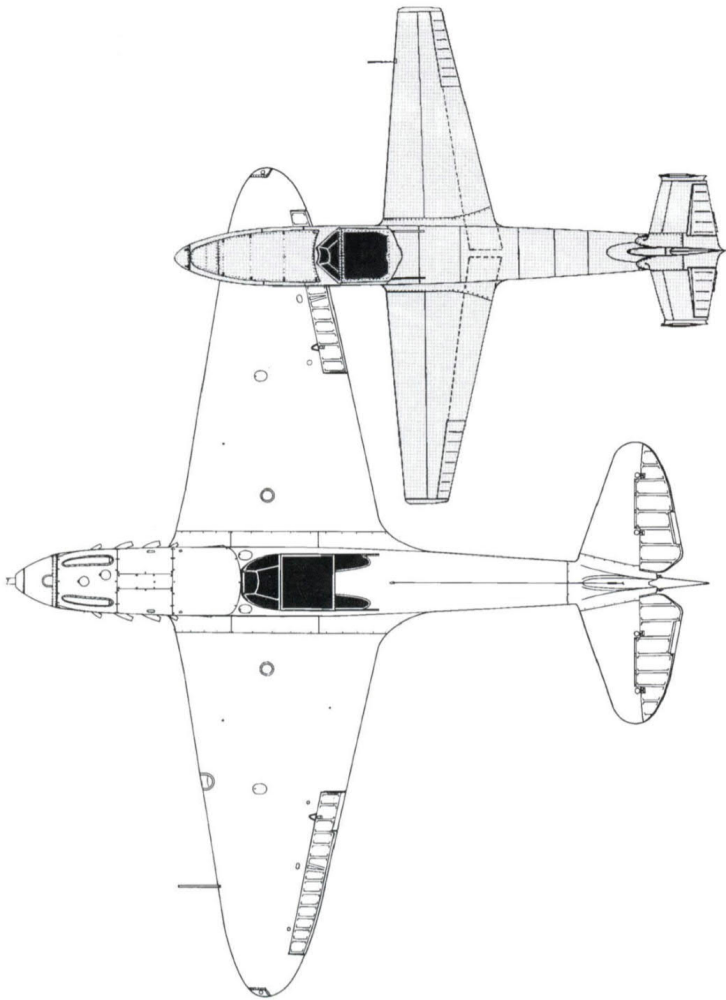
Истребитель «БИ»



Me-163



Два самых известных самолета времен Второй мировой войны, оснащенных ЖРД: советский опытный перехватчик «БИ» и германский серийный истребитель-перехватчик Me-163 (в такой окраске трофейный самолет испытывался в нашей стране)



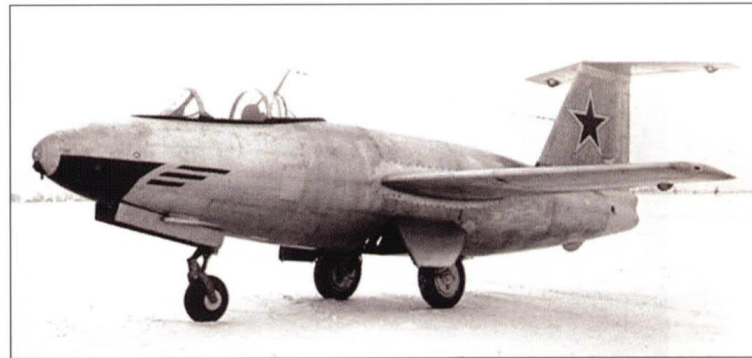
Сравнение размеров истребителя «БИ» с самым массовым отечественным истребителем Як-9

скорости свыше 800 км/ч врезался в землю. В дальнейшем испытывались еще несколько таких самолетов.

Вскоре после окончания войны в нашей стране был построен опытный ракетный истребитель-перехватчик И-270.

В это же время и в США также появились первые экспериментальные самолеты с ЖРД, причем на самолете Х-1 фирмы «Белл» в 1947 году впервые была превышена скорость звука. Впрочем, о преодолении звукового барьера мы еще поговорим отдельно, а пока завершим наш рассказ на том, что в реальности ни твердотопливные, ни жидкостные реактивные двигатели в авиации так и не прижились. Уж слишком непродолжительным было время их работы.

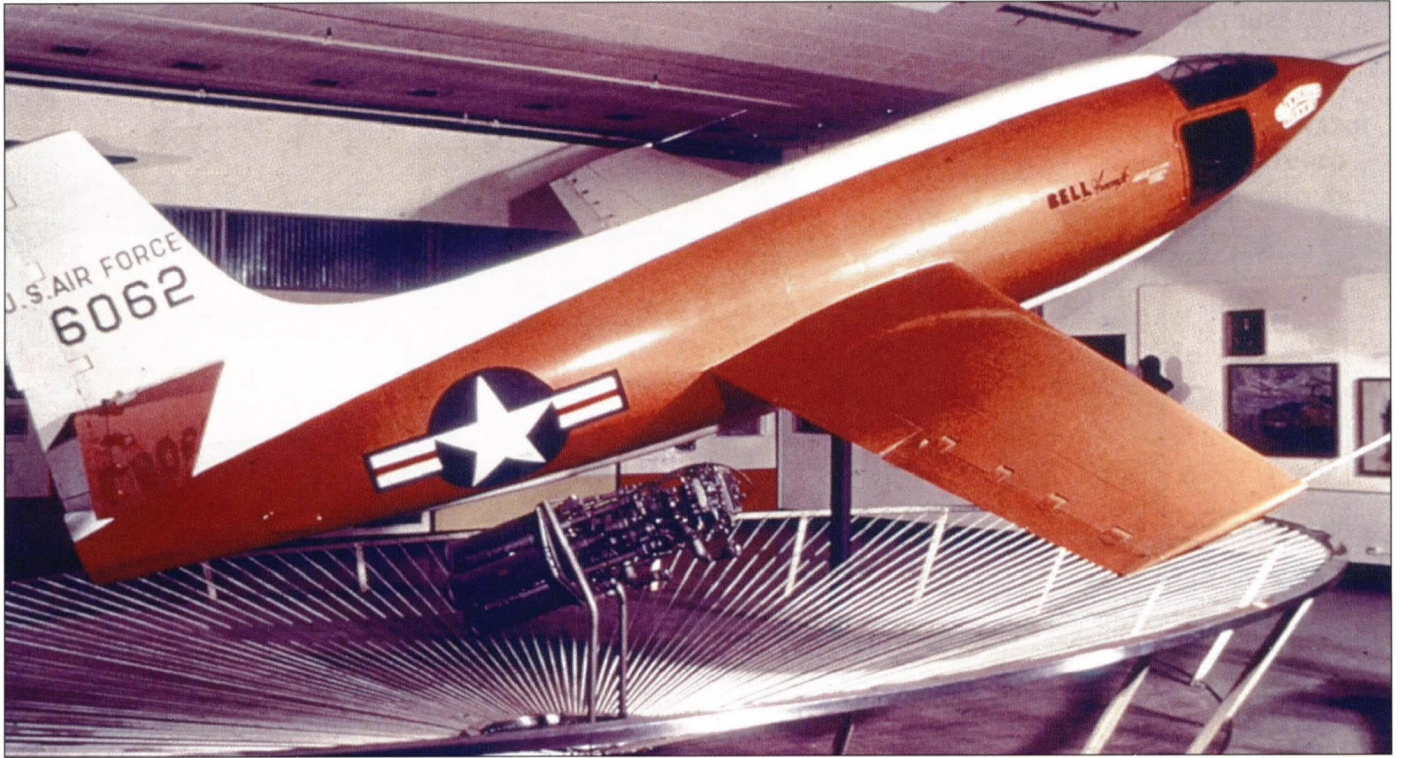
Но самое главное – у всех самолетов с ЖРД был один очень существенный недостаток – им приходилось возить на себе огромный бак с жидким кислородом или любым другим окислителем. А ведь в воз-



Опытный ракетный истребитель ОКБ Микояна и Гуревича И-270



Двигатель И-270 имел два сопла – одно большой тяги для взлета, другое – меньшее, для более продолжительного полета



**Жидкостным реактивным двигателем (его мы видим на переднем плане) был оснащен самолет Белл Х-1, первым превысивший скорость звука**

духе кислорода и так полно.

Поэтому конструкторы решили жидкостные реактивные двигатели применять лишь в космических ракетах (тут девять-



**Старт самой мощной в мире ракеты-носителя «Энергия» с жидкостными ракетными двигателями. В 1988 году она вывела в космос 100-тонный воздушно-космический самолет «Буран»**



**Дополнительные жидкостные ракетные двигатели в 1950-е годы пытались использовать на истребителях-перехватчиках для увеличения скорости и высоты полета, но распространения они не получили. На фото истребитель «Мираж» III французского производства**

ся было некуда, ведь в космосе кислорода нет), а для обычных самолетов решили использовать специальные устройства, забирающие воздух в нужных количествах прямо из окружающей атмосферы.

Такие двигатели, использующие в качестве окислителя атмосферный воздух, получили название воздушно-реактивных (сокращенно ВРД).

О том, как они работают и каких результатов достигли оснащенные ими самолеты, мы расскажем в следующем номере журнала.

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Мощные ракетные ускорители позволяли не только разгонять тяжелые самолеты на взлете, но и вообще буквально «забрасывать» их в небо, что значительно расширяло боевые возможности истребителей-перехватчиков. Во всяком случае, им для старта уже не требовалась длинная бетонная взлетно-посадочная полоса. Запускать перехватчик можно было с любой поляны, скрытно доставив его в необходимый район.

Надо сказать, что идея безаэродромного старта еще со времен Второй мировой войны будоражила умы военных. И вот, в 1957 году, в нашей стране прошли удачные испытания самолета СМ-30. Это был переоборудованный сверхзвуковой истребитель МиГ-19, стартующий с мобильной катапультной установки при помощи двух пороховых ускорителей. В течение 2,5 секунд они создавали тягу в 36 тонн. Этого было более чем достаточно, чтобы с ускорением отправить в небо 7-тонный МиГ-19.

Проводились подобные работы и за рубежом.

Однако в случае с «катапультными» перехватчиками нерешенной всё же осталась проблема посадки самолетов после выполнения боевой задачи.

Впрочем, появление мобильных зенитных ракетных комплексов с ракетами большой дальности полностью закрыло проблему перехвата высотных вражеских самолетов. И пилотируемые «катапультные» перехватчики стали попросту не нужны.



Запуск германского истребителя F-104G



Самолет СМ-30 на пусковой установке «нулевого старта»



Самолет СМ-30 стартует с помощью пороховых ускорителей



Запуск с помощью порохового ускорителя американского истребителя F-100



Сейчас подобная система запуска используется для старта беспилотных летательных аппаратов и крылатых ракет

# ...И танки наши быстры



Предыдущий номер нашего журнала был посвящен 100-летию отечественного танкостроения. Возможно, глядя на разнообразие представленной бронированной гусеничной техники, у вас возник целый ряд вопросов, главным из которых, наверное, был такой: почему у тех или иных боевых машин многое в их конструкции сделано не так, как у остальных? Почему, к примеру, по-иному выполнена ходовая часть? У одних танков в ходовой части используются большие опорные катки. У других – маленькие, причем в последнем случае верхняя ветвь гусеницы поддерживается на весу небольшими дополнительными роликами. Почему сделано так, а не иначе?

И вот, для того чтобы прояснить кое-какие непонятные моменты, мы решили рассказать вам о некоторых технических решениях, которые были реализованы в отечественных танках, и объяснить для чего это было сделано.

Чтобы разобраться с этим, давайте вспомним историю.

Как известно, первые танки пошли в бой в сентябре 1916 года. Это были огромные британские боевые машины Mk.I, внешне напоминающие самоходные отсеки боевых кораблей. Ходовая часть этих стальных чудовищ кажется нам сегодня очень странной, потому как привычных в нашем понимании опорных катков эти танки не имели. Огромные гусеницы охватывали весь корпус боевой машины и крутились вокруг него, опираясь на небольшие



**Первый опытный британский танк Mk.I во время испытаний**



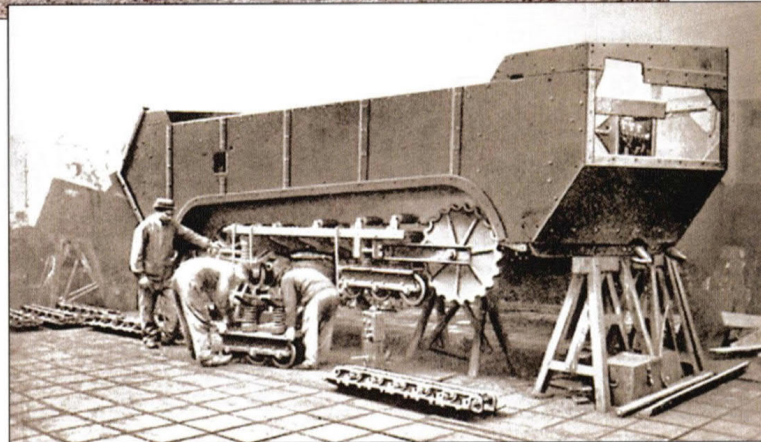
**Восстановленный французский танк «Сен-Шамон». Обратите внимание на его пружинную подвеску**

ролики. Сделано это было для того, чтобы «сухопутные крейсера» могли переползать через ряды колючей проволоки, воронки от снарядов, окопы и прочие препятствия. Главное – чтобы гусеницы были размером побольше.

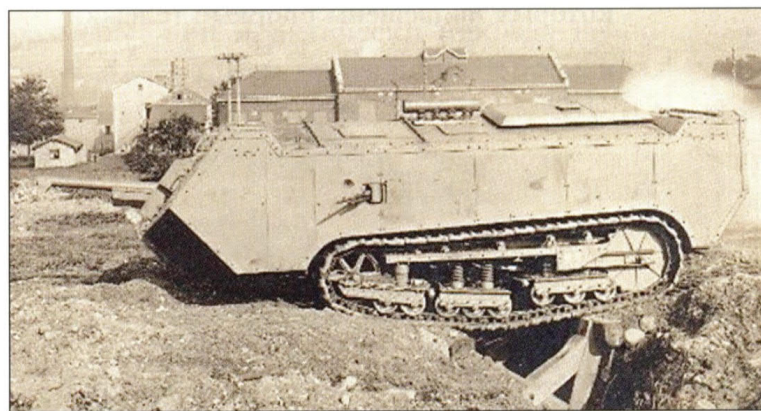
Никаких рессор и амортизаторов тогда и в помине не было. Представляете, как трясло эти стальные боевые машины во время движения! Не случайно уже в ходе Первой мировой войны появились танки, ходовая часть которых была выполнена по типу обычных тракторов, у которых между гусеницей и корпусом имелись подрессоренные опорные катки. Такими были, к примеру, французские танки «Шнейдер» СА1 и «Сен-Шамон».

И все бы ничего, но проходимость по пересеченной местности у таких танков была неважной. Слишком маленькой была высота гусениц. Это не позволяло танку «перелезть» даже через небольшое препятствие.

Естественно, решение напрашивалось само-собой. Снизу под корпусом большого английского танка нужно было установить подрессоренные опорные катки. Вот только разместить такие катки под днищем было непросто. Но ведь их можно было



**Сборка ходовой части танка «Сен-Шамон»**



**«Сен-Шамон» преодолевает окоп. Хорошо видно, как работает подвеска танка**

закрепить по бокам корпуса. А верхнюю ветвь гусеницы пусть поддерживают маленькие ролики, также установленные по бокам корпуса. Все это как раз и было реализовано в конце Первой мировой войны



### Французский танк «Шнейдер» СА-1

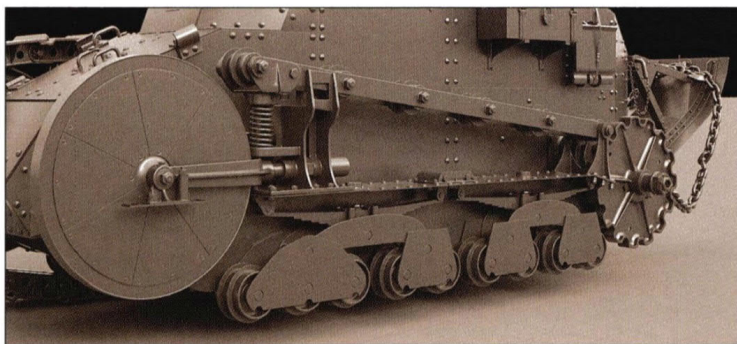
на французском танке Рено FT-17. С тех пор практически все танки во всем мире проектировали по данной схеме.

Постепенная доработка ходовой части в плане повышения плавности хода привела к созданию в разных странах мира танков, в подвеске которых использова-



**Танк «Шнейдер» пытается преодолеть окоп** лишь обычные листовые или пружинные рессоры.

Именно по схеме с подобными рессорами в 1930-е годы была выполнена ходовая часть наших танков БТ, Т-26, Т-28 и Т-35.

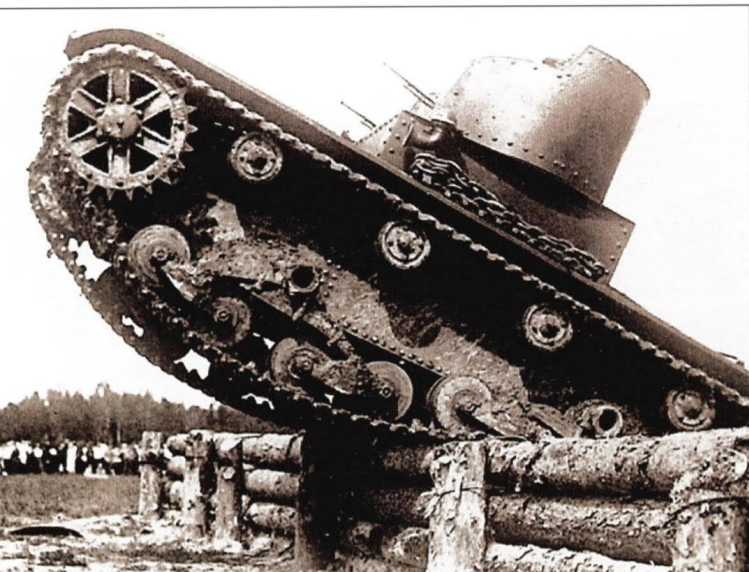


**Ходовая часть танка FT-17 без бортового экрана. Видны листовые рессоры, на которых подвешены опорные тележки**

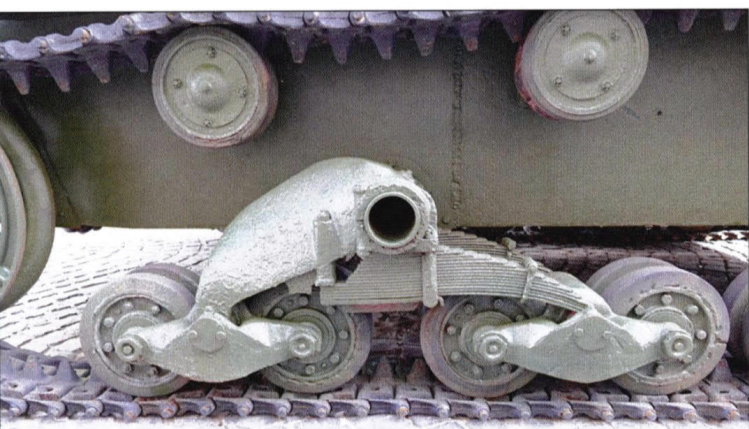


**Танк Рено FT-17 переезжает через ров**





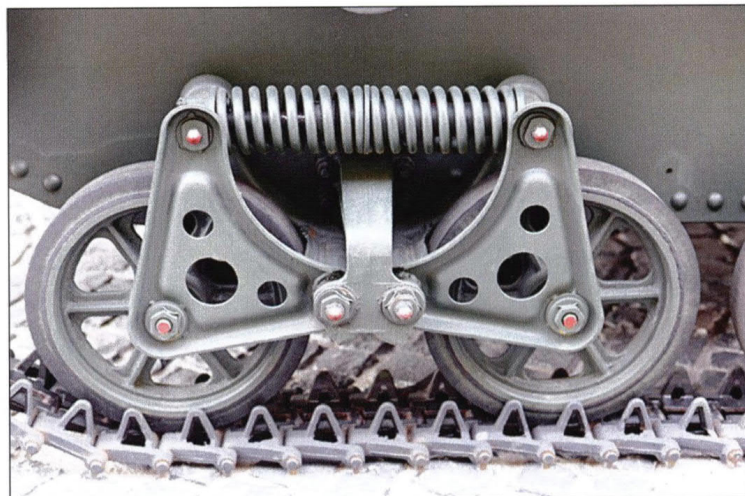
**Танк Т-26 преодолевает препятствие**



**Рессорная заблокированная подвеска для четырех пар опорных катков танка Т-26**

На танках БТ и Т-34 никаких рессор не видно. Но это не значит, что их нет. Просто спиральные пружины были спрятаны внутри корпуса

Перед самой войной в нашей стране



**Сблокированная пружинная подвеска малого плавающего танка Т-38**

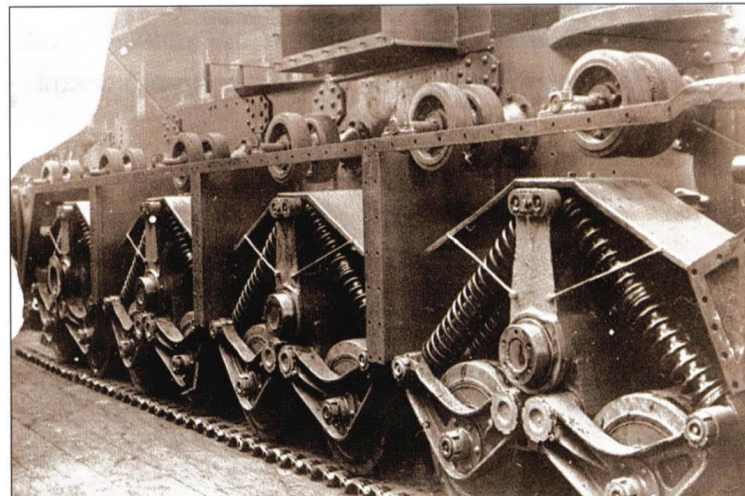


**Плавающий танк Т-38 выходит из воды**

начали использовать и спрятанные внутри корпуса закручивающиеся торсионы. В отличие от пружин, имеющих большие размеры, они практически никогда не повреждались огнем противника. Торсионная подвеска тогда появилась на танке КВ и с

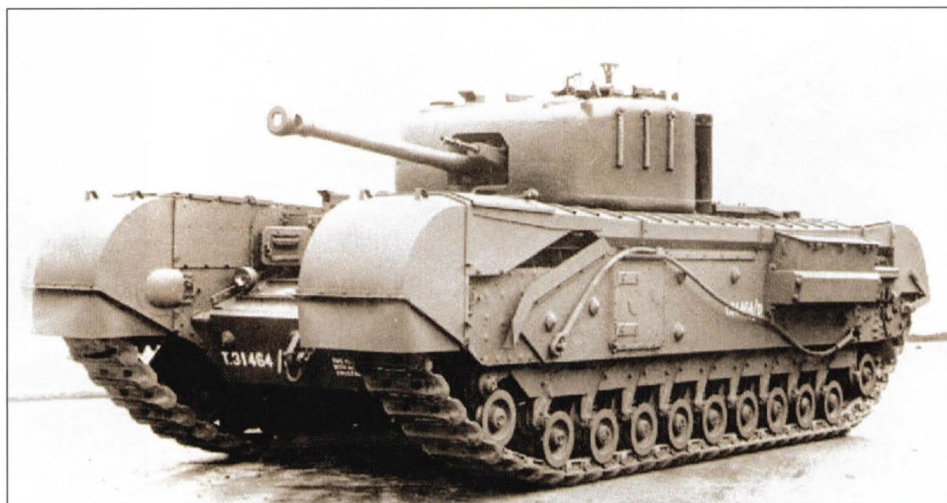
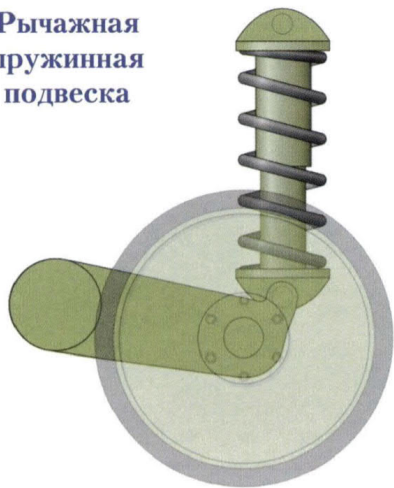


**Т-35 во время испытаний**



**Пружинная подвеска тяжелого танка Т-35**

Рычажная  
пружинная  
подвеска



Торсионная подвеска  
катка танка



Британский тяжелый танк «Черчилль» с  
пружинной рычажной подвеской



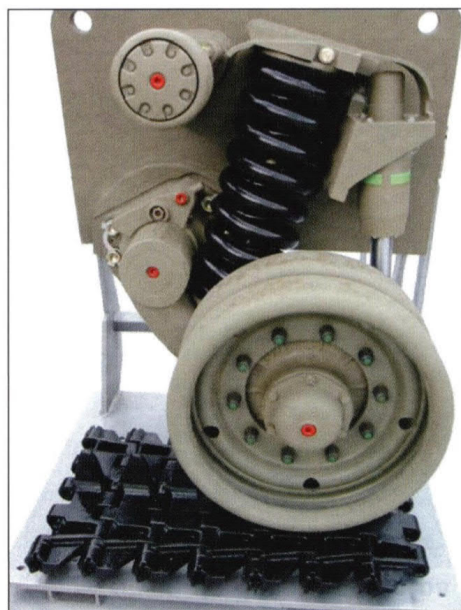
Тяжелый танк КВ с торсионной подвеской

тех пор широко применяется на всех последующих наших танках.

Естественно, подобные технические решения (подпружиненные опорные катки и маленькие поддерживающие ролики) мы можем видеть и на немецких, и на английских, и на американских танках. И вот что интересно: хотя сегодня в мире танкостроения правит бал торсионная подвеска, на некоторых современных образцах, например, на израильском танке «Меркава» или на тяжелой БМП «Намер» используется такой,

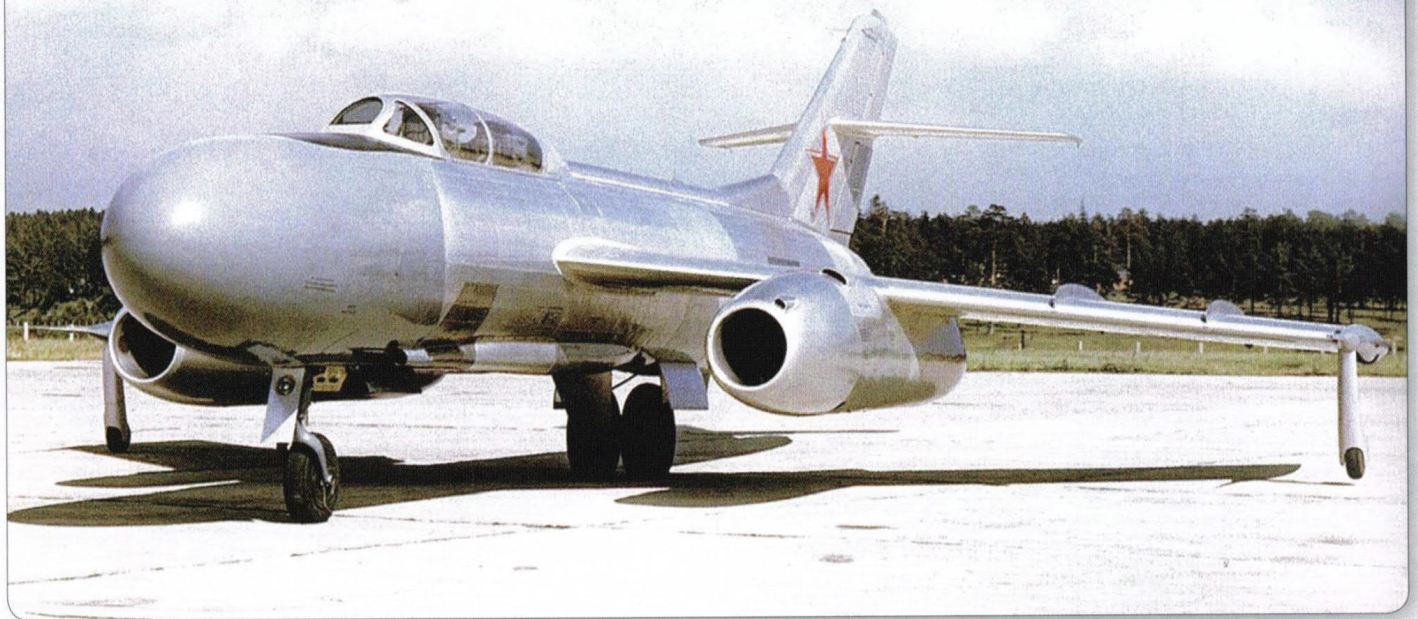
казалось бы, анахронизм, как пружины.

В конце 1920-х годов в умах военных родилась идея колесно-гусеничного танка, который мог бы по хорошей дороге двигаться со снятыми гусеницами как обычный броневедомитель. В этом случае роль колес



Каток с  
пружинной  
подвеской  
танка  
«Меркава»

## БАРРАЖИРУЮЩИЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ-ПЕРЕХВАТЧИК Як-25



В 1947 году в США был создан дальний реактивный бомбардировщик В-47, способный летать на больших высотах со скоростью до 970 км/ч. Перехватить такой самолет (особенно ночью) летчикам наших даже самых лучших на тот момент времени истребителей МиГ-15 было нелегко. МиГ-15 не имел бортового радиолокатора, а потому наводился на цель по командам с земли. При этом подойти к противнику нужно было очень близко. Ведь никаких управляемых ракет тогда еще не было, так что летчику нужно было вести огонь из бортовых пушек. К тому же относительно небольшой запас топлива не позволял перехватить самолеты противника на дальних рубежах.

В общем, стране срочно потребовался новый, куда более мощный дальний всепогодный перехватчик, оснащенный бортовым радиолокатором. Он должен был в течение длительного времени барражировать в определенной зоне (на пути возможного появления противника), самостоятельно обнаруживать цель и атаковать её.

Понятно, что такой самолет должен был иметь вместительные топливные баки, а на его борту для работы с радиолокатором должен был находиться еще один член экипажа — оператор, он же штурман, помогавший летчику в дальних полетах. Так как вес подобной крылатой машины получался очень большим, её необходимо было оснастить двумя двигателями. И такие работы начались сразу в нескольких наших конструкторских бюро.

В 1949 году на испытания вышли опытные истребители И-320 фирмы «МиГ» и Ла-200 конструкторского бюро С.А. Лавочкина. По компоновочной схеме они были очень похожи: два двигателя размещались в фюзеляже уступом (один — под кабиной экипажа, другой — в хвосте), а летчик и оператор сидели рядом. Это были мощные самолеты, способные летать со скоростями до 1060 км/ч. Правда, из-за наличия в носовой части фюзеляжа воздухозаборников двигателей, установить вместе с ними большую антенну радиолокатора никак не получалось. Небольшой радар видел воздушные цели на дальности не более 9 км.

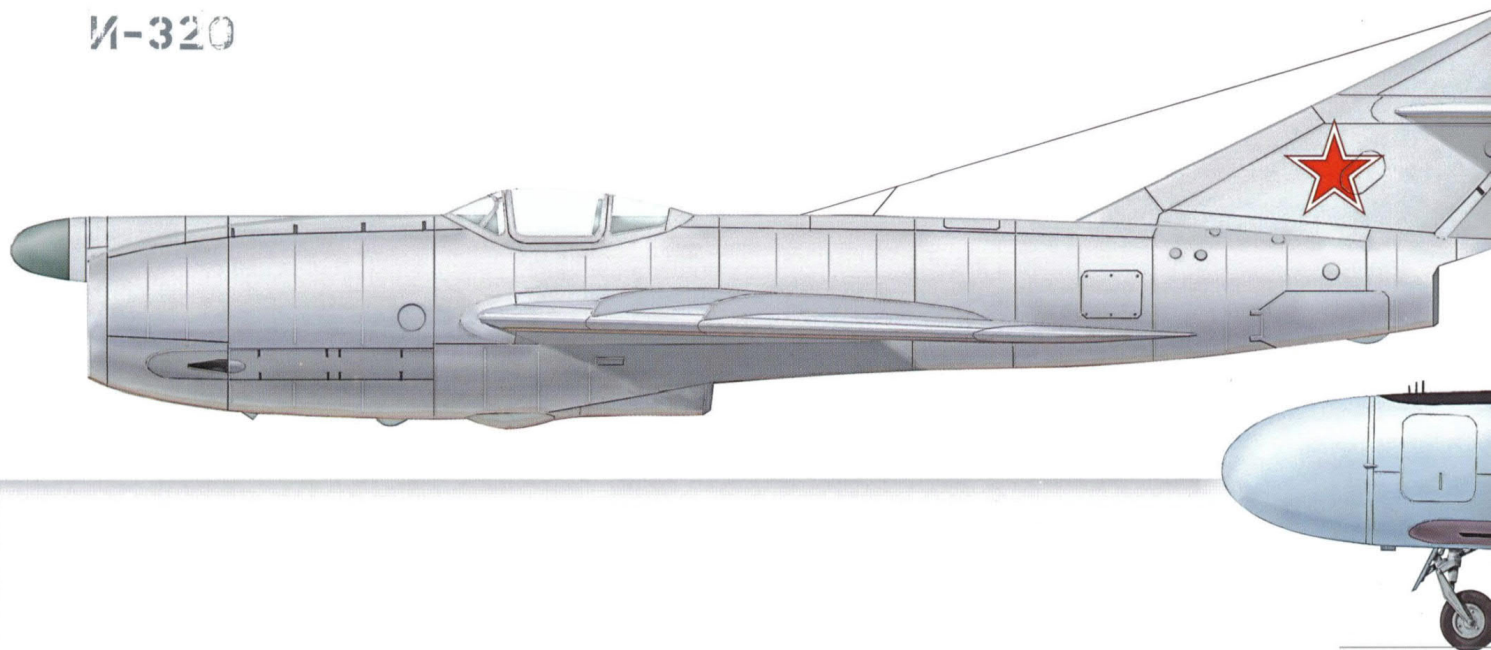
Ла-200



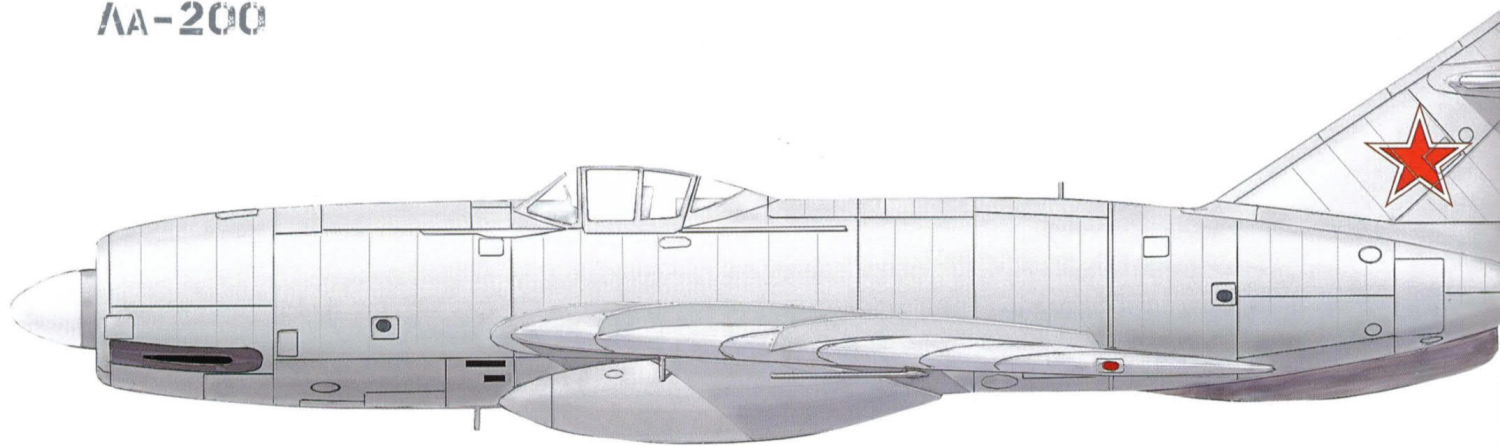
И-320



И-320



ЛА-200



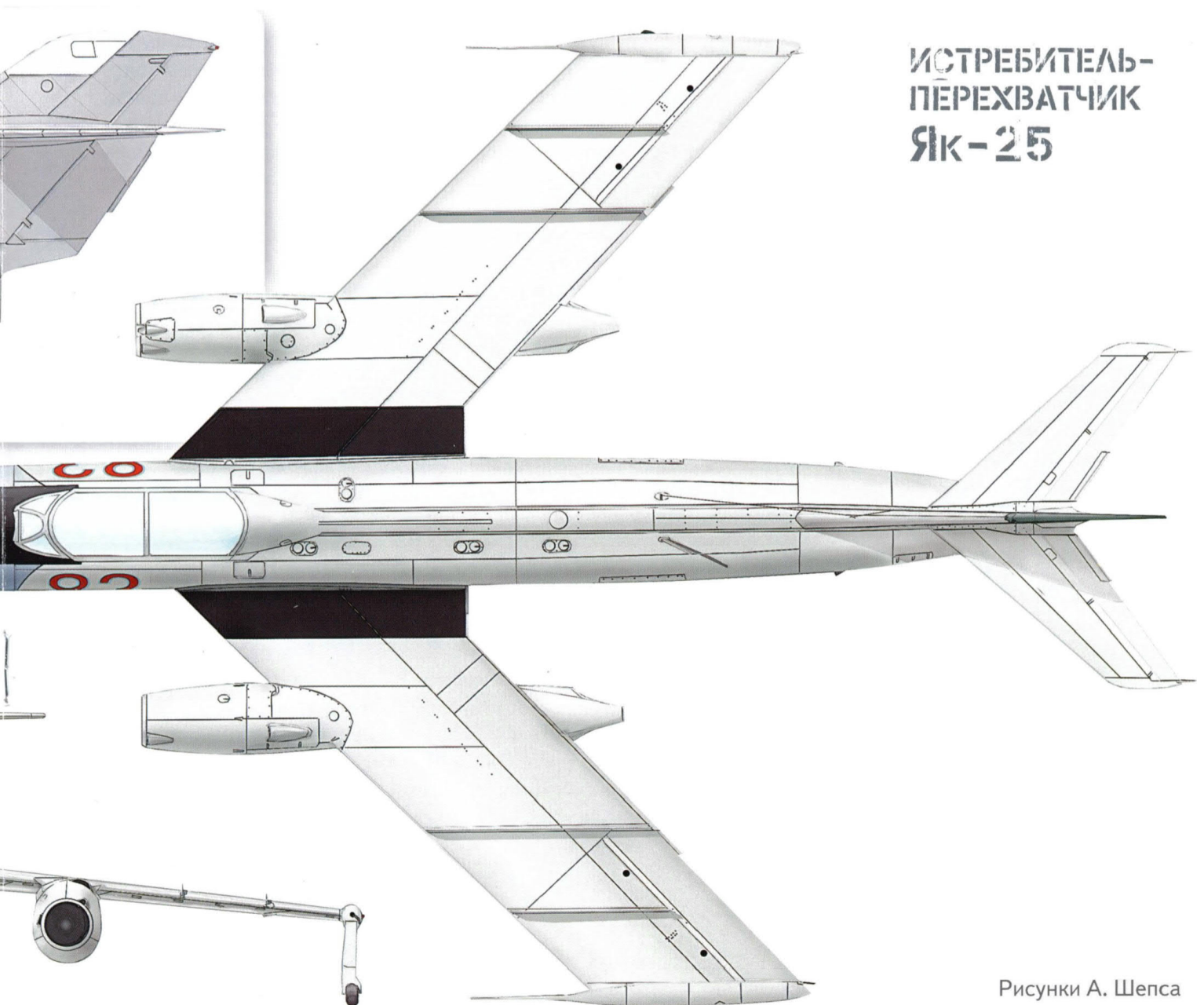
Экипаж	2 человека
Длина самолета	15,7 м
Размах крыла	10,9 м
Площадь крыла	30 м <sup>2</sup>
Максимальная взлетная масса	10 тонн
Силовая установка:	два двигателя АМ-5А тягой по 2000 кг
Максимальная скорость	1090 км/ч
Дальность полета	2000 км
Потолок	15 км
Вооружение:	две пушки калибра 37 мм

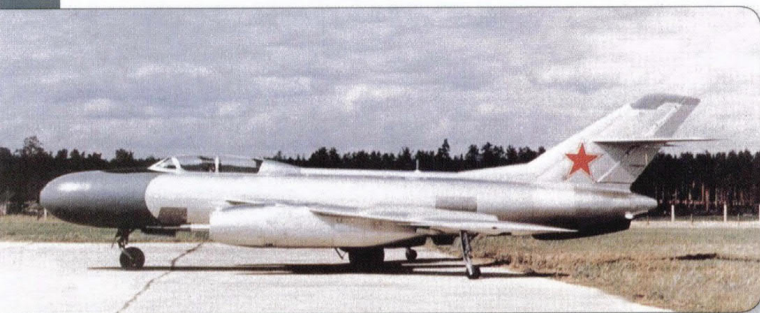
**ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ  
Як-25**





ИСТРЕБИТЕЛЬ-  
ПЕРЕХВАТЧИК  
Як-25





Як-25



Опытный бомбардировщик Як-25Б



Бомбардировщик-разведчик Як-26



Як-25РВ

И вот, 19 июня 1952 года на летные испытания вышел созданный в конструкторском бюро А.С. Яковлева барражирующий перехватчик, первоначально обозначавшийся как самолет «120». Он был совершенно непохож на И-320 и Ла-200. На первый взгляд могло показаться, что это шаг назад. Два небольших двигателя (почти на 30% меньшей тяги, чем двигатели И-320 и Ла-200) размещались не в фюзеляже, а под крылом, как на самолетах времен Второй мировой войны. Зато эти новые двигатели имели меньший диаметр и намного меньший расход топлива. К тому же, военные оценили удобство их обслуживания. А еще Яковлев разместил летчика и оператора не рядом, а друг за другом, прикрыв их хорошо обтекаемым фонарем пилотской кабины, что уменьшило аэродинамическое сопротивление самолета.

При этом не стоит забывать о том, что в КБ Яковлева уделяли очень большое внимание «весовой культуре» самолетов и боролись буквально за каждый лишний грамм. Снижению веса самолета «120» способствовало и оригинальное «велосипедное шасси». В результате он получился на две тонны легче, чем И-320 и Ла-200, а его максимальная скорость оказалась даже чуть больше — 1090 км/ч. Но главное — у самолета вся носовая часть фюзеляжа была отдана под установку самого мощного радиолокатора (из имеющихся тогда) с антенной диаметром более метра. С помощью такого локатора уже можно было обнаруживать воздушные цели на дальности до 30 км.

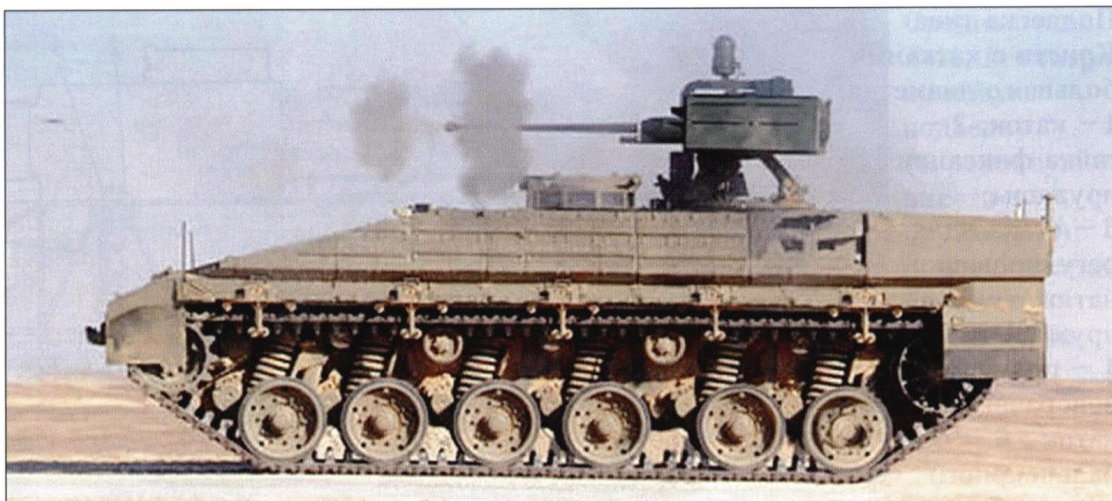
А еще самолет отличался хорошими пилотажными качествами, а при необходимости ему под «брюхо» можно было подвесить большой дополнительный топливный бак, что увеличивало дальность полета на 550 км.

В 1953 году этот самолет приняли на вооружение под обозначением Як-25.

Интересно, что Як-25 разрабатывался также в варианте разведывательного и бомбардировочного самолета. Ведь в носовой части фюзеляжа вместо радиолокатора можно было оборудовать кабину штурмана, что и было реализовано на опытном самолете Як-25Б, а затем на серийных (уже сверхзвуковых) Як-26, Як-27 и Як-28. На базе Як-25 был создан и одноместный вариант Як-25РВ. Он имел прямое крыло вдвое большего размаха и мог летать на высоте 20,5 км.



На тяжелой боевой машине пехоты «Намер» при снятых бортовых экранах хорошо видна пружинная рычажная подвеска катков



выполняли опорные катки большого диаметра. Задние катки были ведущими. Они приводили боевую машину в движение. Передние же катки были поворотными, как на автомобиле. Разработал такую конструкцию американский инженер Кристи, а успешно реализована она была в нашей стране. Типичными представителями этого типа являлись танки серии БТ (быстроходный танк), выпускавшиеся в нашей стране в 1930-е годы. И хотя практика показала, что чисто колесный ход в боевых условиях практически никогда не применялся, схема гусеничного движителя с большими катками жива до сих пор.

Оказалось, что ходовая часть танка с опорными катками большого диаметра хорошо приспособлена для движения со средними скоростями (порядка 40 – 50 км/ч).

Дело в том, что для уменьшения износа ходовой части опорные катки на многих гусеничных машинах снабжались резиновым

бандажом – как бы сплошной шиной без воздушной камеры. Вскоре выяснилось, что на катках большого диаметра такая шина испытывает меньшие напряжения и



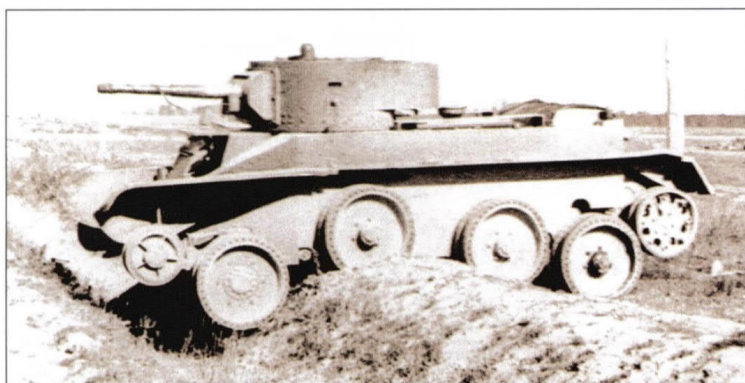
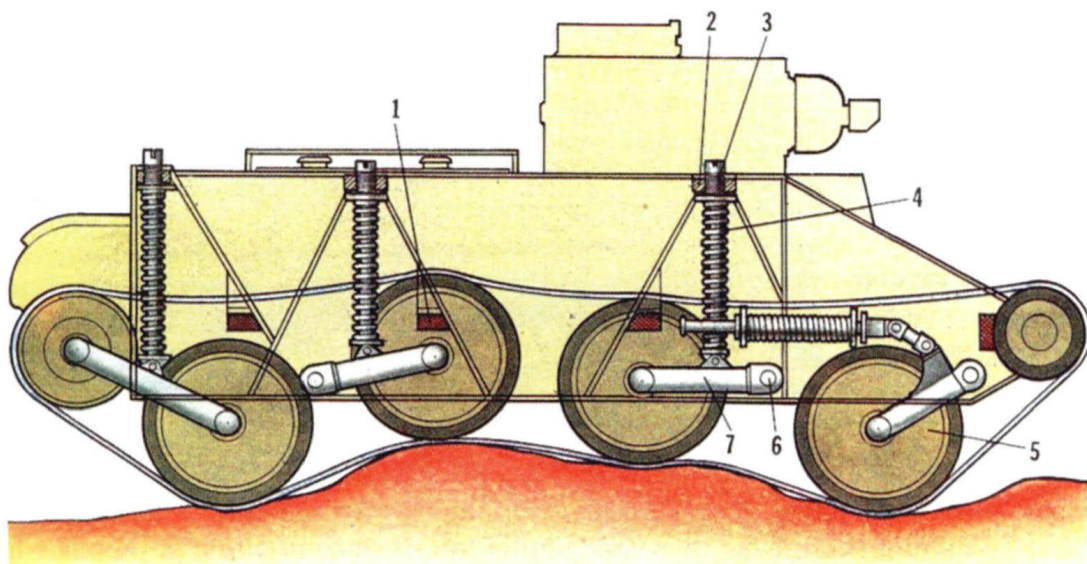
Колесно-гусеничный танк БТ-2 со снятыми гусеницами. На снимке видно, что передняя пара колес – управляемая

Опытный танк Кристи во время испытаний развивал скорость 100 км/ч



Подвеска типа  
Кристи с катками  
большого диаметра:

1 – каток; 2 –  
гайка фиксации  
пружины;  
3 – стакан для  
регулирующего  
натяжения  
пружины;  
4 – пружина; 5 –  
поворачивающийся  
каток; 6 – ось  
балансирующего  
рычага; 7 –  
балансирующий рычаг



**Танк БТ-5 движется на колесах – хорошо видно, как работает подвеска типа Кристи**

меньше изнашивается.

А вот на катках малого диаметра резиновый бандаж быстро разрушается. Не случайно немцы на своих средних танках Т-IV последних серий передние опорные катки делали вообще без резиновых бандажей. А всё потому, что на перетяжеленных

боевых машинах эти катки подвергались особо сильным нагрузкам и резина их просто не выдерживала. Через непродолжительное время эксплуатации катки все равно становились «голыми».

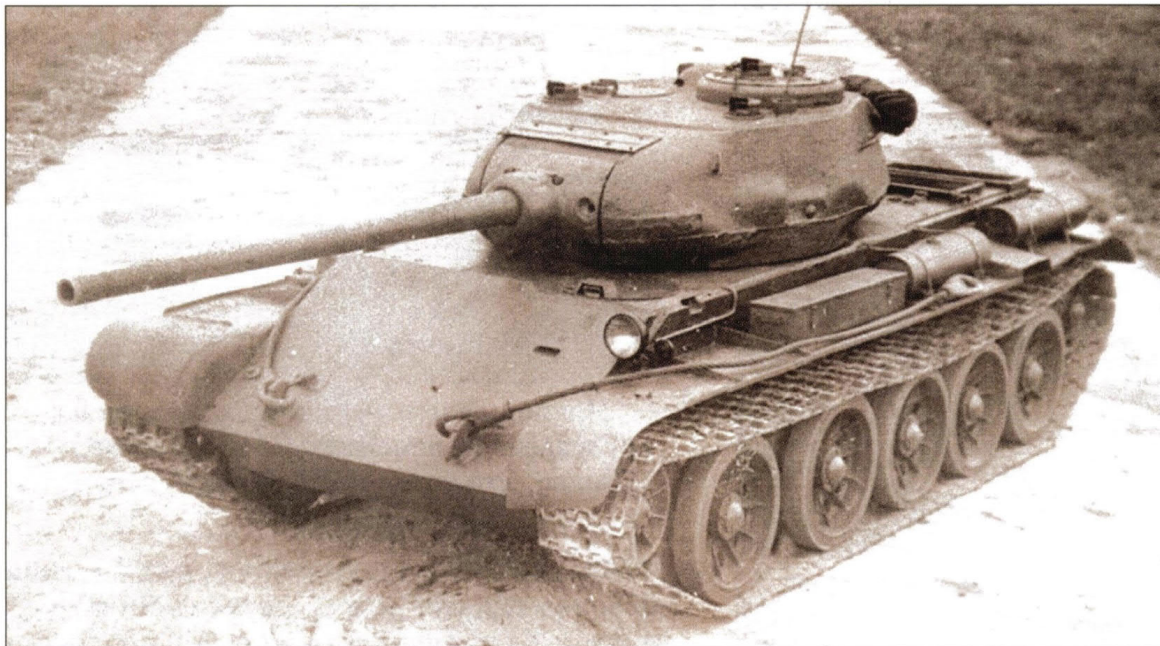
Более долгая «жизнь» бандажей на больших катках способствовала многолетнему сохранению схемы ходовой части с катками большого диаметра на советских средних танках Т-34, Т-44, Т-54, Т-55 и Т-62, каждый из которых имел по 5 больших опорных катков на борт.

Но и это еще не все. Уже в ходе боев выяснилось, что большие катки служат дополнительной защитой для бортовых бронелистов, особенно в случае расположения катков в шахматном порядке, как это было сделано на германских тяжелых танках типа «Тигр» и «Пантера». Последнее еще и обеспечивало более равномерную нагруз-

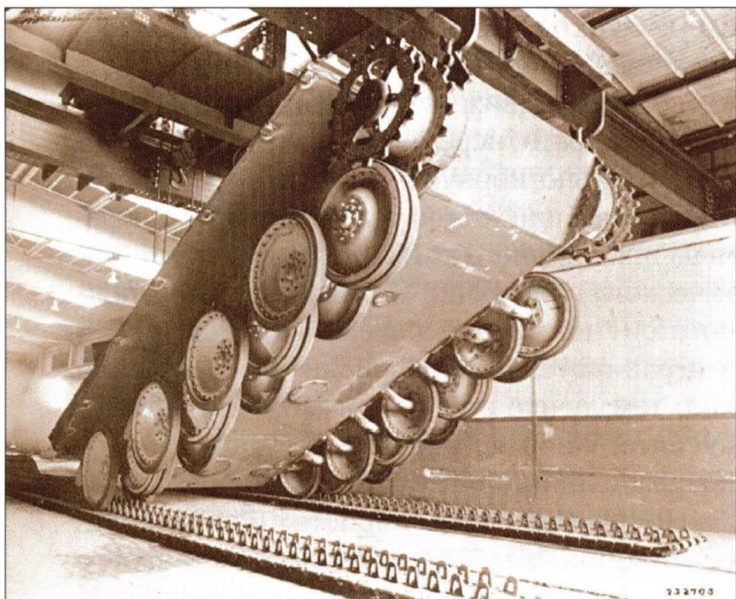


**Немецкий танк-истребитель «Ягдпанцер IV» на базе Т-IV – передний каток выполнен без резинового бандажя**





Средний танк Т-44, несмотря на новую подвеску (торсионную вместо пружинной), сохранил катки большого диаметра по типу Т-34



На этом снимке хорошо видно шахматное расположение катков немецкого танка Т-V «Пантера»

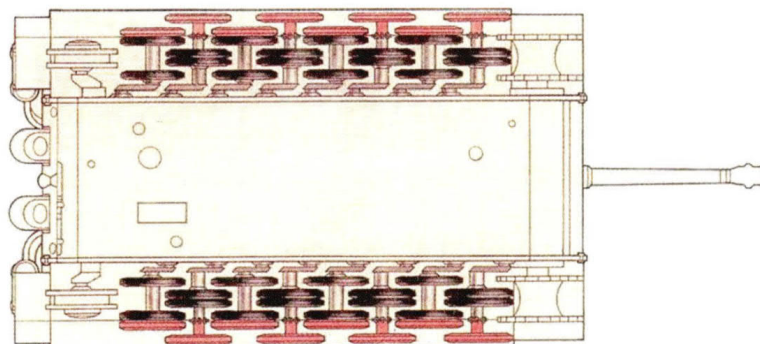
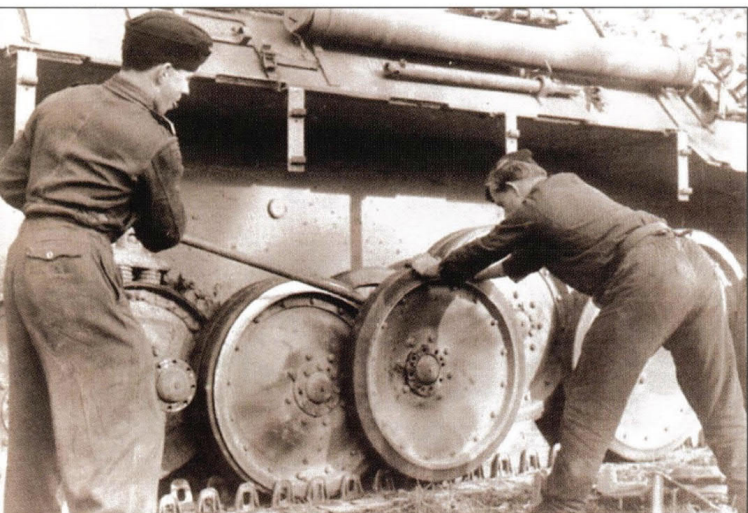


Схема расположение катков на немецком танке Т-VI «Тигр». Красным отмечены катки, которые приходилось снимать при перевозке танка по железной дороге

ку на гусеницу, по которой катки катились.

Впрочем, на наших танках шахматное расположение опорных катков никогда не применялось. И дело не только в том, что подобная конструкция была очень слож-



Ремонт ходовой части немецких танков «Пантера» и «Тигр» оказался чрезвычайно сложным

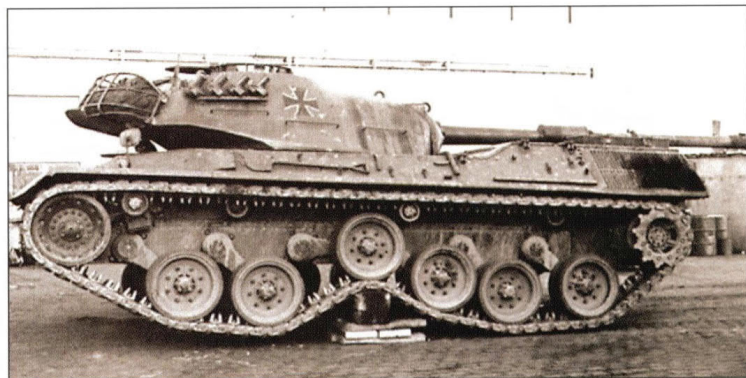


**На старых танках с опорными катками большого диаметра динамический ход катков был небольшим. Иначе они очень сильно били бы по верхней ветви гусеницы, что грозило ее обрывом. Из-за этого снижалась плавность хода**

ной, а замена даже одного поврежденного внутреннего катка превращалась в трудоемкую техническую операцию. Оказалось, что при движении вне дорог такая ходовая часть сильно забивается грязью. И если грязь замерзала, что часто случалось не только зимой, но и по ночам ранней весной и поздней осенью, то сдвинуть танк с места уже было невозможно.

Имелись у ходовой части с большими опорными катками и другие недостатки.

Во-первых, это большой вес. Сделав катки маленькими и легкими, можно направить полученные резервы веса на усиление бронезащиты.



**Пример динамического хода катков на послевоенном немецком танке «Леопард»-1. Видно, что каток не доходит до верхней ветви гусеницы**

А во-вторых, танки с большими катками не могут быстро двигаться по бездорожью.

Вы, наверное, заметили, что при такой схеме верхняя ветвь гусеницы лежит непосредственно на опорных катках. А ведь катки во время движения танка по пересеченной местности перемещаются по вертикали относительно корпуса. Это так называемый «динамический ход катка» – величина перемещения опорного катка по вертикали от статического положения (когда танк неподвижно стоит на ровной поверхности) до упора в ограничитель. Чем больше динамический ход, тем лучше гусеница и катки «огибают» препятствия и тем надёжнее защищены от повреждений упругие элементы подвески.

Но на больших скоростях каток большого диаметра, подпрыгивая, начинает с силой бить по верхней ветви гусеницы. И как бы ни поддерживалось натяжение гусеницы, при больших скоростях движения



**Танк Т-64 с катками малого диаметра**



**Каток танка  
Т-64 в  
разрезе**

ее верхняя ветвь начинает совершать значительные колебания. Это ухудшает условия работы гусеницы, увеличивает износ ее шарниров, что, в свою очередь, способствует ослаблению натяжения, в результате чего гусеница может слететь или порваться.

Но как же тогда повысить скорость движения танка?

Понятно, что нужно сделать так, чтобы верхняя ветвь гусеницы не соприкасалась с подпрыгивающими и бьющими по ней катками. В общем, нужно уложить верхнюю ветвь гусеницы на специальные поддерживающие ролики. Так что же это получается? Неужели нужно возвращаться к схеме начала XX века?

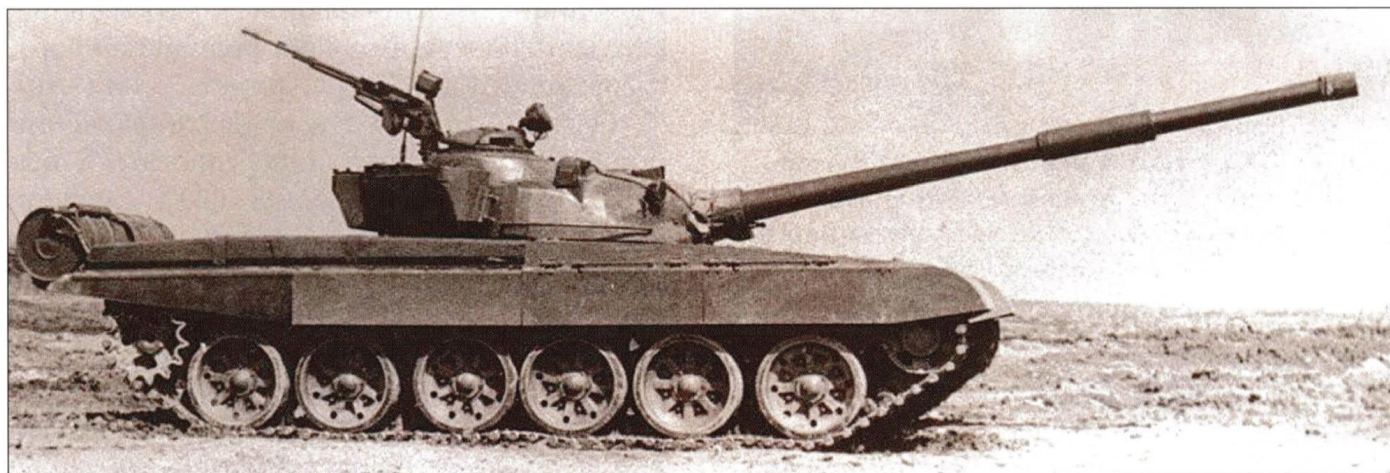
Однажды, а это было в начале 1960-х годов, так попробовали поступить при создании танка Т-64. На нем применили маленькие легкие катки, а всю сэкономленную массу пустили на усиление бронезащиты. Вот только вскоре «вылезла» одна проблема: если танк в бою терял гусеницу, то маленькие узкие катки так сильно врезались



**Узкие катки Т-64 малого диаметра при потере гусеницы глубоко врезаются в грунт, что затрудняет буксировку танка**



**Танки Т-62 (вверху) и Т-72 можно буксировать и без гусениц**



**Танк Т-72 внешне отличается от Т-64 катками большего диаметра. Поддерживающие ролики на этом снимке не видны, так как прикрыты бортовым противоккумулятивным экраном**



### Перспективный танк Т-14 «Армата» получил семь опорных катков на борт

Вот почему наши конструкторы, проектируя новый танк Т-72, выбрали диаметр опорных катков ненамного меньший, чем у танков Т-54 и Т-62. В результате получилось, что они и борта корпуса прикрывают, и в землю не сильно врезаются, и позволяют расположить над ними поддерживающие гусеницу ролики.

Кстати, уменьшение диаметра катков дает и еще одну выгоду – при той же длине опорной поверхности гусеницы можно установить больше катков. А увеличение числа катков способствует равномерному распределению веса машины по опорной поверхности гусеницы. Поэтому на современных танках в зависимости от их массы и длины ставится по 6 – 7 опорных катков среднего диаметра на борт. Так, Т-72, Т-80 и Т-90 получили по шесть опорных катков и несколько поддерживающих роликов на борт, а новейший танк Т-14 «Армата» – по семь.

О том, что схема с поддерживающими роликами позволяет танку двигаться быстрее, говорит следующий факт: лучший отечественный танк с опорными катками большого диаметра Т-62 имел максимальную скорость 50 км/ч, а куда более тяжелый Т-80 – уже 70 км/ч.

При этом уменьшение диаметра опорных катков и наличие поддерживающих роликов позволило увеличить динамический ход катков. Если, скажем, у танка Т-62 динамический ход катка составляет всего



**Т-62 преодолевает препятствие**



**Т-80 преодолевает препятствие «стенка».**

**По этим двум снимкам можно сравнить динамический ход катков танков старого и нового поколений**

в землю, что многотонная боевая машина ложилась брюхом на грунт. Вытащить её для ремонта было не так-то просто. В то же время танки типа Т-54 или Т-62 с большими и широкими опорными катками можно было спокойно тащить на буксире даже по не очень плотному грунту.



**Плавающий танк ПТ-76 выходит на берег**

15 см, то у танка Т-80 – в два раза больше. А это значит, что у Т-80 не только скорость больше, но и плавность хода выше. Так, при прыжке с какого-либо препятствия он не грохнется всей своей массой, а плавно «приземлится» и продолжит движение.

Таким образом в современных условиях наиболее удачной оказалась схема ходовой части, реализованная некогда на танке Т-72.

С другой стороны, схема без использования поддерживающих роликов не осталась забытой. Ведь она позволяет сделать ходовую часть очень компактной. Эта схема нашла удачное применение на таких боевых машинах, где требуется увеличить внутренний объем корпуса за счет бортовых надгусеничных полок. Это порой бывает нужно для увеличения вместимости или для обе-



**Пустотелый каток плавающего танка ПТ-76**

спечения плавучести машины. Примером могут служить отечественный плавающий танк ПТ-76, бронетранспортер БТР-50 или бронированный транспортер-тягач МТ-ЛБ.



**Плавающий многоцелевой транспортер МТ-ЛБ во время учений морского десанта**



**Плавающие бронетранспортеры БТР-50**



## ОЧЕНЬ ДЛИННЫЕ АВТОБУСЫ...

**К**ак только в самом начале XX века на улицах городов появились первые автобусы, компании-перевозчики стали требовать от конструкторов увеличения их вместимости. На первых порах это решалось двумя способами: созданием двухэтажных автобусов и автобусов с удлиненным пассажирским салоном.

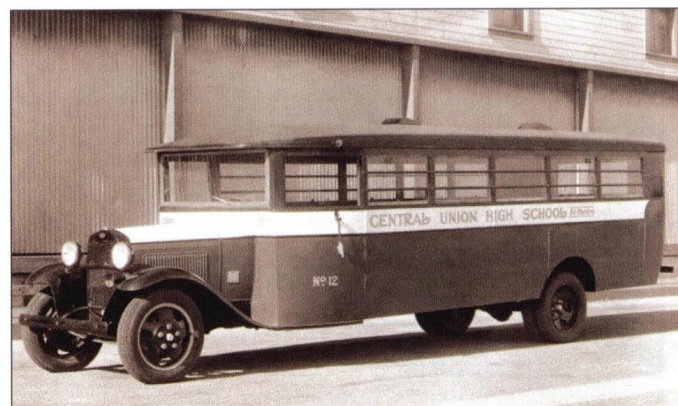
Двухэтажные автобусы, за исключением разве что Англии, нигде в мире не прижились. Дело в том, что их «первый этаж» не такой высокий, как салон обычного автобуса, и рослым пассажирам приходится пригибать голову. Во-вторых, на «втором этаже» многих пассажиров банально укачивает. Ведь на поворотах крены автобуса здесь ощущаются значительно острее. В-третьих, пассажирам верхнего яруса сложнее быстро выйти на нужной остановке. Приходится заранее спускаться по неудобной винтовой лестнице. Мало того, двухэтажные автобусы сложнее в производстве и соответственно гораздо дороже.

С обычными «одноэтажными» автобусами тоже не все было гладко. При удлинении пассажирского салона резко возрастала нагрузка на заднюю ось. Выход был найден за счет установки сзади дополнительной пары колес. К примеру, уже в 1924 году немецкая фирма «Бюссинг» начала выпуск таких шестиосных машин. Вскоре по всему миру каталось огромное количество подобных длинномеров. Встречались среди них и совершенно удивительные четырехосные конструкции.

Шестиосные автобусы выпускали и в нашей стране. Так, в 1936 году в Ленинграде начали делать подобные машины на растянутом шасси стандартного автобуса ЗИС-8. Назывались эти автобусы АТУЛ-АЛ2 (АТУЛ расшифровывается как авто-транспортное управление Ленгорсовета,



Классический английский двухэтажный «Даблдэкер»



На этой фотографии вы видите «растянутый» автобус Форд АА



В попытке сделать большой городской автобус американская компания «Гудьер» в 1921 году представила миру такое чудо... Правда, машина оказалась весьма сложной

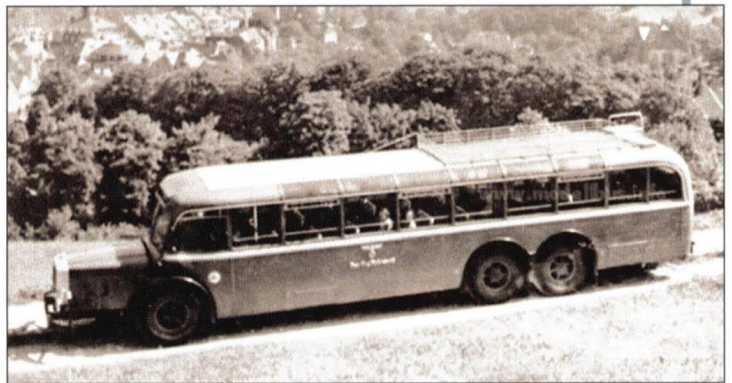
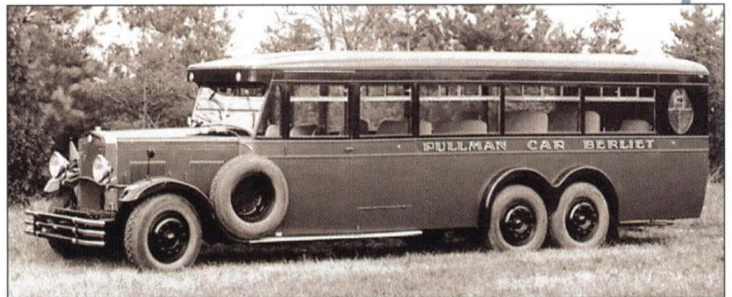
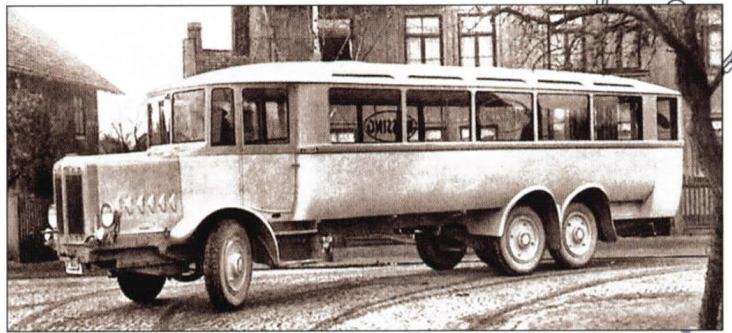


«Уличный монстр» – канадский четырехосный автобус 1927 года из Монреаля

АЛ – как Автобус Ленинградский). Делали их так: кузова ЗИС-8 удлиняли на два с лишним метра и ставили вторую заднюю ось. Правда, она была не ведущей, а всего лишь поддерживающей. Впрочем, для асфальтированных дорог этого было вполне достаточно. Ну а рекордсменом предвоенных лет стал ярославский ЯА-2, справедливо прозванный «гигантом». Он мог перевозить за раз до 100 человек!

Сверхдлинные автобусы хорошо зарекомендовали себя на междугородних линиях. А вот для движения по городским улицам они были малопригодны.

Сначала наиболее простым и дешевым решением показалось использование пассажирских прицепов. Подобные эксперименты велись во многих странах. Вот только маневренность автопоезда оставляла желать лучшего. Не каждый водитель мог задним ходом загнать его, к примеру, в гараж. Водителю также каждый раз на по-



Куда эффективнее оказались шестiosные автобусы, такие как Бюссинг 1924 года, Берлье 1932 года или Мерседес 1937 года. Правда, им больше подходила эксплуатация на междугородних линиях



Автобус АТУЛ-АЛ2



Автобус ЯА-2



### Некоторые автопоезда, проходившие испытания в нашей стране

воротам приходилось учитывать тот факт, что прицеп идет по дуге меньшего радиуса и может за что-то зацепиться. А еще существовала опасность, что прицеп вообще может оторваться на полном ходу. Ведь

подобные случаи с грузовиками имели место быть. В итоге пассажирские автопоезда не получили путевку в жизнь ни в одной стране мира. Впрочем, они стали широко использоваться в качестве небольших тихоходных экскурсионных «поездов».

Куда больше повезло полуприцепам, одной своей стороной опирающихся на поворотный узел тягача. Идея эта была не нова. Пассажирские паровые омнибусы-полуприцепы встречались на улицах городов еще в конце XIX века. Самое привлекательное в автобусах-полуприцепах было то, что они могли приводиться в движение абсолютно любым грузовым тягачом. В середине прошлого века такие автобусы были весьма популярны во многих странах мира, особенно в Австралии. А в годы Второй мировой войны в Калифорнии с 1941 по 1945 год ходил необычный автобус-полуприцеп компании «Санта Фе Трэйлвейс». У него не было привычного всем тягача. Его роль выполняла двухосная моторная тележка, встроенная в переднюю часть кузова полуприцепа. Водитель находился в «прицепе» и управлял «тягачом» с помощью гидравлической системы.



Омнибус-полуприцеп 1895 года

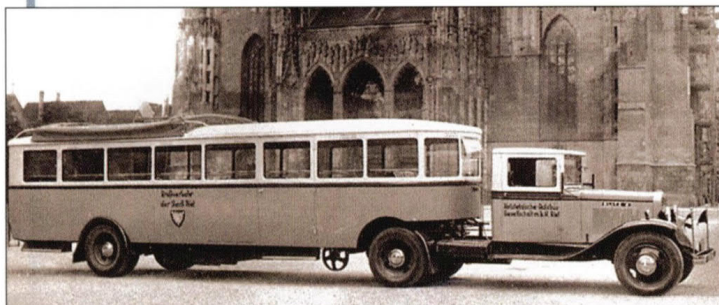


Омнибус-полуприцеп 1914 года





В предвоенные годы комфортабельные автобусы-полуприцепы в Германии выпускала известная и сегодня фирма «Крассбохрер». Они назывались трейлербасами



На этих фотографиях вы видите некоторые автобусы-полуприцепы разных стран и времен с тягачами (сверху вниз) Форд-АА, Опель «Блиц», Вольво NL

Один из самых больших довоенных трейлербасов. Германия, 1939 год. Пассажирский салон, рассчитанный на 114 сидячих и 52 стоячих пассажиров, был выполнен в виде полуприцепа к грузовику Мерседес-Бенц L 6500, в просторной кабине которого размещались еще шесть человек



Американский самоходный автобус-полуприцеп компании «Санта Фе Трейлвейс». На нижнем снимке видна повернутая тянущая тележка

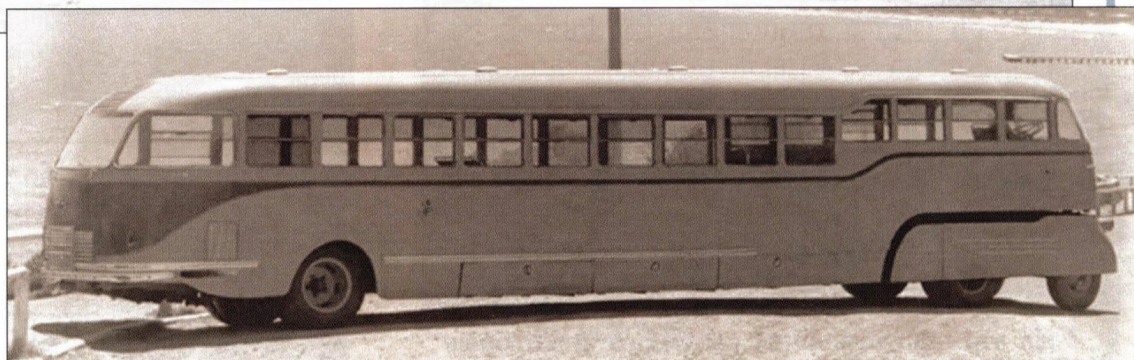
Австралийские автобусы-полуприцепы часто комплектовались тягачами, выполненными в едином стиле с пассажирским салоном



В 1945 году аналогичный самоходный полуприцеп, получивший название «Лэнд-лайнер», появился и в Австралии. Это был 30-местный пассажирский роскошный туристический автобус, в котором имелись авиационные кресла, ковровые полы, кондиционер, бар, туалет и хозяйственное помещение. В рейсе пассажиров обслуживала стюардесса. Построены были две такие машины.



**Австралийский  
самоходный  
автобус-полуприцеп  
«Лэндлайнер»**



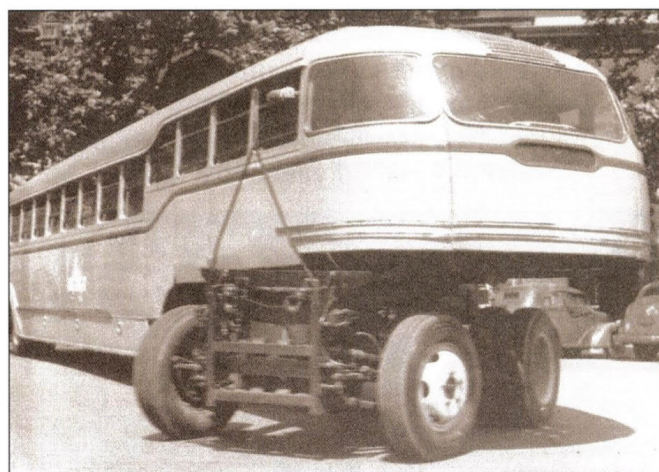
Правда, поработать в качестве междугородных суперэкспрессов им не пришлось. Отношение к подобным чудо-автобусам было настороженное. Да это и понятно: водитель находился не в тягаче, а в прицепе.

Так как никаких жестких тяг в системе управления подобным аппаратом не было, все управление, как и в американском аналоге, осуществлялось посредством гидравлических приводов. В кабину водителя шли гибкие шланги, которые и связывали руль и педали с исполнительными механизмами силовой тележки. Вот только австралийский комитет по транспорту с недоверием относился к дистанционным системам управления и требовал заменить гидравлику на прямую механическую связь, как на обычном автомобиле. Понятно, что ничего путного из этого получиться не могло.

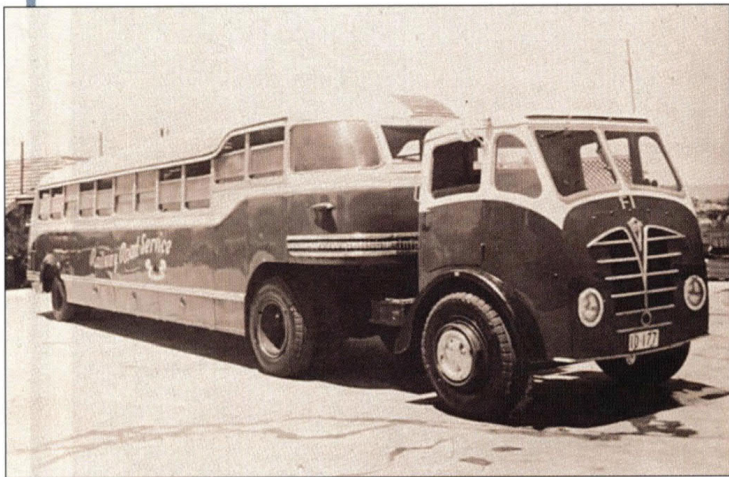
Перво-наперво «Лэндлайнеры» было запрещено использовать в качестве скоростного транспортного средства. Им можно было медленно ездить по специально выделенным маршрутам. Понятно, что в этом

случае терялся весь смысл и их роскошного «авиационного» интерьера. Обе машины были переоборудованы в утилитарные автобусы на 60 пассажиров. Но чиновникам и этого показалось мало.

В конце концов через пару лет из полуприцепа вообще убрали кабину водителя, а в качестве тягача ему придали вполне традиционный бескапотный грузовик. Так



**Вид на тянущую тележку (моторный отсек)  
«Лэндлайнера»**



### «Лэндлайнер» в конце своей истории

уникальный по конструкции «Лэндлайнер» превратился в обычный пассажирский трейлер, которых в те годы немало каталось по дорогам Австралии...

А вот в Европе в середине 40-х годов популярность автобусов-полуприцепов пошла на спад. Из-за большой длины их было тяжело использовать на узких улицах. К тому же, как и у автобусов с прицепами, у них оставалась опасность выпадения полуприцепа из седла тягача.

В нашей стране автобусы-полуприцепы нашли широкое применение в качестве аэ-



### Типичные австралийские автобусы-полуприцепы

родромных машин для доставки пассажиров к трапу самолета.

Сейчас такие полуприцепы используются на Кубе, где их называют «верблюдами» – за характерный двугорбый профиль.



### Отечественный аэродромный автобус-полуприцеп



Кубинские «верблюды». Такое прозвище местные автобусы-полуприцепы получили за свою необычную «горбатую» форму



В некоторых странах автобусы-полуприцепы выполнялись даже в двухэтажном варианте (вверху – голландский автобус, внизу – индийский)



**Сочлененный автобус фирмы «Кайзер» в сравнении с обычным междугородным автобусом**

В мире длинных автобусов все резко изменилось после того, как появились сочленённые автобусы. Их еще называют гармошками.

Сначала, в 1946 году, американская промышленная компания «Кайзер» (занимавшаяся в том числе и производством автомобилей) построила необычный сочленённый междугородный автобус. Сделали его по заказу уже известной нам компании «Санта Фе Трэйлвейс» для пассажир-

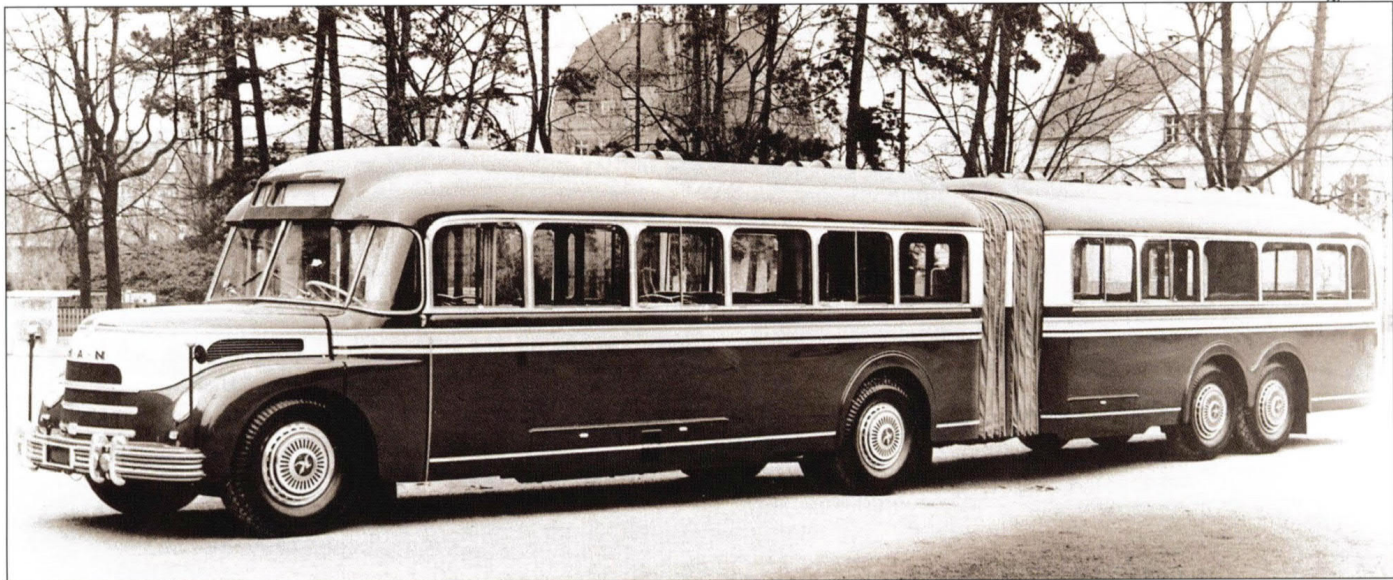
ских перевозок между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско. Правда, автобус был выпущен в единственном экземпляре. Широкого применения подобные машины в то время не могли получить по той причине, что в США по соображениям безопасности было запрещено использовать пассажирские автопоезда (автобусы с прицепом). А ведь сочлененный автобус по многим параметрам можно считать именно автопоездом.

Для получения разрешения на эксплу-



Грузовик Пресс - RU

**Бурное развитие длинных сочлененных автобусов началось после того, как их научили подруливать задними колесами. На этом снимке вы видите испытания одного из самых первых городских американских автобусов подобного типа.**



**Капотный автобус фирмы MAN 1953 года – один из первых европейских сочлененных автобусов**

атацию автобуса компании «Санта Фе Трэйлвейс» пришлось потратить кучу сил и средств. И хотя фирма «Кайзер» была готова организовать серийное производство таких автобусов на своих предприятиях, интереса у потенциальных покупателей это не вызвало. Пример компании «Санта Фе» был у всех перед глазами. Единственный же выпущенный автобус выполнял рейсы до 1951-го года. Впрочем, сама идея сочлененного автобуса с проходом между двумя секциями была воспринята с интересом.

А затем наступил буквально бум по-

добных конструкций. И секционные автобусы-гармошки прочно обосновались на улицах крупных городов. Все произошло после того, как задние колеса, находящиеся во второй секции, получили возможность поворачиваться в соответствии с поворотом передних. В поворотах они стали следовать по их колею. Это резко повысило маневренность длинных автобусов на узких улицах городов...

Рассказывать подробно о сочлененных автобусах, наверное, нет смысла. Все вы их не раз видели своими глазами. Впрочем,



**Двухэтажная «гармошка» Неоплан «Джамбокрузер»**



### Современные сочлененные автобусы могут перевозить порядка 300 человек

о некоторых из них все же нужно сказать пару слов.

Прежде всего стоит упомянуть знаменитый немецкий Неоплан «Джамбокрузер» – единственный в мире сочлененный двухэтажный гигант, дебютировавший в 1975 году. На тот момент он считался самым большим автобусом в мире. У него было четыре оси, кузов длиной 18 метров и вы-

сотой 4 метра, а внутри теоретически могло быть до 144 сидячих места, хотя реально выпускались машины со 110 креслами.

А еще нужно отметить тот факт, что сегодня в разных странах мира появились даже не двухсекционные, а сверхдлинные трехсекционные автобусы, способные принимать на борт свыше 300 человек. Вот уж действительно – автопоезда.

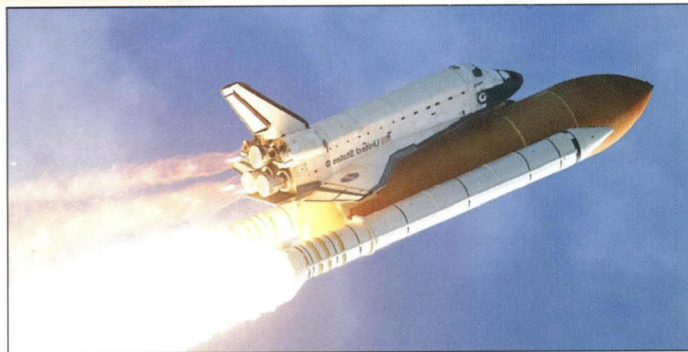


На этом снимке вы видите раму современного трехсекционного сочлененного автобуса

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В первой статье данного номера журнала, посвященной ракетным двигателям, упоминался американский воздушно-космический самолет «Спейс шаттл». В этом плане он интересен тем, что при старте использует совместную работу как ЖРД, так и РДТТ.

На самом 100-тонном летательном аппарате установлены три жидкостных ракетных двигателя, работающих на жидком водороде и жидком кислороде. Они работают в течение 8,5 минут и создают тягу в 500 тонн. Так как при этом расходуется очень много топлива (600 тонн кислорода и 100 тонн водорода), то для его размещения требуются вместительные топливные баки. Установить их на борту самолета невозможно. Поэтому компоненты топлива размещаются в огромном внешнем топливном баке, на котором



самолет как бы сидит верхом.

Однако тяги даже трех мощнейших ЖРД все равно недостаточно для отрыва «Шаттла» от земли. Поэтому в течение первых двух минут после старта набирать высоту ему помогают два твердотопливных ускорителя, развивающих тягу 2600 тонн. При этом каждый из них весит почти 600 тонн!

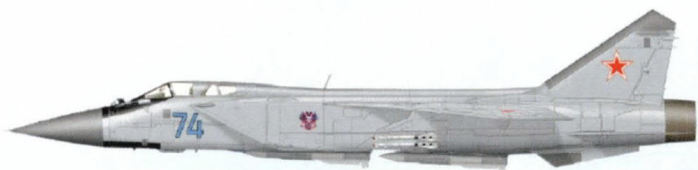
Эксплуатировались такие воздушно-космические самолеты с 1981 года по 2011 год.

## Уважаемые читатели!

Приглашаем вас посетить новый сайт <https://techinformpress.ru/> наших информационных партнеров – журналов «Авиация и космонавтика» и «Техника и вооружение».

На нем вы сможете подписаться на электронные версии этих журналов, а также оформить подписку на печатные версии.

На новом сайте вы найдете архивы предыдущих номеров в формате PDF, блог с новыми статьями и много другой интересной информации. Электронная версия журнала – это удобно, ведь читать ее вы сможете с любого устройства.





Боевая машина пехоты БМП-3 преодолевает препятствие

Фото М. Никольского