А.Е. ТАРАС

ОГНЕННЫЕ СТРЕЛЫ ВОЙНЫ

1929 – 1945

Анатоль ТАРАС

«ОГНЕННЫЕ СТРЕЛЫ» ВОЙНЫ 1929–1945

РИГА
ИБИК
2023

Тарас, А. Е.

Т19 «Огненные стрелы» войны (Советское ракетостроение в 1929–1945 гг.) / А. Е. Тарас / Рига : ИБИК, 2023. — 212 с. : илл.

ISBN 978-9984-897-83-7

Почему в СССР, несмотря на большой размах проектных и опытно-конструкторских работ в 1929–1941 гг. по ракетам военного назначения, не имевших аналогов ни в одной другой стране, во время войны применялись только три однотипные конструкции для ракетных систем залпового огня?

Книга дает развернутый ответ на этот вопрос. В ней критически рассмотрена деятельность четырех ракетных центров межвоенного периода: Газодинамической лаборатории, Группы по изучению реактивного движения, конструкторского бюро № 7, Ракетного НИИ. Кроме того, приведены малоизвестные сведения о создании, производстве и боевом применении ракетных систем залпового огня.

ISBN 978-9984-897-83-7

© А. Тарас, 2023
© ИБИК, 2023

ПРЕДИСЛОВИЕ

Любой читатель, интересующийся историей ракетостроения, знает, что в 1930-е годы в СССР были развернуты работы по созданию военных ракет трех видов: «земля — земля», «воздух — земля», «воздух — воздух». Кроме того, определенное внимание уделялось ракетам чисто научного назначения, например метеорологическим. Военные ведомства всех остальных стран (за исключением Германии) в то время вообще не думали о ракетах.

Казалось бы, что к моменту нападения Германии на СССР советские вооруженные силы должны были иметь в своем распоряжении миллионы ракет и с первого дня войны массово применять их в боевых действиях. Однако ничего подобного не произошло. Только к концу 1942 года на фронтах стали замечать присутствие ракетных систем залпового огня.

Оказалось, что «гора» (научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по широкой тематике) «родила мышь» — всего три ракеты, калибров 82, 132, 300 мм, спроектированные по одной и той же схеме.

Для сравнения: вооруженные силы США заинтересовались ракетами только весной 1941 года, но до конца войны с Японией и Германией успели создать, принять на вооружение и произвести миллионы ракет самого разного назначения. Эти ракеты они весьма успешно применяли в боях на Тихоокеанском театре военных действий, в Северной Африке, в Западной Европе.

В предлагаемой книге, уже третьей в серии «История ракет», я попытался дать развернутый ответ на витающий в воздухе вопрос: «Почему так произошло?»

Автор,

24 мая 2023 г., в свой 79-й день рождения

АББРЕВИАТУРЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В ТЕКСТЕ

БМ — боевая машина (БМ-8, БМ-13, БМ-31 и т. д.)
БЧ — боевая часть ракеты (торпеды, авиабомбы)
ВВ — взрывчатое вещество
ВВС — военно-воздушные силы
ВСНХ — Высший совет народного хозяйства СССР
ГАУ — Главное артиллерийское управление РККА
ГДЛ — Газодинамическая лаборатория
ГИРД — Группа по изучению реактивного движения
ГУЛАГ – главное управление лагерей в органах НКВД — МВД
ЖРД — реактивный двигатель на жидком топливе
КБ — конструкторское бюро
КВО — круговое вероятное отклонение (от цели)
Наркомат — народный комиссариат (с 15 марта 1946 г. — министерство)
ОВ — отравляющее вещество
ОКБ — отдельное (или особое) конструкторское бюро
ПАД — пороховой аккумулятор давления
ПВРД — прямоточный воздушно-реактивный двигатель
РД — реактивный двигатель
РККА — Рабоче-Крестьянская Красная Армия
РС — реактивный снаряд
СКБ – специальное конструкторское бюро
ТРД — твердотопливный реактивный двигатель
ТТТ — тактико-техническое требование

ГЛАВА 1
УКАЗАВШИЕ ПУТЬ

ИВАН ГРАВЕ

Иван Платонович Граве (1874–1960) был офицером-артиллеристом Российской императорской армии. В 1892 г. он окончил Симбирский кадетский корпус, в 1895 г. — артиллерийское училище, в 1904 г. — Михайловскую артиллерийскую академию. После этого служил штатным преподавателем в одном артиллерийском училище и одновременно внештатным преподавателем в другом.

И. П. Граве
перед Первой мировой войной

Параллельно с преподаванием занимался научной деятельностью. В 1904 г. защитил диссертацию по внутренней баллистике на тему «Опыт теоретического исследования закона развития давлений при горении пороха в неизменяемом пространстве».

С января 1912 г. Граве стал штатным преподавателем в Михайловской артакадемии.

Некоторые авторы называют его «изобретателем ракетного оружия», что не соответствует реальности. Боевые и осветительные ракеты с форсовыми зарядами из дымного пороха состояли на вооружении армий многих стран Европы в 1820–1870-е годы*. Так что же он изобрёл?

* Слово «форсовый» производное от английского «force» — сила. В отношении ракет подразумевается «движущая сила». Термин заменяет четыре слова (пороховой заряд ракетного двигателя) двумя (форсовый заряд).

Ракетное орудие

В конце 1915 г. Граве подал в ГАУ заявку на изобретение, которое назвал так: «Боевые ракеты с новым форсовым составом на основе бездымного пироксилинового пороха и переносные станки (в виде желобов на катках с подъемным механизмом) для стрельбы этими ракетами».

Калибр сконструированной им ракеты был 76,2 мм (3 дюйма), проектная дальность полета — до 1000 метров. Станок для её пуска два человека могли легко переносить в траншеях и устанавливать на внутренние скаты брустверов. Угол возвышения ствола задавался посредством изменения положения станка относительно горизонта. Огонь можно было вести как с одиночных станков, так и батарейно*.

◆ ◆ ◆

Чтобы понять смысл этого изобретения и дать ему оценку, необходимо напомнить ситуацию, в которой неожиданно для себя оказались осенью 1914 г. воюющие армии Европы.

Когда летом 1914 г. вспыхнула Великая европейская война, генералы обеих сторон предполагали, что боевые действия продлятся не более трех месяцев и будут иметь вид скоротечных сражений — огневых налетов полевой артиллерии, лобовых атак пехоты, фланговых ударов и глубоких прорывов больших масс конницы. Однако война и на Западном, и на Восточном фронте к концу осени 1914 г. приобрела в основном позиционный характер.

Войска «зарылись в землю». На смену атакам и контратакам крупных воинских частей пришла окопная война. Линия фронта с обеих сторон превратилась в многокилометровые линии траншей с пулемётными «гнёздами», ячейками снайперов, блиндажами, с заграждениями из колючей проволоки. При этом боевые позиции противников находились недалеко друг от друга, чаще всего расстояние между ними не превышало 150–200 метров, а нередко ещё ближе.

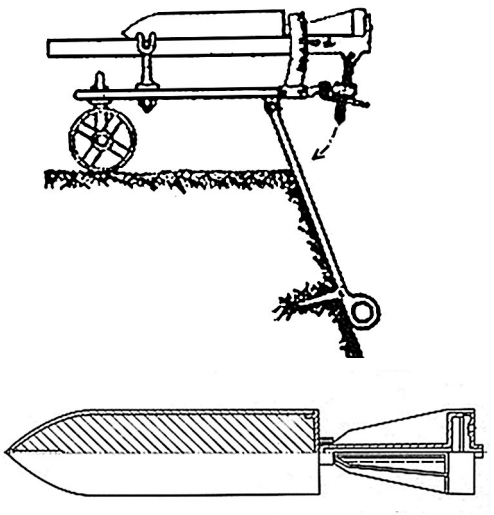
В таких условиях полевая артиллерия не могла осуществлять огневую поддержку пехоты ни в обороне, ни в наступлении. Вдруг потребовались легкие орудия ближнего боя для ведения прицельного огня по вражеским пулеметам, наблюдателям и стрел-

* Надо отметить, что станок Граве не был изготовлен даже в единичном экемпляре, соответственно, опытовые стрельбы не производились.

кам. Настолько легкие и компактные, чтобы их могли переносить максимум трое-четверо солдат и размещать прямо в окопах. Но таких орудий ни у кого не было.

Что ж, российские, французские и австрийские артиллеристы (вслед за ними немецкие) быстро разработали 37-мм и 47-мм «траншейные пушки». Прицельная дальность их стрельбы не превышала 250–300 метров, что было достаточно для поражения целей прямой наводкой. Пушки можно было легко разбирать на три части: ствол с верхним щитом, лафет с нижним щитом, колеса.

Но снаряды легких пушек летели по настильным траекториям, они не могли поражать живую силу противника в траншеях, «гнездах» и блиндажах. Нужны были легкие артиллерийские орудия, способные вести огонь из окопов по крутым навесным траекториям (45 градусов и более).



Ракетное орудие и снаряд к нему
(из заявки Граве 1915 г. в ГАУ)

Чтобы срочно решить эту проблему, пехотинцев вооружили ружейными гранатами. Это снаряды калибром от 25 до 50 мм с хвостовиком. Вставив хвостовик в ствол винтовки, стрелок поднимал её под таким углом, чтобы граната, выброшенная пороховыми газами холостого патрона, падала во вражескую траншею. Однако ружейные гранаты, сделанные из жести, обладали слишком слабым поражающим действием. К тому же не так-то просто определить нужный угол подъема ствола.

Тогда войсковые умельцы придумали два вида импровизированного оружия.

Во-первых, катапульты для метания ручных гранат. У одних гранат стальная оболочка разлеталась при взрыве на осколки,

другие содержали внутри жестяного корпуса поражающие элементы (стальные шарики, кубики, пирамидки).

Во-вторых, стали делать бомбометы из металлических труб или гильз от снарядов. Их калибр находился в широком диапазоне: от 20 до 152 мм. Снизу к трубе приваривали или привинчивали дно, прикрепляли трубу под углом 45–70 градусов к деревянной колоде, придумывали способ воспламенения вышибного заряда, и бомбомет был готов. Дальность стрельбы самоделок колебалась в пределах от 50 до 150 м. Её регулировали путем подъема (опускания) опорной платформы.

Бомбометы стреляли калиберными и надкалиберными осколочными снарядами (бомбами) кустарного изготовления. Вышибные заряды были разные. И самодельные — подобранные «на глаз» порции артиллерийского пороха, расфасованные в мешочки из ткани, бумажные или картонные гильзы, и в снарядных гильзах, из которых извлекли снаряды. Затем на смену самоделкам пришли бомбометы заводского изготовления, а к концу войны — минометы. Понятно, что бомбометы крупного калибра были массивными и тяжелыми. Для траншейной артиллерии они не годились.

◆ ◆ ◆

Из сказанного следует вывод: Граве спроектировал легкое окопное орудие с гладким стволом, способное вести огонь реактивными снарядами по настильным траекториям (как пушка) и по навесным (как гаубица или мортира) – в зависимости от угла возвышения ствола или желоба. По сути, это был реактивный миномет: ведь ракета летит за счет энергии форсового заряда, а не вышибного — как в бомбомете.

Однако ГАУ отклонило проект. Граве много лет спустя объяснял причину отказа в духе анекдота*. Дескать, генералы-артиллеристы «изволили полагать», что война вот-вот закончится, поэтому за то время пока данное орудие пройдет испытания, будет запущено в серийное производство и поступит в войска, война уже кончится.

---

* В 1942 г. И. П. Граве написал командующему гвардейскими минометными частями РККА генерал-майору Василию Аборенкову:

«Надеюсь, что теперь не повторится того, что случилось в 1915 г., когда я начинал работать в этой области и когда старый Артком на мое предложение (с чертежами) применить реактивные средства в позиционной войне ответил постановлением (...), что хотя предложение интересно и не вызывает возражений, но так как оно требует разработки, а война скоро кончится, то использовать его не удастся».

Думаю, что генералы в Главном артиллерийском управлении не были дураками, как намекал Граве. К декабрю 1915 г. все военные специалисты поняли, что война идет совсем не так, как они думали летом 1914-го, и что до её конца ещё очень далеко.

Генералы-артиллеристы понимали, что нет смысла вооружать пехотные части орудиями, легкие жестяные снаряды которых (ракеты) дают большой разброс точек падения и обладают низким поражающим действием. Гораздо больше пользы от бомбометов заводского изготовления, стреляющих калиберными и надкалиберными фугасно-осколочными бомбами. Поэтому российская армия в 1915–1917 гг. получила более 20 тысяч бомбометов отечественного и зарубежного производства. Что касается надкалиберных бомб, то их диаметр составлял 70, 75, 175, 180, 200, 250 мм. Реактивный снаряд Граве весьма значительно уступал им своей мощью.

В общем, факты свидетельствуют, что траншейная ракетная пушка Граве в принципе не могла стать эффективным оружием позиционной войны.

Иное дело, если бы он изобрел реактивную систему залпового огня (РСЗО). Но в годы Первой мировой войны и 15 лет после неё о таких системах никто не думал. Артиллеристы сравнивали ракетное оружие со ствольными орудиями и видели в нём прежде всего то, чем оно уступало пушкам и гаубицам: малую дальность и скорострельность, низкую точность попаданий, недостаточное поражающее действие.

Существует выражение: «Новое — это хорошо забытое старое». Как раз такой случай! Изобретатель пороховых ракет, широко применявшихся в первой половине и середине XIX века, англичанин Уильям Конгрев (1772–1828) понимал, что ракеты эффективны только при условии стрельбы по площадям. В 1827 г. он заявил в своей книге «Ракетная система Конгрева»:

> Главная суть и дух ракетной системы заключается в средствах одновременного запуска в короткий промежуток времени, либо даже мгновенно, большого числа ракет с использованием малых средств.

По его мнению, необходимый поражающий эффект дает залп не менее чем 20 ракет. Соответственно, Конгрев сконструировал 6 вариантов ракетных станков: на 4, 6, 8, 10, 12, 20 ракет массой

в 3, 6, 9, 12, 18, 24 фунта (1,36–2,72–4,08–5,44–8,17–9,88 кг) и рекомендовал вести огонь одновременно с пяти станков как минимум.

Однако к XX веку рекомендации выдающегося изобретателя, сделанные по опыту применения ракет в ряде военных кампаний, были прочно забыты.

Порох Граве

Так в чем же, в таком случае, заключается главное достижение Граве в ракетном деле? Ответ: в изобретенном им порохе и в реактивном снаряде для окопной пушки, с форсовым зарядом из этого пороха!

Бездымный пироксилиновый порох (poudre B) впервые получил в 1884 г. французский химик Поль Вьель (Paul Vieille; 1854–1934). Он состоял из желатинизированной нитроклетчатки: 68 % тринитроцеллюлозы (нитроклетчатки), нерастворимой в диэтиловом эфире, смешанной с 30 % растворённой в эфире динитроцеллюлозы, с добавкой 2 % парафина. Из этой массы получали зерна, которые затем высушивали.

Порох Вьеля оказался в 3 раза мощнее дымного (селитренно-угольного) и при выстреле сгорал практически без остатка. Переход на него позволил более чем вдвое увеличить дальность полета пуль и снарядов.

В 1887 г. швед Альфред Нобель (1833–1898) придумал другой вариант бездымного пороха — баллистит, а в 1889 г. английские химики Фредерик Эйбел (F. Abel) и Джеймс Дьюар (J. Dewar) получили бездымный порох кордит, представлявший собой другой вариант баллистита.

Бездымный порох сразу начали применять в нарезном оружии. Но боевые ракеты к тому времени уже сняли с вооружения, остались лишь осветительные, которые снаряжали более дешевым дымным порохом.

Граве в 1915 г. предложил в своей заявке делать желатинизированный бездымный порох на другой основе — на летучем растворителе. Его можно формовать при помощи прессов в цилиндрические шашки с толстыми стенками (несколько миллиметров) и центральным глухим каналом.

Эксперты ГАУ отклонили это предложение вместе с реактивным снарядом. Дескать, осветительные ракеты неплохо летают на

дымном порохе, а ваша боевая ракета нам сейчас не нужна. Так зачем менять технологию производства на пороховых заводах в разгар войны?

Тогда Граве обратился к руководству «Русского общества для выделки и продажи пороха», владевшего пороховым заводом в Шлиссельбурге. Он сообщил их специалистам свою идею: получать легко прессуемую массу из смеси двух видов пироксилина. К лету 1916 г. Граве изготовил методом прессования цилиндрические шашки диаметром 70 мм. Профессор М. Е. Серебряков много позже вспоминал:

> Однако правление все же дало И. П. Граве возможность лично поработать на заводе летом 1916 года, предоставив в его распоряжение заводскую лабораторию и двух рабочих. В производившихся опытах в первую очередь обращали внимание на получение компактной и легко прессуемой массы путем горячего вальцевания смеси из пироксилинов двух сортов и стабилизирующих веществ.
>
> [...] Полученные куски различной величины загружали в подогретый пресс, снабженный составной матрицей. Оставив в прессе одну входную горловину, Граве получил пороховую массу в виде прута диаметром 70 мм, который затем разрезался вручную на цилиндрические куски. Цилиндры подвергались непродолжительной сушке и в течение двух-трех суток затвердевали настолько, что допускали обточку на токарном станке и высверливание в цилиндрах центрального продольного канала. С одного конца высверленный канал заделывался тонким кружком из той же массы с помощью жидкого растворителя*.

Так выглядит короткая пороховая шашка диаметром 70 мм

Правда, швед Вильгельм фон Унге делал такие шашки для своих ракет еще в 1896–1899 гг. из баллиститного пороха А. Нобеля, но Граве, скорее всего, об этом не знал. Повторю еще раз: «новое — это хорошо забытое старое».

* «Известия Артиллерийской академии», том 91, 1955, с. 25, 29.

Заявку долго рассматривали, так как летучий растворитель препятствовал стабильности свойств и сохранению формы прессованных шашек. Испытания показали, что при длительном высушивании (например, при хранении пороха на складе), шашки рассыпаются (крошатся)*. Унге в свое время отказался от баллиститных шашек именно по этой причине.

Тогда Граве 14 июля 1916 г. подал в ГАУ заявку на новый вариант бездымного пороха:

> В качестве движущего состава может быть [...] бездымный порох, приготовленный с примесью твердого растворителя.

Иными словами, летучий растворитель (спирт либо эфир), испарение которого из пороховой массы угрожает крошением шашек, следует заменить нелетучим. Конкретно — жидким тринитротолуолом, исходным продуктом для производства тротила.

Осенью 1916 г. Граве получил заявочное свидетельство на этот вариант. Но пока эксперты-пороховщики неторопливо изучали и обсуждали его изобретение, произошли две революции 1917 года, в 1918-м началась Гражданская война. Новой власти было не до новых технологий.

Историк советского ракетостроения Герман Назаров (бывший сотрудник конструкторского бюро В. П. Глушко и редактор малой энциклопедии «Космонавтика», изданной в 1968 г.) в статье 2007 года заявил, что приоритет на изобретение реактивного снаряда на бездымном порохе в СССР принадлежит Ивану Граве! Аргументы следующие:

> Принципиальная схема снаряда — его [Граве], она полностью соответствует оружию, созданному перед Второй мировой войной. Это и размер внутреннего диаметра снаряда: шашка, изготовленная Граве в 1916 г., имела диаметр 70 мм; у снаряда М-8 внутренний диаметр 72 мм; шашки — такой же формы, с внутренними продольными каналами, с той разницей, что в патенте Граве канал глухой, а здесь — сквозной.
>
> Говорят, порох в снарядах «катюши» был другой, но это не совсем так. Во-первых, он был бездымный, а предложил бездым-

* В литературе отмечено, что «основными недостатками пироксилиновых порохов являются изменение содержания остаточного растворителя и влаги при хранении (что отрицательно сказывается на их баллистических характеристиках), а также длительность технологического цикла производства (от 6 дней до месяца)».

ный Граве еще в 1916 г. Во-вторых, тип пороха, предложенный Граве (пироксилиновый), применялся в снарядах «катюши» наряду с нитроглицериновым.

Растворитель в снарядах «катюши» был другой, количественный состав компонентов пороха другой? Да, но не бывает так, чтобы изобретение за десятилетия «доводки» не претерпело никаких изменений.

С 1916 года до 1941-го изменился и порох: тротил-пироксилиновый [ПТП] в реактивных снарядах не утвердился, накануне войны его заменили нитроглицериновым (тоже бездымным), более мощным и удобным в эксплуатации*. Изготовление шашек из тротил-пироксилиновой массы оказалось чересчур трудоемким, массовое производство снарядов наладить не удалось, и на вооружение снаряды с этим порохом приняты не были.

В общем, основой для того ракетного снаряда, который «пошел», послужил заряд, предложенный Граве. Об этом говорит и заключение ГАУ от 14 февраля 1951 года:

«Хотя состав порохов, практически используемых в современных образцах реактивного вооружения, и способы изготовления из них реактивных зарядов значительно отличаются от предложенных в заявке Граве, но сам принцип применения коллоидных порохов в ракетах, предложенный Граве, остается в основе существующих пороховых ракет».

Это еще не всё. Проект окопного ракетного орудия Граве и снаряда к нему в 1920-е годы получил любопытное продолжение.

Советский период

В Красную Армию И. П. Граве вступил в феврале 1918 г. вместе с большинством преподавателей академии. Большевики не расформировали Михайловскую академию, только переименовали её в марте 1919 г. в Артиллерийскую академию РККА.

Параллельно с преподаванием Граве вёл активную исследовательскую работу. Так, в 1919–1924 гг. он был членом Комиссии особых артиллерийских опытов (КОСАРТОП).

В 1924 г. Артакадемию включили в состав Военно-технической академии РККА. Граве в августе 1924 г. назначили исполняющим должность начальника её баллистического факультета.

* Назаров имел в виду порох Бакаева. — *А.Т.*

СПРАВКА

С 23 марта по 9 августа 1918 г. немцы обстреливали Париж из трех орудий калибра 400 мм с расстояния 120 км. Сначала сообщения об этом показались российским специалистам выдумкой: максимальная дальность артиллерийской стрельбы в то время не превышала 40 км.

Но бывший начальник Главного артиллерийского полигона В. М. Трофимов провел расчеты и доказал, что применив длинноствольную пушку особой конструкции можно получить дальность до 140 километров. И тогда в декабре 1918 г. Реввоенсовет РСФСР постановил: организовать КОСАРТОП под председательством Трофимова с целью создания артиллерийских систем большой дальности. Комиссия существовала по 1926 год.

В неё вошли академики Алексей Крылов (1863–1945), Владимир Ипатьев (1867–1952), Петр Лазарев (1878–1942); профессоры Николай Жуковский (1847–1921), Сергей Чаплыгин (1869–1942), Владимир Ветчинкин (1888–1950); генералы-артиллеристы царской армии Григорий Забудский (1854–1930), Роберт Дурляхов (до августа 1914 г. Дурляхер; 1856–1938), Николай Дроздов (1862–1953).

В 1925 г. Граве узнал, что кто-то разрабатывает новый порох на основе его заявки 1916 г. Об этом он сообщил начальству:

> [...] в 1925 г., когда до меня через И. В. Стефановича [преподаватель Артакадемии. — *А.Т.*] дошли слухи о том, что мое предложение кем-то разрабатывается при официальной поддержке, я заявил письменный протест бывшему председателю ОВИ [Военного отдела комитета ВСНХ по изобретениям. — *А.Т.*] В. А. Петрову, а также и нач. артиллерии Ю. М. Шейдеману (последнему через его помощника Шафрова).

Но слухи всё искажают. Опыты велись с немецким порохом, а не с порохом Граве.

В 1922 г., 16 апреля, правительственные делегации СССР и Германии подписали в итальянском городе Рапалло договор о полной нормализации отношений друг с другом, отказе от взаимных претензий, развитии торгово-экономических и иных отношений.

Одним из следствий договора стало тесное сотрудничество между обеими странами в сфере вооружений и подготовки военных специалистов, длившееся около 12 лет, до 1934 г. Причину

этого сближния понять нетрудно. Фактически, не только Германи, но и Россия проиграли войну.

В частности, немцы предоставили образцы различных марок пироксилиновых порохов, выпускавшихся в Германии. Их изучением и оценкой занимался Сектор порохов и баллистики Военного отдела Комитета ВСНХ по изобретениям. Эксперты сектора Сергей Сериков (1886–1937) и Михаил Серебряков (1891–1974) под руководством Ореста Филиппова (1877–1941) проводили сравнительные испытания полученных образцов. В итоге был одобрен порох ПТП (пироксилино-тротиловый). Немецкая фирма продала его формулу и оборудование для промышленного производства.

Здесь надо сделать разъяснение.

В ствольной артиллерии и в стреловом оружии пороховой заряд (и в гильзах, и в картузах) должен сгорать почти мгновенно, чтобы давление горячих газов выбрасывало снаряд или пулю на большое расстояние. По сути, такое сгорание является взрывом. Но огромное давление газов конструкторы компенсируют солидной толщиной стенок орудийных и ружейно-пулеметных стволов, изготовляемых из особо прочной стали.

А с пороховыми ракетами дело обстоит намного сложнее. Если в зарядах использовать обычный бездымный порох (типа «пороха Б» Вьеля или английского кордита) с тонким сводом и малым временем горения, ракета просто взорвётся. Чтобы этого не произошло, надо делать её из особо прочной стали. Но она станет тяжелой, что потребует еще большего увеличения давления пороховых газов... Тупик!

Следовательно, для ракет нужен порох, который горит относительно медленно, чтобы давление газов выдерживали стенки ракетного двигателя. Многочисленные эксперименты показали, что лучший вариант — круглая шашка, т. е. пороховой цилиндр с толстыми стенками, в котором порох горит послойно, значительно медленнее, чем зерновой порох, и при этом дает много газов, с большой скоростью извергающихся через сопло, круглое в сечении.

Бывший химик-пороховщик Валерий Федин в статье «Спецхимики. Порох для Града или Василий Сазонов» (дата публикации на сайте «Проза.Ру» 10 ноября 2015 г.), пишет:

Выход нашли советские инженеры. Точно неизвестно, кто первым придумал пироксилино-тротиловый порох ПТП, из которого стало возможным прессовать канальные шашки, — трубообразные толстостенные цилиндрические заряды с внутренним продольным каналом. Впервые порох ПТП появился в 1926 г., его изобретение приписывают «инженеру Артемьеву». А на порохе ПТП другие, ныне неведомые инженеры стали разрабатывать первые советские ракеты. Порох ПТП оказался очень удобным для опытных работ.

Как видим, историю Федоров знает приблизительно. Порох ПТП имел немецкое происхождение. Артемьев (имеется в виду компаньон Н. И. Тихомирова) порох не изобретал. Порох Граве не был принят на вооружение. Инженеры, конструировавшие первые советские ракеты, известны.

Вариант немецкого ПТП, запущенный в 1926 г. в промышленное производство на советских заводах, содержал 76,5 % пироксилина, 23 % толуола и 0,5 % централита*.

На протяжении более чем 12 лет заряды к ракетным двигателям советские специалисты делали из артиллерийского ПТП. Потом на смену ему пришел порох «Н» с нитроглицериновой основой, изобретенный Бакаевым**.

Заявку Граве 1916 года на его вариант пироксилино-тротилового пороха в конце концов тоже рассмотрели. И вот результат:

[...] По рассмотрении описания и всех относящихся к делу документов, IV Секция Комитета... признала возможность выдать патент на БОЕВУЮ ИЛИ СВЕТЯЩУЮ РАКЕТУ лишь в следующей редакции предмета патента:

1. Боевая или светящая ракета, отличающаяся применением взамен форсового состава прессованного цилиндра из желатинированной нитроклетчатки.

2. Охарактеризованная в п. 1 ракета, отличающаяся тем, что к желатинированной нитроклетчатке примешаны стабилизирующие вещества.

---

* Централит — это диметил-дифенил-мочевина, вещество, созданное в 1906 г. в Германии, в Центральной научно-технической лаборатории военного министерства в городе Нойбабельсберг. Он использовался как сдерживающее покрытие зерен бездымного пороха в патронах и снарядах, замедляющее горение. Название получил в честь лаборатории.

** Подробнее см. в главе 7 — «Новый порох для ракетных двигателей».

3. Форма выполнения указанной в пп. 1 и 2 ракеты, отличающаяся тем, что заменяющий форсовый состав цилиндр снабжен одним или несколькими продольными глухими каналами.

Дата выдачи патента — 5 ноября 1926 г. (не 1924-й, как ошибочно утверждали многие авторы), номер патента 122с (секретный).

В этом документе приоритет изобретателя установлен с 14 июля 1916 г., т. е. с момента подачи заявки в дореволюционный Артком ГАУ. Но патент лишь морально удовлетворил Граве. Во-первых, снаряды и патроны теперь снаряжали порохом иностранного происхождения. Во-вторых, его не допускали к дальнейшей разработке ни изобретенного им пороха, ни реактивного снаряда, ни орудия к нему!

Большевики всегда относились к Граве с подозрением. Еще бы! Потомственный дворянин, женат на дворянке, полковник царской армии. И вдобавок немец. Пусть учит пролетариев и не претендует на что-то большее.

Копирование ракетного орудия

Это еще не всё про его изобретения.

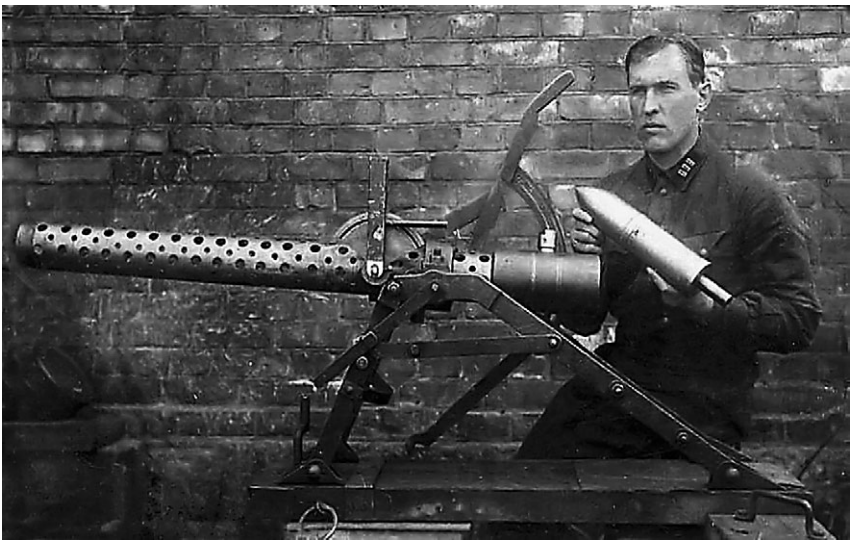
В 1930 г. Граве узнал о том, что в каком-то учреждении Ленинградского военного округа кто-то ведет работы со снарядами, похожими на тот, который он спроектировал в 1915 г. Взволнованный изобретатель направил запросы по этому поводу М. Н. Тухачевскому (занимавшему в то время пост командующего округом) и в Управление вооружений РККА. Тухачевский не ответил, а из Технического штаба начальника Управления вооружений Граве получил письмо от 3 сентября 1930 г.:

Что касается устройства снаряда, то и по идее, и по форме исполнения они ничего не имеют общего с ракетой, описанной в Вашем патенте.

Но сейчас известна фотография начальника Газодинамической лаборатории Бориса Петропавловского, сделанная в 1931 г. В руках он держит 82-мм снаряд с соплом, очень похожий на 76-мм снаряд Граве в его заявке 1915 г., а рядом стоит «ракетное орудие», похожее на орудие из той же заявки. Значит, сотрудник Технического штаба, отрицая сходство ракеты, разрабатываемой

в ГДЛ с ракетой, ранее предложенной Граве, либо сознательно лгал, либо не был достаточно информирован.

Остается только добавить, что Б. Петропавловский, один из первых советских конструкторов ракет, в 1929 г. окончил отделение баллистики Военно-технической академии имени Ф. Э. Дзержинского в Ленинграде. А там лекции по баллистике читал И. П. Граве. Несомненно, профессор рассказывал о своих изобретениях, хотя бы в качестве примеров. Он не мог вообразить, что кто-то из курсантов реализует его проект, «забыв» сообщить об этом изобретателю.



Б. Петропавловский со своим «окопным орудием» и ракетой к нему (фото 1931 г.). Сравните с рисунком на странице 7

Блестящая карьера?

С июня 1929 г. Граве был старшим руководителем кафедры артиллерии в Военно-технической академии имени Дзержинского. В марте 1933 г. его назначили начальником кафедры внутренней баллистики, а в марте 1935 г. перевели на должность начальника специального технического цикла академии.

В Реактивном НИИ (НИИ-3) Граве никогда не работал, это выдумка очередного фантазёра.

В 1927–1932 гг. Военно-техническая академия опубликовала фундаментальный научный труд Граве «Внутренняя баллистика»

в пяти книгах (книга 1: «Пиростатика», книги 2–5: «Пиродинамика»). В них он детально рассмотрел баллистику снарядов стволь-ной артиллерии.

В те годы Граве писал письма начальникам артиллерии и вооружений, другим высшим начальникам РККА о необходимости развертывания работ по созданию боевых ракет. Но командование не проявило интереса к его предложениям. Разве что газета «Красная звезда» — орган Наркомата по военным и морским делам — 4 октября 1932 г. опубликовала его большую статью «Реактивный принцип в военной технике».

В ней Граве утверждал, что в будущих войнах реактивное оружие сыграет важную роль и предлагал варианты ракетных станков в виде направляющих желобов либо труб с винтовыми нарезами внутри. А еще в статье есть пророческие слова:

> [...] Роль реактивных снарядов чрезвычайно усилится, когда к ним будут применены средства телемеханики.

Профессор артиллерии Граве смотрел далеко. Но в то время направления и приоритеты в развитии военной техники и оружия в СССР определяли не ученые, не инженеры-оружейники, не начальники с академическим военным образованием, а «выходцы из народа», группировавшиеся вокруг «наркомвоенмора» Клима Ворошилова — такие как С. М. Буденный, Г. И. Кулик, С. К. Тимошенко... Их образование ограничилось начальной школой, и чтением книг они не баловались.

В 1936 г. Граве написал капитальный труд «Баллистика полузамкнутого пространства», полностью посвященный баллистике реактивного движения.

В 1939 г. он получил ученую степень доктора технических наук, присвоенную ему по совокупности опубликованных работ.

В 1939–1941 гг. (два учебных года) Граве по совместительству преподавал баллистику в МВТУ им. Н. Э. Баумана.

В 1942 г. ему присвоили звание генерал-майора инженерно-технической службы. В том же году он стал лауреатом Сталинской премии 1-й степени за «Баллистику полузамкнутого пространства» (1936 г.), изданную в 1940 г. Всю премию (200 тысяч рублей) Граве передал в фонд обороны.

В сентябре 1943 г. по состоянию здоровья Граве освободили от преподавательской работы и назначили постоянным членом

Артиллерийского комитета ГАУ РККА. За время войны Граве наградили четырьмя орденами.

С мая 1947 г. по 1953 г. он был действительным членом Академии артиллерийских наук СССР и работал внештатным научным консультантом при этой Академии.

На первый взгляд — блестящая карьера в гигантском концлагере под названием Советский Союз, несмотря на недоверие чекистов. Но это только на первый взгляд. Доказательства? Четыре ареста с балансированием на грани смерти.

И. П. Граве
в середине 1930-х гг.

Первый раз Граве арестовали в конце мая 1919 г. во время кампании под названием «ответим красным террором на белый терор». Тогда он провел 4 месяца в «тюремном трюме» Петроградской «чрезвычайки», каждую ночь ожидая расстрела. Но кто-то за него заступился и Граве освободили.

В феврале 1931 г. его уволили в запас 2-й очереди, а в апреле арестовали по делу подпольной организации «Весна». Как сейчас пишут историки, дело было полностью фальсифицировано органами ГПУ с целью уничтожения большей части бывших офицеров и генералов царской армии, честно служивших большевикам. В этот раз его освободили через полгода, в сентябре, но в кадрах РККА восстановили только в 1933-м.

В январе 1938 г. снова уволили в запас, а 28 июня арестовали по обвинению в участии в «контрреволюционной офицерской монархической организации» и в шпионаже в пользу Германии (логика простая: этнический немец — немецкий шпион; этнический поляк — польский шпион, далее по списку). Восемь месяцев он находился в тюрьме под следствием, более того, чекисты занесли его в очередной расстрельный список.

В «стране победившего пролетариата» тогда бушевала кампания «большого террора», жертвами которой с осени 1936 по весну 1939 гг. стали свыше полутора миллиона человек! Но Граве ска-

зочно повезло. На приёме в Кремле 23 февраля 1939 г. в честь дня Красной Армии, Сталин обратил внимание на то, что из «старой гвардии» учёных военного профиля присутствует только профессор Дроздов. Вождь спросил: «А где другие корифеи — Фёдоров, Граве, Баркалов, Гельвих?». Ему сообщили — где. Сталин приказал выпустить тех, кого он назвал пофамильно.

И наконец в 1952 г. Граве арестовали в четвертый раз, теперь как участника «заговора» в Главном артиллерийском управлении. Освободили только после смерти Сталина, наступившей 5 марта 1953 г. А в сентябре уволили в отставку по возрасту (79 лет). Однако он вернулся в Артиллерийскую академию, где, как уже сказано, работал вне штата (то есть по трудовым соглашениям) до последних дней жизни.

Остается лишь удивляться его оптимизму и хладнокровию! Несмотря на 4 ареста (в 1919, 1931–32, 1938–39, 1952–53) Граве прожил более 85 лет. Он умер у себя дома 3 марта 1960 г., пережив почти всех своих мучителей.

◆ ◆ ◆

В 1967 г. в журнале «Новый мир» была опубликована повесть И. Грековой «На испытаниях», вызвавшая немалый скандал из-за острой критики армии — «священной советской коровы»*.

Но мало кто знает, что прототипом главного героя повести — генерал-майора Александра Евгеньевича Сиверса, бывшего полковника царской армии и потомственного дворянина «из немцев», послужил генерал-майор инженерно-технической службы Иван Платонович Граве. Муж писательницы, военный инженер, генерал-майор Дмитрий Вентцель (1898–1955) — тоже из немцев — был его учеником.

ФРИДРИХ ЦАНДЕР

Фридрих Артурович Цандер (Georg Arthur Constantin Friedrich Zander; 1887–1933) родился в Риге, в семье балтийских немцев. Его отец Георг Артур Цандер (1854–1917) имел докторские степени по медицине и биологии. У него было три сына и три дочери.

Семья жила в собственном двухэтажном доме по улице Бартас (ныне Фридриха Цандера), № 1.

* И. Грекова (от слова «игрек») — литературный псевдоним доктора физико-математических наук, профессора Елены Сергеевны Вентцель (в девичестве Долгинцевой; 1907–2002).

Из биографии

Помимо медицины и биологии, отец интересовался другими науками, в том числе астрономией и аэронавтикой. Он был одним из членов Рижского общества естествоиспытателей, основанного в 1845 г. По вечерам отец часто рассказывал детям о планетах и звездах, и шутя говорил, что на других планетах живут разные загадочные существа.

В первом варианте предисловия к своей книге «Полеты на другие планеты и на Луну» Ф. Цандер написал, что именно рассказы отца про планеты и звезды, про полеты Отто Лилиенталя на планёрах, «возбудили во мне рано вопрос о том, нельзя ли будет мне самому добиваться перелета на другие планеты. Эта мысль меня больше не оставляла».

Кроме того он прочитал книги Ж. Верна «Из пушки на Луну» и «Вокруг Луны», которые произвели на него огромное впечатление. А учитель космографии* Весберг в выпускном классе училища, осенью 1904 г., зачитал ученикам несколько отрывков из статьи К. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами», опубликованной в 1903 г. Юный Цандер понял, что ракеты могут служить средством полетов в космическое пространство. А сами ракеты бывают разные: бескрылые и крылатые.

В июле 1905 г. 18-летний Фридрих с отличием закончил Рижское реальное училище. И в ноябре уехал в Данциг, где полтора года учился в Высшем техническом училище. Но в 1907 г. вернулся в Ригу и поступил на механическое отделение Политехнического института.

В то время первые авиаторы проводили демонстрационные полеты на примитивных аэропланах, чьи конструкции из реек, проволоки и парусины больше напоминали этажерки, чем летательные аппараты. Тем не менее они летали. Во многих городах Европы возникали общества и кружки «летунов-любителей». Вот и в Риге группа студентов Политехнического института весной 1909 г. учредила Общество воздухоплавания и техники полета. Студенты спроектировали и построили два планёра, на которых за 5 лет совершили около 200 полетов.

---

* Космография — описание Вселенной и физических законов, по которым она устроена. Содержит краткие сведения из астрономии, физики, метеорологии и физической географии.

Но Цандеру этого было мало. Он мечтал о посещении Луны, Венеры и Марса. Идея экспедиции на «красную планету» увлекала его всю дальнейшую жизнь, слова «Вперёд, на Марс!» стали его лозунгом.

Цандер получил в Политехническом институте отличную подготовку в области механики, тепловых двигателей, химической термодинамики, практической металлургии. Помимо учебы, он по предложению Т. Калеба, одного из профессоров политеха, в 1910–1913 гг. проходил практику на заводе «Мотор», где строили первые в России авиационные моторы и самолеты (профессор Калеб параллельно с преподаванием работал там главным инженером). Завод находился недалеко от дома Цандеров в Задвинье, и студент проводил здесь много времени.

Инженер Фридрих Цандер

В 1914 г. (в 27 лет) Фридрих с отличием окончил институт, получил диплом инженера-технолога и поступил на завод резиновых изделий «Проводник». Но в августе 1915 г., когда германские войска наступали на Ригу, завод со всем оборудованием и большей частью персонала был эвакуирован в Москву*. Уехал туда и Ф. Цандер, разлучившись с отцом, мачехой, братом и сестрами. Как оказалось — навсегда!

В 1918 г. резиновый завод закрылся. Чем занимался Цандер в это время, неизвестно. Но в феврале 1919 г. он устроился инженером на государственный авиазавод № 4 (бывший «Мотор», эвакуированный из Риги, с 1926 г. завод имени Михаила Фрунзе). В стране шла гражданская война, одновременно РСФСР воевала с интервентами, жить было очень трудно из-за нехватки продовольствия, топлива, медикаментов, предметов первой необходимости.

Впрочем, Цандера это мало волновало. Время, свободное от работы и решения бытовых проблем, он посвящал проектированию межпланетного аэроплана, двигателей к нему, расчетам траекторий его полетов!

* Немецкие войска захватили Ригу только в начале сентября 1917 г.

В 1921 г. на московской конференции изобретателей Цандер впервые публично изложил свои представления об устройстве «межпланетного аэроплана» (ракетоплана). По его мысли, такой аппарат будет взлетать как обыкновенный аэроплан, а при достижении границы земной атмосферы включит реактивный двигатель. При этом ставшие ненужными элементы конструкции аэроплана (крылья, моторы внутреннего сгорания с пропеллерами) механизм втянет в специальный отсек корпуса (а при возврате на Землю снова выдвинет для планирующего спуска в атмосфере).

Эта идея трансформации геометрии летательного аппарата ярко свидетельствует об оригинальности мышления Цандера.

В 1922 г. он ушел в годичный отпуск, чтобы детально разработать проект межпланетного аэроплана и двух двигателей к нему — внутреннего сгорания и ракетного. Работа над проектом заняла полтора года. Цандер вел полуголодное существование, продал или заложил в ломбарде всё, что у него было. Рабочие авиазавода собрали для него деньги, чтобы спасти от голода. Завершив проект, Цандер вернулся на завод.

В 1923–1924 гг. он выступал с докладами о межпланетных полетах перед коллективом родного авиазавода № 4, в Научно-техническом комитете ВСНХ, в Московском обществе любителей астрономии. Кроме того выезжал для выступлений в Петроград, Харьков, Саратов, Тулу, Рязань. Цандер рассказывал слушателям о своем проекте межпланетного аэроплана, об идее создания межпланетных станций, способных принимать корабли с Земли и отправлять их с земной орбиты на Венеру и Марс.

В апреле 1924 г., делая доклад в Военно-научном обществе Академии Воздушного флота имени Н. Е. Жуковского, Цандер призвал её курсантов и преподавателей вступить в организуемое при академии Общество изучения межпланетных сообщений. 20 июня того же года на организационном собрании его избрали руководителем научно-исследовательской секции общества. А председателем общества — публициста Григория Крамарова (1887–1970), одногодка Цандера. Впрочем, новая общественная организация существовала меньше года и не оставила следа в истории ракетостроения.

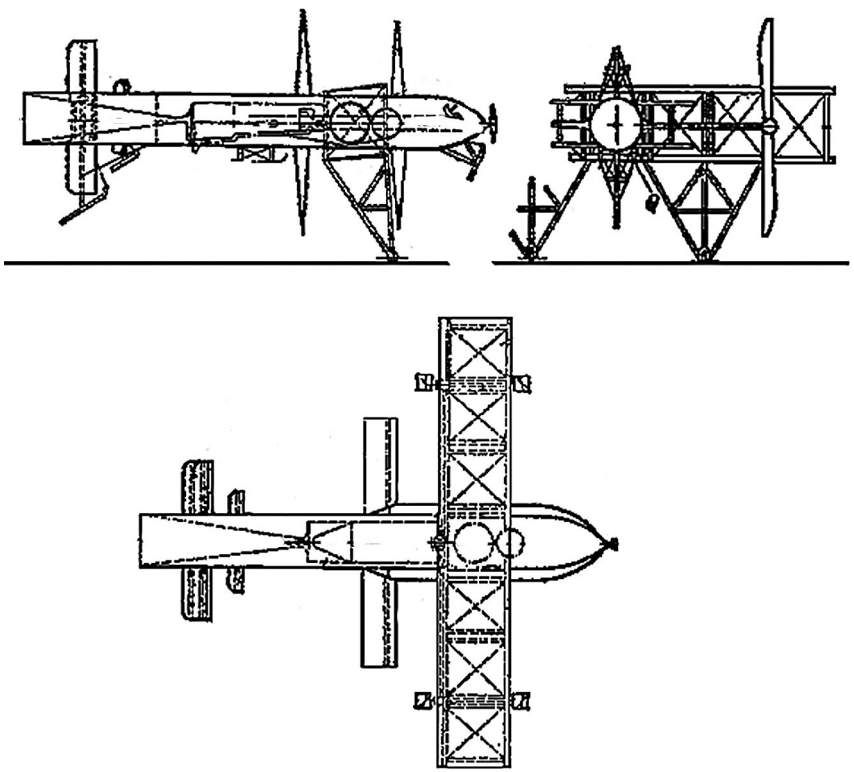
Затем он написал статью «Описание межпланетного корабля системы Ф. А. Цандера» и 8 июня 1924 г. послал её (с чертежами) в Комитет ВСНХ по делам изобретений в качестве заявки на па-

тент. Но получил отказ. Эксперты комитета вполне обоснованно оценили проект как совершенно фантастический.

Зато журнал «Техника и жизнь» в июле 1924 г. (№ 13) опубликовал эту статью, дав ей название «Перелеты на другие планеты».

В ней Цандер изложил свою идею использования крыльев для межпланетного аппарата и обосновал его преимущество перед бескрылой баллистической ракетой при подъеме в атмосфере Земли или другой планеты, а также перед парашютом для спуска на Землю или другие планеты с атмосферой. Как мы знаем сейчас, в этом вопросе он ошибся.

Для взлета межпланетного аэроплана Цандер хотел использовать поршневой двигатель высокого давления, работающий на жидком кислороде и нефти по бескарбюраторной схеме, где подачу компонентов топлива в цилиндры мотора производят насосы.



Межпланетный аэроплан Цандера (первый вариант, 1921 г.)

А в эфирном пространстве — реактивный двигатель, работающий на тех же компонентах.

В октябре 1926 г. Цандер перешел на работу в центральное конструкторское бюро Авиатреста при заводе № 24.

В том же месяце он направил в Главнауку* заявление с просьбой выделить средства на продолжение его работ. К заявлению приложил несколько своих статей, расчетов и чертежей. Чиновники переслали эти материалы рецензенту, профессору Владимиру Ветчинкину, ученику и помощнику Николая Жуковского, «отца» российской аэродинамики.

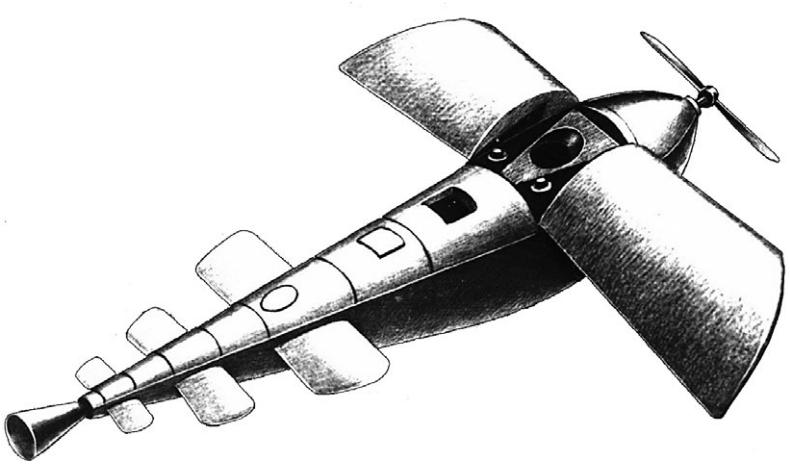
Приближался 1927 год — 10-й юбилей революции и 70-летний юбилей К. Циолковского, получившего к тому времени известность в СССР как теоретик полетов в космос. В ознаменование двух юбилейных дат 10 февраля 1927 г. в Москве открылась международная выставка, посвященная вопросам исследования космоса. Приглашения принять участие в ней, с просьбой прислать свои макеты, чертежи, схемы, диаграммы, печатные издания оргкомитет разослал всем известным отечественным и зарубежным ученым и конструкторам. Многие откликнулись. Для каждого участника был устроен отдельный стенд. Цандер представил макет и описание нового варианта «межпланетного аэроплана».

В том же месяце Ветчинкин сообщил Цандеру, что дал положительное заключение на присланные ему материалы. Профессор также отметил:

> Работы Ф. А. Цандера по расчету межпланетных путешествий и проекту межпланетного корабля, несомненно, стоят на одном из первых мест в мировой литературе по этому вопросу. [...] Я полагаю совершенно необходимым дать возможность Ф. А. Цандеру в кратчайший срок подготовить к печати и напечатать свои работы.

Копию отзыва Ветчинкин передал лично Цандеру и посоветовал ему направить в Главнауку ряд дополнительных результатов его исследований по космической тематике. И просить Главнауку о содействии в публикации книги объемом 40–44 печатных листа (это не менее 640 страниц типографского текста — *А.Т.*). Обрадованный Цандер уже в марте подал новое заявление, прило-

* Главнаука — Главное управление научными, музейными и научно-художественными учреждениями Наркомата просвещения РСФСР, орган координации теоретических научных исследований в 1921–30 гг.



Межпланетный аэроплан (ракетоплан) Цандера (второй вариант, 1927 г.)

жив к нему отзыв Ветчинкина и дополнительные материалы. Но чиновники, несмотря на положительное мнение столь крупного специалиста, направили материалы Цандера другому рецензенту, профессору В. И. Яковлеву. А тот категорично заявил:

> [...] нет оснований оказывать Цандеру содействие в печати его большой монографии [...], которая во многом, несомненно, будет содержать псевдонаучный материал.

Сотрудники Главнауки, получив два противоположных отзыва о работах Цандера, решили перестраховаться и 7 июля 1927 г. направили ему письмо, в котором сообщили, что просьбу об издании книги «не представляется возможным удовлетворить».

Итак, в 1920-е годы Цандер был увлечен ракетопланами и не думал о баллистических ракетах. Что ж, такой корифей ракетостроения как Вернер фон Браун в 1950-е годы тоже утверждал, что для полета на Марс лучше всего подходит ракетоплан.

Идеи на будущее

В записях Цандера есть заметка от 10 ноября 1907 г.:

> Вопросы строительства космического корабля. Условия, определяющие форму корабля. Число наружных стен. Отсеки. Приспособление для удержки пола в горизонтальном положении. Может быть, так как компас на морских кораблях?

Существующие в настоящее время компрессоры. Вещества, поглощающие углекислоту и другие возникающие газы. Регенерация кислорода. Переработка отходов: садик в космическом корабле? Помещение для горючего. Переработка солнечного тепла. Выбор движущей силы.

Строительство зданий для постройки и размещения космического корабля. Помещение для вспомогательных средств и примерные очертания космического корабля.

Это продуманная программа работы на перспективу. Хватило бы на целый институт!

В сентябре 1908 г. Цандер завел толстую тетрадь под названием «Die Weltschiffe (Älterschiffe) die den Verkehr zwischen den Sternen ermöglichen sollen [Мировые корабли (эфирные корабли), которые должны сделать возможным сообщения между звездами. Движение в мировом пространстве]». Здесь записи на немецком языке чередуются с записями стенографическими.

И вообще Цандер оставил очень много записей и расчетов, чертежей и набросков. Он с юности записывал «всевозможные опыты, расчеты, заметки», — по сути дела, вел научный дневник.

Но, к сожалению, с 1908 г. Цандер использовал стенографическую систему Франца Габельсбергера (1850 года), в то время популярную, а ныне почти забытую. В его фонде в Архиве АН СССР (ныне РАН) сохранились тысячи страниц (!) таких записей, расшифровка которых началась и ...остановилась. Поэтому до сих пор нет полного представления о его идеях и проектах. Все же основные известны. Среди них:

- Ракетоплан с комбинированной двигательной установкой;
- Мотор внутреннего сгорания, работающий на жидком горючем (бензине или керосине) и жидком окислителе (кислороде или азоте);
- Специальное топливо для ракетного двигателя (в одном из вариантов горючим должны были служить очень мелкие обломки металлических и пластмассовых деталей корабля);
- Использование гравитационного поля для ускорения и замедления межпланетного объекта. Цандер первым предложил использовать силу тяготения Солнца и планет для управления скоростью межпланетного корабля.

► Замедление скорости спуска межпланетного аэроплана за счет торможения в атмосфере и способы такого торможения в режиме планирующего полета;

► Создание термозащиты корабля от сгорания при торможении в атмосфере на скоростях выше скорости звука.

► Расчеты траекторий межпланетных перелетов, обеспечивающих минимальный расход топлива, методы коррекции траекторий, определение сроков вылета и времени пребывания космических кораблей в пути.

► Питание космонавтов овощами и зеленью, выращенными в оранжерее на борту корабля. Растения также должны поглощать и перерабатывать углекислоту и отходы человеческого тела. С 1915 г. Цандер проводил опыты по выращиванию гороха и капусты в цветочных горшках, наполненных не землей, а толченым древесным углем, и добился успехов!

Все это любопытно, но намного опередило свое время. А что Цандер реально построил?

Первый ЖРД и работа в ГИРД

К концу 1929 г. он построил и с 1930 г. испытывал реактивный двигатель ОР-1, работавший на бензине и сжатом воздухе. Для этой цели он приспособил обыкновенную паяльную лампу. По сути, это был действующий макет, имевший все основные элементы ЖРД: топливный бак, систему подачи компонентов смеси, камеру сгорания с коническим соплом, охлаждавшимся компонентами горючей смеси, электрическое зажигание.

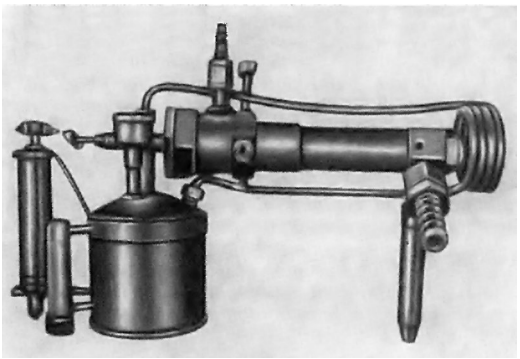
До апреля 1932 г. Цандер провел более 50 огневых испытаний ОР-1. В ходе этих экспериментов он изучал возможность использования различных высокоэнергетических видов топлива, в том числе порошков, полученных из металлов и смешанных с бензином. Камеру сгорания охлаждала вода, циркулировавшая по змеевику, а также атмосферный воздух.

С 20 декабря 1930 г. Цандер перешел из ЦКБ Авиатреста в Институт авиационного моторостроения (ИАМ) на должность старшего инженера. В 1930/31 учебном году он параллельно с работой в ИАМ преподавал в Московском авиационном институте.

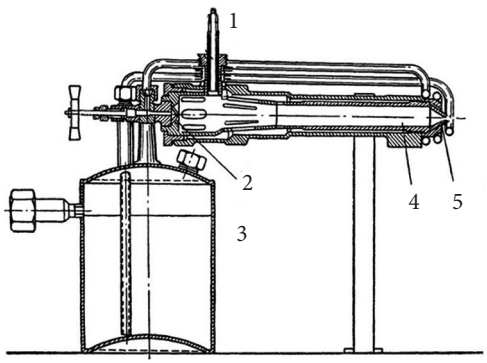
Об экспериментах Цандера с ракетным двигателем весной 1931 г. узнал 24-летний Сергей Королев, который немедленно познакомился с ним. Его поразила непрактичность Цандера, не

имевшего ни малейшего представления о том, где искать средства для финансирования своей работы*.

Королев сразу увидел возможность привлечения к финансированию ОСОВИАХИМа — если только не пугать его руководство рассуждениями о полетах в космос, а обратить внимание на более практичную тему создания реактивного самолета. И действительно, вскоре Королев договорился с Бюро воздушной техники ОСОВИАХИМа о создании в системе общества Группы по изучению реактивного движения (ГИРД).



Двигатель Цандера ОР-1



1 — свеча, 2 — форсунка горючего, 3 — бак с горючим, 4 — камера сгорания, 5 — сопло

В сентябре 1931 г. на очередном собрании энтузиастов ракетостроения и космонавтики Королев и Цандер сообщили об этой договоренности. И предложили всем конкретное дело: как можно быстрее построить небольшой ракетоплан. Летая на малой высоте и с малой скоростью, он наглядно покажет всем реальность ракетной техники на жидком топливе**.

Таким образом, Цандер и Королев первыми в СССР повернули идею полетов в космос в сторону практического воплощения, начиная с самого первого шага: создания летающих аппаратов.

* Королёв к этому времени приобрел известность среди авиаторов в связи с тем, что на пилотажном планёре его конструкции «Красная звезда», построенном за счет ОСОВИАХИМа, Василий Степанчонок 29 октября 1930 г. совершил тройную мёртвую петлю.

** В то время в СССР ещё никто не знал об успешных экспериментах Р. Годдарда в США и Й. Винклера в Германии с ракетами на жидком топливе.

Цандера избрали руководителем ГИРД, Королева — председателем технического совета.

В апреле 1932 г. Цандер полностью перешел на работу в ГИРД. Здесь у него появились ученики и последователи, которых он воодушевил идеями создания крылатой ракеты (ракетоплана) и баллистической ракеты. Лидером тех, кто хотел строить ракетоплан, стал Сергей Королев (1906–1966), а тех, кто увлекся бескрылой ракетой — Михаил Тихонравов (1900–1974). В итоге появились ракеты 03, 05, 07, 09 и 10, позже — ракеты 013 и АвиаВНИТО.

Тихонравов до 1931 г. тоже был планеристом, как и Королев: по его проектам в 1923–1931 гг. построили 7 планёров. Все они успешно летали и ставили рекорды.

Удивляться не приходится: Тихонравов получил прекрасное образование. Он учился в гимназии, в 1925 г. окончил Институт инженеров Красного воздушного флота, в котором преподавали профессора и доценты старой формации, отец был юристом, мать — выпускницей знаменитых до революции Бестужевских женских курсов, обучение на которых велось по программе университета. Михаил Клавдиевич свободно говорил по-французски и по-немецки, читал на латыни и древнегреческом.

Стремясь увеличить мощность ракетного двигателя, Цандер еще в сентябре-октябре 1931 г., до перехода в ГИРД, начал проектировать ОР-2. Он и Королев хотели установить его на планерё конструкции Бориса Черановского и таким образом превратить в ракетоплан. Напомню, что по мысли Цандера для полета в космос требовался гибридный аппарат с двумя двигателями — внутреннего сгорания и ракетным.

В августе-сентябре 1932 г. проектирование двигателя ОР-2 (с двумя компонентами топлива — бензином и жидким кислородом) было закончено, а к 23 декабря 1932 г. завершено его изготовление. Цандер уже планировал заняться новым двигателем, с тягой 600 кг/сек.

Члены ГИРД хотели как можно скорее увидеть полет ракетоплана и бескрылой ракеты. Их энтузиазм в наше время выглядит фантастическим. Почти все они работали бесплатно, в свободное время после работы, по ночам, в выходные дни. Вскоре появились ракеты конструкции Тихонравова, затем конструкции Цандера. Создание же ракетоплана затянулось.

Однако Цандер не увидел свою ракету в полете. Он сильно переутомился (проектировал ракеты и двигатели, разрабатывал новые конструкции, писал статьи, участвовал в общественной работе, ухаживал за своей оранжереей, помогал жене, ведь в семье было двое маленьких детей).

С трудом уговорили его поехать отдохнуть в Кисловодск. Но в пути он заразился тифом. Слабый организм не выдержал, и 28 марта 1933 г. Фридрих Артурович скончался, не дожив до 46 лет. Его похоронили в Кисловодске.

Через полтора месяца после смерти Цандера его имя присвоили ГИРД, которая превратилась из общественного объединения в бюджетную организацию со своей производственной базой (пусть и маломощной).

Осиротевшая бригада продолжала работу над ракетой ГИРД-10, и 25 ноября 1933 г. в окрестностях Москвы состоялся успешный запуск.

В заключение несколько слов о семье. Осенью 1923 г. Ф. Цандер вступил в брак с Александрой Милюковой. У них было трое детей: дочь Астра (родилась в 1925 г., окончила физический факультет МГУ), рано умерший сын Меркурий (1926–1929), и Меркурий-младший (родился в 1930 г., окончил МВТУ имени Э. Баумана, умер в 1991 г).

◆ ◆ ◆

Иван Граве и Фридрих Цандер были истинными первопроходцами. Именно они, а не фантазёр Циолковский, заложили теоретическую и практическую основу для развития советского ракетостроения в 1930-е годы и первой половине 1940-х годов.

ГЛАВА 2

СКАЗКА ПРО ГАЗОДИНАМИЧЕСКУЮ ЛАБОРАТОРИЮ

Жил когда-то инженер Николай Тихомиров (1859–1930). Правда, Тихомиров — псевдоним, настоящая его фамилия Слётов, но к теме этой книги история с псевдонимом отношения не имеет. Он работал поначалу в Московской губернии, потом в Украине, потом в Москве на суконных, сахарных, спирто-водочных, маслобойных предприятиях.

Параллельно Тихомиров (Слётов) занимался изобретательством, конструировал различные механизмы для предприятий, где ему доводилось работать. А в 1912 г. вдруг подал заявку в Морское министерство России на «...новый тип самодвижущейся мины для воды и воздуха»!

После длительного рассмотрения, в 1916 г. ему отказали в выдаче патента по причине «отсутствия практических разработок по проекту» (заявка на патент содержала лишь схематический чертеж с кратким описанием) и ввиду того, что он «не может объяснить специалистам принцип работы своей мины».

Грянули две революции 1917 года, началась Гражданская война. И вот 3 мая 1919 г. 60-летний специалист «по шерсти, сахару, спирту и маслу» подал управляющему делами Совнаркома В. Д. Бонч-Бруевичу заявление на имя Председателя Совнаркома В. И. Ульянова-Ленина:

> Позволю себе побеспокоить Вас по делу огромной важности для республики... Это изобретенные мною особого типа воздушные и водяные самодвижущиеся мины, причем воздушная мина представляет собой одновременно снаряд и орудие...

Я считаю своим долгом просить Вас оказать содействие осуществить это изобретение на укрепление и процветание Республики.

К письму он приложил описание изобретения и охранное свидетельство № 309 на него, полученное в 1915 г.

Бонч-Бруевич направил полученные документы в штаб РККА, оттуда его передали в ОВИ — отдел военных изобретений Комитета Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ РСФСР) по изобретениям. В переписке по этому поводу участвовали такие лица как С. С. Каменев (главнокомандующий РККА), Ю. М. Шейдеман (начальник артиллерии РККА) и ряд других*.

Но только 5 марта 1921 г. (через 22 месяца!) проект рассмотрели специалисты Главного артиллерийского управления РККА. Они сообщили Тихомирову, что способ работы двигателя его «подводно-воздушной мины» непонятен. А заодно указали три направления доработки проекта:

1) составить чертежи «камеры энергии» и разработать диафрагменный затвор для подачи пороховых зарядов в эту камеру;

2) определить состав и форму зарядов из бездымного пороха;

3) найти простой и надежный тип изоляции пороховых зарядов друг от друга внутри «мины особого типа».

А пока о рекомендации «мины» к производству говорить не приходится.

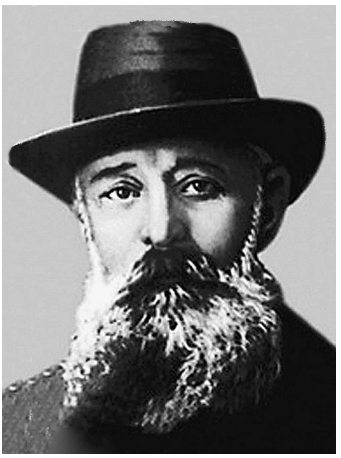
Два прохиндея

Из одной публикации в другую переходит упоминание о том, что тогда же Тихомирову было предоставлено помещение в двухэтажном доме № 3 по Тихвинской улице в Москве и выделены финансовые средства, позволившие ему оборудовать пиротехническую и химическую лаборатории, механическую мастерскую с 17 станками, а также нанять несколько технических сотрудников. И в результате 21 мая 1921 г. появилась научно-исследовательская организация под названием «Лаборатория для разработки изобретения инженера Тихомирова».

При этом никто не пишет о том, что лаборатория была внештатной и должна была раз в полгода подавать отчеты о своей деятельности в военный отдел Комитета по изобретениям ВСНХ.

* Эти и другие документы находятся в «деле Тихомирова», которое историк ракетостроения Г. Назаров обнаружил в Центральном государственном архиве Советской Армии (ЦГАСА).

В «деле Тихомирова» записано: «...выдать на осуществление изобретения в порядке аванса 50 миллионов рублей» (5 октября 1921 г.). Потом были еще несколько ассигнований. До 20 апреля 1922 г. Тихомиров получил 443 миллиона рублей. Кому-то может показаться — очень много! В действительности реальный курс этим миллионам был тогда в тысячи раз меньше. Достаточно сказать, что за электричество, потребленное до конца 1921 г., Тихомиров заплатил по счетчику 75 миллионов рублей. Вот и сравните эту сумму с нынешними ценами на электроэнергию для владельцев жилья.



Н. И. Тихомиров

Пресловутая «лаборатория» разместилась в собственной квартире Тихомирова, где он давно жил! Причем в одних источниках указан дом № 3 по Тихвинской улице, в других — дом № 11 по Новослободской улице, параллельной Тихвинской. Предмета для спора тут нет: Г. А. Назаров пишет, что по документам из ЦГАСА лаборатория располагалась в квартире Тихомирова в доме № 11 по Новослободской улице.

В. А. Артемьев

Поскольку Тихомиров занимался изобретательством, он устроил в одной комнате мастерскую: там стоял верстак с тисками и несколько маленьких станков — токарный, сверлильный, фрезерный. Приводы к ним были электрические. Имелись наборы инструментов. После революции «буржуя» Тихомирова «уплотнили» — оставили ему две комнаты с кухней, в остальных поселили пролетариев.

Но согласно решению о выделении помещений под лабораторию «полезного для Республики инженера», пролетариев переселили в квартиры других «буржуев».

Что до «технических сотрудников» Тихомирова, то по документам известен лишь один — Владимир Артемьев (1882–1960), бывший подпоручик артиллерии.

Он окончил Алексеевское артиллерийское училище; прапорщиком участвовал в Русско-японской войне. В 1908–1911 гг. служил в Брестской крепости. В 1911–1915 гг. был наблюдающим на заводе осветительных ракет и минометных снарядов (сейчас его назвали бы военпредом). В 1918 г. вступил в Красную армию, служил в Москве инженером для поручений при техническом руководителе артиллерийских складов.

Неизвестно, как познакомились Тихомиров с Артемьевым, на чем сошлись (кто-то написал, что Артемьева направил в помощь Тихомирову Артиллерийский комитет ГАУ, но это выдумка). Главное то, что подружились.

Время было очень трудное — Гражданская война и интервенция, разруха, голод, нехватка всего на свете. Чтобы выжить, новые друзья чинили велосипеды, мастерили на продажу детские игрушки, а когда дела шли совсем плохо, продавали на рынке личные вещи. Понятно, что решение органов власти о создании «лаборатории Тихомирова» позволило им существенно улучшить жилищные условия и материальное положение.

Но что делать с проектом, который следовало «довести до ума», воплотить в металл и представить на испытания? Тихомиров был неплохим инженером, автором ряда изобретений, Артемьев — грамотным артиллеристом, они прекрасно понимали, что проект реактивной мины, представленный в 1912 г., не имеет перспектив*.

Сейчас некоторые авторы утверждают, будто бы Морское министерство его одобрило, однако документы свидетельствуют, что от дальнейшей разработки проекта Тихомиров «по некоторым личным соображениям уклонился». В феврале 1916 г. его проект попал в Центральный военно-промышленный комитет, к председателю Отдела изобретений этого комитета профессору Н. Е. Жуковскому, и якобы получил одобрение. Это тоже неправда. Эксперт от флота капитан 2 ранга А. М. Щастный в марте 1916 г. в своем отзыве подверг проект уничтожающей критике.

* Тихомиров написал в заявке, что его реактивная мина будет мчаться в воде со скоростью до 100 м/сек (360 км/ч). Это ненаучная фантастика, а если сказать грубо — бред. Только в 1976 г. (через 64 года!) советская торпеда «Шквал» смогла развить скорость около 90 м/сек (324 км/ч), но для этого понадобились 15 лет работы целого НИИ!

А вот решение названного комитета:

> Комиссия не имеет возможности высказать определенное заключение по поводу приемлемости мины для военно-морского дела... Минный отдел не считает возможным взять на себя ответственность наблюдать за такими опытами частного лица на частной квартире.

Специалисты ГАУ, в недавнем прошлом офицеры или генералы артиллерии императорской армии, вежливо подсказали изобретателю, чем он должен заняться, понимая, что ничего у него не выйдет.

Сказанное — не мои выдумки. Герман Назаров в своей статье процитировал ряд документов из «дела Тихомирова». Например:

> Справка. В Дом коммуны рабочих и служащих им. Крупской.
>
> Ввиду того обстоятельства, что работы инженера Н. И. Тихомирова не продвигаются вперед и технического отчета от инженера Н. И. Тихомирова не поступило, Комитет по делам изобретений ВСНХ не настаивает больше на защите жилого помещения, занимаемого работами вышеназванного инженера полностью, и выданная бумага от 6 декабря за № 0670 аннулируется.
>
> 14 января 1924 г. Председатель президиума ОВИ Петров, секретарь Пролыгин.

События последующих лет в имеющихся публикациях излагаются туманно. Первое среди них следующее:

В. А. Артемьев с 22 марта по 3 апреля 1924 г. провел на Главном артиллерийском полигоне в Ржевке под Петроградом (только что переименованном в Ленинград) стрельбы 76-мм осветительными ракетами из миномета конструкции Лихонина*.

Всего он выпустил 21 ракету, совместив активный и реактивный принципы стрельбы. Для этого он прикреплял к хвостовой части ракеты 4-лопастный стабилизатор от мины Лихонина, и вставлял хвостовик ракеты (с пороховым зарядом внутри) в ствол миномета, представлявший собой обрезанный ствол 47-мм пушки Гочкиса. А колпак со звездками заменил трехдюймовым (76,2-мм) осколочно-фугасным снарядом (естественно,

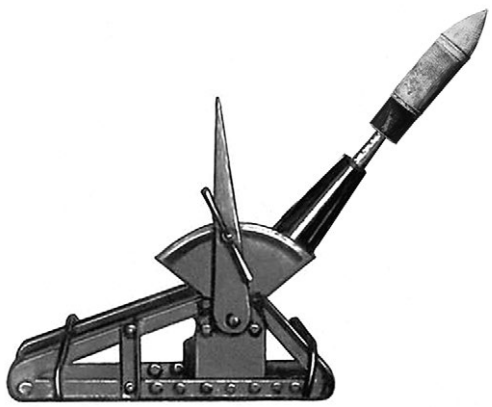
* Ржевка — село и железнодорожная станция на восток от Санкт-Петербурга. Ныне часть города.

без гильзы). Вышибным зарядом являлся порох в гильзе 47-мм снаряда. В момент выстрела воспламенялся заряд в двигателе ракеты.

Следует отметить, что 47-мм миномёт Лихонина обр. 1915 г. был мало похож на легкое окопное орудие. При собственном массе 99 кг он стрелял 180-мм надкалиберными минами (варианты с различными корпусами) весом 21–23 кг с зарядом ВВ в виде 9,4 кг аммонала.

Процесс стрельбы был непрост: а) снять колёса, необходимые для транспортировки; б) осуществить наводку «на глаз»; в) с казенной части вставить метательный заряд (в гильзе от 47-мм снаряда) и закрыть затвор; 4) с дула вставить хвостовик мины. Скорострельность не превышала 3–4 выстрела в минуту, дальность 170–400 м (в зависимости от варианта мины). Но таких минометов сделали 767 штук, что немало по сравнению с некоторыми другими образцами.

В мемуарах, написанных через 26 лет (в 1950 г.), Артемьев уверял, что 12 апреля 1924 г. он составил для ГАУ отчет об этих стрельбах, в котором якобы сообщил:



Осветительная ракета, запускавшаяся в 1924 г. с миномета Лихонина обр. 1915 г.

> Дальность стрельбы с использованием только реактивного принципа была равна 1000 метров, а с использованием активно-реактивного действия возросла до 2000 метров*.

И что? Читаем другой документ:

> Ввиду ограниченности средств, отпускаемых Военным ведомством даже для осуществления неотложных и вполне разработанных мероприятий, отпуск средств на разработку проекта мины инженера Тихомирова впредь до пред-

* Свои воспоминания он назвал «Создание первых ракет на бездымном порохе и краткая история деятельности ГДЛ за время с 1928 по конец 1933 г.» Документ хранится в архиве Академии Наук СССР (фонд 4, опись 14, дело 148).

ставления в Артком вполне разработанного проекта, считаю преждевременным.

12 июня 1924 г. Начальник Артиллерийского управления РККА Седлецкий.

Как видим, эти стрельбы на Ржевском полигоне не имели отношения к реактивной мине Тихомирова. Ведь между бумажным проектом «подводно-воздушной мины» и штатной осветительной ракетой образца 1886 г., запускаемой из миномета, нет ничего общего!

Через несколько месяцев после стрельб, 22 сентября 1924 г., В. А. Артемьева арестовали чекисты. Особое совещание коллегии ОГПУ приговорило его 10 июня 1925 г. к трем годам лишения свободы (считая со дня ареста) за «бездействие власти, халатное отношение, в результате которых последовало полное расстройство и развал снабжения РККА артогнеимуществом». Он отбыл наказание в СЛОН (Соловецких лагерях особого назначения) «от звонка до звонка», его освободили 24 сентября 1927 г. В общем, тот ещё был фрукт!

Цитирую третий документ:

Дальнейшую переписку считать нецелесообразной. Дело [по лаборатории Тихомирова. — *А.Т.*] закрыть и сдать в архив.

Начальник Артиллерийского управления РККА Седлецкий. 1925 г.

За 4 года существования лаборатории в Москве Тихомиров не представил в ОВИ Комитета ВСНХ ни одной работы, ни теоретической, ни практической.

Оставшись в одиночестве, потеряв финансирование и официальный статус, Тихомиров в 1925 г. переехал в Ленинград. Чем он там поначалу занимался, неизвестно. Есть сведения о том, что в 1927 г. пытался получить доступ к секретным материалам Комиссии особых артиллерийских опытов (КОСАРТОП). Вероятно, надеялся найти в них информацию, которая бы позволила ему и дальше водить за нос военных чиновников.

Август Корк, командовавший войсками Ленинградского военного округа с мая 1927 по апрель 1928 гг., отказал Тихомирову в его просьбе на том основании, что он — частное лицо и никого, кроме самого себя, не представляет (в деле Тихомирова имеется

его письмо к командующему ЛВО с отрицательной резолюцией последнего).

Следующее сообщение гласит, что в октябре 1927 г. в Ленинград приехал Артемьев, отбывший срок заключения. Он поселился в одной квартире с Тихомировым. И весной 1928 г. друзья продолжили опыты по увеличению дальности полета минометных мин с помощью ракетных зарядов. Эти заряды они формировали из пороха ПТП, производство которого уже освоили советские пороховые заводы.

В связи с этим возникают два вопроса. Первый повторяет ранее заданный: какая связь между стрельбой минометными минами и реактивной миной (торпедой) Тихомирова «для воды и воздуха»? Ответ очевиден: никакой связи!

Второй вопрос: кто и почему предоставил частным лицам (Артемьева в связи с осуждением уволили из армии) миномет, артиллерийский порох и военный полигон?

Об этом нигде нет ни слова. Вероятно, Тихомирову или Артемьеву удалось каким-то образом убедить военное начальство разрешить им проведение экспериментов по данной тематике.

Но почему минометы?

В 1920-е и в начале 1930-х годов на вооружении РККА состояли более десяти образцов минометов, выпущенных во время Мировой войны. При этом минометы калибров до 100 мм (Дюмезиля, Лихонина, Аазена, Ван Дерена, Мельцера, ГР, ФР и другие) имели дальность стрельбы не более 350 м. А крупнокалиберные были слишком тяжелые*. Поэтому вопрос об увеличении дальности стрельбы из имеющихся минометов без изменения их конструкции являлся актуальным.

Артемьев в рукописных воспоминаниях утверждал, что 3 марта 1928 г. на Главном артиллерийском полигоне мина калибра 82 мм, выпущенная им из бельгийского миномета конструкции Ван-Дерена, пролетела 1200 м. Вышибной заряд сообщал ей начальный импульс движения и одновременно воспламенял небольшой форсовый заряд в хвостовой части (как в мине чеха Л. Оченашека, как в гранате Д. Рябушинского) из пороха ПТП. Вот слова Артемьева:

* Легкие минометы (по схеме «мнимого треугольника») появились в РККА после того, как несколько минометов системы Брандта-Стокса были захвачены у китайцев во время боев на территории Маньчжурии, происходивших с 12 октября по 20 ноября 1929 г.

При стрельбе одним активным зарядом дальность получалась около 300 метров, а при совмещении с половинным реактивным зарядом дальность была получена 1200 метров.

[...] Это была первая ракета на бездымном порохе. Нет данных, которые удостоверяли бы изготовление в иностранных армиях ракетных снарядов (мин) на бездымном порохе ранее, чем в нашей стране, и приоритет принадлежит Советскому Союзу. Созданием этой пороховой ракеты на бездымном порохе был заложен фундамент для конструктивного оформления ракетных снарядов к «Катюше».

СПРАВКА

Бельгийский траншейный миномет изобрел полковник бельгийской армии Ван Дерен (Van Deuren), его также использовала французская армия.

Он сделан из литой стали и установлен на деревянную опорную плиту. Его ствол имеет фиксированный угол возвышения. Варьирование по дальности достигалось использованием разных зарядов пороха в каморе и изменением наклона опорной плиты.

Траншейный миномет Ван Дерена с надкалиберной миной

Минометная бомба с наибольшим диаметром 76 мм оканчивалась полой трубой (хвостовиком), на которой закреплены 4 стабилизатора. Бомбу надевали на более тонкую трубу (ствол), привинченную к основанию миномета (на фото этой трубы не видно).

Воспламенение электрическое, через насадку, которую устанавливали с правой стороны миномета. Провода шли от динамомашины к насадке, а затем в корпус бомбы. Вес бомбы 19,5 кг, включая 6,25 кг ВВ. Дальность стрельбы до 700 м.

82-мм надкалиберная мина Артемьева — Тихомирова, испытанная 3 марта 1928 г. Её надевали на ствол миномета калибра 47 мм

Однако следует учесть вот что:

(1) Минометная мина, несмотря на наличие у неё небольшого форсового заряда, все же не ракета.

(2) Шведский изобретатель Вильгельм фон Унге запускал свои ракеты на бездымном порохе Нобеля «баллистит» ещё в 1896–1898 гг.

(3) Порох ПТП, состоявший на вооружении РККА, был далеко не оптимальным для двигателей ракет, так как слишком быстро горит. Его горение (в гильзе, в форсовом заряде) занимает доли секунды, фактически представляет собой взрыв, выталкивающий пулю или снаряд. А в ракете порох должен гореть несколько десятков секунд и больше, обеспечивая ее полёт.

Нижняя часть надкалиберной мины, надетой на ствол миномета

(4) При чем здесь РС для «катюши»? А при том, что очень хотелось заявить: «И я пахал это поле!»

Далее Артемьев цитировал документ, который он назвал Заключением комиссии Артиллерийского управления ГАУ от 19 марта 1928 г.:

> Реактивное действие струи выразилось в резком увеличении дальности поле-

та. Выброшенные из миномета (при начальной скорости 62 м/сек) две штатные мины (весом 20,7 кг) при угле возвышения 45 гр. дали дальность падения около 250 м. Мины же с реактивной камерой (их вес на 10 % превышал вес штатной мины) дали дальность полета около 1200 м.

Таким образом, подчеркнул Артемьев, несмотря на увеличение веса мины на 2,1 кг, дальность её полета возросла в 4,8 раза! Оно бы и хорошо, хотя трудно поверить в столь удивительное достижение. Только вот Герман Назаров, опубликовавший в энциклопедии «Космонавтика» и в статьях немало документов по истории ракетостроения в СССР, этого «Заключения» в архивных фондах не нашел! Все авторы ссылаются на неопубликованные записки Артемьева или вообще ни на что не ссылаются. Поневоле возникает подозрение, что свой «успех» он просто выдумал!

А порох откуда?

Вроде бы Тихомиров, добившись поддержки от Тухачевского, нового командующего ЛВО (в таком случае, испытания следует отнести либо к лету-осени 1928 г., либо к весне 1929 г., так как Тухачевский прибыл в Ленинград в мае 1928), обратился за помощью в Центральную научно-техническую лабораторию ОВИ Комитета ВСНХ, в Отдел порохов и баллистики, к Оресту Филиппову.

В итоге ему предоставили для экспериментов пироксилин-тротиловый порох — ПТП. Тихомиров, опытный инженер, попытался улучшить технологию его производства, в надежде, что таким образом удастся сделать его более приемлемым для снаряжения ракетных двигателей. И в 1929 г. подал заявку на патент по этой технологии.

Когда и как появилась ГДЛ

Известно, что Михаил Тухачевский поддерживал изобретателей, предлагавших проекты новых образцов вооружения (например, безоткатных пушек, минометов, ракет, дирижаблей, телеуправляемых самолетов и танкеток, бронедрезин, танков и т. д.).

Вполне возможно, что он оказал какую-то поддержку и Тихомирову. Но приказ о создании Газодинамической лаборатории (ГДЛ) Тухачевский издал лишь 15 мая 1929 г., когда Тихомиров

почти не выходил из дома (он страдал ишемической болезнью сердца и умер от инфаркта 28 апреля 1930 г.) Согласно этому приказу, ГДЛ в административном и научном отношениях подчинялась Артиллерийскому научно-исследовательскому институту (АНИИ), находившемуся в Ленинграде, и входившему в состав Военно-инженерной Академии. .

Специально для тех, кто не привык сопоставлять даты, подчеркиваю: «Лаборатория по разработке изобретения инженера Тихомирова» в Москве прекратила свое существование в начале весны 1925 г. «Газодинамическая лаборатория» в Ленинграде — не её преемница, а новая организация, созданная в то время, когда Тихомиров из-за болезни уже не мог работать!

Из патентной заявки Тихомирова от 7 июня 1929 г. следует, что в тот момент он претендовал на патент как частное лицо, а не руководитель государственного учреждения.

Когда же он успел «организовать» ГДЛ, как ею руководил, что она собой представляла? Вопрос интересный, так как статья в Большой Советской Энциклопедии утверждает, что ГДЛ «создана в воен. ведомстве по инициативе Н. И. Тихомирова в 1921 г. в Москве для разработки ракетных снарядов на бездымном порохе» (том 6, с. 21).

Снова обратимся к архивным документам, найденным Г. А. Назаровым.

Документ первый. Бланк с грифом «Газодинамическая лаборатория Военно-научного исследовательского комитета при РВС СССР». Заглавие: «Начальнику ВНИК при РВС СССР. Рапорт». Подписи: ВРИД [временно исполняющий должность] Петровский. Кто это — неизвестно (может быть, так исказили фамилию Петропавловский?); производитель опытов Лангемак. Дата — 23 сентября 1929 г.

Однако важно то, что в сентябре 1929 г. Газодинамической лабораторией руководил не Тихомиров!

Российские авторы заявляют, что ГДЛ «к 1930 г. сложилась в организацию с мощной экспериментальной базой, насчитывавшую около 200 сотрудников».

Но вот второй документ — список сотрудников ГДЛ, подписанный уполномоченным Техштаба начальника вооружений РККА Н. Ильиным в августе или сентябре 1930 г. По списку, в ла-

боратории работали всего лишь трое штатных сотрудников: Онучин, Гажала и Артемьев А. А. (а где же был Артемьев В. А.?). И еще семь внештатных. В сумме — 10, а не 200!

Третий документ: Письмо на бланке с грифом «Газодинамическая лаборатория Технического штаба начальника вооружений РККА», 4 ноября 1930 г. Адресовано Н. Ильину:

> Газодинамическая лаборатория утвержденного штата сотрудников не имеет и зарплата выплачивается или по ставкам Союза металлистов... или по личному соглашению.

Письмо подписал исполняющий обязанности начальника лаборатории Артемьев А. А. (не Артемьев В. В.).

Имеется ещё один любопытный документ от 25 января 1933 г. Направлен М. Н. Тухачевскому, подписал документ зам. начальника ГДЛ П. Д. Припечко:

> ГДЛ продолжает пребывать «первобытно», без непосредственной производственно-технической базы и обеспечивающих условий по научно-экспериментальному освоению важнейших оборонных объектов, вопреки директиве ЦК партии от 26 октября 1930 г. о практических путях изобретательства.

Пятый документ — докладная записка члена коллегии Наркомата рабоче-крестьянской инспекции СССР Николая Куйбышева наркомвоеномору К. Е. Ворошилову от 4 июня 1933 г.

В ней сказано, что ГДЛ организована в 1929 г. (не в 1927, не в 1928) и находится в подчинении УВИ (Управление военных изобретений Наркомвоенмора), «числясь до сего времени нештатной организацией», разместившейся в нескольких помещениях военно-морского ведомства в Ленинграде*. И что «УВИ не интересуется работами лаборатории».

Отсюда вопрос: как могла «научно-исследовательская и проектно-конструкторская организация», существовавшая, по сути, лишь на бумаге, справиться с такой серьезной задачей, как создание боевых ракет и технологии их массового производства? Ответ очевиден: никак!

---

* Н. В. Куйбышев — младший брат Валериана Куйбышева (1888–1935), известного партийного и государственного деятеля СССР. Казнен 1 августа 1938 г. как «участник троцкистского военно-фашистского заговора», а также «за шпионаж в пользу немецкой, польской, японской и литовской разведок»! Реабилитирован 19 мая 1956 г.

Патент Тихомирова

7 июня 1929 г. Н. И. Тихомиров (обратите внимание: как частное лицо, а не начальник ГДЛ) подал в Комитет по делам изобретений при ВСНХ заявление:

> Прошу выдать мне патент на «Способ изготовления прессованного бездымного пороха на твердых растворителях» согласно прилагаемому описанию.

На следующий день он заполнил форму авторской подписки при заявке на изобретение:

> Я, Николай Иванович Тихомиров, настоящим даю подписку в том, что заявленное к патентованию в Комитет по делам изобретений при ВСНХ СССР изобретение под названием «Способ изготовления прессованного бездымного пороха на твердых растворителях» ни от кого мною не заимствовано, и являюсь действительным единственным автором его [...]

Иными словами, Тихомиров претендовал не на реактивный снаряд, не на состав пороха и даже не на форму пороховых шашек, а всего лишь на способ их изготовления из пирокосилин-тротиловой массы.

Спустя четыре дня, 11 июня 1929 г., на его имя было выдано заявочное свидетельство № 48961/2349, которое из-за болезни изобретателя, не выходившего из квартиры, по доверенности получил В. А. Артемьев.

А 3 июля 1929 г. Артемьев по доверенности от Тихомирова заключил договор с Управлением военно-морских сил Наркомата СССР по военным и морским делам о безвозмездной передаче прав на это и другие изобретения*. Тихомиров сделал это для того, чтобы оправдать деньги, которые с осени 1928 г. получал от военного ведомства.

8 октября 1929 г. документы с описанием технологического процесса изготовления пироксилин-тротиловых шашек поступили на экспертизу в IV секцию Отдела военных изобретений. В журнале Комитета по делам изобретений 29 января 1930 г. появилась запись:

---

* Нынешние читатели не знают, что советский флот с 9 августа 1923 г. до учреждения Наркомата ВМФ СССР 30 декабря 1937 г., т. е. более 14 лет, организационно входил в состав армии!

[...] По рассмотрении описания и всех относящихся к делу документов, IV Секция Комитета постановила выдать... патент на СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕССОВАННОГО БЕЗДЫМНОГО ПОРОХА в следующей редакции предмета патента:

[...] способ отличается применением холодного прессования шашек при давлении около 350 атмосфер и затем окончательного прессования в нагревательных матрицах при 115° в течение 5–15 минут при давлении 600 атмосфер.

Подпись в журнале — И. Граве. Именно он чётко сформулировал предмет изобретения. Тихомиров не смог сделать даже этого!

Патент № 384 от 20 июня 1930 г. был выдан уже после смерти Тихомирова Управлению ВМС Наркомвоенмора СССР. В скобках указано: «действительный изобретатель Н. И. Тихомиров». Патент подписали эксперты И. Граве и А. Солонин.

К тому времени Тихомиров умер в Ленинграде и там же был похоронен. Стараниями Валентина Глушко ему через 40 лет поставили кенотаф на Ваганьковском кладбище в Москве и запустили «утку», согласно которой место захоронения на этом кладбище ...утеряно!

◆ ◆ ◆

Вот что пишет Г. А. Назаров по поводу выдумок относительно Тихомирова, Артемьева и Газодинамической лаборатории:

Пример сознательного запутывания читателей — статья доктора технических наук В. Лихачева и кандидата тех же наук А. Баженова в журнале «Наука и жизнь» № 6 за 1986 год. Вот, в первых же строках:

«Работы крупного русского инженера-химика Н. И. Тихомирова по применению в ракетах бездымного пороха послужили началом возрождения реактивной артиллерии. [...] Создание «мины нового типа» Тихомиров начал еще до революции».

Какие работы послужили? Что конкретно Тихомиров создал или «начал создавать» в этой области до революции? Было его предложение, в котором специалисты ничего не смогли понять [...]

Поэтому и патент на мину ему не выдали ни в царское время, ни в советское, поэтому и возникли у него «некоторые личные соображения», не позволившие продолжить работу. И после ре-

волюции его мина не разрабатывалась, снаряд «катюши» не имеет ничего общего с ней. Зато он имеет много общего со снарядом И. П. Граве, предложенным в 1915 г.

Далее доктор и кандидат наук пишут:

«Тихомиров впервые ввел качественно новую энергетическую основу. С этого времени развитие советской реактивной артиллерии пошло собственным путем».

Какую основу? Бездымный порох? Но его изобрели во Франции, а в России на 25 лет позже изобрел Граве. Патент же Тихомирова — лишь на способ получения прессовкой одной из разновидностей бездымного пороха, к тому же оказавшейся непригодной именно для ракет.

Опыты с пороховыми ракетами

К концу 1930 г. число сотрудников ГДЛ возросло до 23 (из них 13 внештатных). Среди них были (не знаю, кто в штате, кто вне штата) Г. Э. Лангемак (внутренняя баллистика порохов), В. А. Артемьев (вот когда он здесь появился!), И. И. Кулагин (опытное производство ракетных зарядов), Д. А. Вентцель и Н. А. Упорни-

Борис Петропавловский (самый высокий) на полигоне

ков (внешняя баллистика ракет), Г. В. Боголюбов (система управления ракет). Начальником лаборатории военное командование назначило в мае 1930 г. Б. Петропавловского

СПРАВКА

Борис Петропавловский (1898–1933) был профессиональным военным. Окончил кадетский корпус в Варшаве и ускоренный курс артиллерийского училища. В 1915–17 гг. воевал на Западном фронте, командовал зенитной батареей. С 1918 г. служил в РККА.

В 1929 г. окончил отделение баллистики Военно-технической академии имени Дзержинского в Ленинграде. О том, кто издал приказ о его назначении начальником ГДЛ, в имеющихся публикациях не сообщается. В письме Петропавловского к жене есть следующие слова:

«Получил вчера из Москвы телеграмму о назначении меня начальником лаборатории. Это меня и устраивает и не устраивает. Удобно то, что я теперь без всяких помех могу осуществлять свои идеи, но с другой — это связано с выполнением массы административно-хозяйственных функций, которые я не особенно долюбливаю».

До этого момента он был внештатным сотрудником ГДЛ. Возглавив лабораторию, Петропавловский немедленно приступил к разработке ракеты (реактивного снаряда) для легкой пусковой установки, представлявшей собой ствол в перфорированном кожухе, смонтированный на треноге. Петропавловский явно ориентировался на снаряд и пусковой станок Граве из проекта 1915 г. Снаряд с конусообразным соплом в его руках на фотографии (см. с. 18) очень похож на 76-мм снаряд Граве. А пусковая установка похожа на станок Граве.

Кроме того, Петропавловский спроектировал и изготовил ракету калибра 65 мм, запускаемую из трубы со щитком, которую стрелок клал себе на плечо. На вооружение её тоже не приняли из-за очень слабого пробивного действия (ракета не пробивала даже противопульную броню), низкой точности (прицельная точность для поражения танка обязательна) и возможности ожога стрелка струей от ракетного двигателя.

◆◆◆

В 1931 г. в ГДЛ числились 77 сотрудников (из них более половины являлись внештатными). Её разделили на 7 секторов (с 1932 г. — отделы):

I — пороховых ракет (начальник Г. Э. Лангемак);

II — ракет на жидком топливе (В. П. Глушко);

III — авиационного применения пороховых ракет (В. И. Дудаков);

IV — минометный (Н. А. Доровлев);

V — опытного порохового производства /для проведения экспериментов/ (И. И. Кулагин);

VI — производственный (Е. С. Петров);

VII — административно-хозяйственный.

Управление лаборатории размещалось на улице Халтурина в доме № 19, затем в Подъездном переулке, № 7, корпус 6.

Её заказы исполняли рабочие механических мастерских Военно-морского инженерного училища и Артиллерийской технической школы.

Тухачевский летом 1931 г. одним из последних своих приказов по Ленинградскому округу выделил ГДЛ 12 комнат в центральном здании Адмиралтейства и в Иоанновском равелине Петропавловской крепости.

Реактивное противотанковое 65-мм ружье Петропавловского

В 1932 г. число сотрудников и рабочих ГДЛ достигло 120. Как и прежде, боле половины из них в штатное расписание не входили. В том же году начальство отстранило Б. С. Петропавловского от должности начальника лаборатории как «социально чуждого элемента»: во-первых, бывший кадровый офицер царской армии; во-вторых, сын священника.

Н. Я. Ильин возглавлял ГДЛ чуть больше года (с октября 1931 по декабрь 1932)

Вместо него назначили Николая Ильина (1901–1937), уполномоченного ОВИ комитета ВСНХ (затем УВИ Наркомвоенмора) по Ленинграду и Ленинградской области. Руководство ГДЛ он совмещал с основной должностью. А в декабре 1932 г. Ильина сменил 33-летний авиационный инженер-механик Иван Клеймёнов.

Как только в ГДЛ был создан сектор пороховых ракет, собравшиеся в нем «горячие головы» во главе с Лангемаком приступили к созданию ракет (на бездымном порохе ПТП) для химических войск и авиации*. Главную роль в проектировании играли Г. Э. Лангемак и Б. С. Петропавловский.

Что до В. А. Артемьева, то он руководил летными испытаниями, конструированием не занимался, это его собственная выдумка, которую повторяют нынешние фантазеры.

В период с 1930 по 1935 гг. в этом секторе проектировали, строили, проводили стендовые и летные испытания ракет (реактивных снарядов) различного назначения и калибров (57, 65, 76, 82, 132, 203, 245, 250, даже 410 мм).

СПРАВКА

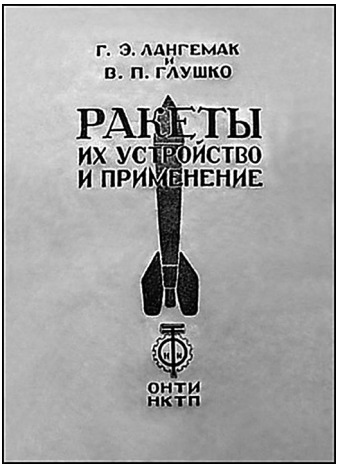
Георгий Эрихович Лангемак (1898–1938) в 1928 г. окончил Артиллерийский институт (по сути — факультет) в Военно-технической академии имени Дзержинского). В 1930 г. его как специалиста по внутренней баллистике направили в ГДЛ, где он руководил разработкой реактивных снарядов.

* Подробнее об этом см. в главе 7.

По воспоминаниям людей, знавших его лично (например В. П. Глушко), это был рассудительный, неторопливый, умный, ироничный человек. Никогда не повышал голоса. В работе был организован, не допускал приблизительности в опытах, и если подписывал протокол об эксперименте или техническую рекомендацию, то можно было не сомневаться, что все цифры он проверил.

В 1930 г. Объединенное научно-техническое издательство (ОНТИ) выпустило переведенную Лангемаком книгу французского инженера М. Руа, посвященную ракетостроению.

В 1933 г., когда в Москве на базе ГИРД создали РНИИ, Лангемака назначили начальником его отделения в Ленинграде (бывшей ГДЛ). Директор РНИИ Клеймёнов проявил твердость характера при назначении исключенного из партии Лангемака на эту должность. В 1935 г. Лангемаку присвоили звание «военинженер 1-го ранга». В том же году была издана книга «Ракеты, их устройство и применение» (118 с.), которую Лангемак написал в соавторстве с Глушко.



Вот выдержки из актов комиссий по проверке деятельности ГДЛ:

Сентябрь 1930 г.: «Закончены проекты и изготовлены детальные чертежи ракетных орудий и снарядов к ним».

Январь 1931 г.: «Начаты работы по отработке различных моделей снарядов и пусковых устройств, предназначенных для наземных родов войск».

Июнь 1931 г.: «Под снаряды РС-82 и РС-132 создаются проекты самолетных пусковых устройств».

Декабрь 1931 г.: «Начинаются практические лётно-полигонные испытания снарядов РС-82 и РС-132 на самолетах И-4 и Р-5».

Обратите внимание: упомянуты проекты и чертежи ракетных орудий, а не систем залпового огня. Несомненно, «баллистики» Петропавловский и Лангемак шли по пути, указанному в 1915 г. их наставником Граве! Но разрабатываемые ими ракеты в своем большинстве были не осколочными, а «средством внезапного химического нападения». Их боевые части снаряжали жидкими ОВ кожно-нарывного действия.

Бронебойные качества 65-мм ракетного ружья и 76-мм ракетного орудия для стрельбы по танкам оказались «ниже плинтуса». После внезапной смерти Петропавловского в ноябре 1933 г. работу с ними никто не продолжил.

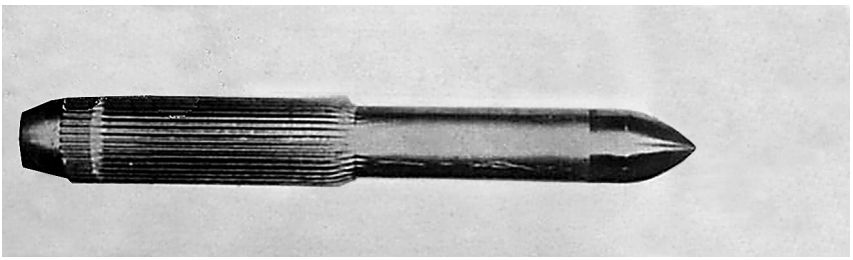
Варианты реактивных снарядов (9 образцов), созданных и испытанных в ГДЛ в 1930–33 гг.

Осколочную ракету калибра 82-мм создавали как оружие авиации. Летом 1932 г. истребитель И-4 оснастили шестью пусковыми установками балочного типа для 82-мм ракет и впервые провели полигонные стрельбы. Для 132-мм ракеты проектировали сменные БЧ — осколочную и химическую.

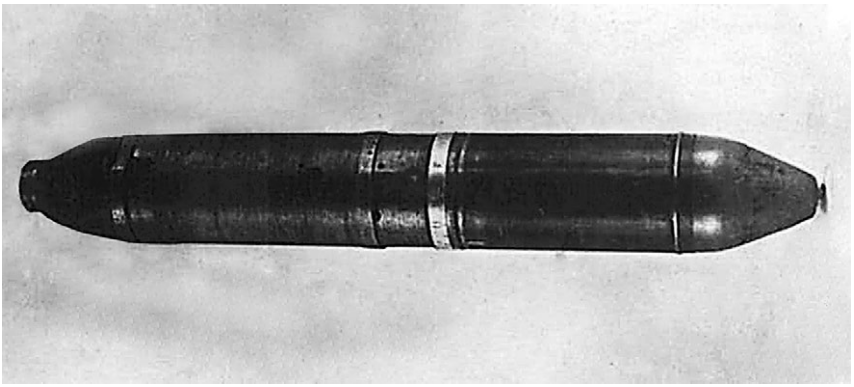
В том же 1932 г. отдел Дудакова провёл эксперименты по вооружению 82-мм и 132-мм ракетами самолета-разведчика Р-5 (они закончились тем, что самолет сгорел, тему после этого закрыли), а бомбардировщика ТБ-1 оснастили ракетами калибров 132 и 245 мм.

Ракеты калибра 245 мм (массой 118 кг) и 410 мм (массой 500 кг) тоже имели два варианта БЧ — химическую и фугасную.

Точность ракет, созданных в ГДЛ, была очень низкой. В 1932 г. попытались увеличить точность, сделав ракеты вращающимися



Турбинный 82-мм РС



Турбинный РС калибра 132-мм

132-мм ракеты (РС) — вариант стабилизаторов

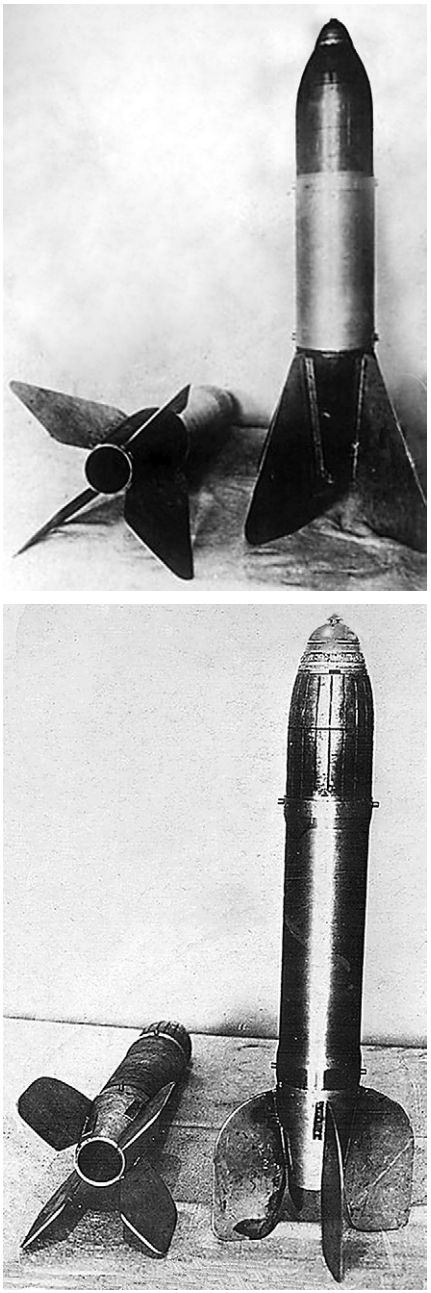
вокруг своей оси — по примеру ракет англичанина Уильяма Хейла середины XIX века.

Однако для советской промышленности изобретение 90-летней давности оказалось чересчур сложным. Пришлось оснащать ракеты стабилизаторами. И оказалось, что с маленьким оперением они кувыркаются в воздухе, с большим — становятся слишком тяжелыми, что сокращает дальность полета.

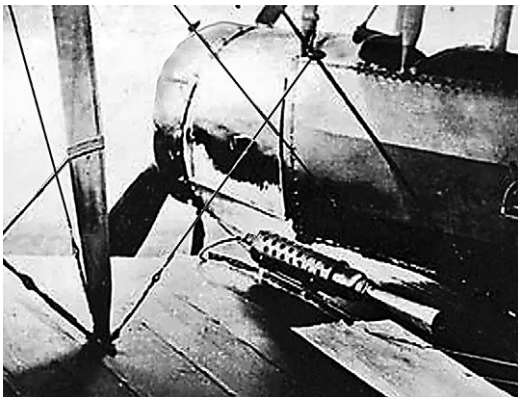
В общем, факты свидетельствуют, что из всех разработок, начатых в ГДЛ, «пошли в жизнь» только 82-мм и 132-мм пороховые ракеты (реактивные снаряды — РС), созданные в отделе Лангемака, и ещё минометы отдела Николая Доровлева.

Н. Доровлёв (1896–1960) создал первые советские минометы: 60-мм ротный РМ, 76-мм и 82-мм батальонные, 107-мм химический и 120-мм полковые, 150-мм и 165-мм газодинамические, 132-мм и 245-мм реактивные..

Но 23 августа 1941 г. его арестовали (видимо, в знак благодарности за труды) и до 1 мая 1945 г. держали в тюрьме. Реабилитировали в январе 1956 г. После освобождения он прожил всего лишь четыре с половиной года.



82-мм ракеты —
варианты стабилизаторов



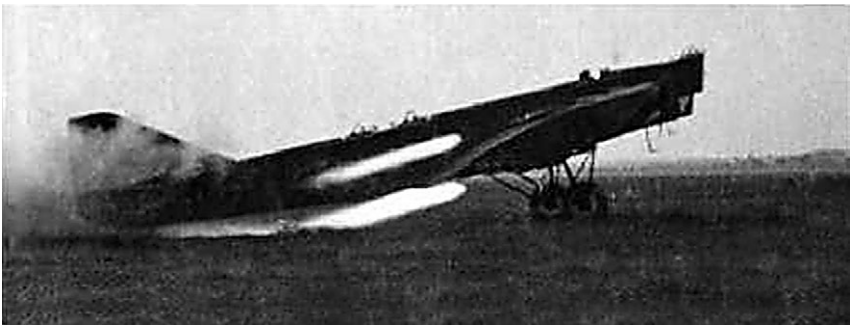
Ракетный ускоритель на самолёте У-1

В 3-м отделе ГДЛ был разработан ракетный ускоритель взлёта самолетов.

Серия летных испытаний показала, что пробег тяжелых бомбардировщиков (ТБ-1 и ТБ-3) при взлете сокращаетс в три раза!

Но после нескольких взлетов с ускорителями машины приходят в аварийное состояние. Их конструкция на 3-м или 4-м взлете не выдерживала возникающих перегрузок: вылетали заклепки, деформировалась и трескалась обшивка крыльев. В итоге тему ракетных ускорителей закрыли, и вернулись к ней только во время войны. С. Королев в 1942–1944 гг. занимался именно этим в казанской «шарашке» .

Ракетные ускорители на ТБ-1. Компоновка над крылом (1933 г.)



Старт бомбардировщика ТБ-1 с ракетными ускорителями над и под крылом

Глушко и ЖРД

В апреле 1929 г. из ОВИ Комитета по делам изобретений ВСНХ на экспертизу к профессору-физику Василию Шулейкину (1895–1979) в Управление связи РККА в Москве поступил проект жидкостного реактивного двигателя (ЖРД). Его подал молодой выпускник Новороссийского (Одесского) университета Валентин Глушко (1908–1989).

Проект был одобрен, и в 1930 г. В. П. Глушко стал сотрудником ГДЛ, в которой возглавил группу (с 1931 г. сектор) по разработке жидкостных и электрических ракетных двигателей.

Первым реализованным проектом Глушко явился ОРМ-1 (опытный ракетный мотор). Он работал на азотном тетроксиде с толуолом, либо на жидком кислороде с бензином, развивал тягу до 20 кг/сек.

Одновременно с ОРМ-1 Глушко изготовил и испытал более простой двигатель ОРМ-2 (с тягой 6 кг/сек), работавший на растворах толуола либо бензина в азотном тетроксиде.

В 1932–33 гг. были построены и испытаны двигатели от ОРМ-4 до ОРМ-22, использовавшие различные виды топлива — бензин, бензол, керосин, толуол. Окислителями для них служили азотистые соединения. Эти и другие ЖРД (например, ОРМ-50, ОРМ-52) предназначались, при условии успешной доводки конструкций, для оснащения ракет, ракетопланов, морских торпед и на самолетах в качестве ускорителей взлета.

Одновременно разрабатывали экспериментальные ракеты (ракетные летательные аппараты) РЛА-1, РЛА-2, РЛА-3 под двигатели Глушко. Они предназначались для вертикального взлета на

высоты до 4 км. Длина всех трех 188 см, диаметр стального корпуса 19,5 см. Головка и оперение дуралюминовые. Топливный бак размещен концентрично в баке окислителя. Двигатели должны были (по проектам) развивать тягу 250–300 кг/сек.

Корпуса РЛА планировалось изготовить из артиллерийских снарядов калибра 203 мм (8 дюймов), камеры сгорания — из снарядов калибра 152-мм (6 дюймов). Корпуса, топливные баки и камеры сгорания для всех трех ракет заказали Мотовилихинскому артиллерийскому заводу в Перми. Но завод не смог выполнить заказ!

Поэтому сотрудники ГДЛ построили РЛА-1, 2 и 3 в мастерских Монетного двора и Петропавловской крепости по упрощенным проектам (из жести вместо стали), вдвое сократив проектную высоту взлета. Впрочем, из-за отсутствия камер сгорания ни статические, ни летные испытания не состоялись.

Макет РЛА-1 (1933 г.)

Главной заслугой коллектива ГДЛ является создание «линейки» ствольных минометов, к ракетам отношения не имеющих. Да, там строили и испытывали различные ракеты (реактивные снаряды), но дальше экспериментов не продвинулись. Несмотря на это вопиющее обстоятельство, Валентин Глушко в своих публикациях 1970–1980-х гг. обращал внимание читателей на разработку в ГДЛ многочисленных жидкостных двигателей (от ОРМ-1 до ОРМ-52), хотя ни один из них не пригодился.

В этой связи упомяну интересный факт. Бывший ракетчик Вячеслав Рахманин, работавший у Глушко, сооб-

щил, что двигатели ОРМ-14 и ОРМ-15 Глушко построил по чертежам «кегельдюзы» немца Оберта. Сам Глушко ни в одной из своих публикаций ОРМ-14 и ОРМ-15 не упоминает*.

Чертежи привез в Ленинград в марте 1932 г. советский шпион Александр Шерешевский. В 1929 г. он несколько месяцев работал в Берлине ассистентом у Оберта, строившего «лунную ракету» для киностудии и тайно снял копии с чертежей немецкого изобретателя.

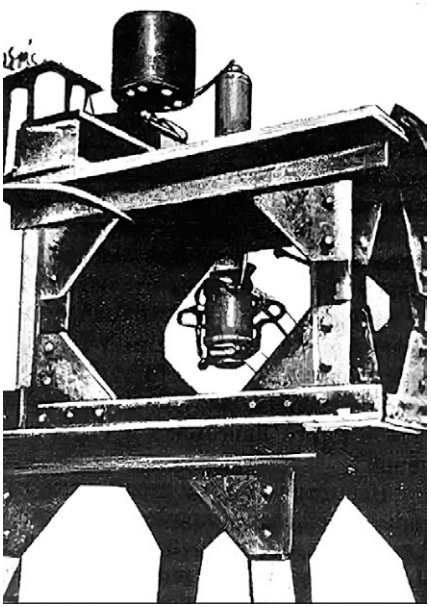
Шерешевского приняли на работу в ГДЛ, в РНИИ в 1933 г. он не перешел. В 1937 г. его арестовали и расстреляли как «немецкого шпиона». Через три десятка лет реабилитировали.

В. П. Глушко в возрасте 25 лет (1937 г.)

◆ ◆ ◆

В заключение краткого экскурса в историю Газодинамической лаборатории процитирую анонимного автора из Википедии:

> Её деятельность [ГДЛ] была посвящена разработке ракетных снарядов на бездымном порохе, ставших прообразами снарядов в реактивном миномете «Катюша», а также жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), ставших прообразами двигателей советских ракет и космических аппаратов».



Стенд для испытания двигателей (на стенде ОРМ-50)

* См.: Рахманин В. Ф. «Тридцать три года в ракетной технике: Успехи, разногласия, конфликты». Цикл статей в журнале «Двигатель» в 2015–2018 гг. Текст выложен в интернете.

Тезис о создании в Газодинамической лаборатории прототипов 82-мм и 132-мм реактивных снарядов для ракетных систем залпового огня соответствует истине. Тезис о двигателях на жидком топливе — нет.

Заявления о том, что ГДЛ была «колыбелью советской космонавтики», которые делал в 1960–1970-е годы в своих публикациях «профессор Петрович» (псевдоним В. П. Глушко), с исторической точки зрения некорректны. Грубо говоря — ложь!

Выход в космос и все выдающиеся достижения советских ракетчиков (запуски спутников Земли, автоматических станций к Луне, Венере и Марсу) были осуществлены ракетами с двигателями, созданными по образцу двигателя немецкой «большой ракеты» А-4 (Фау-2). Именно этим 15 лет подряд (1946 –1961) занимался Глушко в своем ОКБ-456!

ГЛАВА 3
ИНЖЕНЕРЫ, РАБОТАВШИЕ ДАРОМ

В СССР путем слияния нескольких общественных организаций 23 января 1927 г. было создано «Общество содействия обороне, авиационному и химическому строительству» (ОСОВИАХИМ). Оно появилось по инициативе государства, его руководители и ведущие специалисты имели воинские звания, материальная база принадлежала государству, деятельность общества частично финансировалась из бюджета.

Целью ОСОАВИАХИМа являлась максимальная военизация населения страны. В его кружках, секциях и школах мужчины и женщины учились владеть различными видами оружия, военной и транспортной техникой, приобретали прикладные умения и навыки.

Для создания системы обучения Центральный совет (ЦС) ОСОАВИАХИМ учреждал Центральные бюро, а они, в свою очередь, отделения в разных городах страны. Среди них было Центральное бюро воздушной техники (ЦБВТ) с многочисленными отделениями на местах. В них вступали люди, разные по возрасту и образованию, объединенные интересом к парашютизму, воздухоплаванию, авиации, ракетам. Впрочем, за исключением московского и ленинградского отделений, все они ограничились парашютизмом, полетами на планёрах и учебных самолетах.

МосГИРД

Летом 1931 г. (18 июля) при ЦС Осоавиахима было создано Центральное бюро изучения реактивного движения. Через три месяца (20 сентября) состоялось организационное собрание тех членов московского отделения этого бюро, которые хотели стро-

ить летательные аппараты с реактивными двигателями — ракетопланы и баллистические ракеты*.

Свое объединение они назвали московской Группой изучения реактивного движения, сокращенно — МосГИРД при ЦС ОСОВИАХИМ.

Руководителем группы избрали инженера Фридриха Цандера, автора двух вариантов проекта ракетопланов для выхода в космос. Они были совершенно фантастическими, но энтузиастам, мечтавшим о космосе, очень нравились.

Члены группы занимались реализацией своих проектов бесплатно, по вечерам после основной работы или службы, а также в выходные и праздничные дни (в СССР тогда существовала пятидневка: каждый пятый день был выходным). Поэтому они шутливо расшифровывали аббревиатуру ГИРД как Группа Инженеров Работающих Даром. Забегая вперед, скажу, что эта шутка оказалась пророческой: слово «даром» имеет и другое значение — «напрасно». Ни одна из разработок ГИРД не нашла практического применения!

С 18 ноября 1931 г. члены группы приступила к проектно-конструкторской работе. Первой своей целью они поставили создание ракетоплана РП-1 (руководитель проекта С. Королев) и двигателя для него ОР-2 (руководитель Ф. Цандер).

В апреле 1932 г. президиум ЦС ОСОВИАХИМ предоставил в распоряжение группы постоянное помещение — половину подвала дома № 19 (строение 2) по Садово-Черногрязской улице (затем улицу переименовали в Садово-Спасскую). В другой его половине находилось ЦКБ ОСОВИАХИМ по планёрам, которое возглавлял Олег Антонов (1906–1984).

А 14 июля 1932 г. президиум утвердил штатное расписание МосГИРД и назначил сотрудникам небольшие оклады. С этого момента МосГИРД состояла из 4 проектно-конструкторских бригад:

1-я бригада (жидкостные двигатели для ракетопланов). В неё вошли члены группы, перешедшей из ИАМ. Руководитель Фридрих Артурович Цандер, инженер-технолог. Состав: старший инженер Л. К. Корнеев, инженеры А. И. Грязнов, Л. С. Душкин,

* Ракетопланами в конце 1920-х и в 1930-х гг. называли пилотируемые деревянные планёры с пороховыми ракетными двигателями. Например, «Утка» немца А. Липпиша (1928 г.) и «Авиаракета» итальянца Э. Каттанео (1931 г.).

А. И. Подлипаев, А. И. Полярный, А. В. Саликов, конструкторы Н. М. Вевер, Л. Н. Колбасина, Е. К. Мошкин, С. С. Смирнов.

2-я бригада (баллистические ракеты с ЖРД). Руководитель Михаил Тихонравов (1900–1974), авиаконструктор. Состав: старший инженер Н. И. Ефремов, инженеры Я. А. Голышев, В. С. Зуев, Ф. Л. Якайтис, конструкторы В. А. Андреев, В. Н. Галковский, З. И. Круглова, О. К. Паровина (жена М. К. Тихонравова), Н. И. Шульгина и чертёжница Е. И. Снегирёва (жена В. А. Андреева).

«Актив» ГИРД: Слева направо. Стоят: И. Фортиков, Ю. Победоносцев, Жаботин. Сидят: А. Левицкий, Н. Сумарокова, С. Королев, Б. Чарановский, Ф. Цандер

3-я бригада (прямоточные воздушно-реактивные двигатели и газодинамические испытательные установки). Руководитель Юрий Победоносцев (1907–1973), авиаконструктор. Состав: старший инженер М. С. Кисенко, инженеры Г. И. Иванов, В. Е. Лисичкин, В. А. Тимофеев, конструкторы Л. Э. Брюккер, И. А. Меркулов, О. С. Оганесов, механики Н. Н. Краснухин, А. Б. Рязанкин.

4-я бригада (ракетопланы). Руководитель Сергей Королев, авиаконструктор. Состав: старший инженер Е. С. Щетинков, инженеры Н. А. Железников, С. А. Пивоваров, А. В. Чесалов, кон-

структоры В. В. Горбунов, Г. Н. Федотов, механики А. М. Дурнов, Б. А. Пивоваров, чертёжница В. В. Иванова (Александрова).

Всего — 42 штатных сотрудника. В августе 1933 г., накануне создания РНИИ, их было уже 60.

Членами Технического совета ГИРД стали Цандер, Королев, Тихонравов, Победоносцев, Корнеев, Ефремов, Железников, Чесалов, Щетинков.

В апреле 1932 г. был создан опытный завод ГИРД. Под этим названием скрывалась механическая мастерская в небольшом помещении, плохо оснащенная и с плохим освещением. ГИРД разрешили проводить испытания своих аппаратов на полигоне инженерных войск возле посёлка Нахабино*.

С августа 1932 г. МосГИРД дополнительно финансировало Управление военных изобретений (УВИ) Наркомата по военным и морским делам. Однако обе организации выделяли скудные средства. Многое сотрудникам ГИРД приходилось добывать самим, проявляя чудеса смекалки.

После смерти Цандера в апреле 1932 г. Королева назначили «начальником МосГИРД на общественных началах» (т. е. без доплаты за руководство). В целом Группа влачила жалкое существование. Об этом свидетельствуют слова из письма Королев, отправленного Тухачевскому в апреле, через пару недель после назначения:

> Тяжелое положение Группы по изучению реактивных двигателей (ГИРД), которой я руковожу, и не видимый конец наших мытарств заставляют меня обратиться к вам непосредственно [...].

Первый ракетоплан

Задумав создать пилотируемый ракетоплан для «штурма стратосферы», Королёв в 1931 г. искал летательный аппарат, подходящий для установки на нем ракетного двигателя. Вскоре он «положил глаз» на деревянный бесхвостый планёр БИЧ-8, построенный по проекту Бориса Черановского (1896–1960)**.

---

* Нахабино — посёлок городского типа (до войны — рабочий посёлок) в Московской области. От центра Москвы до него 32 км, от МКАД — 16 км.

** Королев подражал Липпишу и Каттанео, строившим планёры с ТРД по схеме «бесхвосток».

А во второй половине сентября 1931 г. Королёв познакомился с инженером Фридрихом Цандером, руководителем Отдела технического испытания материалов в Институте авиационного моторостроения (ИАМ). Здесь он в 1930 г. превратил паяльную лампу в ракетный двигатель ОР-1 (Опытный реактивный первый). В сентябре 1930 г. при испытании на стенде эта «волшебная лампа» развила тягу 5 кг/сек.

Королев 5 октября 1931 г. привез Цандера на аэродром возле станции Планёрная Октябрьской железной дороги, чтобы тот взглянул на БИЧ-8. Ещё через два дня Королёв и Чарановский по приглашению Цандера наблюдали в ИАМ 32-й по счёту стендовый запуск двигателя ОР-1.

Планёр Чарановского БИЧ-8 «Треугольник»

Так была определена конкретная цель. Замысел Королева поддержал ЦС ОСОВИАХИМ. Но БИЧ-8 в результате многочисленных летных испытаний пришёл в негодность. Тогда решили переделать в ракетоплан планёр БИЧ-11, установив на нем двигатель ОР-2. Королев, Чарановский и Цандер заключили с ОСОВИАХИМом «Социалистический договор по укреплению обороны СССР № 228/10 от 18 ноября 1931 года».

Ракетопланом в ГИРД занялись две бригады: 1-я и 4-я. Первая работала с двигателем, 4-я — с планёром. Суть переделки заключалась в том, чтобы установить двигатель позади кабины пилота,

а баки для топлива и окислителя разместить по бокам фюзеляжа. Соответственно, требовалось изменить распределение масс и повысить прочность всей конструкции планёра.

По проекту, характеристики РП-1 были таковы: стартовый вес 470 кг; длина 3,2 м, размах крыла 12,5 м, высота 1,3 м; скорость в полете до 140 км/ч, посадочная скорость не более 55 км/ч; продолжительность полёта с работающим РД до 7 минут. Двигатель ОР-2 весил 18 кг.

Королёв, опытный планерист, сам провёл лётные испытания БИЧ-11, начавшиеся 22 февраля 1932 г. Он совершил на нём 29 парящих полётов и еще 5 — с поршневым мотором «Scorpion».

Цандер спроектировал два двигателя: ОР-2 — для ракетоплана, ОР-10 — для ракеты. С ОР-2 вышла заминка: в декабре 1932 г. его неоднократно запускали на стенде, но безуспешно.

Несмотря на это, Королёв параллельно готовил два новых проекта: РП-2 под ракетный двигатель РД-А (с насосной подачей топлива) и двухместный РП-3, на котором хотел поставить поршневой мотор вместе с ракетным двигателем тягой 300 кг/сек. На РП-3 он хотел достигнуть высоты 40 км (!), не понимая, что в силу «букета» причин это абсолютно невозможно!

Первые баллистические ракеты с ЖРД

М. К. Тихонравов в 1925 г., выпускник Института инженеров воздушного флота

К концу 1932 г. бригады ГИРД проектировали 8 ракетных двигателей и летательных аппаратов. Но возникавшие при этом проблемы оказались гораздо более трудными, чем раньше думали члены группы. Цандер и Королев поняли, что для приобретения опыта их решения надо сначала построить и испытать несколько ракет самой простой конструкции, но на жидком топливе. Этим занялась 2-я бригада во главе с Михаилом Тихонравовым. Члены бригады под его руководством спроектировали 10 ракет, 6 из них построили, три ракеты (07, 09, 13) удалось довести до этапа лётных испытаний.

По мнению самого Тихонравова, роль этих ракет заключалась лишь в том, чтобы летать, доказывая тем самым жизнеспособность идеи ЖРД (о ракетах американца Годдарда и немца Винклера на жидком топливе в СССР ещё не знали).

М. К. Тихонравов, несмотря на молодость, имел большой опыт в разработке планёров, отличавшихся оригинальностью конструкций. Не удивительно, что он попытался применить в ракетной технике принципы авиационного проектирования.

Познакомимся с этими ракетами.

Ракета 03

Ракету построили в 1935 г., но о ней мало что известно. Длина 173 см, диаметр 13,5 см. Размах 4-х стабилизаторов составил 44 см, каждый из них имел изгиб по продольной оси для предотвращения коробления жести. Летных испытаний не было.

Ракета 05

Длина 305 см, диаметр 27 см. Стартовый вес 96,6 кг. Двигатель к ней (ОРМ-50 с тягой 150 кг/сек) сконструировал В. П. Глушко в Газодинамической лаборатории.

Он работал на керосине и азотной кислоте, хранившихся внутри корпуса в 4-х вертикальных трубчатых баках. Камеру сгорания охлаждал поток кислоты, подававшийся по регенеративному принципу. Двигатель не выдержал огневых испытаний. Поэтому до пусков ракеты дело не дошло.

Ракета 06

Длина 220 см, диаметр 17,6 см. Детали неизвестны. Лётных испытаний не было.

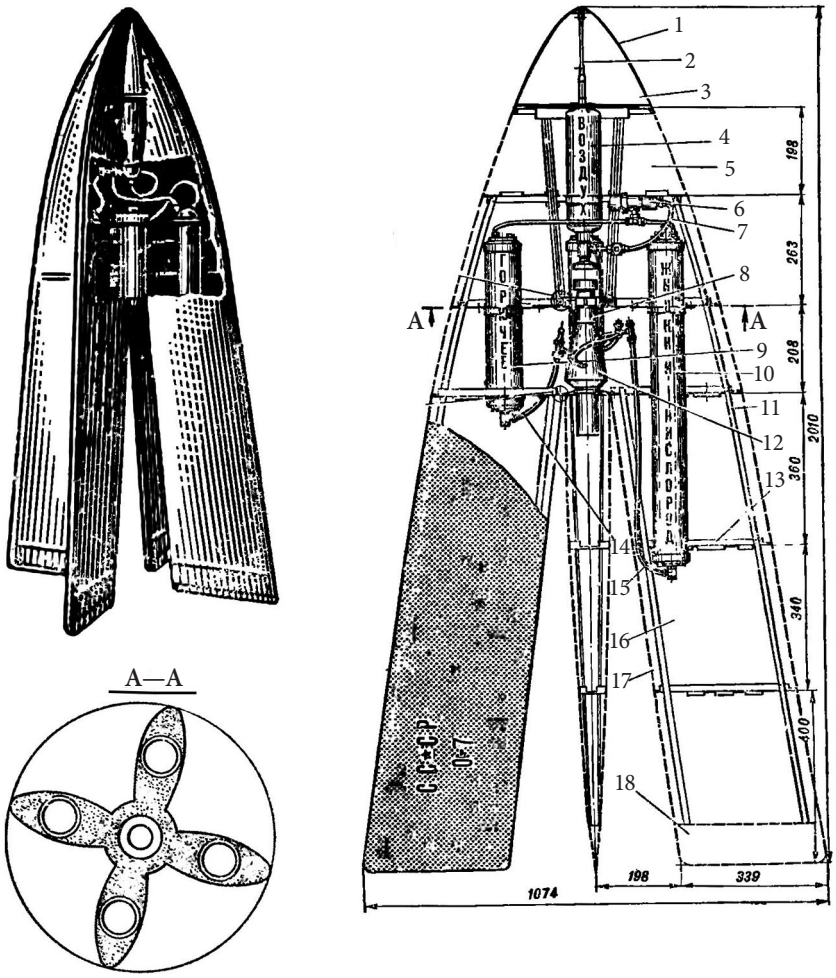
Ракета 07

Она имела весьма необычную форму и необычное внутреннее устройство. Двигатель находился в верхней части корпуса. По замыслу конструктора, это делало ракету более устойчивой в полете, так как центр тяги при работающем двигателе был выше центра тяжести*. Баки с горючим в виде труб (две с жидким кис-

* Такое расположение двигателя было характерно для ракет немецкого «Общества межпланетных плаваний», строившихся в 1930–33 гг., а также «Американского ракетного общества» в 1932–37 гг.

лородом, две с керосином) находились внутри больших стабилизаторов, и попарно соединялись в головной части ракеты.

Парашют с выбрасывающим механизмом и баллон со сжатым воздухом тоже были помещены в верхней части ракеты.

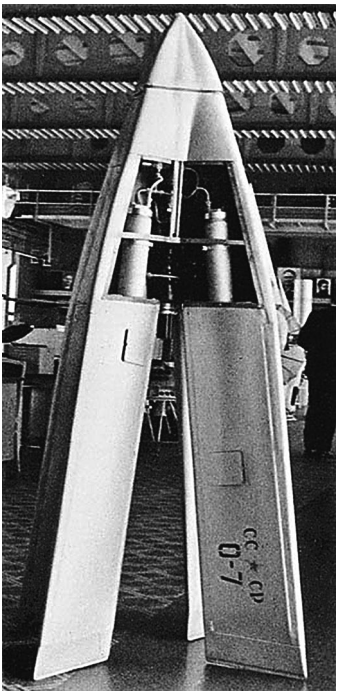


ГИРД-07:
1 — обтекатель; 2 — устройство для сброса обтекателя; 3 — парашют; 4 — аккумулятор давления (баллон с воздухом сжатым до 150 атм); 5 — приборы; 6 — редукционный клапан; 7 — трубопровод; 8 — распылитель горючего; 9 — бак горючего; 10 — бак жидкого кислорода; 11 — лонжерон; 12 — двигатель 02; 13 — нервюра; 14 — трубопровод для горючего; 15 — трубопровод для кислорода; 16 — стабилизатор; 17 — обшивка стабилизатора; 18 — законцовка стабилизатора

Её каркас был сделан из алюминиевых профилей с отверстиями. Он обеспечивал жесткость конструкции. Каркас обшили листовым алюминием.

По первому варианту проекта, при весе 24 кг ракета должна была подняться на высоту около 10 км (!), после чего пиропатрон выбросит из её головной части парашют, и она плавно опустится на землю.

Для неё спроектировали и построили специальный двигатель. Однако он не выдержал огневых испытаний. Тогда поставили двигатель ракеты ГИРД-10, который хотя и работал, но не развивал достаточной тяги. Пришлось взять уже отработанный двигатель ОР-2.



Макет ракеты ГИРД-07

Все детали ракеты изготовили к маю 1933 г., в июне начали сборку и отладку. Но в это время бригаде № 2 поручили форсированное создание ракеты 09 и доводку «седьмой» надолго отложили.

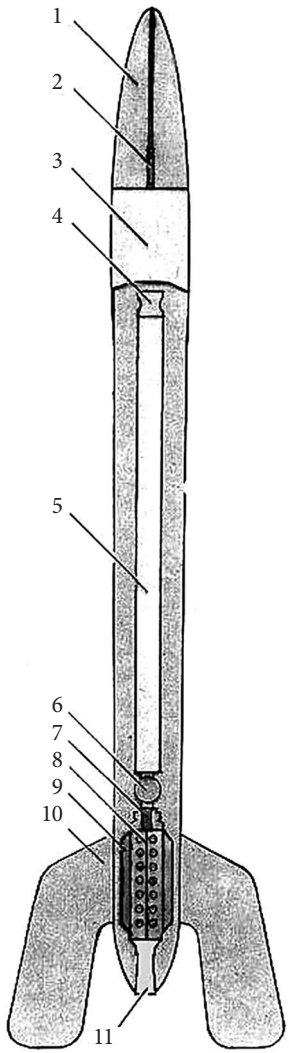
Первые два пуска состоялись только летом 1935 г., когда ГИРД уже превратился в РНИИ. В первом полете на 8-й секунде загорелся и взорвался топливный бак внутри одного из стабилизаторов. Ракета упала на землю. Во втором пуске она поднялась по вертикали примерно на 400 метров, потом отклонилась и улетела далеко в лес. Её не нашли.

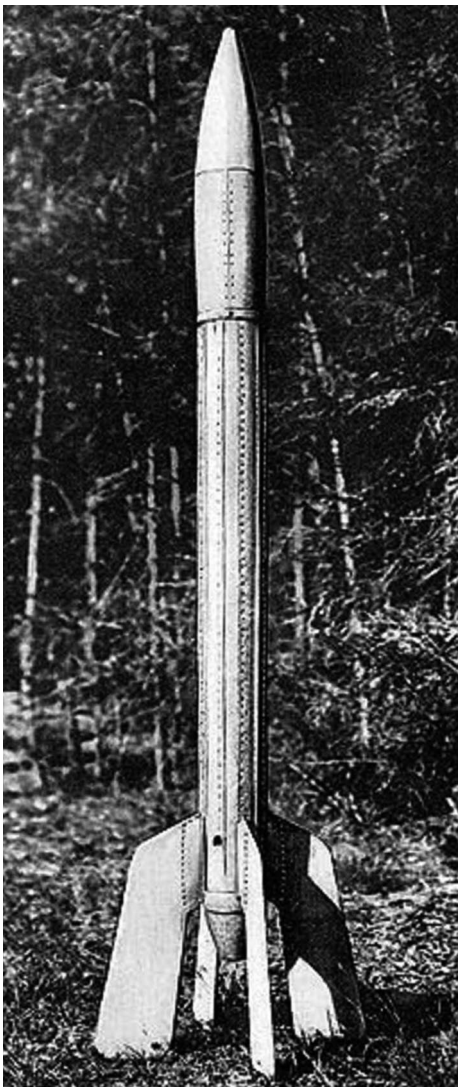
Ракета 09

В мае 1933 г. бригада № 2 приступила к ускоренному созданию ракеты 09. Начали с огневых испытаний двигателя на стенде. Но чтобы добиться устойчивой тяги потребовалось пять месяцев.

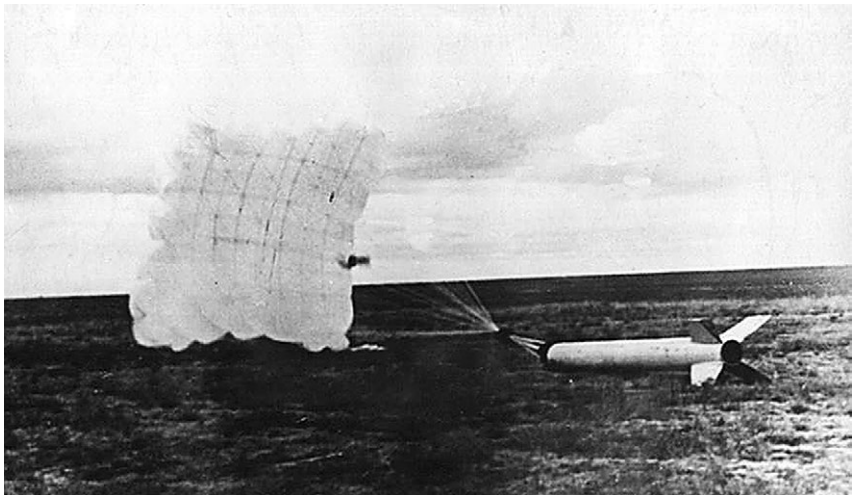
К этому времени гирдовцы уже поняли, что основные трудности при создании ракетных двигателей на жидком топливе за-

ключаются в том, что оба компонента топлива (горючее и окислитель) требуется подавать в камеру сгорания (КС) постепенно, в строго заданном соотношении.





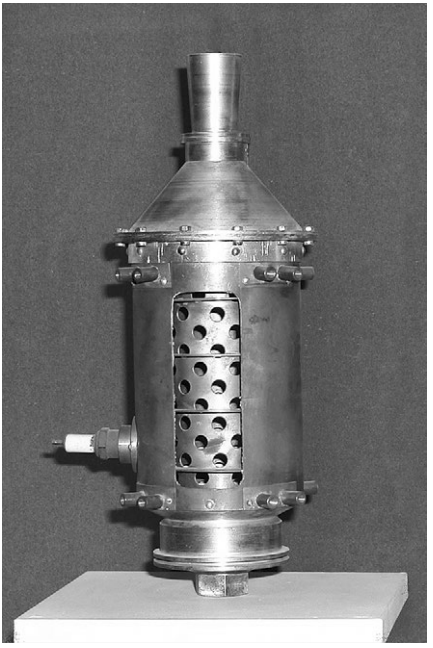
Ракета 09
1 — парашютная головка; 2 — сбрасыватель парашюта; 3 — приборный отсек; 4 — дренажно-предохранительный клапан; 5 — бак с жидким кислородом; 6 — кран; 7 — шайба-форсунка; 8 — камера сгорания; 9 — заряд сгущенного бензина; 10 — стабилизатр; 11 — сопло



Приземление ракеты 09 на парашюте.

Обойти эту трудность в проекте 09 удалось благодаря применению в качестве горючего сгущенного бензина (в виде густого геля), который разработали по заказу ГИРД ученые-нефтяники в Баку. Они смешали бензин с канифолью, смолой темного цвета, полученной из скипидара.

Непосредственно перед запуском двигателя гель располагали в КС кольцевым слоем вплотную к её внешним стенкам. Через перфорированную внутреннюю стенку гель поступал в центр камеры (одновременно защищая внешние стенки от прогара). Из бака требовалось подавать только жидкий кислород. Он быстро испарялся при нормальной температуре, что позволило обойтись без насоса и акку-



Двигатель ОР-2, спроектированный Цандером и доработанный Душкиным. На фото он стоит соплом вверх

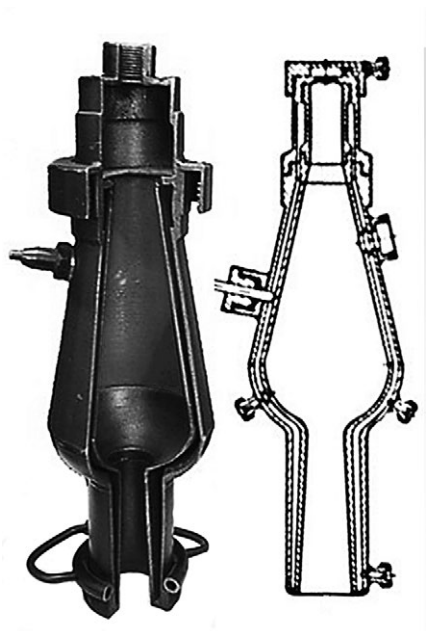
мулятора давления: кислород поступал в КС под давлением собственных паров.

Параллельно с двигателем шла доводка порохового выбрасывателя парашюта, а в аэродинамической трубе МАИ продували макеты корпуса ракеты без стабилизаторов и со стабилизаторами различной формы. Продувки позволили улучшить аэродинамическую компоновку.

В итоге получилась ракета длиной 260 см, диаметром 17,8 см. Стартовый вес 19 кг, проектная тяга двигателя 50 кг/сек.

Собранную ракету привезли на инженерный полигон рядом с подмосковным поселком Нахабино 17 августа 1933 г. и установили в пусковой станок. Заправили сгущенный бензин и жидкий кислород. Давление в кислородном баллоне не достигло необходимого значения из-за заклинившего клапана, и ракету запустили при давлении только 13,5 атмосфер. Тяга снизилась, но все же ракета вышла из станка и по вертикали устремилась вверх.

Полет длился всего лишь 18 секунд: на высоте около 400 метров прогорела стенка камеры сгорания и ракета, кувыркаясь, рухнула на землю. При пуске второго экземпляра осенью 1933 г. после подъёма примерно на 100 м взорвался двигатель. Тем не менее два полёта первой советской ракеты на жидком топливе состоялись!



Двигатель 10 к ракете ГИРД-10: общий вид и в разрезе

Ракета 10

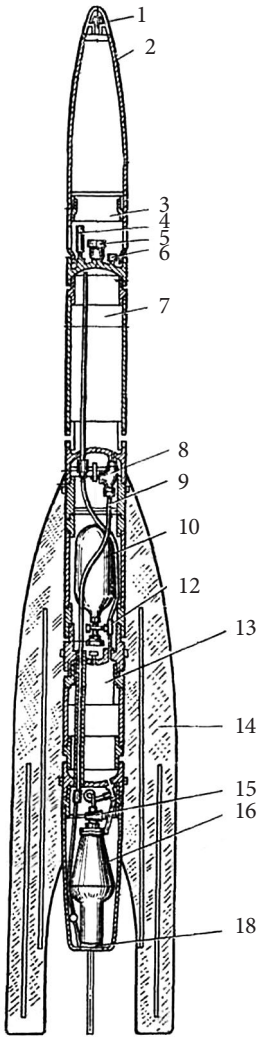
Проектировать эту ракету и двигатель для неё Цандер начал в январе 1933 г. Горючим для двигателя грушевидной формы служил бензин, окислителем — жидкий кислород. Но строить его осиротевшей бригаде пришлось уже без изобретателя.

Цандер одним из первых в мире придумал регенеративный способ охлаждения дви-

гателя жидким кислородом: он обтекал внутреннюю стенку камеры сгорания перед тем, как попасть в неё. Несмотря на это, камера сгорания прогорела на первом же стендовом испытании 18 марта 1933 г. А через 10 дней Цандер умер в Кисловодске.

Двигатель пришлось доводить до кондиции уже без него. Камеру сгорания и сопло покрыли изнутри термостойким графитом. Бензин заменили спиртом, который при сжигании выделя-

Перед запуском ГИРД-10



1 — сбрасыватель; 2 — обтекатель; 3 — приборы; 4 — манометр; 5 — клапан-предохранитель; 6 — штуцер для заливки кислорода; 7 — бак кислорода; 8 — кран кислородный; 9 — трубопровод кислорода; 10 — аккумулятор давления; 12 — редукционный клапан; 13 — бак горючего; 14 — стабилизатор; 15 — кран подачи горючего; 16 — двигатель ОР-10; 18 — коллектор

ет меньше тепла, чем бензин. Кроме того, спирт разбавили водой до 78 %, чтобы еще больше снизить температуру газа. Распылитель в центре камеры горения подавал спирт, а кислород поступал в её верхнюю часть и там завихрялся. То и другое вместе обеспечило эффективное смешивание компонентов топлива и сгорание смеси.

В октябре провели новые испытания: тяга двигателя составила около 70 кг/сек, давление в камере сгорания в пределах 8–10 кг/кв. см, продолжительность работы двигателя от 16 до 22 секунд.

Длина ракеты была 220 см, диаметр 15,5 см, ширина по стабилизаторам 43 см, стартовый вес 29,5 кг (включая 8,5 кг топливной смеси). Предполагалось, что она поднимет 2 кг полезной нагрузки на высоту 5500 метров.

Ракету удалось запустить 25 ноября 1933 г. Она взлетела вертикально на высоту 75–80 м, затем из-за разрушения крепления двигателя и трубки подачи горючего круто отклонилась от вертикали, упала и разбилась в 150 метрах от места старта.

Хочу специально отметить и подчеркнуть, что ракету ГИРД-10 и двигатель ОР-10 к ней бригада М. Тихомирова построила по проекту Ф. Цандера (двигатель доработал Л. Душкин), а не С. Королева — вопреки лживым заявлениям многочисленных нынешних пропагандистов культа личности «генерального конструктора».

Ракета 13

Она представляла собой улучшенный вариант 09. Удалось увеличить тягу двигателя, изменить систему заправки кислородом, установить каплевидные обтекатели над заправочными штуцерами, выступавшими из корпуса в верхней части.

Всего изготовили шесть экземпляров ракеты проекта 13, пять из них в январе 1934 г. совершили полеты, в трех из которых была достигнута высота около 1500 м. Несомненный успех, несмотря на то, что расчетная высота составляла 3 км.

Через ряд лет в результате развития проекта 13 (уже в РНИИ) спроектировали, построили и испытали ракеты 521, 602, 604.

◆ ◆ ◆

Подведем итог: в активе ГИРД — разработка 10 проектов ракет.

ГИРД-01 и *02*. Незавершенные проекты. Детали неизвестны.

ГИРД-03. Летных испытаний не было. Информация о проекте не публиковалась.

ГИРД-04. Незавершенный проект. Детали неизвестны.

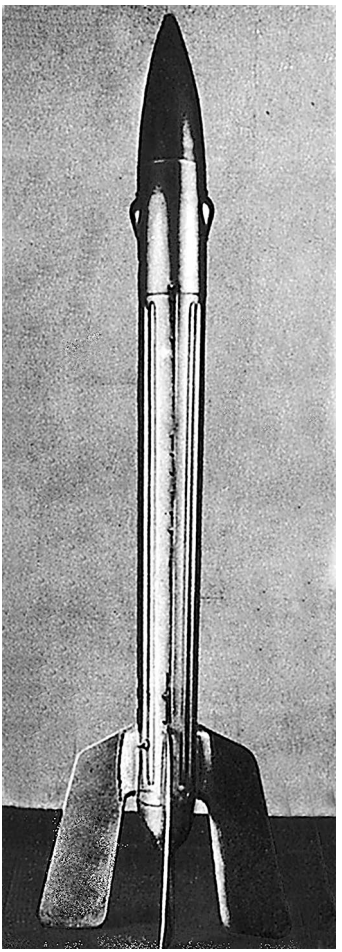
ГИРД-05. Двигатель для неё не выдержал огневых испытаний. Поэтому пусков не было. Позже Л. Душкин превратил её в ракету «АвиаВНИТО». (Смотри с. 76–77).

ГИРД-06. О ней известно очень немногое. Лётных испытаний не было.

ГИРД-07. Летом 1935 г. были осуществлены два запуска. Оба завершились авариями.

ГИРД-08. Проект не был реализован. Информация о нем не опубликована.

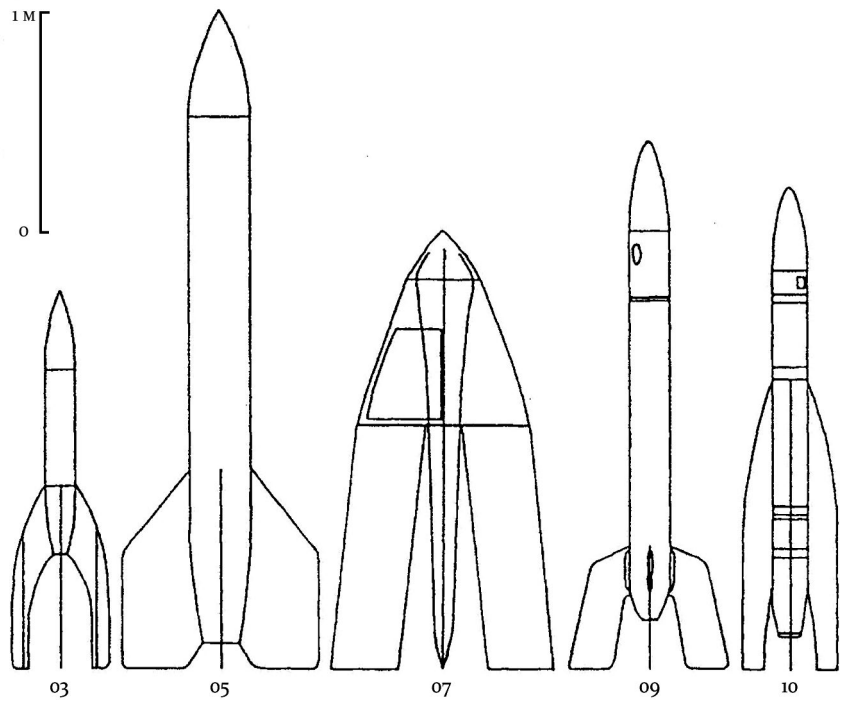
ГИРД-09. Впервые её запустили 17 августа 1933 г. На высоте около



ГИРД-13 (с обтекателями штуцеров вверху)

400 метров она сошла с траектории и упала где-то в лесу. Считается первой советской ракетой на жидком топливе. Хотя, строго говоря, двигатель был гибридным.

ГИРД-10. Первый пуск состоялся 25 ноября 1933 г., ракета достигла высоты 80 м, затем прогорел двигатель. В 1934 г. был запущен улучшенный экземпляр, который достиг высоты 4900 м, откуда спустился на парашюте.



Ракеты: 03 (1935) — длина 173 см; 05/АвиаВНИТО (1936) — длина 305 см; 07 (1933/34) — длина 200 см; 09 —длина 260 см; 10 — длина 220 см

Ракета АвиаВНИТО (1936)

В 1931 г. МосГИРД стала инициатором всесоюзной кампании по сбору пожертвований «На штурм стратосферы» (кстати, именно с этим «штурмом» связана идея высотного ракетоплана Королева). Её продолжили стратосферные комитеты ОСОВИАХИМа и АвиаВНИТО.

Руководство АвиаВНИТО в 1935 г. выделило из собранных средств 5 тысяч рублей на постройку стратосферной ракеты

АвиаВНИТО, проект которой предложила группа инженеров РНИИ во главе с М. К. Тихомировым*. Они занимались этой ракетой в свободное время, бесплатно.

Выделенные деньги пошли на приобретение материалов, топлива, оплату транспорта и т. д. Естественно, работы растянулись надолго.

Тихмиров взял корпус своей ракеты ГИРД-05, построенной в 1933 г. под двигатель Глушко ОРМ-50 (который оказался непригодным), и поставил в него двигатель 12К конструкции Душкина. Этот двигатель, использовавший жидкий кислород и этиловый спирт, работал 60 секунд. Вместо прежних стабилизаторов ракеты 05 установили другие — от построенной в 1934 г. (но не использованной из-за отсутствия двигателя) ракеты конструкции Владимира Зуева.

В итоге появилась ракета стартовым весом 100 кг (из них двигатель 15 кг, топливо и окислитель 32 кг, парашют 8 кг), с тягой двигателя до 207 кг/сек. По расчетам, она должна была достичь высоты 3800 м. Правда, стратосфера начинается с высоты 8000 м, но на большее этот гибрид не был способен в принципе.

Первый пуск состоялся в апреле 1936 г. на полигоне в Наха-

Два варианта ракеты АвиаВНИТО
с различной геометрией стабилизаторов

* АВИАВНИТО — Авиационное всесоюзное научное инженерно-техническое общество, созданное в 1932 г. К июню 1933 г. в СССР были 44 общества такого рода.

Авиаторы построили в 1933–37 гг. стратостаты «СССР-1», «СССР-2», «СССР-1бис», «СССР-3»; общественники — «Осоавиахим-1» (1933), «Осоавиахим-2» (1937) и «Комсомол» (1939). К 1939 г. те и другие полностью разочаровались в стратостатах.

бино. Газета «Правда» напечатала очерк своего корреспондента Л. Бронтмана «Ракета идет в воздух» с фотографией ракеты в станке.

Вот фрагмент очерка:

> Механик включил рубильник электрического запала. Серый дымок испаряющегося топлива. Искра. И вдруг у подножия ракеты показался ослепительно желтый язык пламени. Ракета медленно пошла вверх по направляющим штангам станка, выскользнула из его стальных объятий и устремилась ввысь. Полет представлял необычайно эффектное и красивое зрелище. Из сопла мотора вылетало пламя, истечение газов сопровождалось густым низким звуком. После подъема на небольшую высоту в ракете раскрылся белый купол парашюта, и она плавно опустилась на снежное поле*.

Для последующих пусков вместо станка использовали деревянную мачту высотой 48 м (вариант радиомачты) с направляющей планкой (рельсом от узкоколейки), которую охватывали держатели — лапки ракеты.

Попытка 2 августа 1937 г. не удалась из-за отказа манометра давления в баках.

Пуск 15 августа 1937 г. прошел успешно, ракета скрылась из поля зрения. На максимальной высоте подъема ракеты парашют раскрылся, но его крепление оборвалось, ракета упала и разбилась. Прибор записи высоты нашли, он показал высоту 2400 м. До проектной высоты не хватило 37 %.

ЛЕНГИРД

На собрании активистов 13 ноября 1931 г. была учреждена Ленинградская группа реактивного движения — ЛенГИРД. Её председателем избрали инженера-кораблестроителя Владимира Разумова (1890–1967), заместителем — профессора Института путей сообщения Николая Рынина (1877–1942).

Среди активистов ЛенГИРД были инженеры А. Н. Штерн и Е. Е. Чертовской, математик М. В. Гажала, физик И. Н. Самарин, популяризатор науки Я. И. Перельман, другие известные в Ленинграде специалисты различных отраслей науки и техники.

* Газета «Правда», 9 апреля 1936 г.

К концу 1932 г. численность ЛенГИРД превысила 400 человек.

Согласно докладной записке Перельмана, составленной в декабре 1931 г., группа состояла из 4-х отделов:

- проектного (руководитель В. В. Разумов);
- лабораторного (А. Н. Штерн);
- исследовательского (М. В. Гажала);
- пропагандистского (Я. И. Перельман).

Проектный отдел разрабатывал, в общей сложности, 7 проектов ракет.

Владимир Разумов

В начале 1932 г. городские власти предоставили группе помещение — Иоанновский равелин* Петропавловской крепости (там же в это время работала одна из секций Газодинамической лаборатории).

Помимо пропаганды идеи межпланетных полетов и ракетной техники, члены ЛенГИРД устраивали показательные запуски небольших пороховых ракет.

Ракета Разумова — Штерна

Разумов в 1932 г. спроектировал ракету под ЖРД конструкции Штерна. По проекту, её взлетный вес был 90 кг: корпус 20,2 кг, двигатель 16 кг, топливо 22,39 кг (4,89 кг бензина, 17,5 кг кислорода), полезный груз 31,41 кг.

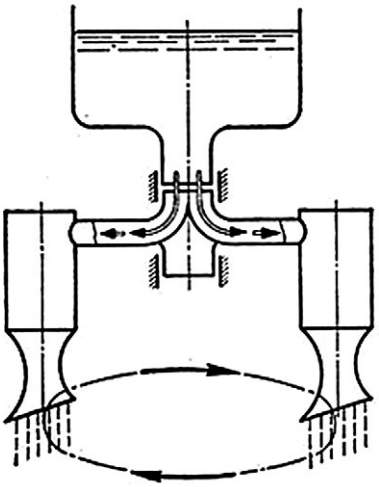


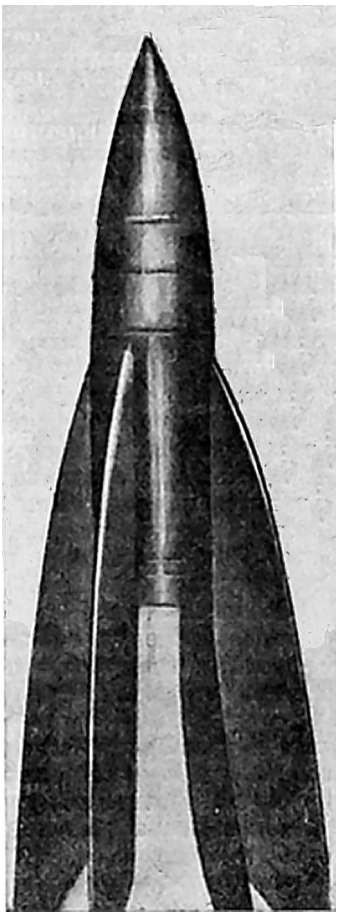
Схема вращающегося двигателя Штерна

Ракету начали строить в середине 1934 г., хотя дви-

* Равелин — кирпичное сооружение треугольной формы, с крышей, расположенное между бастионами, разделенное внутри на несколько помещений.

гатель к ней существовал только на чертежах. Штерн придумал весьма оригинальную конструкцию: во время работы двигатель (точнее, два двигателя) должен вращаться вокруг своей продольной оси.

Таким способом Штерн хотел решить сразу две проблемы. Во-первых, подачи топлива в камеру сгорания. По замыслу конструктора трубопроводы подачи компонентов топлива располагались вдоль кронштейнов, к концам которых прикреплены два ракетных двигателя. Сопла у них косо срезаны, поэтому тяга имеет горизонтальную составляющую, направленную перпендикулярно кронштейну. Кронштейны, в свою очередь, прикреплены к подшипнику, сидящему на вертикальной оси. В результате подача топлива в КС двигателей осуществляется под воздействием центробежных сил.



Ракета Разумова – Штерна

Во-вторых — обеспечить сохранение ракетой устойчивости на траектории полета за счет гироскопического эффекта вращающихся масс.

Проектная тяга двигателя была определена в 200 кг/сек, при скорости истечения газов 2000 м/сек. Расчетная максимальная скорость 100 м/сек (6 км/мин), высота подъема 5 км.

Но двигатель не удалось довести до нужной кондиции. Стендовые испытания в апреле 1935 г. дали негативные результаты. С ракетой тоже ничего не вышло, т. к. в конце 1933 г. Разумова арестовали органы ГПУ*.

* Разумова арестовали 9 декабря 1933 г. и он находился в заключении, работая в «шарашке», до 1947 г., затем еще 7 лет в ссылке, до 1954 г. Его реабилитировали в 1956 г. У прекрасного специалиста ни за что отняли 21 год жизни! А в сентябре 1941 г. в Ленинграде погибла во время бомбардировки вся его семья.

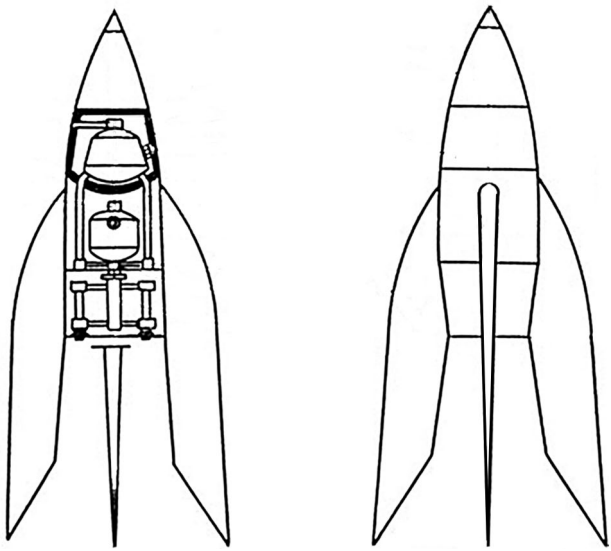


Схема ракеты Разумова (чертеж 1932 г.)
Длина корпуса ракеты 147 см; диаметр 35 см; высота со стабилизаторами 256 см

В январе 1934 г., в связи с арестом Разумова и ряда других активистов, ЛенГИРД на общем собрании её членов переименовали в Секцию реактивного движения при ленинградском отделении ОСОВИАХИМ. Председателем избрали профессора Горного института М. В. Мачинского.

Сильно поредевшая группа до июня 1941 г. проектировала, строила и испытывала небольшие пороховые ракеты, что не имело ни научного, ни практического значения.

ГЛАВА 4
БЮРО НЕУДАЧНИКОВ

После того как московская ГИРД и ленинградская ГДЛ в конце 1933 г. были объединены в Реактивный НИИ, Центральный Совет ОСОВИАХИМа, недовольный таким «поворотом», в конце 1934 г. создал новую Реактивную группу из числа молодых активистов.

Метеоракета

Для начала ЦС поставил ей не самую сложную задачу: создать метеорологическую ракету с ЖРД. Ракету сконструировал А. И. Полярный (совместно с Э. П. Шептицким) на основе своего проекта метеоракеты с ТРД, разработанного ещё в 1931 г. Тогда он работал в НИИ Гражданского воздушного флота и спроектировал метеорологическую ракету, способную (по проекту) подниматься на 5 км. Реализовать проект не удалось в связи с переходом Полярного в ИАМ, к Ф. Цандеру.

ТТХ ракеты по проекту

Длина 170 см; диаметр 12,6 см; стартовый вес 10 кг (полезный груз 0,5 кг; топливо 2,4 кг); тяга от 25 до 40 кгс; время работы двигателя 14 сек; высота полета 5 км; дальность полета по наклонной траектории 6 км.

Силами группы к апрелю 1935 г. ракету изготовили, построили стенд для огневых испытаний. На стенде отработали двигатель, до июня подготовили ракету к лётным испытаниям.

В июне 1935 г. на полигоне в Нахабино состоялся пробный пуск, окончившийся неудачей. Ракету с работающим двигателем заклинил пусковой станок, хотя её двигатель работал до израс-

ходования топлива. Заклинивание произошло из-за того, что забыли снять со станка ручное устройство (ключ), открывавшее топливные краны.

Впоследствии эту ракету в КБ-7 модернизировали и назвали Р-06, изменив её назначение с гражданского на военное.

Переход к военным

Весной 1935 г. в РНИИ возник конфликт, обусловленный различными взглядами на перспективы разработки ракетопланов (идеи-фикс Королева), баллистических ракет с ЖРД (Глушко) и ТРД. В результате объём работ по ЖРД сократили, Королёва понизили в должности с зам. начальника НИИ до ведущего инженера, Глушко из руководителя группы превратился в рядового инженера.

Тогда зам. наркома обороны, начальник вооружений РККА М. Н. Тухачевский своим приказом от 8 августа 1935 г. учредил КБ № 7, которое должно было заниматься только ракетами с ЖРД. В ведомственном отношении оно подчинялось ГАУ Наркомата обороны.

Александр Полярный с метеоракетой и членами ракетной секции ОСОВИАХИМ (весна 1935)

Сотрудниками КБ стали две группы людей.

Во-первых, ряд членов бывшей бригады № 1 МосГИРД (Цандера) — конструкторы Л. С. Душкин и Э. П. Шептицкий, руководитель аэродинамической группы П. И. Иванов, механики М. Г. Воробьев и А. С. Раецкий, некоторые другие специалисты.

Во-вторых, члены Реактивной группы ОСОВИАХИМ — В. А. Сытин, И. А. Меркулов, Н. Н. Краснухин, К. К. Федоров, Нуждин, Оганесов, Радюкин.

Начальником КБ назначили Леонида Корнеева (1895–1972), его заместителем и главным инженером — Александра Полярного.

СПРАВКА

Александр Полярный (настоящая фамилия Грошенков; 1902–1991) в 1931 г. участвовал в оргсобрании ГИРД и там встретился с Цандером, который привлёк его к работе в своей группе в ИАМ. Под руководством Цандера он выполнял конструкторские работы, проводил опыты с двигателем ОР-1.

В апреле 1932 г. эта группа перешла в МосГИРД, где ее назвали бригадой № 1. Одним направлением работ бригады Цандера стало создание двигателя ОР-2 на жидком топливе для ракетоплана РП-1. Другим — создание двигателя для ракеты ГИРД-10. После смерти Цандера начальником бригады № 1 назначили Л. К. Корнеева. Запуск ракеты ГИРД-10 состоялся 25 ноября 1933 г.

Но еще в августе Корнеев, Полярный и ряд других членов бригады № 1 из-за конфликта с Королевым перешли в КБ № 7.

КБ № 7 разместилось в подвале московского планетария, потом его перевели на испытательную станцию на полигоне в Нахабино.

Эту станцию спроектировали в Военно-инженерной академии им. В. В. Куйбышева и построили за 6 месяцев. Она имела мастерскую для сборки ракет, железобетонную башню для огневых испытаний двигателей, отдельное помещение (пультовую комнату) с приборами управления, измерения и контроля, электротехническую и керамическую лаборатории (последнюю — с 1937 г.); баки с компонентами топлива, баллоны со сжатым воздухом и компрессор; подсобные помещения. Для подготовки ракет к пуску и его осуществления предназначались передвижная мастерская на автомашине и передвижной пульт на автоприцепе.

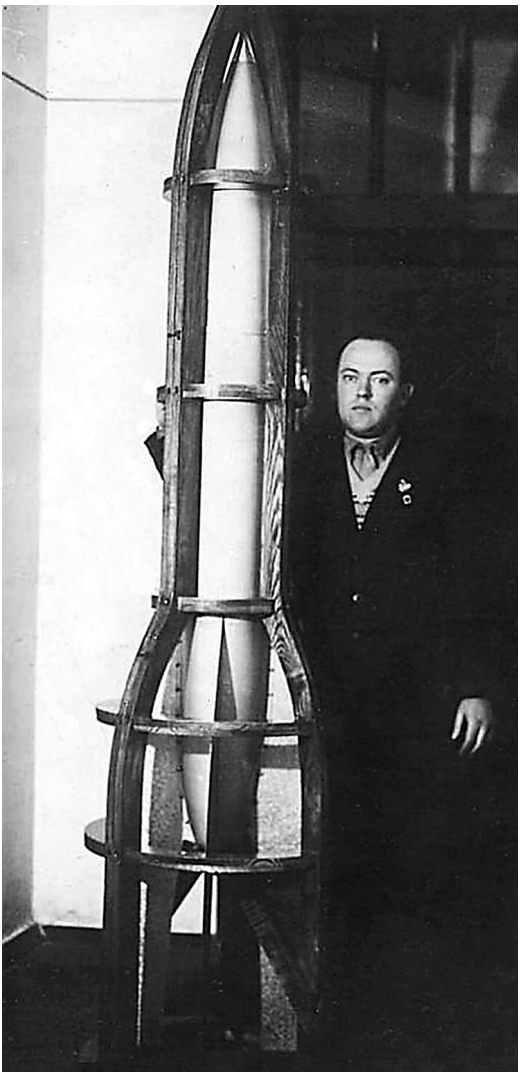
Научно-исследовательские институты и кафедры московских ВУЗов изготовили ряд приборов. Оснащение станции шло так быстро, что испытания на стенде удалось начать со второй половины 1936 г.

Ракета Р-03

Корнеев и Полярный с помощниками занялись доводкой ракет Р-03 и Р-06 до летных испытаний. Конечной целью они поставили создание боевых баллистических ракет тактического назначения.

С 11 апреля 1937 по январь 1938 гг. группа запустила под разными углами к горизонту 10 ракет Р-03.

При этом максимальная дальность полета составила около 6 км. Это значительно меньше, чем у снарядов 122-мм пушки обр. 1931 г., летевших на 14,3 км! На дальнобойность совсем не было похоже! Даже 76-м полевая пушка образца 1902 года вела прицельный огонь на дистанцию до 8,5 км!



Л. Корнеев и ракета Р-03 в транспортном контейнере перед выездом на полигон

Ракета 04

С 1936 г. в КБ-7 пытались усовершенствовать ракетный двига-

тель, улучшить топливо и обеспечить устойчивость ракет на траектории полета.

Исследования и эксперименты дали определенные результаты, но они оказались недостаточными для полного решения поставленных задач. Нет смысла рассматривать их.

Для решения проблемы устойчивости в полете была создана ракета 04, вращающаяся в полете вокруг своей оси. Её длина 110 см, диаметр 16 см, тяга двигателя 45 кг/сек. Подачу компонентов топлива обеспечивало давление паров кислорода.

Перед стартом ракету вращением пускового станка раскручивали до 2000 оборотов минуту (такой способ в конце XIX века применял швед Унге, в конце 1920-х годов — итальянец Крокко). А установленные в её носовой части четыре пороховые шашки должны были вращать ракету в полете.

Но работа с ракетой остановилась на этапе стендовых испытаний.

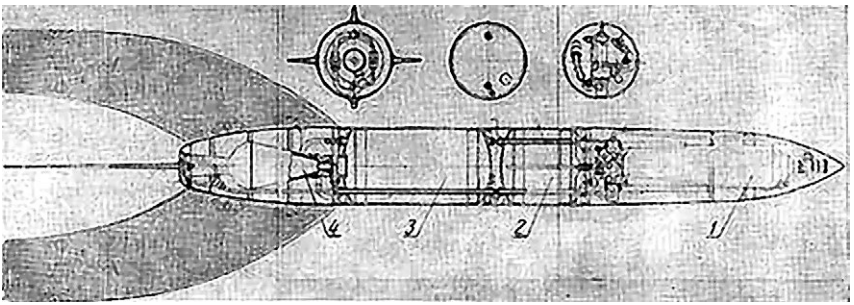


Схема ракеты Р-03: 1 — воздушный аккумулятор давления; 2 — бак спирта; 3 — бак жидкого кислорода; 4 — двигатель.
Длина 260 см; диаметр 20 см; стартовый вес 34 кг (топливо 12,5 кг); время работы двигателя 21 сек; тяга 120 кг/сек; расчетная дальность 8,5 км

Р-06 (1937–38)

Она повторяла конструкцию метеоракеты Полярного. При изготовлении серии ракет для опытов он заменил пусковую арматуру и применил двухступенчатое включение двигателя вместо одноступенчатого.

С 25 июля 1937 по февраль 1938 г. были запущены 9 ракет Р-06. Пуски показали, что их устойчивость в полете в значительной степени зависит от скорости и направления ветра. Максимальная дальность ракеты Р-06 составила около 5 км, еще хуже, чем у Р-03.

Переподчинение

Приказом Наркома обороны от 11 сентября 1937 г. КБ-7 передали из подчинения ГАУ Наркомата обороны в подчинение РНИИ Наркомата боеприпасов — якобы «в целях ликвидации параллелизма в работе». А фактически, из-за отсутствия реальных достижений.

Пуск ракеты Р-06 12 марта 1937 г.

Ракета Р-07м

На этой ракете попробовали обеспечить устойчивость в полете путем сообщения ей большой скорости при вылете с пускового станка. Шесть пусков Р-07м по вертикали показали, что при скорости взлета не менее 40–50 м/сек (2,4–3 км/мин) и наличии оперения (стабилизаторов) ракета показывает удовлетворительную устойчивость в полете.

АНИР-5 (1938 г.)

Она представляла собой Р-06 (бывшую метеоракету), в которой по предложению П. И. Иванова смонтировали гироскоп, жестко связанный с корпусом, и изменили геометрию стабилизаторов.

Перед стартом гироскоп раскручивали мотором до 19 тысяч оборотов в минуту. Скорость вращения падала до 4500 оборотов только через 7 минут, но ракеты так долго не летали.

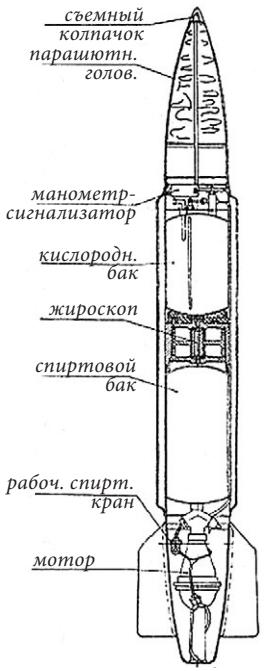


Схема ракеты АНИР-5

Для проверки устойчивости АНИР-5 в вертикальном полете летом 1938 г. изготовили 6 экземпляров ракеты. Они были невелики, по 12 кг. Летные испытания показали, что гироскоп, жестко связанный с корпусом ракеты, обеспечивает приемлемую устойчивость в полете.

Однако расчеты показали, что при увеличении размеров и массы ракеты такой способ становится менее экономичным (в весовом отношении), чем в проекте ракеты АНИР-6, у которой гироскоп имел привод на рули. Планировалась продувка модели АНИР-6 в аэродинамической трубе ЦАГИ, однако проект закрыли раньше, чем построили модель.

Проект ракеты Р-05

Согласно версии, распространяемой некоторыми авторами, эту ракету проектировали и строили по заказу Геофизического института АН СССР, директором которого был знаменитый ученый Отто Юльевич Шмидт. И назначением её являлся подъем на 50 км (в стратосферу) целого комплекса научных приборов: автоматического фотоаппарата, двух барометров, термометра, манометра, миниатюрного радиопередатчика и других.

Видимо, такая идея действительно обсуждалась. Но проектировать ракету в 1936 г. начали как боевую: она должна была нести взрывчатку, а не приборы.

По проекту, который завершили к концу 1937 г. Полярный и Иванов, ракета была невелика: длина 225 см, диаметр 20 см, стартовый вес с ускорителями 60,5 кг (без них 55 кг), полезная нагрузка (БЧ) 5 кг, вес топлива 30 кг, тяга двигателя 185 кг. Двигатель М29 сконструировал Ф. Л. Якайтис. Он работал на этиловом спирте и жидком кислороде.

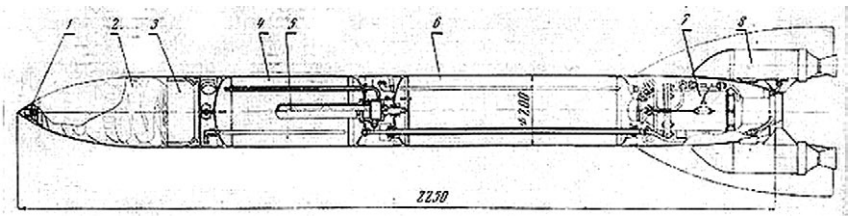


Схема ракеты Р-05 для подъема на высоту 50 км: 1 — устройство для открывания парашюта; 2 — парашют; 3 — приборы; 4 — бак горючего; 5 – ПАД; 6 – бак окислителя; 7 – двигатель; 8 – стартовые пороховые двигатели (сбрасываемые)

Вес ракеты решили уменьшить за счет подачи компонентов топлива (13 литров спирта, 20,5 кг жидкого кислорода) в камеру сгорания пороховым аккумулятором (ПАД), создававшим давление в пределах 25–28 атмосфер. А устойчивость на траектории полета обеспечить увеличением скорости вылета из станка с помощью двух стартовых пороховых двигателей (тяга каждого до 200 кг/сек), сбрасываемых после окончания их работы, рассчитанной на 2,5 секунды.

Корпус ракеты, двигатель и систему подачи топлива построили в 1938 г. Летные испытания не состоялись, т. к. двигатель на стендовых испытаниях не развивал проектную тягу и вообще плохо работал.

Проект ракеты Р-10

Для достижения максимально возможной высоты подъема в 1938 г. и начале 1939 г. в КБ проектировали двухступенчатую ракету Р-10 с высотой подъема 100 км! Еще на 50 км не летали, а уже на 100 замахнулись. Иначе как техническим авантюризмом в духе незабвенного Леонида Курчевского, это нельзя назвать.

Проектные характеристики были таковы:

Первая ступень: диаметр 32 см, стартовый вес 100 кг, тяга двигателя 160 кг, скорость в конце работы ускорителей 250 м/сек (15 км/мин), в конце работы ЖРД первой ступени 560 м/сек (33,6 км/мин), высота подъема в этот момент 21,2 км.

Вторая ступень: диаметр 25 см, стартовый вес 56 кг, тяга двигателя 4,2 кг.

Проектировщики верили, что Р-10:

- Достигнет значительной высоты подъема при сравнительно небольших затратах;
- Выявит наиболее целесообразный способ обеспечения устойчивости на вертикальной траектории;
- Позволит отработать разъединение первой и второй ступеней ракеты и спуск на парашюте с больших высот.

Но строительство этой ракеты и двигателя не было начато. В апреле 1939 г. деятельность КБ-7 проверила правительственная комиссия и оценила её как неудовлетворительную. Тем не менее бюро существовало почти до самого конца 1939 г.

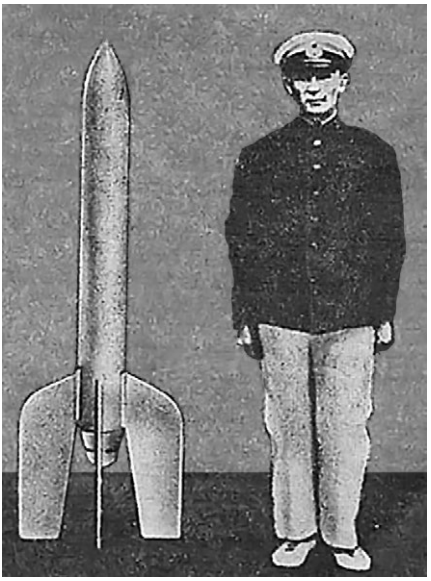
Итоги его работы следующие: спроектировали 7 экспериментальных ракет, 5 из которых построили и испытывали на стендах

или в полете. Кроме того, разработали несколько вариантов жидкостных и комбинированных двигателей, которые прошли огневые испытания.

Начальника бюро Л. К. Корнеева летом 1939 г. арестовали и осудили на 10 лет лишения свободы как «вредителя»*. Бюро ликвидировали, его сотрудников перевели в НИИ-3 (бывший РНИИ) вместе с незавершенными темами, но при этом работы по проектам Р-05 и Р-10 прекратили. Полярный стал рядовым инженером в группе Л. Душкина. Испытательную станцию бюро, в строительство которой вложили немало средств, то ли передали НИИ-3, то ли просто забросили!

Когда читаешь в мемуарах ученых и инженеров, в исследованиях историков о том, как в довоенном СССР свирепо расправлялись не только с отдельными изобретателями, но и с целыми коллективами специалистов, возникает ощущение страшного театра абсурда!

РАКЕТЫ ДРУГИХ КОНСТРУКТОРОВ



А. Нистратов и его ракета (1937)

Метеорологическая ракета Нистратова (1937)

Ракету ТР-2 и двигатель к ней построили в 1936–37 гг. в мастерских НИИ Гражданского воздушного флота на средства института, но не испытывали. Почему — не сообщается.

Ее спроектировал инженер Алексей Нистратов (1910–1986) из упомянутого института.

Двигатель ракеты был из дюраля, с охлаждением водой, которая затем поступала в камеру сгорания. Топливом для него служила нефть, окислителем — жидкий кислород.

* Можно встретить утверждение, что в 1942 г. Корнеев ушел добровольцем на фронт, но это «утка». Срок заключения он отбыл от звонка до звонка

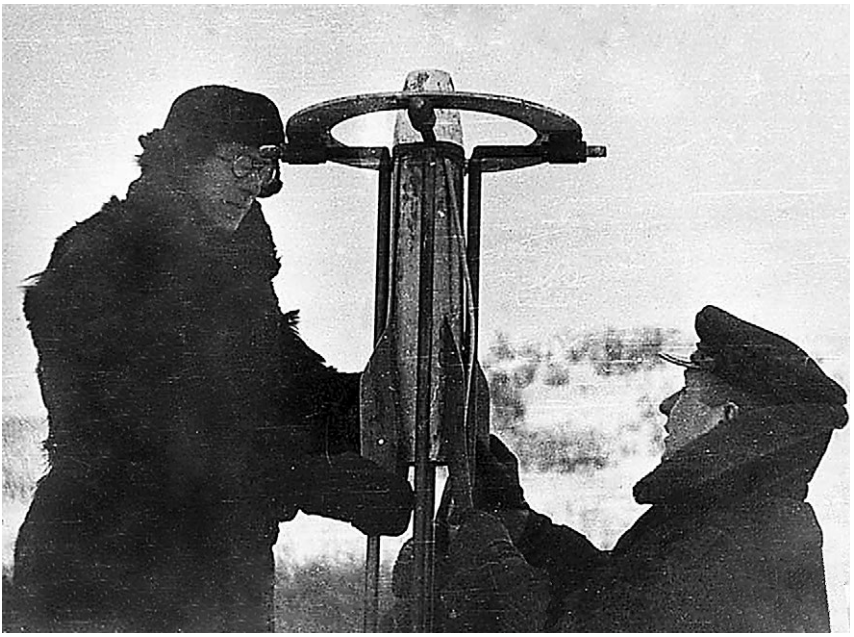
Добавление воды снижало температуру в камере сгорания, но почти не влияло на тягу. Поэтому топливо назвали трехкомпонентным.

В ракете был предусмотрен парашют (с пороховым вышибным зарядом) для того, чтобы обеспечить сохранность регистрирующих научных приборов.

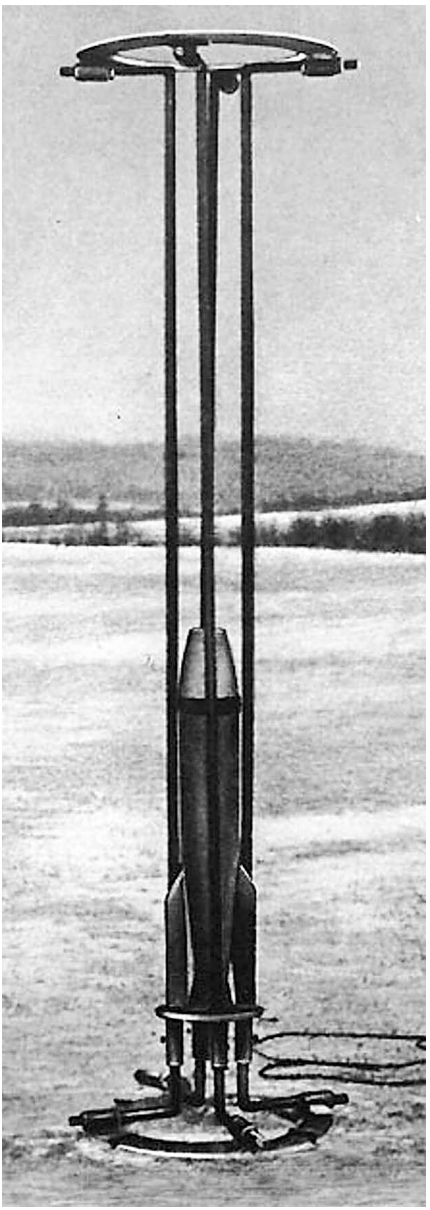
Ракета И. Меркулова (1938 г.)

Игорь Меркулов (1913–1991) окончил Теплотехнический техникум, после этого работал в ЦАГИ. Когда он узнал об организации ГИРД, познакомился с Юрием Победоносцевым и перешел в его бригаду № 3. Бригада занималась прямоточными воздушно-реактивными двигателями.

Несколько позже Меркулов стал студентом вечернего отделения механико-математического факультета МГУ. С надеждой воплотить свои идеи в металл он обратился в Стратосферный комитет ОСОВИАХИМ. Здесь Меркулов вскоре возглавил Реактивную секцию. Все вместе члены секции сделали хорошо проработанный и математически обоснованный проект.



И. Меркулов (справа) возле ракеты Р-3



Двухступенчатая ракета Р-3

Меркулов принес его директору завода «Авиахим», где в то время работал. Опираясь на положительный отзыв профессора Ветчинкина, он убедил директора и главного инженера оказать помощь в изготовлении небольшой двухступенчатой ракеты Р-3. Всего построили 16 экземпляров, внося в них изменения по результатам испытаний.

Ракета была маленькой (стартовый вес 7 кг), по сути — действующая модель. Зато двухступенчатая. Первая ступень, с пороховым двигателем, являлась разгонной. У второй ступени двигатель был воздушно-реактивный.

Стендовые и лётные испытания ракеты начались еще в 1938 г., но официальные, в присутствии руководителей и специалистов завода «Авиахим», а также представителей армии, состоялись только 19 мая 1939 г. в поле недалеко от станции Планёрная. Ракета достигла высоты 1800 м.

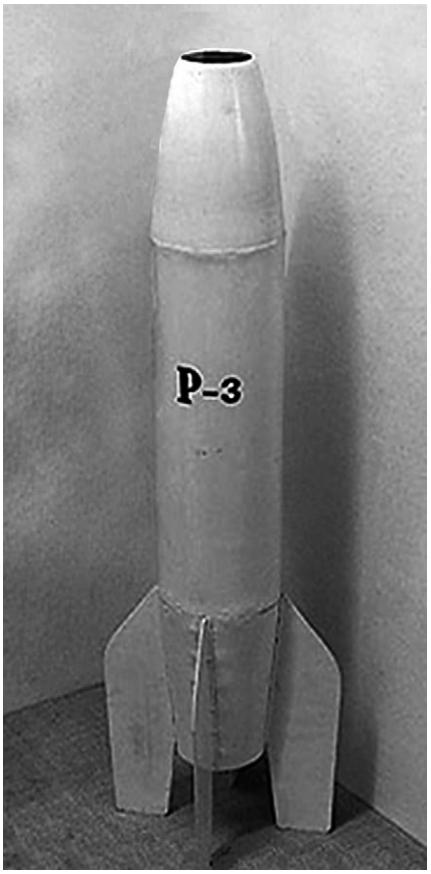
Попутно хочу остановиться на заявлении журналиста Ю. Маркова, сделанном им в рассказе о встрече с И. Меркуловым в 1989 г. Марков писал:

Первая двухступенчатая, стартовавшая под Москвой в 1939 г., стала первооткрывательницей сразу двух направлений в мировом ракетостроении: созда-

ния ракет с ВРД и многоступенчатых носителей. Лишь спустя 10 лет после этого старта американцам удалось запустить двухступенчатую ракету «Бампер».

Это наглядный пример того, как борзые газетчики, страдающие двумя недугами — невежеством и уверенностью в превосходстве всего советского — приписывали и продолжают приписывать отечественным «гениям» первенство в разных областях науки и техники. Но сегодня, в эпоху интернета и Википедии, подобные выдумки не проходят.

Первый в мире патент на прямоточный воздушно-реактивный двигатель получил в 1913 г. француз Рене Лорин. Двигатель был построен и испытывался. Правда, первый самолет с ПВРД (он получил обозначение 010) француза Рене Ледюка, спроектированный ещё в 1938 г., из-за перерыва, вызванного войной, впервые полетел только в 1947 г.



Ракета Меркулова Р-3 в музее

Американец Р. Годдард в 1914 г. получил первый в мире патент на проект двухступенчатой ракеты, у которой двигатель первой ступени (разгонной) был пороховой, второй — на жидком топливе (смесь бензина с оксидом азота). Меркулов создал именно такой вариант, но на 24 года позже Годдарда.

Так что не надо «вешать лапшу на уши» про советских ракетчиков, первых в мире во всём. Да, они без колебаний пытались реализовать самые невероятные проекты (вроде полета ракетоплана на высоту

40 км или ракеты на 50 км), а потом удивлялись: почему опять не получилось?! Ведь партия большевиков, «вооруженная единственно верной теорией Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина» заявила: «Мы не можем ждать милостей от природы. Взять их — наша задача!»

Что ж, природа в компании со скучными науками и не таких обламывала. Под скучными науками я имею в виду в первую очередь «Теорию машин и механизмов» (уже в наше время студенты шутили: ТММ — тут моя могила) и «Сопротивление материалов» (Сопромат). В 20-е годы XX века их исключили из программ обучения будущих инженеров, так как полуграмотные выходцы из рабочих и крестьян, десятками тысяч кончавшие рабфаки*, эти предметы абсолютно не усваивали!

Да и сами они были уверены, что не нужны им ни сопромат, ни теория машин! Ведь они практики, всё познали и поняли через свой трудовой опыт, и «буржуйские науки» им ни к чему. Говоря словами публициста Ивана Лукьяновича Солоневича (1891–1953), им был присущ «огромный избыток амбиций при катастрофической нехватке амуниции!»

* Рабфаки — рабочие факультеты при ВУЗах, существовавшие в СССР в 1920–1930 гг. На них принимали, без вступительных экзаменов, по направлениям от трудовых коллективов, партийных, комсомольских, профсоюзных органов «сознательных трудящихся», не имевших среднего образования.

В 1930 г. 40 % студентов в СССР учились на рабфаках. При дневной форме обучения — 3 года, при вечерней — 4 года. За первый год требовалась ускоренно пройти всю программу средней школы, а затем — программу высшего учебного заведения. И тоже ускоренно! О результатах догадаться нетрудно.

ГЛАВА 5
РЕАКТИВНЫЙ НИИ

В начале 1930-х годов политическое и военное руководство СССР главной ударной силой РККА считало конницу. Но в июне 1931 г. пост заместителя председателя Революционного военного совета СССР и, одновременно, заместителя народного комиссара по военным и морским делам, занял 38-летний Михаил Тухачевский. В наркомате он возглавил Управление вооружений.

Тухачевский, имевший военное образование, опыт Первой мировой и Гражданской войн, хорошо понимал, что время кавалерии безвозвратно ушло в прошлое, её успехи в ходе Гражданской войны были обусловлены, в основном, специфическими условиями такой войны. В будущих войнах с другими государствами роль конницы будет очень скромной. Поэтому он много внимания уделял развитию танковых войск и авиации, химического оружия, поддерживал изобретателей, предлагавших новые образцы оружия и военной техники.

СОЗДАНИЕ РНИИ

Руководство ГДЛ еще в 1931 г. обратилось в Реввоенсовет СССР с предложением о реорганизации лаборатории в научно-исследовательский институт. А в марте 1932 г. Тухачевский получил письмо аналогичного содержания от руководителей ЛенГИРД. Они предложили создать институт на базе своей группы. Письмо подписали председатель ЛенГИРД инженер В. Разумов, члены президиума Н. Рынин и Я. Перельман.

В докладе председателю комиссии по обороне при Совнаркоме от 16 мая 1932 г. Тухачевский заявил о необходимости организации Реактивного института. Обоснование он сформулировал так:

[...] учитывая имеющиеся достижения и огромные перспективы в деле применения реактивных двигателей и особенно жидкостных реактивных моторов в различных областях.

Однако жернова бюрократического аппарата вращались медленно. К тому же отношения между Тухачевским и его непосредственным начальником Климом Ворошиловым оставляли желать много лучшего. «Первый красный маршал» слабо разбирался в военном деле, а в новой военной технике ничего не понимал.

Да и откуда у него могло взяться понимание? Образование — два класса начальной школы; до возраста 40 лет работал слесарем. Его представления о современной войне ограничивались опытом войны гражданской. Зато он был фанатично предан И. В. Сталину, а это, с точки зрения «кремлевского горца», перевешивало всё остальное.

Наконец, «верхи» каким-то образом решили вопрос, подробности нам неизвестны, об этом нигде нет ни слова. И 21 сентября 1933 г. Тухачевский подписал приказ Реввоенсовета СССР № 0113 об организации в Москве на базе МосГИРД Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ), в системе Наркомата по военным и морским делам.

Иван Клеймёнов, начальник ГДЛ и РНИИ

Но уже через 6 недель после этого приказа постановлением Совета Труда и Обороны № 104сс (совершенно секретным) от 31 октября 1933 г., за подписью Председателя Совнаркома СССР В. М. Молотова, организацию РНИИ поручили Наркомату тяжелой промышленности (НКТП). Новое начальство предоставило институту дом № 6 по Михайловскому шоссе (позже его переименовали в Лихачевское). Тем не менее «становиться на ноги» РНИИ начал только в 1935 г.

Директором РНИИ приказом Тухачевского от 21 сентября 1933 г. был назначен военинженер 1-го ранга Иван Клеймёнов (бывший начальник ГДЛ), его заместителем — дивизионный инженер Сергей Королёв (бывший началь-

ник МосГИРД)*. Через три месяца, с 11 января 1934 г., Королёва на должности заместителя сменил Лангемак. Королев возглавил отдел ракетопланов.

Однако надо отметить, что Тухачевский ни разу не посетил учрежденный его приказом РНИИ, работой конструкторов не интересовался. Называть его «крестным отцом» советской реактивной артиллерии, как это делают многие авторы, нет оснований.

Здание РНИИ

В 1933–36 гг. в РНИИ были 4 отдела:

1-й: двигатели и ракеты на твёрдом топливе (Ю. А. Победоносцев, К. К. Глухарёв, Л. Э. Шварц).

2-й: двигатели и ракеты на жидком топливе (М. К. Тихонравов, А. И. Стеняев, А. Г. Костиков); две бригады ЖРД (В. П. Глушко, Л. С. Душкин, В. А. Штоколов, А. В. Палло)**.

3-й: ракетопланы (П. П. Зуйков, Е. С. Щетинков); реактивный старт самолетов и реактивные авиабомбы (В. И. Дудаков).

4-й — исследование и опытное производство твёрдых топлив — порохов (И. С. Александров).

Минометную группу Доровлева перевели в состав Артиллерийского НИИ.

---

* Звание Клеймёнова (три ромба в петлицх) соответствовало генерал-лейтенанту (на фото у него еще два ромба), звание Королева (два ромба) — генерал-майору.

** В январе 1938 г. Душкин возглавил отдел вместо Глушко. После создания в январе 1939 г. НИИ-1 при только что учрежденном Наркомате авиапромышленности группу Душкина перевели туда.

Ведомственная принадлежность Института

С 30 декабря 1936 г. РНИИ передали в подчинение Наркомату боеприпасов (НКБ) и переименовали в НИИ-3.

В январе 1937 г. в связи с переподчинением институт реорганизовали. Вместо отделов появились 10 отдельных групп и лабораторий. Королёв возглавил 3-ю группу. В обозначении разрабатываемых им проектов первую цифру «2» заменили на «3». Так, ракетоплан 218 получил индекс 318 (группа 3, тема 18), ракетоплан РП-218-1 — индекс 318-1.

С 14 октября 1937 г. исполняющим обязанности директора НИИ-3 назначили военинженера 1-го ранга Бориса Слонимера*, недавно вернувшегося из Испании. Он был послушным исполнителем приказов «начальства» и хорошим организатором, но в ракетной технике не разбирался. Андрей Костиков стал исполняющим обязанности главного инженера.

Слонимер и Костиков закрыли все темы по ракетопланам. Главной задачей они поставили создание и испытания самоходной РСЗО для ракеты РС-132, снаряженной отравляющими или зажигательными веществами. Доводкой ракеты занималась группа Леонида Шварца (1905–1945)**.

В феврале 1939 г. научно-технический совет (НТС) Наркомата боеприпасов поддержал решение нового руководства института о создании на основе авиационных химических, химически-осколочных и зажигательных ракет калибров 82 мм и 132 мм реактивных снарядов такого же назначения для мобильных установок залпового огня.

К работам с реактивными снарядами Наркомат привлек серьезные научно-технические учреждения: Артиллерийскую академию и Институт химической физики.

Кроме того, новые руководители НИИ-3 возобновили работы с баллистическими ракетами на жидком топливе, поставив группе М. К. Тихомирова задачу по превращению их в боевые.

На 1 апреля 1939 г. институт имел 4 корпуса и опытный завод (34 станка), расположенные на территории площадью 7,38 гектаров. Общая численность персонала достигла 727 человек.

---

* Б. М. Слонимер (1908–1990), химик по образованию, в 1936–37 гг. был советником правительства Испанской республики по производству вооружения и боеприпасов. С октября 1937 по ноябрь 1940 гг. и. о. директора НИИ-3.

** Л. Э. Шварц погиб в авиакатастрофе под Киевом 17 февраля 1945 г.

В 20-х числах октября 1941 г. НИИ-3 эвакуировали в Свердловск.

После Слонимера исполняющим обязанности директора НИИ назначили некоего Монакова. В апреле 1941 г. его сменил А. Н. Фоменко*.

С 15 июля 1942 по 18 февраля 1944 гг. директором института был А. Г. Костиков, получивший звание генерал-майора.

По ходатайству Костикова постановлением Госкомитета обороны СССР от 15 июля 1942 г. НИИ-3 преобразовали в Государственный институт реактивной техники (ГИРТ) при Совнаркоме СССР. Ему передали здание Всесоюзного института сельскохозяйственного машиностроения (ВИСХОМ) и механический цех возле этого здания.

ГИРТ поставили три главные задачи:

1) разработку новых образцов пороховых ракет (РС) и пусковых установок РСЗО;

2) создание новых образцов реактивных двигателей;

3) проектирование и испытания реактивных самолетов и торпед.

По распоряжению Госкомитета обороны от 11 октября 1943 г. и приказом наркома авиапромышленности от 5 ноября 1943 г. в подчинение ГИРТ с 7 ноября передали завод № 55 этого Наркомата в качестве производственной базы.

В ГИРТ перевели сотрудников авиационного ОКБ Александра Архангельского (1892–1978), а также авиаконструктора Матуса Бисновата (1905–1977), руководившего работами по реализации проектов ракетных истребителей-перехватчиков**.

Однако 18 февраля 1944 г. Госкомитет обороны постановил:

> В связи с нетерпимым положением, сложившимся с развитием реактивной техники в СССР» [...] Государственный институт реактивной техники при СНК СССР ликвидировать» и возложить решение этой задачи на Наркомат авиационной промышленности.

Органы НКВД 15 марта 1944 г. арестовали Костикова (уже уволенного с должности директора) по обвинению в шпионаже и вредительстве. До весны 1945 г. он находился в следственной

---

* Никакой информации об этих людях я не нашел. — *А.Т.*

** А. А. Архангельский в 1938 г. был арестован и 3 года работал в «шарашке» у Туполева.

тюрьме. Потом обвинения с него сняли и назначили начальником КБ в НИИ-24, разрабатывавший корпуса боеприпасов.

Сам ГИРТ в мае 1944 г. объединили с авиационным ОКБ-293, которым руководил Виктор Болховитинов (1899–1970), и переименовали в НИИ-1 наркомата авиапромышленности. Главной задачей нового НИИ Госкомитет обороны определил разработку реактивных двигателей к самолетам. Его директором назначили генерала Петра Фёдорова (1898–1945), возглавлявшего до этого НИИ ВВС*. Болховитинов занял должность его заместителя по научной части.

Переименования и реорганизации института продолжались и после войны.

Что реально сделал РНИИ (НИИ-3)

Деятельность РНИИ (НИИ-3) является «больным местом» в истории советского ракетостроения. За более чем 10 лет интенсивных работ (ноябрь 1933 — февраль 1944 гг.) «путевку в жизнь» получили только неуправляемые ракеты с пороховыми двигателями. Две — авиационного применения (калибров 82 и 132 мм), три — наземного применения (калибров 82, 132, 300 мм). Но все пять ракет в принципиальном отношении представляли собой одну и ту же конструкцию, различаясь в основном размерами.

На реализацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских программ РНИИ были израсходованы значительные финансовые и материальные средства. Однако результатов в виде готовых систем оружия эти программы не дали.

А ведь в институте были воплощены в металл, проходили стендовые и полигонные испытания много разных ракет и устройств. Перечислю то, что называю словами «много разных»:

► Ракетные ускорители взлета самолетов. В 1933–35 гг. в РНИИ доработали и испытали ракетные ускорители старта тяжелых бомбардировщиков ТБ-3, спроектированные еще в ГДЛ. Но проект пришлось закрыть, т. к. на четвертом или пятом старте с ускорителями самолеты начинали разрушаться (вылетали заклепки, деформировалось хвостовое оперение, возникала сильная вибрация всей машины).

* Генерал-майор П. И. Федоров погиб 17 февраля 1945 г. под Киевом при катастрофе транспортного самолета, в котором летела в Германию группа специалистов для изучения трофейной авиационной и ракетной техники. В числе погибших был и Шварц.

► Катапульта с ракетной тележкой для запуска гидросамолетов-разведчиков КОР-1 с крейсеров. Испытаний она не выдержала, катапульты пришлось купить у немецкой компании «Хейнкель». Кроме того, была изготовлена катапульта для запуска легких самолетов (разведчиков, истребителей) в полевых условиях. И её тоже не приняли на вооружение.

► Спроектировали, построили, испытывали ряд вариантов «ракетных орудий» (пусковых установок в виде труб) для ракет калибра 82 и 132 мм. Для самолетов — трехствольные, для торпедных катеров — двуствольные. По результатам испытаний эти «орудия» признали непригодными.

► Проектировали и испытывали неуправляемые зенитные ракетные снаряды калибра 132 мм, запускаемые из одноствольных и многоствольных установок. Оказалось, что они неспособны поражать даже аэростаты, не говоря уже о самолетах.

► «Воздушные реактивные торпеды» калибра 245 и 420 мм, запускаемые из «ракетных орудий» с целью разрушения полевых и долговременных укреплений.

► Ракетные двигатели на жидком топливе для ракетопланов и баллистических ракет, в том числе прямоточные и пульсирующие воздушно-реактивные. Валентин Глушко, Леонид Душкин, Арвид Палло и другие конструкторы спроектировали, построили, испытали в общей сумме более 150 ЖРД. Ни один из них в производство не пошел ввиду ненадёжности, недостаточной тяги и по другим причинам.

► Проектировали, строили, испытывали полтора десятка ракетопланов (в том числе ракетный истребитель-перехватчик), но положительных результатов не добились.

► Не смогли создать надежные и эффективные системы автоматического управления полетом ракетопланов и баллистических ракет на основе гироскопических приборов.

► План создания планирующих управляемых авиабомб калибров 203 мм, 254 мм, 305 мм с ракетными ускорителями не дал практически значимых результатов.

► Построили и испытали три баллистические ракеты дальнего действия (521, 602, 604). Армия из забраковала, т. к. они стоили намного дороже пороховых ракет, были неустойчивы на траектории, несли слабые заряды ВВ, имели ненадежные двигатели.

И это — всё.

Конструкторы института не смогли создать:

► зенитную ракету (хотя бы такую как английскую неуправляемую UP-3);

► противотанковую с кумулятивной боевой частью (типа американской базуки или немецкого фаустпатрона);

► управляемую авиабомбу с ракетным ускорителем (сравнимую с бомбами фирмы «Хеншель»);

► реактивный противолодочный бомбомет (сравнимый с английским «Ежом» или американской «Мышеловкой»);

► ракетный истребитель-перехватчик, сравнимый с немецким Ме-163.

О крылатой ракете, сравнимой с Фау-1 или баллистической, сравнимой с Фау-2, никто даже не думал.

Почему так произошло?

Ответ на этот вопрос не сводится к какой-то одной причине. То, что «гора родила мышь», объясняется совокупностью ряда объективных и субъективных факторов, среди которых трудно выделить самый главный.

Но в обществе, которое всегда ищет самый простой ответ на трудные вопросы, уже давно сформировалось мнение, что «творческий потенциал института упал вследствие арестов лучших конструкторов».

Я полагаю, что этот потенциал сильно преувеличен. Лучшим доказательством справедливости данного тезиса является творческое бесплодие С. Королева и В. Глушко в период их работы в РНИИ (НИИ-3). Первый упорно занимался ракетопланами, второй — двигателями, использовавшими в качестве окислителя азотистые соединения. И оба «гения» зашли в тупик!

Именно на этом факте была основана общая характеристика их работы, которую в 1938 г. представили следователям НКВД четверо сотрудников НИИ-3 (бывшего РНИИ):

> Мы нижеподписавшиеся, инженер НИИ-3 НКОП Костиков А. Г., Душкин Л. С., Калянова М. П., Дедов А. Н., на основании детального ознакомления с материалами, находящимися в архиве НИИ-3, как-то: расчеты, проекты, протоколы испытаний и т. п., характеризующими работу, которая проводилась в НИИ-3 в течение 7 лет под руководством Глушко В. П., Короле-

ва С. П., ныне арестованными органами НКВД, пришли к следующему единодушному заключению:

Долголетняя работа Глушко В. П., занимавшегося с 1929 г. по 1937 г. разработкой и испытанием ракетных двигателей на жидком топливе (с использованием в качестве компонентов топлива азотной кислоты и керосина), предназначенных для установки на ракетном летательном аппарате, долголетняя работа Королева С. П., занимавшегося с 1932 по 1937 г. включительно разработкой и испытанием крылатых ракет (воздушные ракетные торпеды, ракетоплан), [...] не дала каких-либо определенных результатов, несмотря на длительный срок работы их в этом направлении и затрате огромных средств, [...], как двигатель на азотной кислоте, разрабатывавшийся Глушко, так и ракетные торпеды и ракетоплан под них, которые разрабатывал Королев, не только не сданы на оборону, но они не доведены до скольлибо удовлетворительных или определенных результатов.

Разве это неправда? Так всё и было на самом деле!

Факты убедительно свидетельствуют о том, что Королев — будущий главный конструктор советских космических ракет — до 1945 года не интересовался баллистическими ракетами, как бы ни пытались доказывать обратное все те, кто поют ему славу. Перспективным ракетным оружием он считал беспилотные ракетопланы с ЖРД, а на пилотируемом ракетоплане надеялся достичь верхней границы атмосферы. В казанской «шарашке» в 1942–45 гг. Королев занимался ускорителями для самолетов. Но пилотируемые ракетопланы и ракетные ускорители — это авиация, не ракеты.

Что касается двигателей, сконструированных В. П. Глушко, то в своих книгах и статьях он описал их почти все, сопроводил описания схемами и весьма положительно оценил свою работу. Однако из 102 (!) довоенных двигателей Глушко только один (ОРМ-65) был установлен на ракетоплане 212, который летать «не хотел». Двигатели, созданные Л. С. Душкиным, тоже были несовершенны и ненадежны.

Апологет РНИИ Евгений Щетинков утверждал:

Показателем успешности работы по азотно-кислотным ЖРД является то, что эти двигатели были поставлены практически на все опытные ракетные летательные аппараты, разрабатывав-

шиеся СССР в последние годы перед войной (ракетный планёр РП-318, баллистические ракеты 604 и 521, ракетный истребитель БИ-1 и др.).

Ну и что? Из перечисленного ничего не было принято. Тем не менее Щетинков заявил:

> [...] Перед войной и во время войны кислородные двигатели в РНИИ развития не получили. Однако кислородные ЖРД нашли широкое применение после войны, когда именно на этих двигателях в СССР были достигнуты успехи мирового значения.

Писал и не краснел от стыда за враньё. Ведь прекрасно знал, что в 1944–45 гг. «самые продвинутые в мире ракетчики» изумленно таращили глаза на двигатель немецкой Фау-2, восклицая «это то, чего не может быть»! (слова Виктора Болховитинова). А для копирования огромной немецкой ракеты, её «мотора» и системы управления Сталину пришлось 7 лет подряд «напрягать» всю советскую науку и промышленность «жесточайшим образом»!

Несомненно, все проекты в РНИИ (НИИ-3) были «сырыми». Именно поэтому с такой ерундой как фанерные планёры с прикрученной к ним пороховой ракетой или маленьким ЖРД, как рельсовые направляющие, как жестяные стабилизаторы, конструкторы возились годами!

Межотраслевого взаимодействия в довоенном СССР вообще не было. Отдельные целевые заказы академическим или ведомственным институтам — исключения из общего правила.

Работы по созданию управляемых ракет и ракет дальнего действия требовали совместной работы специалистов по аэродинамике, двигателям, сплавам металлов, топливу, электронике, взрывчатым веществам. Но все «узкие» специалисты хорошо знали, что в «этой стране» днем и ночью ищут виноватых, поэтому всячески избегали участия в совместных проектах, которые могли сорваться (и чаще всего срывались), после чего «органы» немедленно приступали к арестам.

Несомненно, массовый террор 1930-х годов сыграл крайне негативную роль в развитии советской науки и техники. Во всех научно-технических учреждениях (и не только технических) СССР царила тогда истеричная обстановка.

Партийно-советские руководители любого уровня власти, а тем более — сотрудники карательных органов, категорически не желали признать тот факт, что ошибки, просчеты, неудачи являются в технике неизбежной частью опытно-экспериментальных работ. Они также не понимали, что советским инженерам приходилось реализовывать свои проекты на устаревшем или изношенном оборудовании, из материалов и комплектующих деталей низкого качества, руками рабочих и мастеров, не обладавших нужной квалификацией.

Поэтому любой неудачный проект или зашедшую в тупик разработку «начальство» воспринимало только как неоправданную трату материально-финансовых средств либо намеренное вредительство.

«Оргвыводы» в виде арестов «виновных» с последующими крайне жестокими приговорами не только нарушали ход работ, но и превращали перспективные проекты во «вредительские». Ими никто не хотел заниматься.

Не удивительно, что магистральным «направлением развития» советской техники, как военной, так и гражданской, с 20-х годов и до конца существования СССР стало копирование иностранных образцов. Это может подтвердить любой инженер-конструктор, работавший в каком-нибудь советском отраслевом КБ или НИИ*.

Большинство партийно-советских чиновников в силу своей некомпетентности и животного страха за личную судьбу и судьбу семьи, всячески избегали принимать серьезные решения без многочисленных согласований с вышестоящими инстанциями.

Соответственно, любые новинки, даже получившие одобрение Сталина, очень медленно внедрялись в производство. Ведь и там все боялись: от директоров и главных инженеров до кладовщиков со сторожами. Любая поломка, авария, неудача немедленно приводила к поискам «затаившихся врагов народа», «вредителей», «диверсантов» и — соответственно — к новым арестам с расстрелами и посадками на большие сроки.

Вот и в РНИИ (НИИ-3) мы видим, что после «очищения коллектива института от врагов народ» и вредителей» главным на-

* Лично я хорошо об этом осведомлен по опыту работы конструкторского бюро завода ЭВМ имени Орджоникидзе в Минске, с которым мне приходилось иметь дело.

правлением в его деятельности стали пороховые ракеты как самые простые по конструкции и — в сравнении с жидкостными — более надежные в эксплуатации.

◆◆◆

Но, несмотря на публикацию многих ранее секретных документов, а также воспоминаний участников или свидетелей событий, яростные споры между сторонниками различных версий причин и последствий разгрома РНИИ (НИИ-3) продолжаются. Глядя на всё это со стороны, хочу сказать следующее.

Во-первых, каждый из авторов версий обладает какой-то частью истинной картины, однако сложить весь «пазл» пока не удалось никому.

Во-вторых, надо учитывать, что идеальных людей не бывает, далеко не всегда мотивы поступков даже выдающихся ученых или конструкторов можно назвать принципиальными либо моральными.

В-третьих, разгром ракетного института только один из множества фрагментов репрессий в СССР против всего, «что шевелилось». На эту тему опубликованы сотни книг и тысячи статей, но общей картины все равно нет. Сколько людей — столько мнений.

Да, морально-психологическая обстановка в НИИ-3 была очень тяжелой, и всё же главная причина крайне скудных достижений советских ракетчиков того времени — недостаток знаний и способностей в сочетании с огромной самоуверенностью: «нам всё по плечу». Невольно вспоминается старое изречение: «при избытке амбиции — недостаток амуниции».

А то, кто на кого писал доносы, обличал на партсобраниях, клеветал в своих показаниях следователям-костоломам, к этому фундаментальному факту относится «по касательной».

Рассмотрим эти общие тезисы на ряде конкретных примеров.

Ракетопланы — путь в тупик

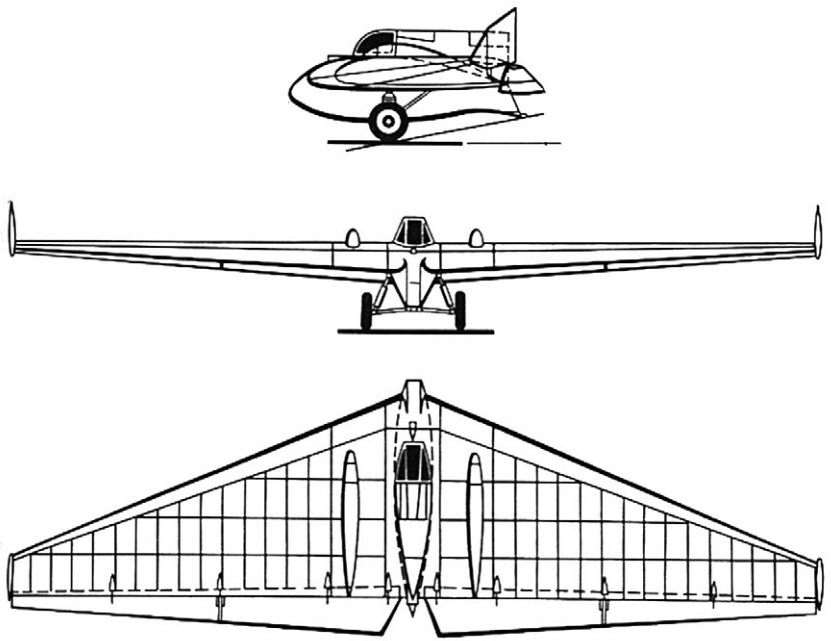
Как уже сказано выше, Ф. Цандер и С. Королев планировали создать реактивный летательный аппарат (РЛА) самолетной схемы для достижения рекордных скоростей и высот.

Одни авторы называют такие РЛА ракетопланами, другие — крылатыми ракетами, чем создают путаницу. Хотя те и другие различаются только размерами и принципом управления: пилотируемые или беспилотные.

Ещё в ГИРД Королев начал проектировать уменьшенные летающие модели будущих пилотируемых ракетопланов. Но в планах разработок РНИИ ракетопланы первое время не фигурировали; приоритетными считались баллистические ракеты с химической боевой частью и ускорители взлета самолетов. Королёв смог «пробить» свою идею лишь после того, как заявил о военном назначении ракетопланов.

Он доказывал представителям командования РККА, что беспилотные ракетопланы способны заменить тяжелые дальнобойные орудия при обстреле тылов противника. Даже вместе с «обозом» (пусковыми установками, заправочными машинами, ракетами, установщиками автопилотов) ракетная батарея получалась мобильнее тяжелых орудий (калибра 305 мм и 180-мм) на железнодорожных платформах или на тракторной тяге (калибра 203 мм).

А в случае господства врага в воздухе или нелетной погоды батареи беспилотных ракетопланов могут заменить и фронтовую авиацию.



Пилотируемый ракетоплан РП-1, переделанный Королевым из планёра БИЧ-11

Объекты 06/1 и 06/2

В 1933–34 гг. Королев спроектировал и построил первую модель ракетоплана серии 06. Это был уменьшенный планёр БИЧ-11 с двигателем от ракеты 09. Длина 230 см, размах крыльев 300 см. Топливо — керосин, окислитель — жидкий кислород.

Ракетоплан запускали на салазках с наклонной рампы длиной около 60 м. Установленные в салазках пороховые ускорители взлета самолетов (в зависимости от массы запускаемой модели их было от одного до трех) разгоняли салазки, после чего двигатель поднимал ракету в воздух, а специальное устройство тормозило салазки.

На испытании 5 мая 1934 г. модель пролетела меньше 200 м, затем сошла с траектории и упала. То же самое повторилось при последующих запусках. Попытка решить проблему балансировкой ракетоплана и манипуляциями с аэродинамическими рулями успеха не дала. Стало ясно, что устойчивый полет требует автоматической стабилизации.

Следующим стал объект 06/2.

Его размеры и двигатель остались теми же, что у 06/1. Взлетный вес был около 100 кг. Главным новшеством явился гироскоп, стабилизировавший полет в одной плоскости. Ракетоплан летал, но в полете внезапно выписывал «мертвые петли»!

В это время зам. директора РНИИ Лангемак, сотрудники Дрязгов и Стеклов совместными усилиями уговорили Королева, чтобы он курировал работы по ракетопланам не только с жидкостными, но и с пороховыми двигателями. Ведущими инженерами назначили: по аппаратам на жидком топливе (проекты 06, 216, 212) — Евгения Щетинкова (1907–1976); по аппаратам с пороховым двигателем (пр. 217) — Михаила Дрязгова (1908–2002); по автоматизации управления — Сергея Пивоварова; по аэродинамической устойчивости — Бориса Раушенбаха (1915–2001)*.

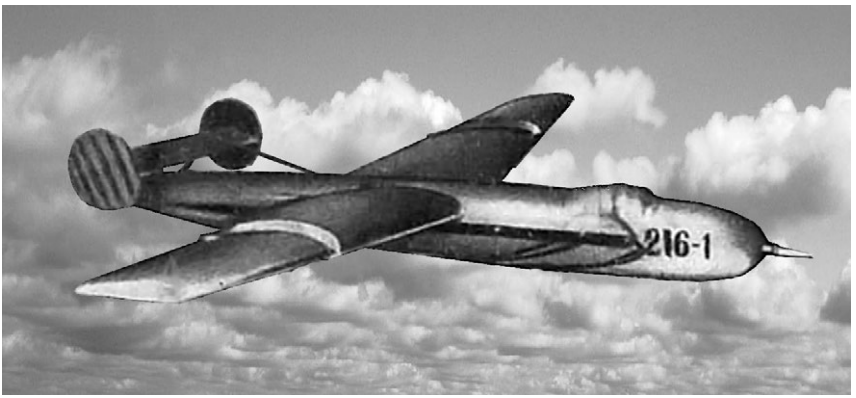
Объект 06/3, он же 216 (1935–37)

В 1935–36 гг. группа во главе со Щетинковым под общим руководством Королёва разработала проект ракетоплана 06/3 (с января 1937 г. — объект 216). Он имел Н-образное хвостовое оперение, расположенное выше камеры сгорания и сопла.

* В некоторых публикациях фамилию Щетинков неправильно пишут как Щетников. Годы жизни С. А. Пивоварова я не смог найти.

Стартовый вес — 80 кг. На аппарат поставили кислородно-спиртовой двигатель 02 (он же КПД-1) — немного улучшенный Душкиным ОР-2 Цандера. Топливо — керосин и жидкий кислород.

Жидкий кислород находился в трубчатых баках, расположенных перпендикулярно фюзеляжу, и служивших лонжеронами крыла. Керосин хранился в продольном баке в нижней части корпуса. Сжатый воздух вытеснением из двух баллонов подавал эти компоненты в двигатель.



Макет пилотируемого ракетоплана 216/1

Гироскопический автопилот ГПС-2 конструкции Пивоварова (вариант авиационного гироскопа Л. Сперри) через пневмоприводы изменял положение установленных в хвостовом оперении рулей высоты и элеронов на законцовках крыла*.

По замыслу Королева, ракетоплан после выгорания топлива должен перейти в планирование и, постепенно снижаясь, двигаться к цели, удаленной на расстояние до 50 км. КВО от точки прицеливания он определил в 1/60 дистанции: на дальности 50 км не более одного километра в любую сторону.

Для испытаний построили 5 экземпляров, 4 из них запустили в 1936–37 гг. с той же катапульты. Все они оказались крайне неустойчивыми на траектории и летели не дальше одного километра! В 50 раз меньше проектной дистанции!

* Лоуренс Б. Сперри (Lawrence Burst Sperry; 1892–1923), сын знаменитого изобретателя и промышленника Элмера Сперри (1860–1930), изобрел в 1912 г. автопилот, который получил широчайшее распространение в авиации. Кроме того, он изобрел авиагоризонт.

Причиной назвали «низкую надежность агрегатов». Так зачем строили, зачем запускали?!

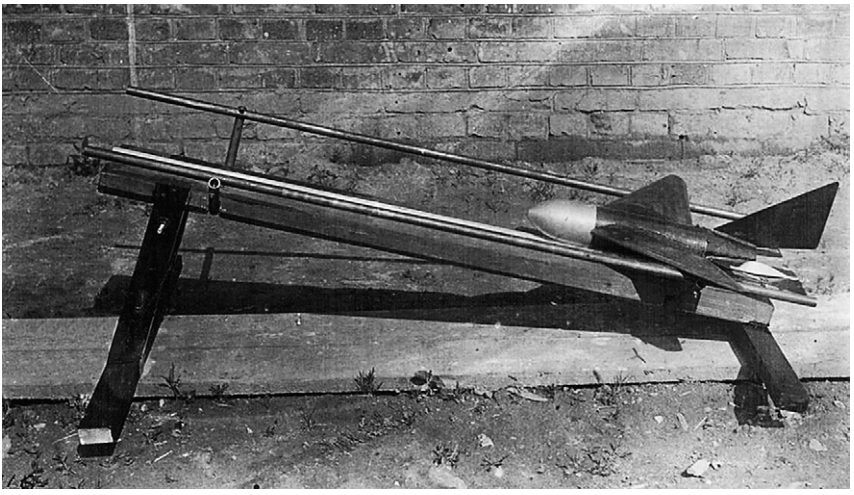
Проект закрыли.

Объект проекта 48 (1935–36 гг.)

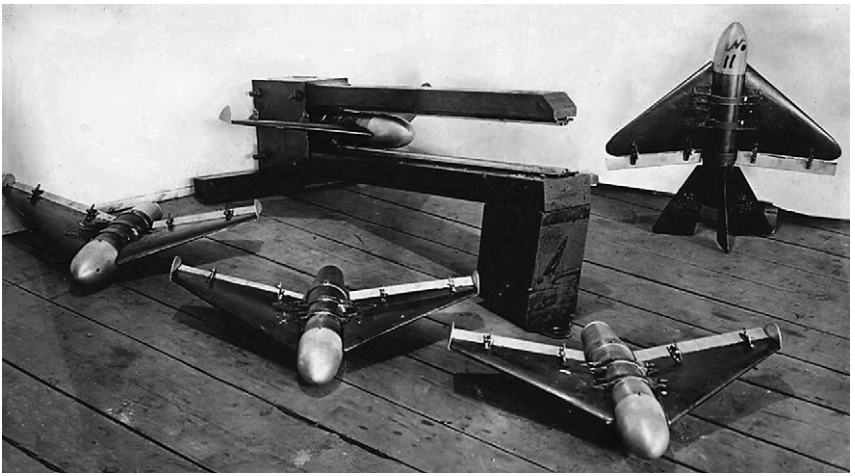
После неудачи с тремя моделями проекта 06 Королев и Щетинков решили заняться выбором оптимальной аэродинамической схемы ракетопланов. Раньше они об этом почему-то не думали.

С этой целью в 1935–36 гг. два мудреца построили 5 вариантов небольшого ракетоплана, под общим названием «объект 48», с простыми пороховыми двигателями. Они получили крылья различной конфигурации, в том числе «бесхвостку». Оказалось, что в полете все пять внезапно сходят с траектории в любом направлении.

Трудно сказать, какую схему конструкторы сочли оптимальной. И вообще, удалось ли им выбрать что-то конкретное. Если судить по результатам, то и в дальнейшем их главным методом остался «метод тыка наугад». Но «лихие ребята» не унывали. Беспорядочные кувыркания ракетопланов проекта 48 натолкнули их на мысль о крылатой зенитной ракете («воздушной торпеде» по терминологии того времени), способной гоняться (!) за маневрирующим вражеским самолетом.



Один из ракетопланов проекта 48 на пусковом станке



Пять ракетопланов проекта 48

Объект 217 (1935–36 гг.)

Её разработали в 1935–36 гг. в двух вариантах. Королев — ракетоплан с ЖРД самолетной схемы (проект 217/I), Дрязгов — ракетоплан с ТРД четырехкрылой схемы (проект 217/II). В том же 1935 г. провели стендовые испытания двигателей к обоим аппаратам.

Ракетоплан 217/I (длина 227 см, размах крыла 220 см) имел обычную самолетную схему с хвостовым оперением. Управлялся он с помощью элеронов на крыльях. Проектная дальность полета под углом 45 градусов к горизонту — 7 км.

Ракетоплан 217/II (длина 220 см, размах крыла 78 см) имел Х-образное крыло без хвоста, и корпус каплевидной формы, управлялся с помощью рулей на крыльях. /

Летные испытания начались 19 ноября 1936 г. на Софринском полигоне под Москвой. Было выполнено много пусков моделей и несколько пусков полномасштабных ракетопланов, но без автопилотов. Их запускали с направляющей, смонтированной на лафете от зенитного орудия.

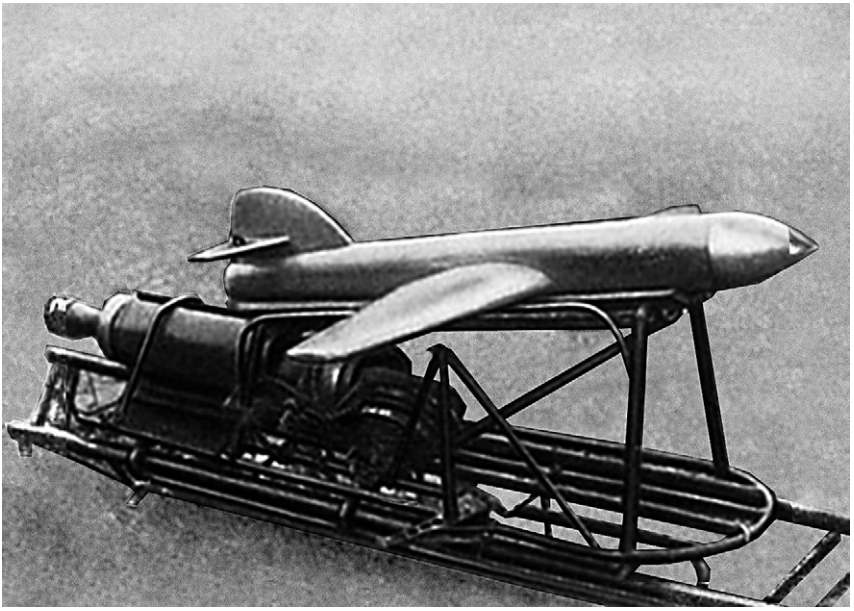
Ракетопланы 217/I, пролетев 1 км от места старта, отклонялись от заданного направления полёта более чем на 100 м, переходили в плавный вираж и падали.

Ракетопланы 217/II летели точно по направлению, заданному пусковым станком, не уходя в сторону. Они развивали скорость

около 260 м/сек (15,6 км в минуту). Кроме того, симметричная четырехкрылая схема обеспечивала им хорошую маневренность в пространстве.

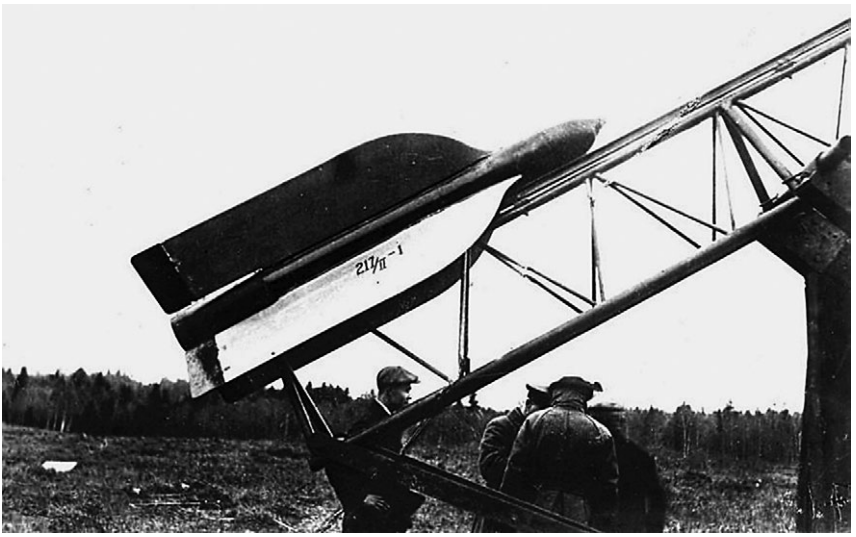
Но по проекту наибольшая высота полета ракетоплана 217/II была 3,27 км, дальность по наклонной траектории 19 км. А на испытаниях наибольшая дальность составила 1 км, при максимальной высоте подъема не более 500 м. При таких показателях о погоне за вражескими самолетами нельзя даже мечтать.

А главное — полный провал с системой управления. Для ракетопланов 217 руководство РНИИ заказало Институту телемеханики АН СССР систему телевизионного управления по лучу прожектора, освещавшего цель с земли не только в темное время суток, но и в пасмурные дни (яркий луч прожектора фотоэлементы различают при дневном свете).



Ракетоплан 217/I на стартовой тележке

Понятно, что из этой задумки ничего не вышло, идея была слишком сложной для реализации. Подобную систему пришлось бы разрабатывать с нуля. Создание компактной надежной телекамеры само по себе стало бы масштабным долговременным проектом.



Ракетоплан 217/II на стартовой рампе

Но даже если бы вдруг удалось, невозможно управлять ракетопланом с помощью рычагов (джойстик еще не придумали), глядя в тусклое изображение на маленьком экране! Я уж не говорю о степени надежности советских передатчиков, приемников, источников питания в то время. Оба проекта закрыли.

Объект 301 (1937–38 гг.)

Основу соединений бомбардировочной авиации СССР в середине 1930-х гг. составляли примерно 800 четырехмоторных бомбардировщиков ТБ-3, способных брать на борт 4 тонны бомб! Но из-за недостаточной скорости (максимум 288 км/ч) они были уязвимы для огня зенитной артиллерии и атак истребителей. Поэтому возникла идея вооружить их управляемыми ракетопланами, чтобы точно поражать цели с безопасного удаления.

И в 1937 г. Королев спроектировал ракетоплан 301 [отдел 3, тема 01. — *А.Т.*] под двигатель Глушко ОРМ-65. Он предназначался для пуска с ТБ-3 по наземным объектам на дистанцию до 10 км. Ракетоплан имел следующие габариты: длина 320 см, диаметр фюзеляжа 30 см; размах крыла 220 см; стартовый вес 200 кг (в т. ч. 70 кг топлива и 35 кг взрывчатки)*.

* Боеголовка крылатой ракеты Fi-103 (Фау-1), запускавшейся с бомбардировщика He-111, содержала 840 кг ВВ — почти в 23 раза больше!

Крыло находилось сверху корпуса, курсовой руль — снизу (как у бомбы ПРАБ-203).

Предполагалось, что наводить ракетоплан на цель будет оператор с самолета при помощи системы радиоуправления профессора Александра Шорина (1890–1941). Ракетоплан должен выполнять команды правый/левый повороты, выше/ниже, подрыв БЧ. Команды задавались акустическими тонами и транслировались на несущей частоте: такое решение было стандартным для изделий Шорина.

Летные испытания состоялись в 1938 г., после чего проект закрыли. Причина не в аресте Королева, а в принципиальных недостатках проекта:

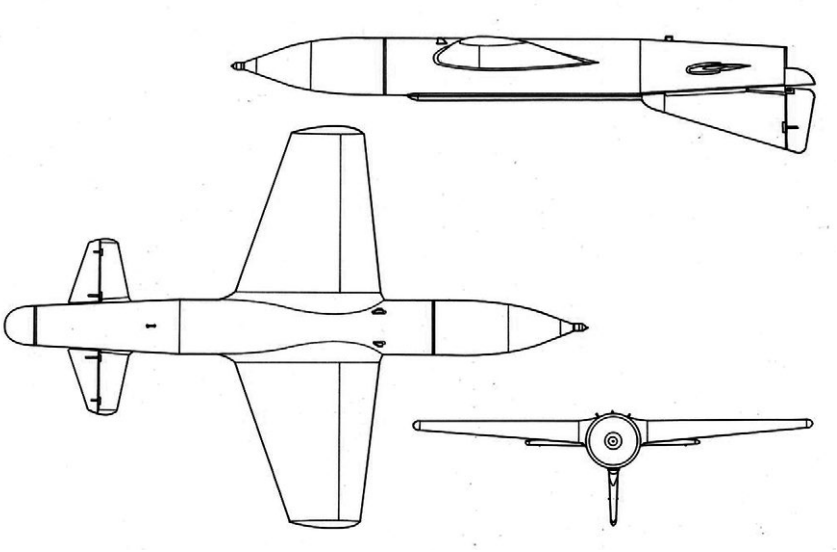


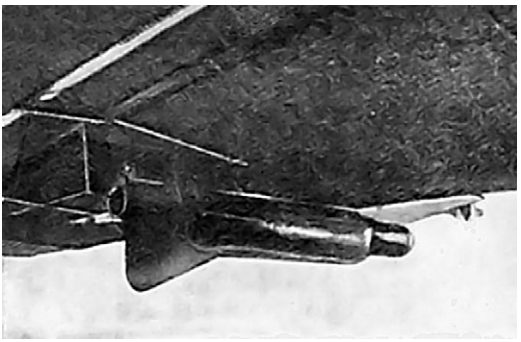
Схема ракетоплана 301

(1) С момента запуска ракетоплана самолет-носитель должен был лететь по прямой линии и невысоко, чтобы оператор в его кабине не терял из вида ракету и цель. А это делало тихоходный самолет крайне уязвимым от огня зенитной артиллерии и атак истребителей.

(2) Запуски полноразмерных макетов ракетопланов с ЖРД с наземной пусковой установки показали их неустойчивость по крену.

(3) Запуски варианта с ТРД с бомбардировщика ТБ-3 оказались полностью неудачными в смысле точности. Оператор из остекленной кабины штурмана с большим трудом отслеживал полет ракетоплана и наводил его на цель, чтобы в момент наибольшего сближения (определяемого издалека «на глаз») дать команду «подрыв».

Вскоре стало ясно, что ручное наведение ракетоплана с удаления более двух километров от цели абсолютно невозможно. Оператор даже с помощью оптики не мог определить его положение относительно цели.



Полномасштабный макет ракетоплана 301 на подвеске под крылом ТБ-3

Подрыв БЧ в нужный момент тоже оказался невозможным: никакая оптика не способна определить расстояние между ракетопланом и целью с такой точностью, чтобы оператор успел в нужную секунду нажать кнопку подрыва.

(4) Боевому применению ракетоплана также препятствовала небольшая масса заряда ВВ. Осколочно-фугасная БЧ весом менее 50 кг дает слишком малый радиус поражения, чтобы при неточном попадании надеяться на разрушение цели. А на прямое попадание полагаться было нельзя.

Видимо, выставляя ракетоплан проекта 301 на летные испытания, «большие мальчики» надеялись только на чудо.

После провала с него сняли двигатель, топливные баки и превратили в планирующую управляемую авиабомбу Б-212 массой 210 кг (заряд ВВ увеличили до 75 кг).

Однако никто не слышал о том, чтобы её где-нибудь применили во время войны. В книге А. Б. Широкорада «Вооружение советской авиации 1941–1991» рассмотрены свыше 200 довоенных образцов авиационных бомб калибром от 2,5 до 5000 кг взрывчатки, но Б-212 не упоминается ни разу. Вероятно, она осталась в виде нескольких опытных образцов.

Объект 212 (1939 г.)

Потерпев неудачу с ракетопланом 216, Королев предложил разработать вместо него ракетоплан дальнего действия. Этот проект получил индекс 212 (иногда его обозначают 06/4). Техническое задание по проекту требовало «заложить возможность наиболее легкого и быстрого развития в дальнейшем ракеты аналогичного типа в боевой образец», а также возможность транспортировки на грузовиках и быстрой сборки на боевой позиции.

Конструкция в основном повторяла ракетоплан 301: длина 316 см, размах крыла 306 см (больше на 86 см), стартовый вес 210 кг (больше на 10 кг).

Трубчатые баки для азотной кислоты (три) и керосина (один) располагались в крыле. Подачу топливных компонентов осуществлялось вытеснением сжатым воздухом, поступавшим из 4-х баллонов в корме. Они же подавали сжатый воздух для пневматической системы рулей.

Но Королев несколько улучшил аэродинамику. Теперь ракетоплан имел цилиндрический фюзеляж с коническим головным обтекателем и крыло снизу под фюзеляжем. Хвостовое оперение состояло из вертикального и двух горизонтальных стабилизаторов, на которых размещались рули.

На ракетоплан поставили азотно-кислотный двигатель ОРМ-65, кое-как доведенный бригадой Душкина после ареста Глушко, и автопилот ГПС-3 конструкции Пивоварова, управлявший с помощью двух гироскопов и барометрического высотомера рулями курса и высоты.

Вместо заряда ВВ в 30 кг опытовые ракетопланы несли парашют. Механический таймер в расчетный момент освобождал

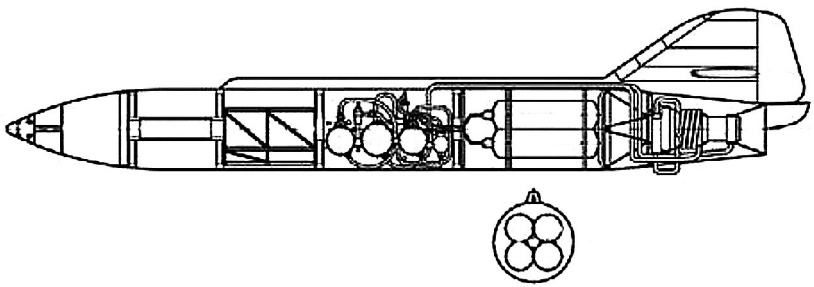
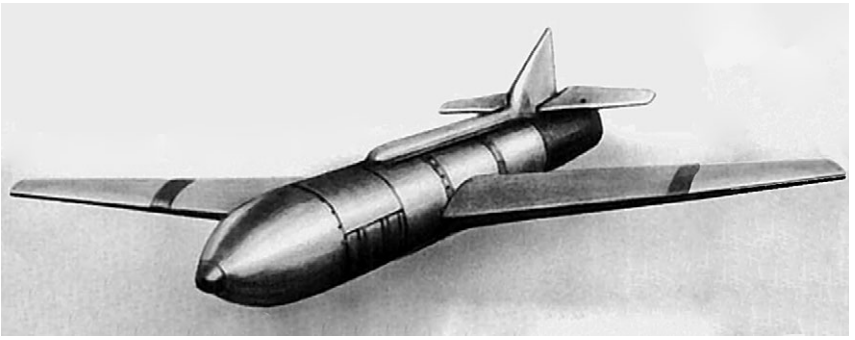


Схема устройства ракетоплана 212/I

взведенную пружину, которая откидывала носовой обтекатель и выпускала парашют.

Сначала провели свыше 100 стендовых испытаний всех систем. Двигатель развивал максимальную тягу 1140 кг/сек.



Ракетоплан 212/I

На летные испытания в январе 1939 г. представили два экземпляра. Старт производился с помощью ракетных салазок, разгоняемых по рельсовому пути мощным самолетным пороховым ускорителем.

Полет первого прервался на высоте 250 метров из-за преждевременного срабатывания парашютного устройства. Второй ракетоплан только в начальной стадии полета держался на траектории, затем сильно отклонился в сторону, свалился в вираж и упал.

После этого «вредительский» проект немедленно закрыли.

Объект 218, он же СК-9 (1936–38 гг.)

В конце 1935 г. Королёв со Щетинковым составили документ под названием «Объект № 218 [отдел 2, тема 18. — *А.Т.*]. Тактико-технические требования на самолёт с ракетными двигателями (ракетоплан)». В нём было сказано:

> 1. Ракетоплан разрабатываемого типа предназначается для достижения рекордной высоты и скорости полёта.
>
> 2. Ракетоплан является экспериментальной машиной и предназначается для получения первого практического опыта при решении проблемы полёта человека на ракетных аппаратах.

3. Экипаж ракетоплана состоит из двух человек в скафандрах с кислородными аппаратами. Конструкция кабины ракетоплана должна допускать возможность для экипажа в случае необходимости прибегнуть к помощи парашютов.

По расчётам Королева и Щетинкова, «доведенный до ума» фанерный ракетоплан поднимется на высоту 25 км и разовьет скорость 300 м/с! (18 км/мин, 1080 км/ч). Абсолютно нереальные цифры! И это — гениальный конструктор?!

Тем не менее начальник института Клеймёнов 2 февраля 1936 г. утвердил представленный ему документ. И 11 марта издал приказ о создании 5-го отдела РНИИ во главе с Королёвым — для проектирования и постройки ракетоплана. Поневоле возникает вопрос о компетентности Клеймёнова, которого сегодня принято называть «талантливым инженером»!

С. Королев с двумя ромбами в петлицах, что означает звание дизионного инженера (равнозначно генерал-майору). Фото 1937 г.

На заседании научно-технического совета РНИИ Королев выступил с докладом о проекте. Он заявил, что новый ракетоплан станет прототипом для создания истребителя-перехватчика со скоростью более 600 км/час, способного сбивать бомбардировщики, летящие на высотах до 8 км*.

В заключение он сказал, что главным препятствием для реализации проекта является отсутствие двигателя нужной мощности. Но Глушко обещает его создать (подразумевался ОРМ-65). Члены совета, обсудив доклад, решили в качестве первого этапа реализации проекта осуществить управляемый полет планёра СК-9 («Сергей Королев») с двигателем меньшей мощности.

В 1937 г. главным в работах по данному проекту стали испытания «объекта 606» — двигателя ОРМ-65, работавшего на смеси азотной кислоты и керосина. На планёре установили два герметичные алюминиевые ванны, в них разместили баки

* В 1936 г. скорость новейшего советского бомбардировщика СБ не превышала 390 км/ч, потолок — 9 км.

для компонентов топлива. Двигатель закрепили в хвосте, под нижним срезом руля управления. Провели стендовые испытания двигателя.

Но Королева вскоре арестовали. Тогда инженер Алексей Щербаков (1901–1978), автор нескольких проектов высотных планёров, сам вызвался завершить проект, в обозначении которого изменилась одна цифра: было РП-218, стало РП-318-1.

С 16 декабря 1937 по 11 января 1938 гг. состоялось 21 стендовое испытание ОРМ-65, смонтированного на ракетоплане — уже без Королева. Однако Глушко не смог довести двигатель до нужной кондиции. Затем арестовали и его.

Ракетоплан РП-318-1 (1939–40 гг.)

В конце 1938 г. наркомат боеприпасов вдруг потребовал от руководства НИИ:

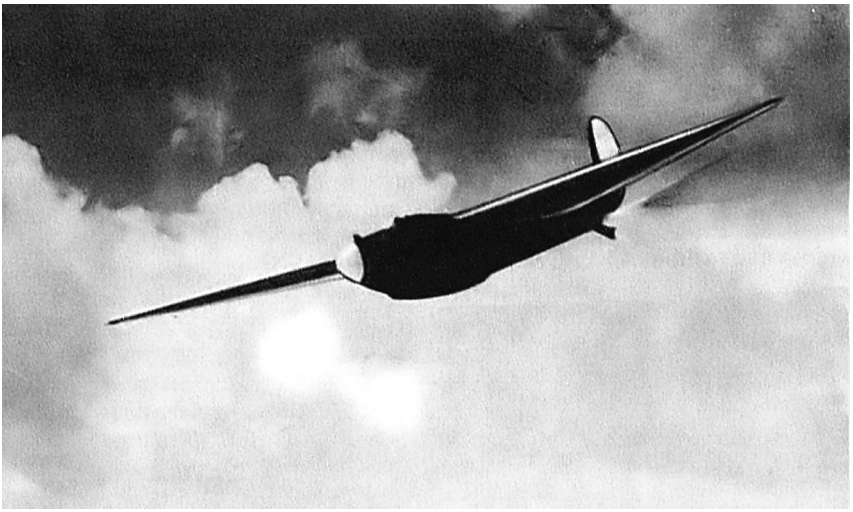
> Срочно сообщите данные по работам, проводимым в области ракетных двигателей для применения к высотным летательным аппаратам, т. е. к стратосферным самолётам.

Чтобы как-то отчитаться, Слонимер и Костиков решили немедленно возобновить работы с РП-318-1. На него поставили азотно-керосиновый двигатель Душкина РДА-1-150, и в феврале 1939 г. начали наземные огневые испытания. К октябрю состоялось свыше 100 пусков, а лётчик-испытатель Владимир Фёдоров за это время освоил приёмы управления работой двигателя.

В ноябре 1939 г. ракетоплан отвезли на аэродром в Подлипках. В тот момент его характеристики были следующие: длина 7,44 м, размах крыла 17 м, взлетный вес около 640 кг (в т. ч. двигатель 136,8 кг; топливо 75 кг; пилот с парашютом 80 кг). Из-за изношенности планёра решили ограничить максимальную скорость величиной 160 км/ч.

В феврале 1940 г. Фёдоров трижды летал над полем на ракетоплане, который тащил на тросе буксировщик Р-5 (устаревший самолет-разведчик).

Первые испытания с включением двигателя назначили на 28 февраля. Накануне прошёл сильный снегопад, но день был тихий и солнечный. Самолет-буксировщик Р-5, стоявший на лыжах, несколько раз проехал по полю, пробил взлётную дорожку



Ракетоплан РП-318-1 в полёте

в сугробах. Фёдоров занял место в кабине. В 17 часов 28 минут буксировщик начал разбег.

На высоте 2600 м Фёдоров отцепил планёр от самолета, затем включил двигатель. Наблюдатели видели, как в задней части планёра появилось сначала серое облачко от шашки зажигания, затем повалил дым, вслед за ним показалась огненная струя длиной около метра. Ракетоплан стал быстро набирать скорость и высоту. Фёдоров написал в отчёте:

> После отцепки [...] включение двигателя произвёл на высоте 2600 м согласно инструкции. Пуск РД прошёл нормально. Все контрольные приборы работали хорошо.
>
> [...] Примерно за 5–6 секунд после включения РД скорость полёта возросла с 80 до 140 км/ч. Я установил режим полёта с набором высоты 120 км/ч и держал его всё время работы РД. По показаниям вариометра подъём проходил со скоростью 3 м/с. В продолжение всей работы РД в течение 110 сек был произведен набор высоты 300 м. По израсходовании компонентов топлива перекрыл топливные краны и снял давление. Это произошло на высоте 2900 м.
>
> [...] Нарастание скорости от работающего РД и использование её для набора высоты у меня, как у лётчика, оставило очень приятное ощущение. После выключения спуск происходил нор-

мально. Во время спуска был произведён ряд глубоких спиралей, боевых разворотов на скоростях от 100 до 165 км/ч. Расчёт и посадка — нормальные.

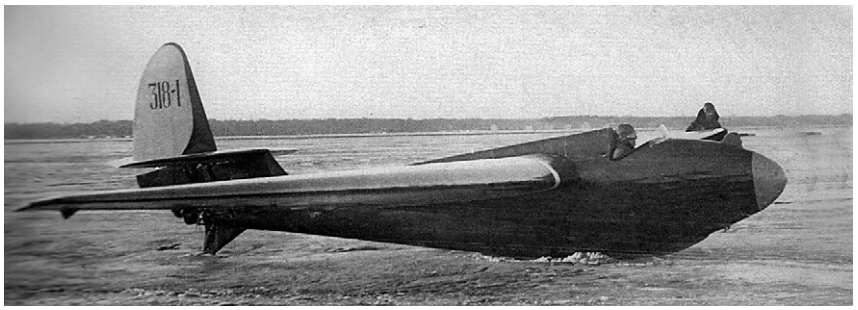
10 и 19 марта 1940 г. Фёдоров совершил ещё два успешных полета. И что с того? Легкая деревянная машина абсолютно не годилась на роль ракетного истребителя хотя бы потому, что не имела никакого резерва веса и объема для размещения вооружения и боеприпасов.

Несмотря на это, группа Арвида Палло начала проектировать новый ракетоплан, способный самостоятельно взлетать и сбрасывать после взлета шасси для снижения воздушного сопротивления. Душкин разрабатывал для него двигатель РДА-1-300. В общем, сознательно пошли по заведомо бесперспективному направлению.

Однако главной задачей НИИ-3 к этому времени стала доводка РСЗО БМ-13. Заброшенный РП-318-1 (двигатель с него сняли) стоял на аэродроме в Подлипках до августа 1941 г., потом его сожгли, чтобы глаза не мозолил.

И это ещё не всё. Идея пилотируемого ракетоплана получила продолжение в виде ракетного истребителя БИ-1 конструкции В. Болховитинова. Двигатель для него Д1А-1100 с тягой 1100 кг/сек разработал все тот же Душкин.

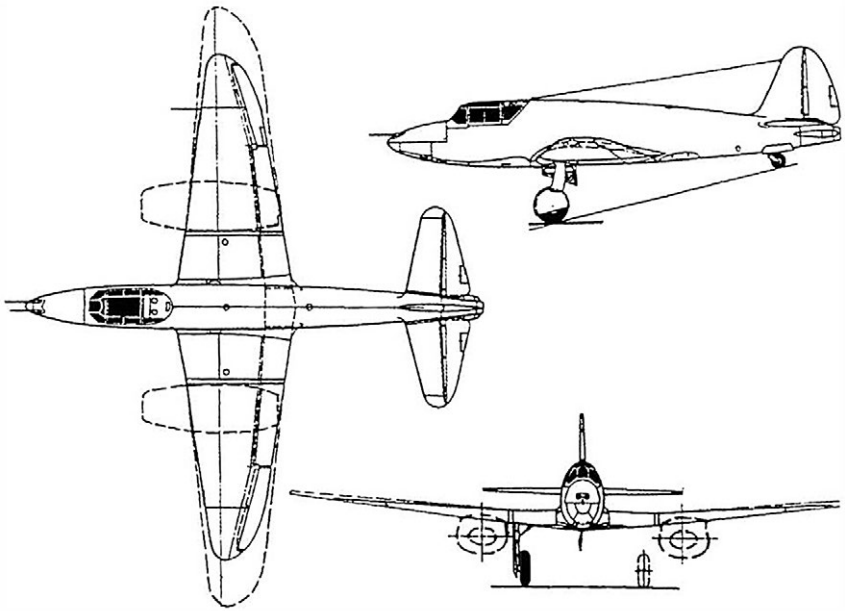
Первый полет на БИ-1 летчик Григорий Бахчиванджи (этнический грек) произвел 15 мая 1942 г. Однако во время седьмого полета (27 марта 1943 г.) при попытке увеличить скорость до 800 км/ч на высоте 2000 метров ракетоплан потерял управление, вошел в пике и врезался в землю. Пилот погиб, летательный аппарат превратился в груду обломков.



Ракетоплан РП-318-1 летом 1940 г.

Пилотируемый ракетоплан пр. 302 (1942–43 гг.)

А. Г. Костиков лично для себя «пробил» в 1940 г. проект ракетного истребителя-перехватчика (пр. 302). Иными словами, он тоже воспользовался идеей пилотируемого ракетоплана Королева, обнародованную в 1936 г.



Пилотируемый ракетоплан Костикова (пр. 302).
ПВРД показаны пунктиром, т. к. они отсутствовали

Ракетоплан должен был иметь в хвостовой части ЖРД конструкции Душкина и два ПВРД конструкции Зуева под крыльями. В носу две пушки ШВАК, еще две под кабиной летчика. Самолет деревянный, с фанерной обшивкой. Наибольшая скорость по проекту 900 км/ч, потолок — 9000 м, время набора этой высоты 3 минуты, дальность полета 100 км (т. е. полетное время — меньше 7 минут).

Проект разрабатывала группа М. К. Тихонравова под общим руководством Костикова. Весной 1941 г. проект получил одобрение на заседании НТС института. После этого его одобрила комиссия Военно-воздушной академии, а через год (17–18 июля

1942 г.) комиссия наркомата авиапромышленности. После этого Костиков представил проект К. Е. Ворошилову. И в тот же день проект получил одобрение Сталина на приеме в его кабинете.

26 июля 1942 г. вышло постановление Госкомитета обороны № 2105сс о постройке ракетного перехватчика со сроком готовности первого варианта к 15 марта 1943 г., второго — к 15 мая. С этой целью в институте сформировали новое ОКБ-55. Костикова назначили главным конструктором ОКБ-55 и директором опытного завода. В Москве и Свердловске построили стенды для испытаний ЖРД и ПВРД.

Но к весне 1943 г. ПВРД Зуева существовал только в виде модели в половину натуральной величины. ЖРД Душкина с тягой 1100 кг/сек и дополнительной камерой на 450 кг/сек тоже не был готов. В итоге ракетоплан испытали в октябре 1943 г. как планёр. Полеты с двигателем не состоялись.

В марте 1944 г., когда провал проекта стал очевидным, Костикова арестовали как «шпиона» и вредителя».

Но в феврале 1945 г. обвинения с него сняли, восстановили в звании, вернули награды. Он умер от инфаркта в 1950 г. в званиях генерал-майора и члена-корреспондента АН СССР.

А. Костиков со звездами генерал-майора в петлицах (фото 1942 г.)

ПРАБ-203 (1938–40)

Идея планирующей бомбы возникла еще в Первую мировую войну. Суть идеи: оснастить обычную авиабомбу крылом, оперением и гироскопическим автопилотом, чтобы сбрасывать её на цель вне пределов досягаемости зенитной артиллерии.

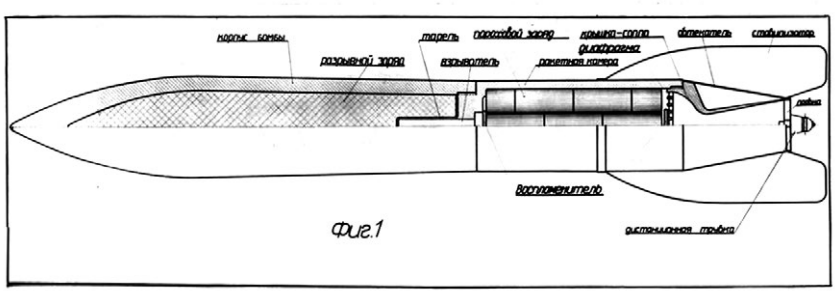
Как уже сказано выше, в СССР в 1930-е гг. состояли на вооружении четырехмоторные бомбардировщики ТБ-3 — с хорошей боевой нагрузкой, но тихоходные и с малой высотой полета. Поэтому крылатые бомбы, позволяющие атаковать цель с безопасного удаления, казались простым и эффективным решением проблемы продления срока службы этих быстро устаревших машин.

Попытка оснастить крылом и хвостовым оперением обычную авиабомбу АФ-82 весом 82 кг оказалась неудачной, т. к. траектория её падения стала совершенно непредсказуемой. Стало ясно, что планирующую бомбу надо удерживать на курсе.

Разработкой планирующих авиабомб с автоматической стабилизацией на курсе при помощи автопилота занимался завод № 67 наркомата тяжелой промышленности в подмосковной Балагуше. Но все испытания кончались одним и тем же результатом: точность поражения цели отсутствовала как таковая. Примитивный гироскопический автопилот не удерживал бомбу на курсе. Пределом его возможностей было попадание где-нибудь в городе, да и то не всегда.

Проблему можно было решить, увеличив скорость полета бомбы. Чем быстрее она летит, тем меньше снос ветром. Но для этого надо ставить двигатель, а поршневые моторы были дорогими и трудоемкими в изготовлении. И тогда вспомнили о дешевых и достаточно мощных «одноразовых» пороховых ракетных двигателях. Правда, они работали лишь несколько секунд, но инженеры считали, что хорошего стартового импульса после сброса вполне достаточно.

В 1938 г. В. И. Дудаков разработал проект авиабомбы ПРАБ-203 с ракетным ускорителем (Планирующая Ракетная Авиационная Бомба, калибр 203 мм) для поражения объектов на удалении 20–25 км от самолета-носителя. Калибр определили габариты БЧ, изготовленной из 203-мм артиллерийского снаряда. В случае успеха проекта пришла бы очередь ПРАБ-254 и ПРАБ-305 (из 254-мм и 305-мм снарядов).



Авиабомба с ракетным ускорителем (принципиальная схема)

Бомба имела цилиндрический корпус с конусообразным головным обтекателем. Длина корпуса — 258 см. Деревянное стреловидное крыло V-образной формы размахом 115 см было закре-

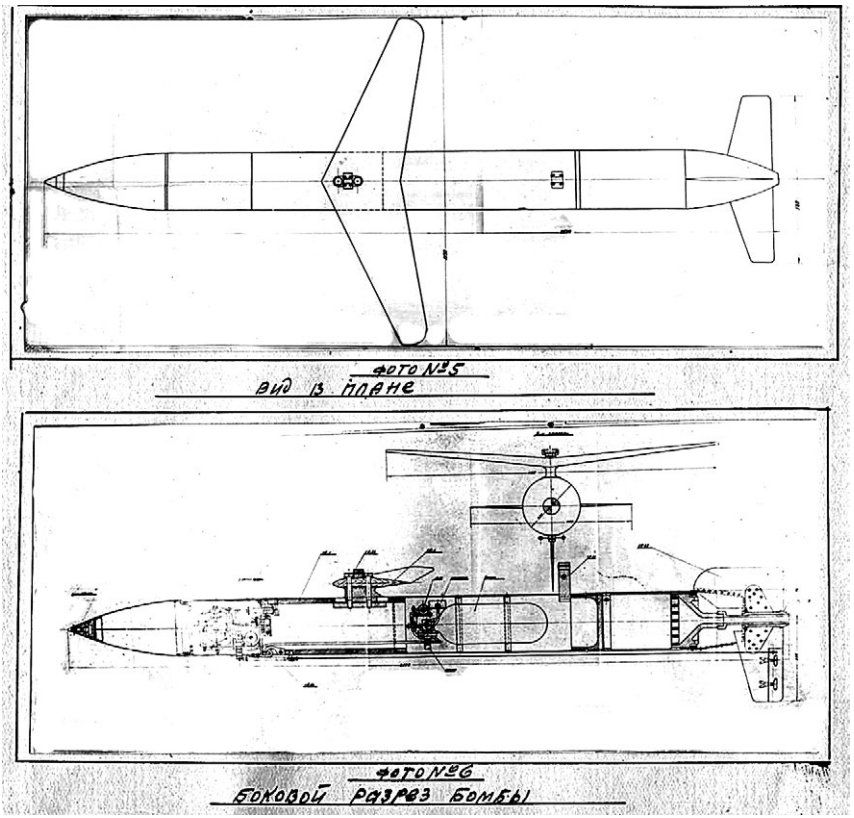


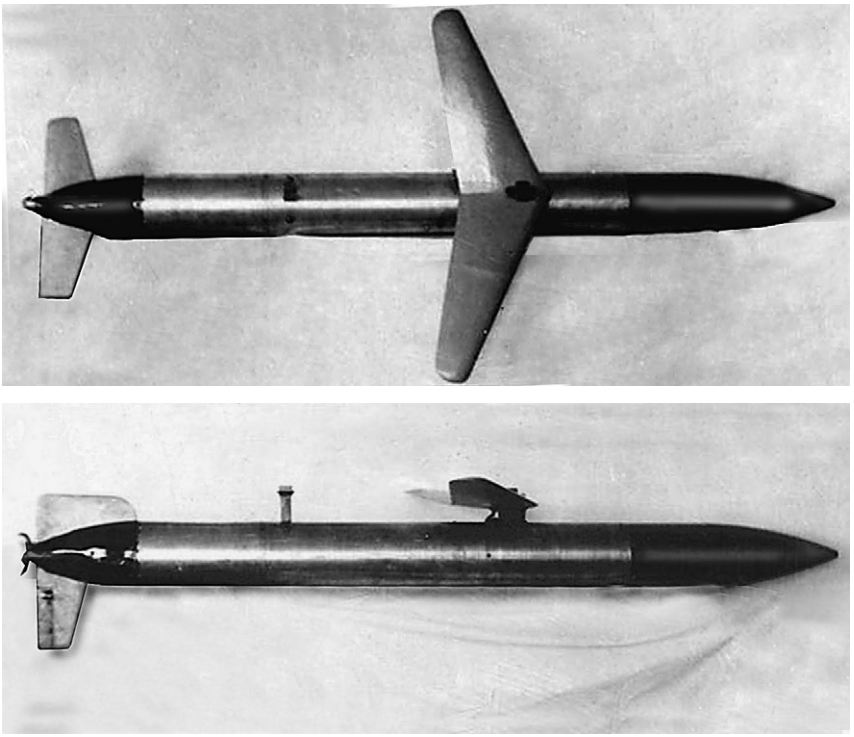
Схема устройства ПРАБ-203

плено на пилоне поверх корпуса. Вертикальный стабилизатор находился снизу под хвостовой частью, что упрощало подвеску бомбы под крылом. Внешне ПРАБ-203 походила на бронебойную авиабомбу БРАБ, отличаясь от неё наличием крыла.

В носовом обтекателе вместо взрывчатки помещался парашют с выкидным механизмом, пиропатрон которого срабатывал по таймеру. Это позволяло мягко приземлять бомбу на испытаниях.

За обтекателем находился гироскопический автопилот Пивоварова. Он осуществлял стабилизацию только по курсу: предполагалось, что благодаря крылу и вертикальному стабилизатору

бомба будет устойчива по крену. Отклонения рамки гироскопа открывали и закрывали клапаны баллона со сжатым воздухом, и через натяжные тяги поворачивали руль.



Планирующая авиабомба ПРАБ-203

Осколочно-фугасная БЧ (25 кг ВВ) с инерционным взрывателем АВ-73 находилась в центре корпуса, под креплением крыла. Позади БЧ стоял баллон со сжатым воздухом, от которого работали маховик гироскопа и рулевые тяги. Двигатель в хвостовой части с очень узким соплом являлся вариантом ракетного ускорителя взлета Дудакова. Он включался сразу после сброса бомбы и служил только для разгона её до максимальной скорости. Время горения заряда не превышало 4 секунды.

По проекту, самолет ТБ-3 мог нести на подвеске под крыльями 4–6 бомб ПРАБ-203. Разработчики надеялись, что при сбросе с высоты 6 км они смогут лететь на расстояние от 25 до 40 км, считая от точки сброса.

С декабря 1939 г. в НИИ-3 проводили эксперименты с несколькими опытными образцами бомбы. Испытания в очередной раз показали, что планирующие бомбы с ракетными ускорителями, стабилизируемые только по курсу, бесполезны.

Дело в том, что автопилоты 1930-х годов в принципе не могли надежно вести их к конкретной цели. И даже с полноценным автопилотом, стабилизирующим падение бомбы в трех плоскостях (что стоило бы намного дороже) ПРАБ все равно не годилась для поражения точечных целей. А сбрасывать бомбу с зарядом взрывчатки массой всего-навсего 25 кг на площадные цели не имело никакого смысла.

В 1940 г. проект вполне обоснованно закрыли.

Неразрешимые проблемы

Надо сказать со всей определенностью, что проекты беспилотных ракетопланов в 1930-е годы не имели шансов на успешную реализацию в СССР.

Во-первых, отсутствовали надежные реактивные двигатели требуемой мощности, работающие на жидком топливе. Создать их не удалось ни Глушко, ни Душкину, ни Зуеву, ни Палло. Слишком серьезными были трудности.

Ведь такие двигатели должны работать не секунды, а минуты; при температурах в 2–3 раза выше, чем в двигателях на твердом топливе; окислитель и горючее надо подавать в камеру горения постепенно, в заданном соотношении. Это означает проблемы с составом топлива, с топливными насосами, с металлом камер сгорания.

Во-вторых, отсутствовали средства дистанционного наведения ракетопланов на цели, которые не видели наблюдатели-операторы ни с земли, ни с самолетов-носителей из-за большого удаления или по метеоусловиям (ночная темнота, облачность, дождь, туман, снегопад).

Не была разработана математическая основа съёма информации с приборов наблюдения/слежения с мгновенным преобразованием её в цифры и передачи на приборы управления.

Телевизионное наведение было невозможно из-за слабости аппаратуры для передачи «картинки» и её ненадёжности. Электроника 30-х годов использовала «батареи» радиоламп, занимавших много места, неспособных выдерживать значительные ускорения

при старте и пикировании. Кроме того, подрыв ракеты в районе цели требовал радиовзрывателя, которого тоже не было.

Да что там электроника! Специалисты авиационного приборостроения, изучив техническое задание на разработку гироскопического автопилота для стабилизации ракетоплана по курсу, крену и высоте, категорически заявили, что не в состоянии создать прибор столь малых габаритов.

245-мм фугасный ракетный снаряд и полигонный станок для его запуска. Вес снаряда 120 кг, скорость 320 м/сек, дальность 800 м

В-третьих, все проектировавшиеся ракетопланы имели слишком слабую боевую часть. Достаточно сравнить их с немецкой крылатой ракетой Фау-1, доставлявшей 740–840 кг взрывчатки большой мощности.

В-четвертых, стоимость технически сложного ракетоплана с дальностью действия не более 40 км была сопоставима со стоимостью деревянного истребителя вроде И-16, И-153, Як-1. Для слабого и ненадежного оружия разового применения это слишком дорого.

ЕЩЕ ОДИН ТУПИК

Воздушно-реактивные торпеды

В октябре 1933 г. НИИ ВАММ получил задание: создать пусковые установки для размещения на колесно-гусеничном танке БТ-5 двух пусковых установок для реактивных «танковых торпед» (ТТ), сконструированных в Газодинамической лаборатории*.

Работы вела группа сотрудников РНИИ под руководством военинженера 2-го ранга Михаила Тверского (1898–1938), временно переведенного туда из НИИ ВАММ. Опытную установку изготовил московский завод № 37, её монтаж на танк БТ-5 осуществил Харьковский тракторный завод.

С наружной стороны башни закрепили две пусковые установки для «торпед» (пушка в башне служила для пристрелки). Клепаная конструкция установок типа фермы была собрана из швел-

Танк БТ-5 с двумя 245-мм фугасными ракетами

* ВАММ — Военная академия механизации и моторизации РККА. Позже — академия бронетанковых войск им. маршала Р. Я. Малиновского.

Танковая торпеда была фугасным вариантом 245-кг «ракетной химической мины».

леров. «Торпеды» предназначались для борьбы с «массовым танковым противником по машинам крупного тоннажа», ДОТами и опорными пунктами, на дальности порядка 1–1,5 км.

Масса «торпеды» — 250 кг, в том числе 130 кг тротила (или аммонала, более стойкого к попаданиям осколков и пуль, чем тротил). Средний диаметр воронки достигал 10 м, глубина — 4 м. Таким образом, мощности заряда ВВ было достаточно для разрушения ДОТ.

Заряд РД — 13,5 кг пороха ПТП в 95 шашках полного сгорания. Длина «торпеды» 180,5 см, диаметр головной части 42 см. Оперение Х-образное. Она имела два взрывателя — мгновенного срабатывания и авиационный дистанционный (с замедлением от 0,15 до 20 секунд).

Танк БТ-5 с одной 132-мм ракетой

Проектная дальность полета «торпеды» при запуске под углом 43 градуса — 1280 м. В 1935–36 гг. ракетный танк проходил полигонные испытания. Однажды (19 июля 1936 г.) его «торпеды» при запуске под углом 50 градусов достигли максимальной дальности — 1450 м.

Но комиссия экспертов пришла к грустным выводам:

► дальность стрельбы «торпедами» недостаточная;

► прямое поражение целей маловероятно ввиду значительного разброса точек падения;

► находясь в пусковых установках, «торпеды» уязвимы для ружейно-пулеметного огня противника и, тем более, для осколков снарядов;

► ручное перезаряжание пусковых установок тяжелыми «торпедами» невозможно, требуется ввести механизацию.

В 1934 г. РНИИ получил задание на проект вооружения танка БТ-5 «реактивной пушкой» — одной направляющей для пуска 132-мм «химической ракеты».

Эту простейшую установку проектировал целый коллектив под руководством Ю. Победоносцева и В. Александрова! Оснащенный ею танк проходил испытания в апреле — мае 1935 г.

500-кг «торпеда» на полигоне ВВС под Ногинском. Рядом инженер М. Н. Тверской

Несмотря на значительно меньшую массу 132-мм ракеты по сравнению с 420-мм «торпедой», «реактивной пушке» были присущи те же недостатки, что и ей. В общем, идея ракетного танка себя не оправдала.

Но «умные головы» из Научно-исследовательского отдела (НИО) ВАММ не успокоились. И в июне 1935 г. на полигоне военно-воздушных сил РККА под Ногинском в Московской области

появилась экспериментальная «воздушно-реактивная торпеда» конструкции того же Михаила Тверского.

Её головной частью была 500-кг авиабомба (диаметр корпуса — 42 см), а хвостовой — двигатель и стабилизаторы. Для пуска использовали конструкцию, сколоченную из деревянных брусьев, на которые положили направляющий желоб, поднятый с углом возвышения 50 градусов.

После первого же испытания проект закрыли. Слишком маленькой была дальность полета «торпеды», слишком большой и тяжелой — пусковая установка. Передний край обороны любого противника не имел объектов, достойных для разрушения этим монстром, а дальше торпеда не могла достать.

В принципе, все это было ясно ещё в начале проектирования пусковой установки. На что надеялось «начальство», выдавая проектное задание, трудно понять. Разве что на чудо?

В полном соответствии с отечественной традицией «крайним» сделали инженера, спроектировавшего «торпеду» и пусковую установку. М. Тверского арестовали 26 января 1938 г. по фальшивому обвинению во вредительстве и шпионаже. Его убили 16 сентября того же года.

ГЛАВА 6
НОВЫЙ ПОРОХ ДЛЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Война 1914–1918 гг. показала, что для дальнейшего увеличения дальности огня артиллерийских орудий требуются более мощные пороха, чем те, что стояли на вооружении.

Порох ПТП

В 1924–25 гг. из Германии были получены образцы и формулы пироксилин-тротилового пороха (ПТП). Ученый-пороховщик А. С. Бакаев разработал на Охтинском заводе технологию его производства. Под эту технологию спроектировали и построили два новых пороховых завода.

Александр Семенович Бакаев (1895–1972) в 1914 г. досрочно окончил Михайловское артиллерийское училище и в 19 лет в чине подпоручика отправился на фронт. За три года прошел путь от подпоручика до капитана, был награжден семью орденами. Февральскую революцию 1917 г. Бакаев встретил на фронте, события Октябрьской наблюдал в Петрограде; впрочем, в автобиографии он назвал её иначе: «Непосредственного участия в перевороте не принимал».

В марте 1918 г. правительство большевиков заключило Брестский мир. Бакаев демобилизовался, как и тысячи других офицеров военных призывов. Закончил Петроградский политехнический институт, потом Артиллерийскую академию (май 1919–1922). После этого год работал инженером-технологом в Главном управлении военной промышленности ВСНХ СССР в Москве.

С 1923 г. — член опытной комиссии Центрального опытного завода порохов и взрывчатых веществ имени Авдеева (бывший Охтенский завод взрывчатых веществ) в Ленинграде. С 1926 г. —

начальник отдела взрывчатых веществ, затем начальник порохового отдела Центральной научно-исследовательской лаборатории № 84 Военно-химического треста ВСНХ на Охтенском заводе.

С 1927 г. одновременно доцент специального факультета Ленинградского государственного университета по специальности «пороха» и лектор по технологии порохов в Военно-технической академии имени Дзержинского.

В 1928 г. Бакаев разработал для артиллерии рецептуры нитроглицериновых порохов НГ и НГВ (тот же НГ, но с добавлением вазелина в качестве пластификатора пороховой массы). Старался изо всех сил быть полезным Отечеству.

Но чекистов не волновали такие глупые вопросы, как степень полезности того или иного «узкого специалиста». И в 1930 г. Бакаева арестовали по «делу Промпартии», сфабрикованному органами ГПУ. Якобы этот специалист по порохам и взрывчаткам, так ненавидел пролетариев, что «участвовал в подготовке взрыва моста в Ленинграде» (!). Ну конечно, больше ведь ему нечем было заняться в свободное время, а судьба жены, детей, родственников не волновала. Приговорили бедолагу к «высшей мере социальной защиты — смертной казни».

Впрочем, через несколько дней Особое совещание ОГПУ (был такой внесудебный орган) заменило смертный приговор на 10 лет лишения свободы «с обязательным привлечением к тяжелому физическому труду». И тут выяснилось, что всё совсем не так, как кажется. Вместо лесоповала ученого химика отправили в одну из «шарашек».

СПРАВКА

«Шарашками» называли Особые технические бюро 4-го Главного управления ОГПУ. Это одно из многих дьявольских изобретений советской власти. Ученых, инженеров, других специалистов высшей квалификации обвиняли по многочисленным «делам» в преступлениях, которых они не совершали. Фальсификацией этих «дел» занимались секретно-политические отделы ОГПУ (потом НКВД, НКГБ, МГБ).

Таким способом на выдуманных «вредителей», «заговорщиков», «шпионов», «врагов народа» партийно-советское руководство списывало собственные ошибки и просчеты, неудачи и ошибки исследователей-разработчиков, выпуск бракованной продукции, аварии и катастрофы, происходившие из-за спешки в освоении новой техники

и технологий, низкой квалификации исполнителей, нарушений технологических норм и правил безопасности. Только в 1929–30 гг. были арестованы и осуждены свыше 600 представителей научно-технической интеллигенции.

Некоторых осужденных специалистов казнили либо бросали в лагеря — на скорую гибель от голода и непосильного труда, некоторых высылали «в удаленные места». Но какую-то часть помещали в «шарашки», где они продолжали работать по своим специальностям. Там они отбывали разные строки, от 3-х до 18 лет, многие умерли, так и не увидев больше свои семьи. Все это время люди, которыми страна могла бы гордиться, вели жизнь отверженных. Они работали в обмен на сохранение жизни, паёк, курево и прогулки в огороженных двориках под надзором караульных.

Шарашки существовали в СССР с 1926 по 1953 гг. под различными названиями: ЦКБ (центральное конструкторское бюро), ОКБ (особое конструкторское бюро), ОКТБ (опытно-конструкторское технологическое бюро), ОТБ (особое техническое бюро), СКБ (специальное конструкторское бюро). Но во внутренней переписке «органов» все они именовались номерными «спецтюрьмами».

А. С. Бакаев

Одновременно «зека» Бакаева назначили главным консультантом по строительству опытного цеха на заводе «имени революционера Николая Морозова» (бывший Шлиссельбургский) и для создания нового завода № 59 в пригороде Ворошиловграда (с 1990 г. Луганск). В 1934 г. этот завод начал выпускать баллиститный порох, на нем же в 1935 г. получили первые марки «шашечных зарядов» для снарядов корабельных орудий.

После досрочного освобождения в октябре 1934 г. Бакаева (всего 4 года издевались, а ведь могли больше) и назначили главным инженером Всесоюзного химического треста, через год — заместителем главного инженера вновь организованного Всесоюзного порохового треста (ВПТ) и одновременно — начальником его технического

отдела. Кроме того, Бакаев три года (до нового ареста) по совместительству работал научным руководителем специальной лаборатории Всесоюзного химического НИИ (НИИ-6) и заведовал кафедрой пороходелия в МХТИ имени Д. И. Менделеева.

Нитроглицериновый порох

С самого начала работ по созданию боевых ракет перед химиками стояла трудная задача — как добиться того, чтобы порох горел долго и равномерно, образуя газ, вырывающийся из сопла ракеты с нужной скоростью?

Как уже сказано в главе 2, в СССР на протяжении более чем 12 лет заряды к ракетным двигателям делали из пороха ПТП, несмотря на то, что он не вполне соответствовал такому назначению.

Пороха марок НГ и НГВ для экспериментов с ракетами подходили. Однако для серийного производства ракет различного назначения и разных калибров требовался иной порох, обладающий строго определенными качествами.

В 1936 г. Бакаев вместе с сотрудниками кафедры пороходелия МХТИ имени Менделеева по просьбе Г. Э. Лангемака разработал рецептуру пороха (марка «Н») для 245-мм и 132-мм реактивных снарядов «внезапного химического нападения». Он содержал 57 % коллоксилина (динитрата нитроцеллюлозы), 28 % нитроглицерина, 11 % динитротолуола, 3 % централита, 1 % вазелина. Его производство освоил завод в Луганской области.

В конце 1937-го Бакаева снова арестовали. После полутора лет пребывания в тюрьме под следствием он получил 10 лет лагерей. Но как и в прошлый раз, в 1939 г. его направили в Особое техбюро НКВД*. Здесь уже находились все лучшие специалисты по порохам и взрывчатым веществам: А. Д. Артющенко, С. А. Ильюшенко, Д. М. Равич, А. Э. Спориус, Ф. М. Хритинин и ряд других. Все как один «враги народа» и «вредители»!

Инженер-химик Лея Кизнер, окончившая МХТИ, вспоминала:

> [...] началась специализация, и я попала на факультет по изготовлению топлива для изделий боеприпасов. На этом факультете студентам первого выпуска отделения пороходелия читал профессор Н. И. Жуковский — крупный ученый-химик, заслу-

* В декабре 1934 г. Объединенное государственное политическое управление (ОГПУ) было преобразовано в наркомат внутренних дел (НКВД).

женный деятель науки и техники, военный инженер-технолог, председатель 5-й секции Арткома. Старшекурсники нам рассказывали, как они ловили каждое его слово. Нам же, студентам второго выпуска, не повезло: к тому времени в 1937 году профессор был арестован и вскоре расстрелян.

Студенты не могут жить без кумира. Таким почитаемым наставником стал для нас профессор Александр Семенович Бакаев, который читал технологию изготовления нитроглицериновых порохов. Особенно интересны были лекции по изготовлению пороха «Н».

И вот как-то во время занятий мы заметили у дверей странного гражданина. Спросили у него, чего он хочет. В ответ он, подойдя к Бакаеву, заявил: — Вы арестованы. Профессор А. С. Бакаев, однако, попросил позволения закончить лекцию. После второго часа его увели.

Это случилось 13 декабря 1937 г., именно тогда, когда реактивные [82-мм — *А.Т.*] снаряды с его порохом были приняты на вооружение авиации.

Вот что пишет специалист по порохам Валерий Федин:

[...] для серийных боевых ракет порох ПТП не очень подходил, т. к. скорость истечения газов была недостаточной для достижения высоких скоростей. В 1938 г. советские инженеры с участием молодых, но уже известных пороходелов Бакаева и Клименко разработали мощный и надежный баллиститный ракетный порох «Н» [на основе нитроглицерина. — *А.Т.*] Именно на порохе «Н» наши ракетчики создали эффективные ракетные снаряды РС для авиации, а потом и подвижные наземные ракетные установки залпового огня, БМ-13 калибра 132 мм и БМ-8 калибра 82 мм. Народ дал этим установкам имя «Катюша».

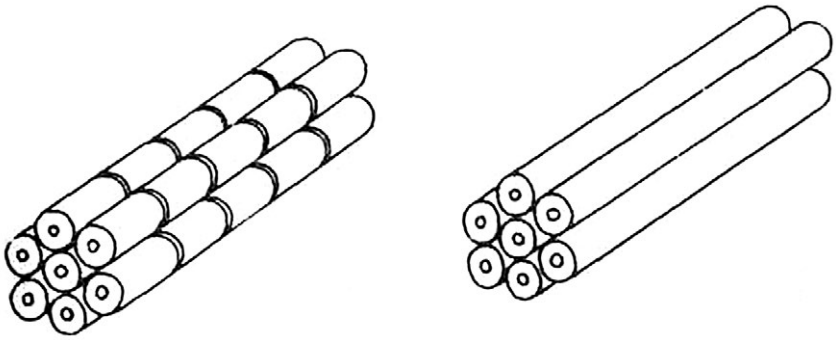
Однако ничто в мире не идеально, РС для «Катюши» тоже имели маленький недостаток. Некоторые «эр-эсы» на порохе «Н» после схода с направляющих вдруг начинали реветь диким голосом, резко ускоряли полет и вскоре взрывались, далеко не достигнув цели. Однако это происходило не слишком часто, и «Катюши» продолжали использоваться. Ученым-пороходелам и ракетчикам приказали заняться этим «анормальным» явлением, но приказ был не слишком категоричным, в 1941 г. у высокого руководства имелись более важные дела.

С «Катюшами» обнаружилась другая маленькая промашка, куда более печальная, чем «анормальное горение». В порох «Н» входил стабилизатор химической стойкости под названием централит № 2, по научному — несимметричная диэтил-дифенилмочевина. В порохе его было всего-то 1 % [0,5 % — *А.Т.*], но без этого диэтил- и т. д. порох «Н» при хранении часто самовозгорался, а это было не очень удобно. В общем, без централита № 2 нет пороха «Н», без пороха «Н» нет «Катюш».

Оказалось, что отечественные заводы не умели производить централит № 2, до войны ввозили его из Германии. Понятно, что 22 июня 1941 г. поставки централита № 2 прекратились, и производство зарядов из пороха «Н» встало на мертвый якорь. Ситуация смертельная. Фашисты прут как бешеные, а наши замечательные «Катюши» не могут стрелять, — нет ракетных снарядов, потому что заводы не могут делать порох без централита № 2, а централита № 2 в нашей державе нет нигде.

Шум поднялся великий, наладить дело поручили самому Лаврентию Берия, и он взялся за работу с обычной для него энергией и привычными методами. Почти всех уцелевших пороходелов, в том числе А. В. Бакаева, посадили за колючую проволоку. От имени товарища Берия им приказали срочно разработать порох для «Катюш» на отечественном сырье. И восстановить производство зарядов для РС М-13 и М-8.

Пока пороходелы в ОТБ НКВД лихорадочно разбирались, что к чему, все запасы пороха «Н» иссякли окончательно. И то-



Слева: более 13 лет заряды для РД составляли из коротких шашек.
Справа: в 1943 г. стали делать их монолитными по технологии
Бакаева — Гальперина

гда товарищ Берия строго-настрого приказал всем спецхимикам СССР немедленно разработать «суррогатный» порох для замены пороха «Н» и срочно начать изготавливать заряды для «Катюш». Из чего делать порох — ваше дело. Только выполните план поставок в заданные сроки. Иначе...

Длинные пороховые шашки к РС-132 в связках по 7 штук (фото 1943 г., завод № 850 в Стерлитамаке, Башкирская АССР). Сюда частично эваакуировали завод № 59 из Петровенек Ворошиловградской области УССР

И вот все спецОТБ, все спецкафедры ВУЗов и академий, лаборатории всех спецхимических заводов принялись изобретать суррогатные пороха и лепить из них заряды для «Катюш». Конечно, без смертельных аварий не обходилось, ведь порох охотно горит и даже иногда взрывается. Конечно, утвержденные планы поставок не выполнялись в должной мере, но какое-то количество суррогатных зарядов для «Катюш» поступало в действующую армию. И все-таки с осени 1941 г. и до начала наступления под Сталинградом в ноябре 1942 г. Красная армия применяла «Катюши» в основном символически.

К зиме 1942 г. спецхимики ОТБ НКВД сумели-таки разработать новый ракетный порох, назвали его «НМ-2» и возобновили производство зарядов по сохранившейся технологии.

Красная армия немного воспрянула духом, спецхимики ОТБ НКВД стали собираться на волю, но товарищ Берия остановил их. Потребности Красной армии в зарядах для «Катюш» резко возросли, поэтому надо быстренько сочинить такую промышленную технологию, которая по производительности отвечала бы современным условиям, а заодно всем будущим потребностям, как бы сильно они ни возрастали. Вперед, осужденные граждане спецхимики!

И граждане спецхимики снова не подвели гражданина начальника Берию. Они во главе на этот раз с Давидом Израилевичем Гальпериным (1903–1977) придумали и организовали такую технологию, которая существует до сих пор в России*. Но это уже другая история, а для нас важно то, что когда использование пороха «НМ-2» стало массовым, то все заметили, что теперь РС работали нормально, они больше не ревели, как оглашенные и не взрывались раньше времени».

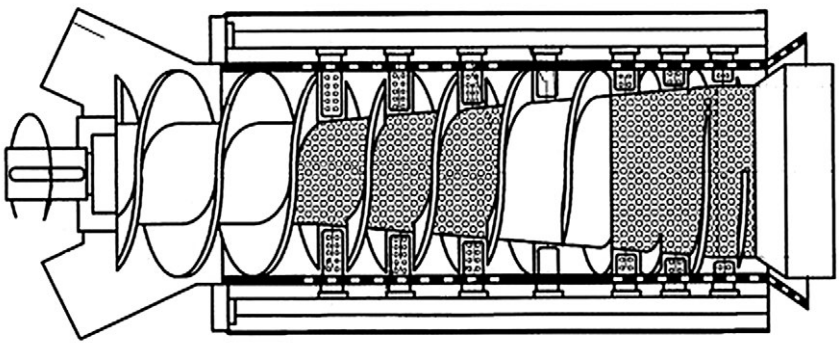


Схема шнекового пресса

Не всё в этой цитате соответствует фактам (например, про арест Бакаева) и датам, но общая идея верна. Во время войны Бакаев руководил в «шарашке» работой группы ученых по созданию непрерывной технологии производства нитроглицериновых порохов с использованием шнек-прессов вместо гидравлических.

* Он предложил заменить «централит» доступной и дешёвой окисью магния, необходимой для создания новой марки пороха «НМ». Оксид магния выполнял одновременно функции стабилизатора химической стойкости и стабилизатора горения. Вместе с Бакаевым разработал непрерывную (шнековую) технологию производства зарядов к РСЗО. — *А.Т.*

Успешное внедрение этой автоматизированной технологии, разработка нескольких новых марок порохов ТС-11 — нитроглицериновый Н, ТС-12 — пироксилиновый, ТС-34 — нитроглицериновый НМ) позволили вдвое увеличить выпуск пороховых зарядов для ствольной артиллерии и ракет.

Летом 1943 г. орудийные и реактивные снаряды, снаряженные порохом, производившимся по технологии Бакаева — Гальперина, были успешно использованы в битве на Курской дуге. Их обоих освободили, сняли судимости, наградили орденами Трудового Красного Знамени и Красной Звезды. Более того, за достижения в области производства пороха «вредитель и враг народа Бакаев, готовивший взрыв моста в Ленинграде», получил две Сталинские премии 3-й степени, в 1946 и 1947 гг.

Д. И. Гальперин

Рационализация Кизнер

Лея Борисовна Кизнер (1915–2014) в 1939 г. окончила МХТИ имени Менделеева. По распределению её направили в НИИ-3, где она работала в группе, занимавшейся производством небольших партий пороха для экспериментальных ракет.

Но когда началась война, для реактивных снарядов потребовалось огромное количество баллиститного пороха новых рецептур, выпускавшегося на заводе в Ворошиловграде (Луганске). А завод эвакуировали в Башкирию и долго не могли запустить.

Какое-то время пороха в СССР производили так мало, что возникла угроза полного исчерпания боеприпасов для артиллерии и стрелкового оружия.

Избежать катастрофы на фронте удалось только благодаря крупным поставкам пороха из США в 1941–43 гг. по программе ленд-лиза. Однако американский порох для зарядов двигателей ракет не подходил — слишком быстро горел. Самоходные установки БМ-13 приходилось отводить с фронта в тыл из-за отсутствия боеприпасов.

Госкомитет обороны предложил НИИ-3 заново проработать вопрос о применении в двигателях шашек из пороха ПТП. Испытания выявили то, что и следовало ожидать: заряды горели неравномерно.

Тогда Кизнер нашла интересное решение. Когда она осенью 1937 г. слушала лекции Бакаева, ей запала в голову идея о сокращении объема коллоида с вытеснением летучего растворителя.

И теперь Кизнер подумала: нельзя ли прибавить в пороховую смесь спиртовой раствор канифоли, который при технологических операциях будет вытесняться с внутренних слоев пороховой шашки вместе с растворителями? При этом канифоль останется в наружном слое шашки, так как она не является летучим веществом. В результате перераспределения компонентов (автофлегматизации) получится порох с одинаковым распределением этих компонентов по толщине свода шашек.

Л. Б. Кизнер в 1985 г.

Она быстро составила новую рецептуру и отправилась в НИИ-6, чтобы получить санкцию пороховщиков. Там её встретили недружелюбно. Ведущий инженер Борис Жуков заявил:

> Разве вы не знаете, что мы умеем флегматизировать только пороховые зерна, а вы требуете осуществить флегматизацию больших «шашек»? Добавление флегматизатора в мешатели ничего не даст. Все это фантазия!

Как быть? Нужен был совет Бакаева, или другого специалиста такого уровня, но все они находились в тюремном бюро! Что ж, Кизнер не побоялась обратиться в НКВД за разрешением на встречу с опальными учеными. В это время немцы наступали на всех фронтах, перепуганное советское руководство хваталось за любую соломинку. Кизнер разрешили поездку в Казань, где находилась «химическая шарашка» ОТБ-40.

Там она объяснила ученым свою идею, и они её поддержали. А директор завода № 40 Николай Путимцев (при котором рабо-

тало ОТБ-40) предложил добавлять к пороховой массе, помимо канифоли, определенный процент калийной селитры. Этот порох именовался в дальнейшем «ПС» (пироксилин-селитренный). Историк ракетостроения Г. А. Назаров отметил:

> Только после того, как под руководством Путимцева заводом № 40 была изготовлена первая партия пороховых зарядов для снарядов М-13 и М-8, предназначенная уже для фронта, конструктор в октябре 1941 года заметил на территории завода сотрудника НИИ-6 Б. П. Жукова, который приписал себе авторство на рецептуру «ПС».

Плагиатор Жуков не мог тогда предвидеть, что правда о нем станет известной. К сожалению, это случилось лишь под конец его жизни, в 1995 г., когда Кизнер опубликовала книгу своих воспоминаний — «Одни только факты»*.

В СССР деятели типа Жукова были типичными персонажами. За любое мало-мальски стоящее изобретение мертвой хваткой цеплялись многочисленные кровососы. Вот что сообщил про него Федин:

> В НИИ-125 [в концу 1950-х гг. — *А.Т.*] пришел директором большой министерский чиновник Б. П. Жуков. Новый директор отличался огромной силой воли, еще больше — твердостью характера, безграничным власто- и честолюбием, и совсем сильно — неприязнью к тем, кто добивался больших успехов без его, Жукова, участия.
>
> Сразу оговорюсь, что Б. П. Жуков к концу жизни стал дважды Героем соцтруда, лауреатом всех мыслимых советских премий, действительным членом АН СССР. Про него говорили, что он любые двери в министерствах открывает ногой. Всего этого Жуков достиг исключительно благодаря своим указанным качествам.
>
> Вокруг Жукова в НИИ-125, как водится, сразу собралась клика прихлебателей, и они доложили, что есть тут доктор наук Сазонов, который вроде бы целил на место директора НИИ-125, и который считает себя большим ученым. Жуков узнал, что Са-

* Б. П. Жуков (1912–2000), присвоив изобретение Кизнер и Путимцева, далеко пошел. Он получил Сталинскую (1951) и Государственную (1967) премии, две звезды Героя Соцтруда (1966, 1982), стал действительным членом АН СССР (1974). На этом пути он и далее успешно использовал метод присвоения чужих открытий.

зонов уже дважды лауреат, тогда как он еще ни разу. Этого он совсем не мог стерпеть и затирал Сазонова как мог, а мог он почти всё.

Жуков потребовал от Сазонова включить его материалы по резонансному горению и по разработке порохов серии РСИ в жуковскую докторскую диссертацию. Жуков выделил Сазонову малоперспективное узкое направление научных исследований.

Всё это сопровождалось административно-командными шуточками, довольно чувствительными. Одна из таких шуточек чуть не закончилась трагически. Сазонов с молодой второй женой поехал в санаторий на Черное море, и там в разгар отпуска получил по почте приказ директора НИИ-125 об освобождении его от должности начальника отдела и об увольнении по весьма неприятной статье. От сильного огорчения у Сазонова произошел первый инфаркт.

Общественность в НИИ-125 загудела, в министерстве тоже кое-кто удивился, Жуков понял, что малость переборщил и приказ об увольнении отменил. Однако нагнетание страстей продолжалось, Жуков хорошо знал тезис Маккиавели, что противника надо бить только насмерть. Возможно, он чувствовал, что Сазонов куда более крупный ученый, чем он сам. Сазонов отбивался как мог, но против такого буквально нечеловеческого напора его сил явно не хватало».

Вскоре Сазонов умер от третьего инфаркта. И его давно забыли. Нет упоминаний ни в Википедии, ни на других сайтах. А Жукова помнят. Еще бы — дважды герой Социалистического Труда!

И Бакаева с Гальпериным тоже сегодня никто не знает, за исключением «узких специалистов», да и то не всех.

ГЛАВА 7
ЭПОПЕЯ РЕАКТИВНЫХ СНАРЯДОВ

И в эпоху СССР, и в постсоветские времена почти каждый взрослый человек хоть что-нибудь да слышал о пресловутых «Катюшах» — реактивных системах залпового огня (РСЗО), установленных на самоходных шасси (автомобилях, тракторах, танках, катерах...).

Но мало кто знает о том, что с ними связано множество выдумок и умолчаний. Анализ этой «пены» занял бы большую книгу. Однако моя задача намного скромнее. Я всего лишь хочу проследить путь к созданию советских РСЗО.

Ракетные химические мины

Приказом председателя Реввоенсовета РСФСР Л. Д. Троцкого № 220 от 13 ноября 1918 г. была создана Химическая служба РККА. В соответствии с приказом к 1925 г. химические подразделения появились во всех стрелковых и кавалерийских полках. А в 1927 г. специальные химические подразделения сформировали во всех стрелковых дивизиях. Позже были созданы химические батальоны военных округов и отдельные химические танковые бригады.

Все эти воинские части подчинялись Химическому управлению РККА, действовавшему с 22 августа 1925 г. и неоднократно менявшему свой статус (в 1926, 1929, 1932, 1940, 1941 гг.).

По состоянию на 1 июля 1935 г. химическая промышленность СССР могла выпускать до 56.000 тонн отравляющих веществ (ОВ), в т. ч. 35 тыс. тонн иприта, 13 тыс. тонн фосгена и 1,9 тыс. тонн дифосгена.

К 1 декабря 1935 г. РККА имела 530 химических танков Т-26, 420 колесных боевых химических машин, 500 единиц 107-мм хи-

мических минометов, 21.800 носимых приборов химического заражения местности.

На армейских складах в это время находились 826 тысяч химических снарядов с ОВ, 160 тысяч химических мин к 107-мм минометам, 13 тысяч химических фугасов. Они были снаряжены жидкими или порошковыми ОВ. Плюс к ним 400 тысяч «шашек ядовитого дыма».

Кроме того, на складах советских ВВС к 1 декабря 1935 г. хранились 90 тысяч химических авиабомб, а промышленность могла после мобилизации выпускать за год 796 тысяч бомб, снаряженных ОВ.

В 1938–39 гг. промышленность поставляла в войска следующие виды ОВ: иприт Зайкова, иприт Левинштейна, люизит, ипритно-люизитную смесь, фосген и дифосген, синильную кислоту, хлорциан и хлорпикрин, дифенилхлорарсин, дифенилцианарсин, хлорацетофенол, адамсит. Говоря словами советской пропаганды, «для людей делалось всё возможное»!

Основная масса боеприпасов и техники химических войск была сосредоточена в трех западных военных округах (Ленинградском, Белорусском, Киевском) и одном восточном (Забайкальском).

◆ ◆ ◆

Российские военные историки и пропагандисты, находящиеся на госслужбе, до сих пор скрывают от общественности тот факт, что в 1930-е годы в СССР и минометы, и реактивные снаряды (ракеты) создавали исключительно для применения отравляющих веществ!

В Газодинамической лаборатории ими начали заниматься с 1929 г., а в РНИИ продолжили. В частности, были спроектированы, изготовлены и испытаны химические ракеты (они же ракетные химические мины — РХМ, они же реактивные химические снаряды — РХС) калибров 82, 132, 203, 245 и 250 мм, предназначенные для снаряжения жидкими и порошковыми ОВ.

При этом конструкторы ГДЛ (в 1930–34 гг.) и РНИИ (в 1935–37 гг.) предлагали вести залповую стрельбу химическими ракетами с земли, со штыревых пусковых устройств (или «пусковых треножников») на одну ракету каждое.

Для пуска РХМ без станка надо было опереть стабилизатор на землю, поддерживая ракету в средней части деревянной кресто-

Девять ракетных химических мин калибра 132 мм, подготовленных к залпу

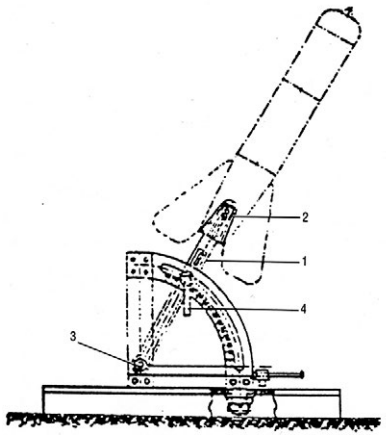
виной. Такой способ в 30-е годы считали удобным для внезапной химической атаки, т. к. он позволял скрытно сосредоточить на небольшом участке много ракет. Идея оказалась ошибочной.

Перевозку штырей (треножников), ракет и ракетчиков должны были осуществлять грузовые автомобили.

Однако в статьях и книгах по истории советской реактивной артиллерии отсутствует детальная информация о конструировании и испытаниях РХМ/РХС. Встречаются лишь отдельные упоминания.

Ракетные химические мины калибра 245 мм, готовые к пуску

Например, некоторые авторы цитируют выдержки из отчета РНИИ (подписанного директором И. Клеймёновым и начальником 1-го отдела К. Глухарёвым), представленного 15 июня 1936 г.



Ракетный станок Лангемака
(1 — штырь; 2 — коническая головка;
3 — шарнир; 4 — зажим)

132-мм осветительная ракета на штыревом станке Лангемака. Её вес 18 кг, дальность 5 км, радиус освещения 1 км, время освещения 1 мин

начальнику Химуправления РККА корпусному инженеру Якову Фишману (1887–1961). Отчет сообщил о завершении предварительных испытаний 132-мм и 250-мм РХМ ближнего действия, а также о работах с 203-мм и 245-мм РХМ. В отчете сказано:

РНИИ закончил всю предварительную разработку вопроса о создании мощного средства химического нападения ближнего действия, ожидает от вас общего заключения по испытаниям и указания о необходимости дальнейших работ в этом направлении.

Со своей стороны Ракетный НИИ считает необходимым теперь же выдать опытно-валовый заказ на изготовление РХМ-250 (300 штук) и РХМ-132 (300 штук) с целью проведения полигонных и войсковых испытаний. Оставшиеся от предварительных испытаний пять штук РХМ-250, из которых три — на Центральном химическом полигоне (ст. Причернавская), и три РХМ-132 можно использовать для дополнительных испытаний по вашим указаниям*.

Экспериментальные образцы 250-мм и 132-мм химических ракет имели ёмкость

* Станция Причернавская находится в Вольском районе Саратовской области.

БЧ, соответственно, на 30 и 8 литров ОВ. Химуправление обещало рассмотреть заявку, а руководству РНИИ приказало заняться мобильными пусковыми установками.

В книге С. Н. Резниченко «Реактивное вооружение советских ВВС 1930–1945 гг.» (2007 г.) отмечено:

> 15 октября 1936 г. заместитель начальника ХИМУ РККА комдив М. О. Степанов провел совещание по уточнению ТТТ (тактико-технических требований) на самоходные установки для транспортировки и ведения стрельб с них ракетными химическими снарядами, а также на пусковые штыри для стрельб с грунта 245-мм РХС.
>
> По итогам переговоров обе стороны сочли необходимым при составлении ТТТ на самоходные установки для вышеозначенных целей, в качестве таковых базироваться на автомашины ЗИС-6, ЗИС-5, ГАЗ-АА.

Г. Э. Лангемак

Георгий Лангемак предлагал лишь доставлять на колесном шасси боеприпасы на позицию и с помощью подъемного механизма «ЭЭ» механическим способом заряжать штыри, установленные на грунте для пуска снарядов РХС-245 и РХС-203*.

В стенограмме совещания было сказано:

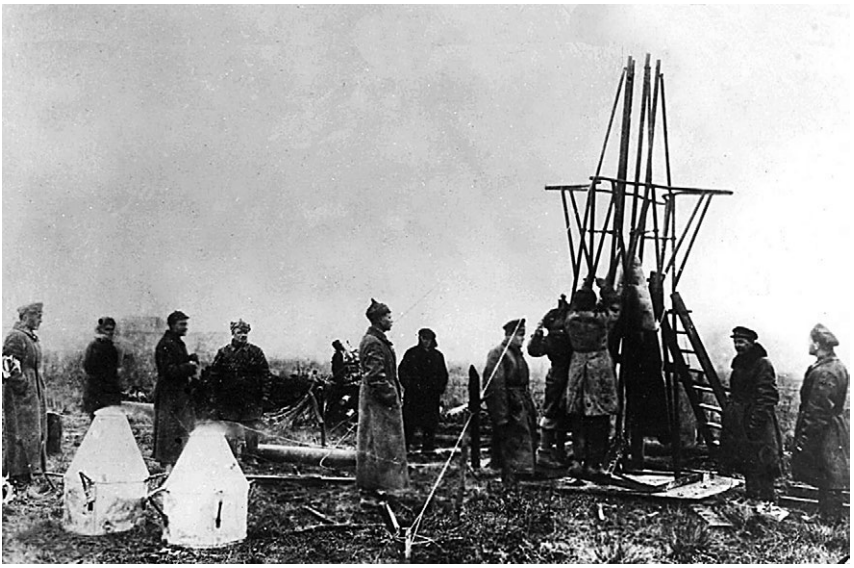
> Ввиду отсутствия опыта в ведении групповой стрельбы со штырей предложить РНИИ изготовить 10 штырей к испытаниям РХС-132 в 1936 г. и включить в программу пункт о проведении соответствующего испытания.

Тактико-технические требования на них комдив Максим Степанов утвердил 20 ноября 1936 г**.

---

* К сожалению, рисунок механизма перезаряжания в источниках отсутствует.

** М. О. Степанов (1893–1945), комкор с 22 февраля 1938 г., был арестован 9 декабря 1938 г. В мае 1939 г. его приговорили к 20 годам лишения свободы. Умер в сентябре 1945 г. в лагере, находившемся в Котласе.



Подготовка к пуску ракеты на полигоне в Нахабино (1935 г.)

В своем узком кругу начальники и «специалисты» обсуждали боевые возможности химических ракет, приводили доводы «за» и «против».

«За»:

► Отсутствие при стрельбе отдачи тяжелого стального ствола, что позволяет применять легкие пусковые установки.

► Металла на корпус ракеты идет меньше, чем на орудийный снаряд того же калибра. Из пушки или миномёта жестяной банкой с отравой не выстрелишь, давление газов и сопротивление канала ствола её разрушит. А для запуска ракеты нарезной ствол не нужен, достаточно жестяной трубы.

► Внезапность массированной химической атаки намного важнее точности. Ведь надо «отравить» площадь, вместо того чтобы прямым попаданием уничтожить пулемётное гнездо или артиллерийское орудие.

«Против»:

► При одинаковых калибрах со ствольной артиллерией ракеты летят на меньшую дальность и дают намного большее рассеивание, чем снаряды.

► Баллистика пороховых ракет сильно зависит от начальной температуры заряда в двигателе. Одна и та же ракета, запущенная

днем или ночью, летом или зимой, летит на разную дистанцию. Это затрудняет подбор рецептур топлив, а также применение ракет в боевой обстановке.

► При пуске ракеты поднимают клубы дыма и пыли, демаскирующие огневые позиции.

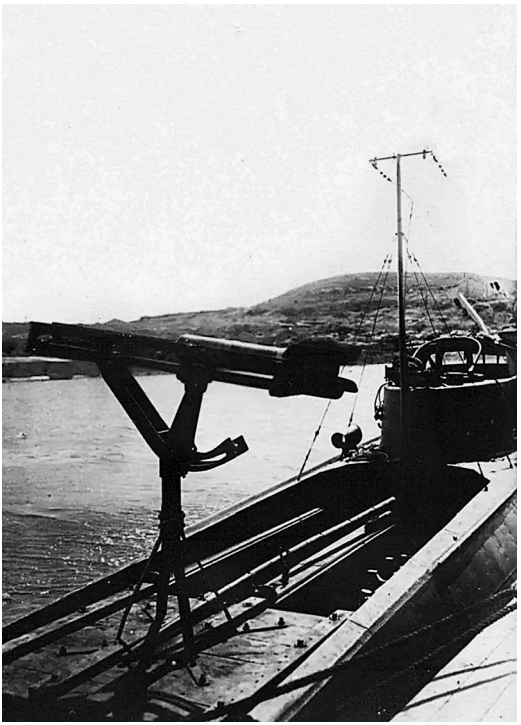
В конечном итоге все согласились, что «ракеты внезапного химического нападения» будут полезны в грядущей войне с империалистами.

Получив одобрение начальства, конструкторы РНИИ принялись создавать самые разные пусковые установки для реактивных снарядов «внезапного химического нападения»: наземные (моторизованные и буксируемые), авиационные и даже морские!

В 1937 г. они разработали два варианта пусковых приспособлений для установки на гусеничном тракторе СТЗ-3, серийный выпуск которого только что начал Сталинградский тракторный завод.

Трактор с установкой для РХМ-245 перевозил 20 ракет и расчет, а с установкой для РХМ-203 — 30 ракет и расчет. Обе тракторные установки должны были стрелять с места, выпуская ракеты одну за другой с интервалом 20 секунд. Залповый огонь не предусматривался.

Дальность полета РХМ-203 (20 литров ОВ) была до 4 км. Дальность РХМ-245 (40 литров ОВ) достигала 6 км (с тяжелым ОВ дальность сокращалась до 4,5 км).



Экспериментальная двуствольная пусковая установка для 132-мм ракет «химического нападения» на торпедном катере типа Ш-4 в Севастополе (1935 г.)

Химуправление РККА включило ракеты ближнего действия РХМ-132 (8 литров ОВ), РХМ-245 (40 литров ОВ) и РХМ-250 (33 литра ОВ) в заказ Опытному ракетному заводу НИИ-3 на 1937 год по изготовлению партий ракет для испытаний на полигоне и в войсках. РХМ-203 не заказали.

АВИАРАКЕТЫ

В середине 1930-х годов советские специалисты осознали необходимость усиления вооружения самолетов-истребителей. Этому внезапному прозрению сильно «помогла» Гражданская война в Испании (июль 1936 — март 1939), где советские летчики ощутили недостаточную огневую мощь своих машин.

У них металлическим был только каркас. Его обтягивали перкалем (плотной хлопчатобумажной тканью с пропиткой, не пропускавшей воду), а крылья делали из фанеры. Вооружать такие самолеты пушками было рискованно из-за слишком «хлипкой» конструкции*. Кроме того, советская промышленность выпускала очень мало авиапушек.

И тогда кто-то предложил ракеты. В самом деле, у них нет отдачи, способной разрушить легкий самолет, а калибр ракеты осколочно-фугасного действия может быть 76 мм и больше! Кроме того, ракеты будут поражать вражеские бомбардировщики с большей дальности, чем 7,62-мм пулемёты. И еще: кроме воздушных целей, ими можно атаковать пехоту и кавалерию. В общем, универсальное оружие.

Пороховые шашки и габариты

Первоначально для авиаракет установили калибр (внешний диаметр) 76 мм, но изготовляемые на заводах шашки пороха ПТП имели диаметр 24 мм. В 76-мм ракету пакет из 7-и шашек не помещался. Сложенные «звездочкой», они давали диаметр одного слоя 72 мм. А толщина стенок ракеты была 5 мм. Простая арифметика: 5 + 72 + 5 = 82. Так появился калибр 82 мм.

Заряд нужной массы для 82-мм ракеты требовал длину в 230 мм. Но прессование 24-мм шашек такой длины из пороха

* Среди самолетов И-16 (1933 г.), И-15 (1935 г.), И-153 «Чайка» (1938 г.), составлявших к 22.06.1941 г. более 80 % истребительной авиации РККА, лишь немногие получили 20-мм пушку ШВАК, установленную в развале мотора. Оружием основной массы были 2–4 пулемета калибра 7,62 мм; некоторые И-153 имели два 12,7-мм пулемета.

ПТП оказалось невозможным. Пришлось уменьшить длину шашек в 4 раза (до 57,5 мм) и составлять заряд из 28 шашек (4 слоя по 7) вместо 7 длинных.

А в случае с шашками диаметром 40 мм и длиной 57,5 мм слой из 7 шашек требовал внутреннего диаметра корпуса ракеты 120 мм. Их укладывали в 5 слоёв. С учётом 6-мм толщины стенок камеры горения это дало калибр ракеты 132 мм.

Когда же Бакаев разработал порох «Н», выяснилось, что его технология не ограничивает длину шашек. Поэтому в 1939 г. перешли к изготовлению зарядов из шашек, длиной почти равных длине камер горения: для РОС-82 — 23 см, для РОС-132 — 28,7 см.

В конце 1934 г. Авиационное Управление РККА заказало две партии 82-мм снарядов заводу № 75 (500 снарядов) и заводу № 70 (5000 снарядов). Такие же две партии — 132-мм снарядов.

Первая 82-мм авиаракета обр. 1936 г. (с вертушкой взрывателя)

Испытания

Скоро сказка сказывается, да не скоро дело делается! В 1936 г. на полигоне под Москвой состоялись первые испытания 82-мм осколочных ракет РОФС-82. Сначала их запускали со старого истребителя И-5, стоявшего на помосте, в наземную цель; потом в полете по наземной цели, потом по привязному аэростату.

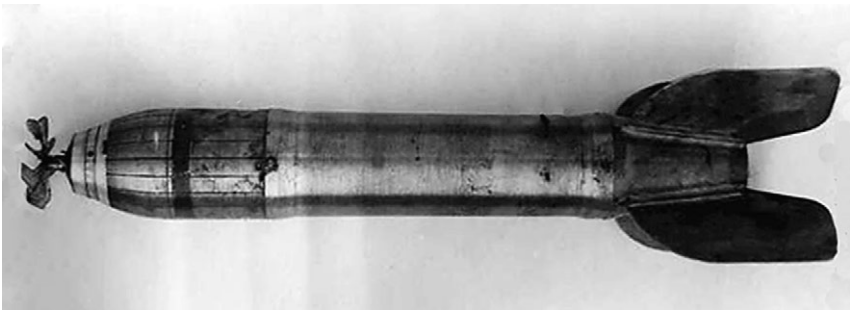
Сразу выявились проблемы.

Ракеты сильно различались качеством изготовления. С завода № 17 давали 24 % отказов, с завода № 5 — только 3 %.

Детонаторами служили дистанционные трубки АГДТ-А. Время их срабатывания надо было вручную регулировать в интервале от 2 до 22 секунд. Это делали техники перед вылетом и сообщали лётчику выставленное время. Авиационных дальномеров

на истребителях не было, дистанцию до цели пилоты определяли «на глаз» либо по сетке стрелкового прицела, фактически тоже «на глаз». К тому же скорость горения трубок менялась с увеличением высоты полета.

В результате лётчик с дистанции, превышавшей 400 м, не попадал в привязной аэростат, раскачиваемый ветром. Выпущенные ракеты взрывались либо перед аэростатом, либо в стороне от него, либо позади. Стрелять по конусу, буксируемому самолетом, даже не пытались.



Аавиационный РОФС-82 образца 1939 г.

Кроме того, возникли проблемы с пусковыми установками. Поначалу использовали трубы, которые официально называли ракетными орудиями, а неофициально — «флейтами»*. Но потом от них отказались — якобы «из-за высокого лобового сопротивления воздуха в полете, что ухудшало аэродинамику самолета» и перешли к бугельной системе.

В 1937 г. состоялись полигонные испытания ракет РС-82 с зарядами из баллиститного пороха «Н» на самолётах разных типов. После них забраковали и бугели, заменив их П-образным профилем. И, наконец, инженер Н. Г. Белов из отдела Л. Шварца сконструировал направляющую с одной планкой, имевшую Т-образный паз (вершиной вниз) для зацепов (штифтов) ракеты. Для прочности её прикрепили к силовой балке.

Вообще говоря, обтекаемость одной толстой трубы не хуже, чем двух профилей и кронштейна между ними. Причина не в аэродинамическом сопротивлении, это враньё. От бугельных на-

* После пуска ракет трубы под напором встречного воздуха громко выли. Отсюда — ироническое название «флейта».

правляющих отказались потому, что они должны быть строго параллельны друг другу. Иначе ракета может застрять. Если же штифты (зацепы на корпусе ракеты) с одной стороны тормозят, а с другой — нет, ракета улетит в сторону от цели.

И на «бугеле», и на профиле ракету удерживали «направляющие штифты» длиной 3,5 мм, со шляпками. Но для «бугелей» делали 4 штифта — по два с каждой стороны. А для «профиля» только 2 сверху. Понятно, что крепление с двух сторон надёжней, чем подвеска с одной стороны. Ведь самолёты испытывают перегрузки. Зато ракета на двух штифтах не застрянет. Куда она полетит — другой вопрос.

В итоге после войсковых испытаний ракету РОС-82 (ракетно-осколочный снаряд) приняли на вооружение ВВС в декабре 1937 г., а РОС-132 в июле 1938 г. В 1939 г. приняли на вооружение еще и РОФС-132 (ракетный осколочно-фугасный снаряд), а также РБС-132 (реактивный бронебойный снаряд).

Заряжание 132-мм «трехствольного ракетного орудия» («флейты») под крылом самолета-разведчика Р-5

Ракеты калибра 82 мм предназначались для стрельбы по воздушным целям, калибра 132 мм — по наземным.

ТТХ ракеты РОС-82
(по спецификации НИИ ВВС РККА)

Общий вес 6,3 кг (в т. ч. ВВ — 0,37 кг, топливо — 1,09 кг). Длина ракеты 55,5 см. Наибольший габарит (по оперению) 20,2 см. Воспламенение форсового заряда пиропатроном. Максимальная скорость (без учета скорости самолета): с порохом НГВ 290 м/сек (1450 м за 5 сек), с порохом НТП 340 м/сек (1700 м за 5 сек).

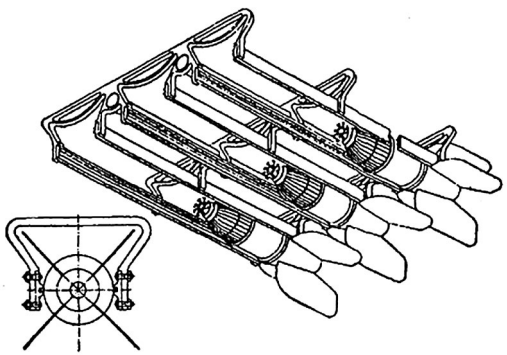


Схема бугельной пусковой установки: каждая ракета подвешена между двумя направляющими

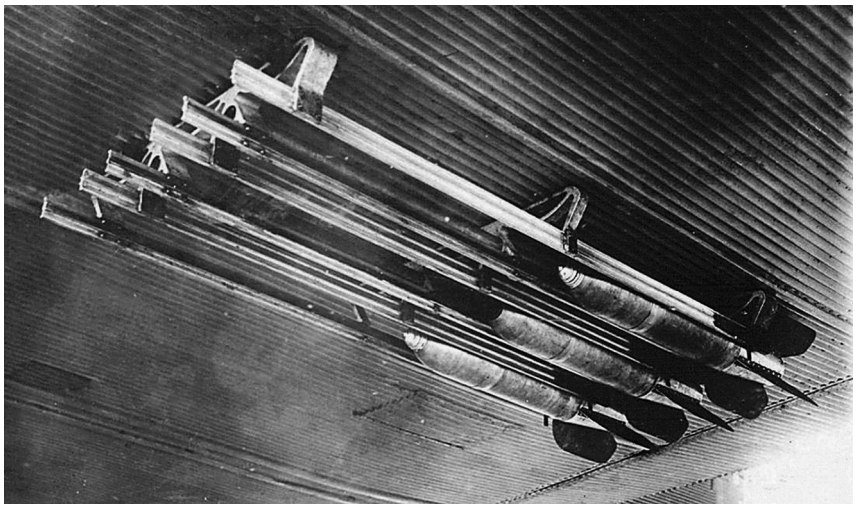
Длина БЧ — 11,5 см, толщина стенок 5 мм. Сверху в ней сделана втулка для ввертывания взрывателя АГДТ. Дна у БЧ нет, вместо этого изнутри на стенках сделана резьба для навинчивания БЧ на камеру с топливным зарядом. Верхняя часть камеры наглухо закрыта, но в перемычке имеется выступ длиной 5,3 см для навинчивания БЧ. Камера для заряда — стальной цилиндр длиной 28 см, толщина стенок 3 мм, наружный диаметр 72 мм. Ёмкость 1 литр.

Несмотря на выявленную в ходе испытаний крайне низкую прицельную точность, командование ВВС решило вооружить 82-мм ракетами истребители И-16, а также И-153 (по 6 ракет на каждом)*.

Боевое применение

Советские авиаторы впервые применили ракеты летом 1939 г. во время боев с японцами на реке Халхин-Гол. Здесь действовала специальная группа в составе 5 истребителей И-16, вооруженных ракетами РС-82. Ею командовал капитан Н. Звонарёв.

* В 1940 г. заводы Наркомата боеприпасов выпустили 125,1 тысяч ракет РАС-82 и 31,68 тысяч ракет РАС-132.



Бугельная подвеска РОФС-82 (реактивного осколочно-фугасного снаряда калибра 82 мм) под крылом Р-6. Вес бугелной арматуры без ракет – 27 кг

Официальная версия выглядит следующим образом:

Первый бой состоялся 20 августа после 16 часов над линией фронта. Все пять «ишаков» пошли в лобовую атаку на группу японских истребителей Ki-27, летевших навстречу. По сигналу Звонарёва они дали залп 12 ракетами с расстояния около километра. Японцы летели плотным строем и о ракетах не знали. Одна из них взорвалась в центре боевого порядка японцев. В результате две машины упали на землю.

На следующий день, израсходовав 102 ракеты, та же группа сбила 2 бомбардировщика G3M и один истребитель Ki-27 (34 ракеты на один сбитый самолет). Ещё один Ki-27 сбили 22 августа.

По сведениям, опубликованным в различных открытых источниках, группа Звонарёва за время боёв израсходовала 413 ра-

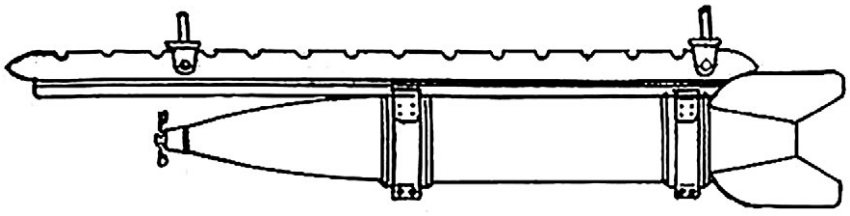
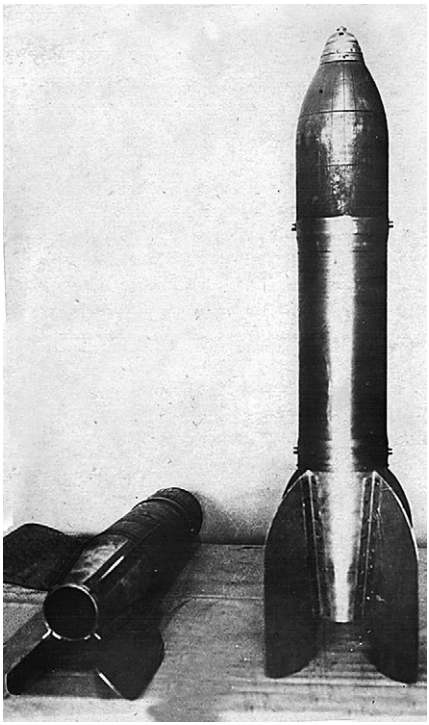


Схема подвески ракеты на двух штифтах (зацепах) к одной направляющей

кет, сбив ими то ли 9, то ли 13 самолётов (в первом варианте выходит 46 ракет на один сбитый самолет, во втором 31–32). Период воздушных боев с применением ракет одни авторы определяют в 12 дней, другие — в 30. А количество боевых вылетов с ракетами в публикациях колеблется от 35 до 85 (!) Различия весьма существенные.



РОФС-82. Вес 6,5 кг. Скорость 350 м/с. Дальность 5500 м (16 сек)

Авиаторы сделали такой вывод:

[...] добиться меткой стрельбы можно только при первой атаке и то при условии скрытного подхода к противнику.

Казалось бы, разобрались. Но вот что сообщил Александр Широкорад в книге «Вооружение советской авиации 1941–1991», изданной в 2004 г. (страницы 434–436):

[...] У меня в руках солидный труд «Боевые действия советской авиации в Монгольской народной республике. Май — сентябрь 1939 г.», изданный Главным управлением ВВС Красной Армии в 1940 г. Книга до 2000 года носила гриф «совершенно секретно».

[...] В книге расписан каждый день боев. Так, страницы 56–60 посвящены боевым действиям 20 августа 1939 г. Я три раза внимательно прочел эти страницы, и не нашел ни одного слова о применении реактивных снарядов ни в 16 часов, ни в любое другое время.

[...] Действительно, на реке Халхин-Гол в 14 воздушных боях были применены неуправляемые ракеты РС-82, но не с И-16, а с И-153 (!). Японцы действительно теряли строй, но ни об одном сбитом японском самолете и речи нет.

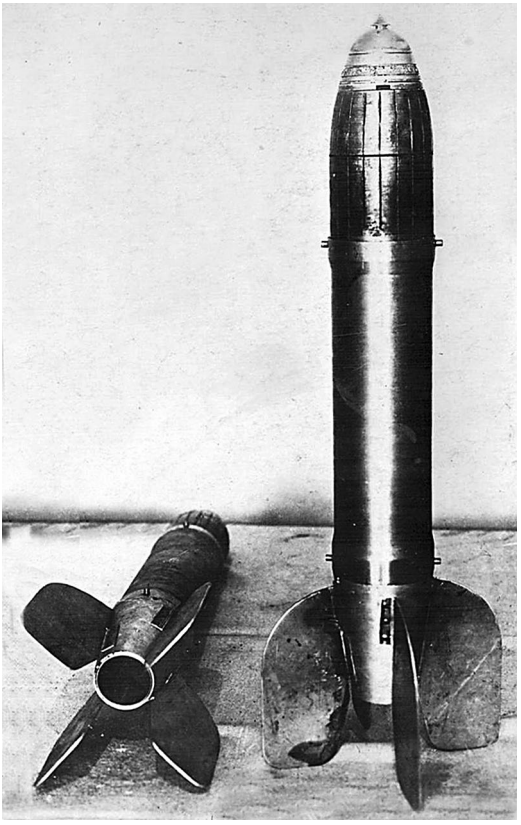
[...] А откуда стало известно, что японским летчикам запретили вступать в бой с нашими ракетоносцами? На беду нашим титулованным брехунам, в упомянутой книге приведены все важные трофейные японские документы и опросные листы японских лётчиков, и там ничего нет о реактивных снарядах!

Из этой выдумки выросли два мифа, живущие до сих пор. Суть первого — «20 августа 39 г. впервые в истории авиации произошло боевое применение ракет класса «воздух — воздух». Суть второго — «советские ракеты показали высокую эффективность».

На самом же деле первыми применили авиаракеты французы еще в 1916 г. Их примеру последовали англичане, русские и немцы. Сбивали пороховыми ракетами в основном аэростаты, самолеты — крайне редко.

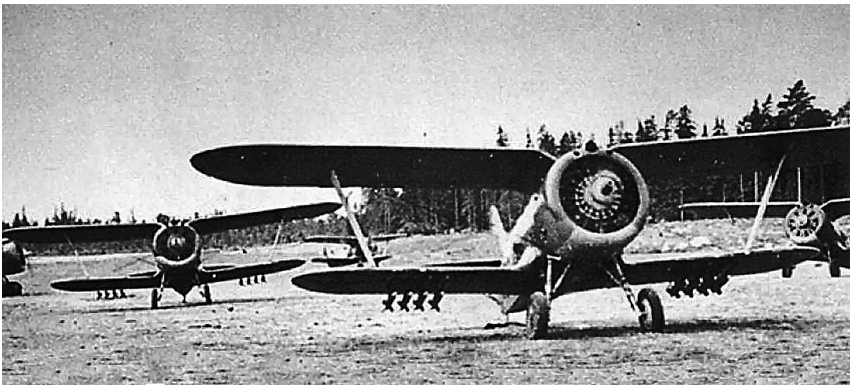
Что до эффективности, то низкая кучность ракет и отсутствие прицелов для них не позволяли поражать цели в маневренном воздушном бою. Только случайно, при стрельбе залпами по 3–4 ракеты, взрывы которых происходили с разным замедлением. Именно поэтому советские летчики не использовали ракеты в воздушных боях в 1941–1945 гг., применяли их исключительно по наземным целям.

А сколько вранья о количестве самолетов, сбитых в 1939-м!



РОФС-132. Вес 23,5 кг. Скорость 350 м/с. Дальность 6500 м (19 сек.)

Например, в 1988 г. Воениздат опубликовал коллективный труд «Воздушная мощь Родины» (432 страницы). В нём приведены следующие цифры: японцы потеряли на Халхин-Голе 646 самолетов, СССР — 207 (в том числе 160 истребителей) и 211 летчиков.



Истребители И-153 «Чайка» с РС-82 под крыльями

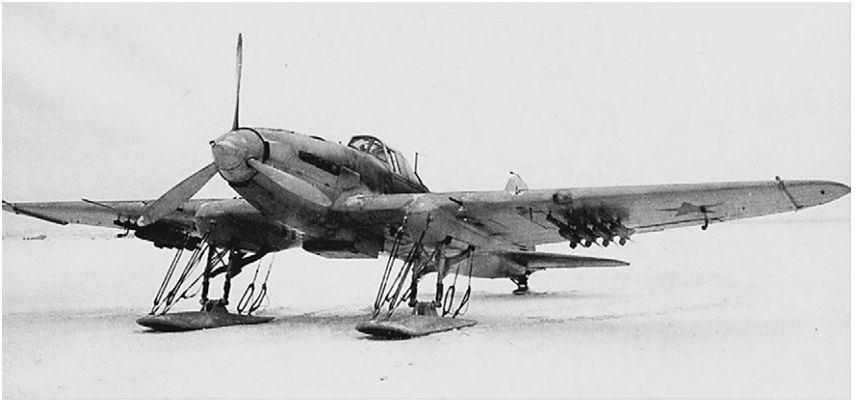
Сейчас, после изучения архивных документов обеих сторон, историки авиации приводят совсем иные цифры: японская авиация потеряла за все время конфликта (с 11 мая по 31 августа 1939 г.) 164 машины (из них были сбиты лишь 90), советская — 207 машин, на 43 больше.

Истребитель-моноплан И-16 с РС-82 под крыльями

◆ ◆ ◆

Во время советско-финской войны (30 ноября 1939 — 13 марта 1940 гг.) 6 двухмоторных бомбардировщиков СБ (модель 2М-100А) получили в порядке эксперимента по 6 пусковых установок ракет РС-132 для стрельбы по наземным целям. Сведений о результатах боевого применения я нигде не видел.

В 1942 г. для борьбы с танками в НИИ-3 разработали авиационные бронебойные ракеты РБС-82 и РБС-132. Кроме того, РБС-82 получила более мощный двигатель, за счет чего её вес составил 15 кг. Бронепробиваемость РБС-82 достигла 50 мм по нормали, а РБС-132 — 75 мм.



РС-82 под крыльями штурмовика Ил-2

Но применение авиаракет по бронированным целям требует прямых попаданий. В ходе испытаний на полигоне средний процент попаданий РБС-82 в неподвижный танк при стрельбе с высоты 400–500 метров был всего-навсего 1,1 (!), а в плотную колонну неподвижных танков — 3,7 %. Из 186 выпущенных ракет в танки попали только 7. Взрывы на расстоянии 1–3 м от танков ущерба им не причиняли.

С РБС-132 дело обстояло ещё хуже. Из 134 выпущенных ракет ни одна не попала в танк! Напомню, что все это происходило на полигоне, танки стояли на месте, атакующие самолеты никто не обстреливал.

На фронте штурмовики Ил-2 вели огонь ракетами по наземным целям с высоты не менее 200–300 м, совершая маневры для

уклонения от зенитного огня немецких 13-мм пулеметов и 20-мм автоматических пушек. Все это делало невозможным попадания в одиночные цели. Поэтому авиаракеты применяли для обстрела железнодорожных составов, автоколонн, складов, артиллерийских батарей.

Кстати говоря, американские самолеты во время высадки в Нормандии тратили в среднем 140 ракет на уничтожение одного танка «Пантера»! Подсчёта, сколько ракет тратили советские штурмовики Ил-2 на уничтожение одного немецкого танка, я нигде не встречал. Но думаю, больше, чем американцы — хотя бы потому, что «янки» готовили своих летчиков намного лучше, чем советские училища (2–3 самостоятельных полета и на фронт).

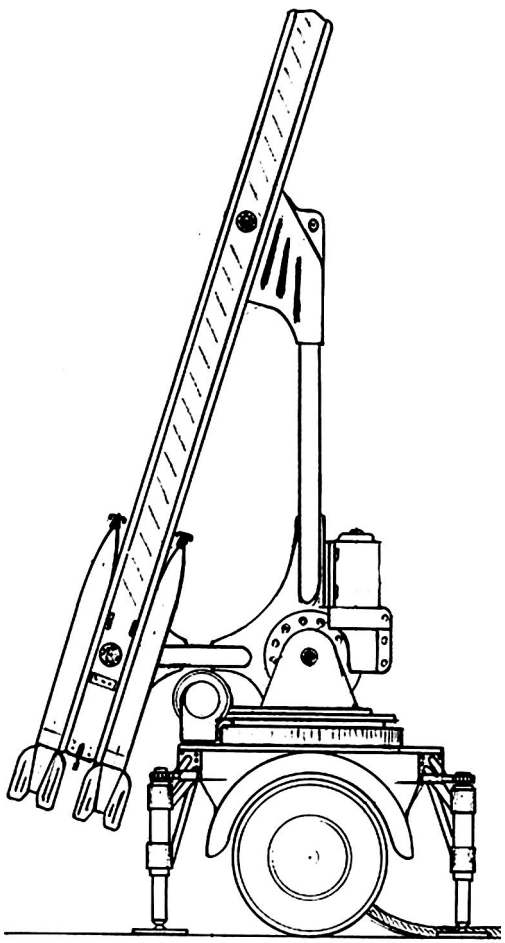


Схема 132-мм ракетной зенитной установки

Зенитная установка

В начале 1940 г. руководство НИИ-3 предложило Артиллерийскому комитету ГАУ использовать реактивные снаряды с дистанционными взрывателями «для целей постановки заградительного зенитного огня». Артком не ответил.

Но группа Ивана Гвая все же переоборудовала одну экспериментальную машину МУ-2 для стрельбы под углом 65–70 ° к горизонту и осенью испытала её на зенитно-артил-

лерийском полигоне в Чкаловской области (ныне Оренбургская область РФ). Снаряды достигали высоты 2500–3000 м. Специалисты полигона выдали заключение о «целесообразности данной работы, при условии увеличения потолка РС и уменьшения полётного времени».

Руководство НИИ-3 в марте 1941 г. снова направило в Артком ГАУ письмо с просьбой утвердить ТТТ ракетно-зенитной установки буксируемого типа с использованием грузовика ЗИС-6 (или трактора «Коммунар», или артиллерийского тягача «Коминтерн»). В мае было проведено совещание по этому вопросу, в котором участвовали представители Арткома, Управления зенитной артиллерии Артакадемии им. Дзержинского, НИИ-3, завода № 398. Большинством голосов было признано, что «с предлагаемой баллистикой и кучностью делать РЗУ нецелесообразно».

ПЕРВЫЙ ШАГ К «КАТЮШАМ»

Но весной 1937 г. ГАУ Наркомата обороны (так с 20 июня 1934 г. переименовали Наркомат по военным и морским делам) поставило институту еще одну задачу: создать мобильную многозарядную установку для залповой стрельбы 132-мм реактивными снарядами «спецназначения» — химическими, зажигательными и дымовыми.

Поводом послужила информация, полученная ГАУ из Разведывательного управления Генштаба РККА о работах в Германии по созданию реактивных минометов. Во-первых, в 1935 г. там приняли на вооружение одноствольный реактивный миномет «Nebelwerfer» (Туманомет) калибра 105 мм. Во-вторых, в 1936 г. приняли на вооружение химические и дымовые реактивные мины калибра 158,5 мм (официальный калибр — 150 мм) и ведут испытания 6-ствольного миномета для этих мин с тем же названием*.

Инженерам ракетного института предписали создать не только буксируемую, но и самоходную РСЗО.

Подчеркну в этой связи три факта:

* В русскоязычной литературе «гуляют» две ошибочные версии, связанные с его созданием: а) что миномет разработал Рудольф Небель; б) что конструктором был Вальтер Дорнбергер. В действительности, разработкой занималась ракетная секция полигона Куммерсдорф под наблюдением Дорнбергера.

(1) Идея РСЗО пришла в ракетный институт извне, сами не додумались.

(2) Эта система должна была стрелять ракетами с БЧ, снаряженной отравляющим веществом, или дымообразующим, или зажигательным. Осколочно-фугасная БЧ не предусматривалась.

(3) И тракторные, и автомобильные РСЗО заказали военные химики, работы по их созданию финансировало Химуправление РККА.

◆ ◆ ◆

Однако институт поставленную ему задачу до 1 июня 1938 г. не решил. Некогда было. Здесь полыхала «война» в виде шквала доносов в партийные и «компетентные» органы, яростных обличений друг друга на открытых и закрытых партсобраниях. В руководящие и контрольные учреждения потоком шли письменные заявления с жалобами на притеснения «гениев» и с обвинениями личных врагов в политических преступлениях. Несколько руководителей и десятки рядовых сотрудников были арестованы, одних казнили, других отправили в лагеря*.

В поисках выхода из тупика руководство института объявило в июне трехмесячный внутренний конкурс на эскизные проекты пусковой установки. Лучшим среди них конкурсная комиссия признала проект двухрядного «пакета» для 24 ракет на автомобильном шасси, который подал 27 августа 1938 г. инженер Иван Гвай (1905–1960). Он особо не мудрствовал. Взял направляющие рельсового типа и разместил их на общей раме поперек автомобиля ЗиС-5. И в отличие от авиационных направляющих, к которым ракеты подвешивали снизу, Гвай предусмотрел зацепление ракет как сверху рельса, так и снизу.

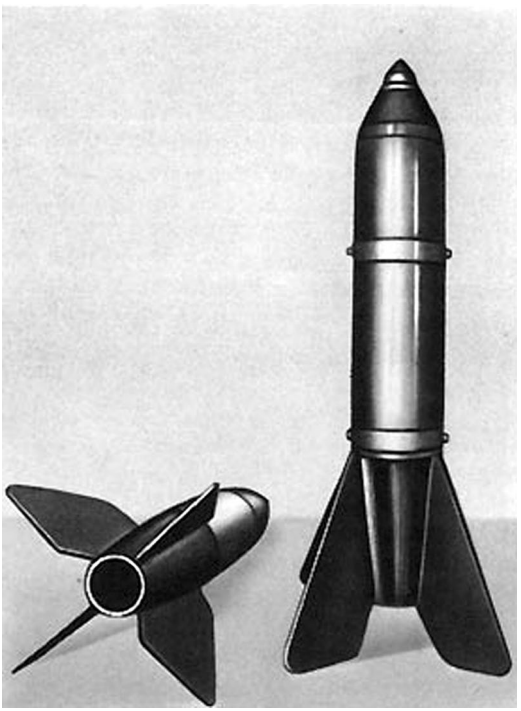
Что до самих ракет, то путем замены БЧ в осколочной авиационной ракете РОС-132 конструкторы получили две другие — РХС-132 (химическую) и РЗС-132 (зажигательную, с 36 элементами из термита)**. Была создана и дымовая ракета, но о ней сейчас никто не вспоминает.

---

* Списка репрессированных сотрудников НИИ-3 я не нашел. Авторы некоторых публикаций пишут, что пострадали около 60 человек. Общеизвестны Клеймёнов, Лангемак, Глушко, Королев. Надолго оказались за колючей проволокой Л. Воскресенский, Л. Корнеев, В. Лужин, П. Ивенсен. А ещё полсотни человек, где найти их фамилии с именами?

** Термит — смесь порошка алюминия или магния с оксидом железа (тоже в виде порошка). При поджигании происходит бурная химическая реакция с выделением огромного количества тепла.

132-мм ракеты РХС-132 испытали стрельбой на Павлоградском артиллерийском полигоне 1 августа 1938 года*. Стрельбу вели одиночными ракетами, а также сериями по 6 и 12 ракет. Время стрельбы серией из 12 ракет не превышало 4-х секунд. Эти 12 ракет доставляли в район цели 96 литров ОВ.



Первый 132-мм РС (химический) для РСЗО

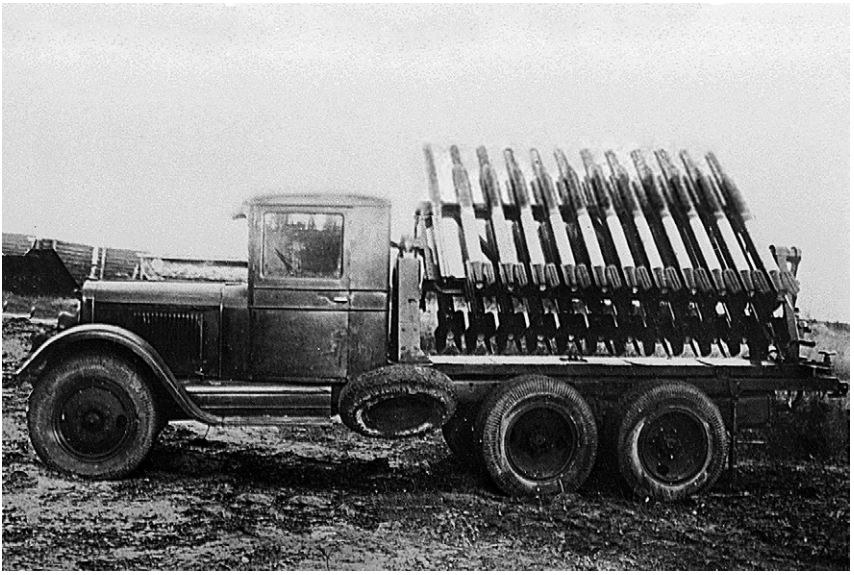
В отчете об испытаниях сказано:

> Автомобильная механизированная ракетная установка для химического нападения при испытании показала значительные преимущества перед артиллерийскими системами.
>
> На трехтонной машине установлена система, способная вести как одиночный огонь, так и серией в 24 выстрела в течение 3 секунд. Скорость передвижения — обычная для грузового автомобиля.
>
> Перевод из походного в боевое положение занимает 3–4 минуты. Ведение огня — из кабины водителя или из укрытия.
>
> БЧ одного РХС вмещает 8 л отравляющего вещества, а в артиллерийских снарядах аналогичного калибра — всего 2 л. Для создания мертвой зоны на площади 12 га достаточно одного залпа с трех грузовиков, что заменяет 150 гаубиц или 3 артполка. На дистанции 6 км площадь заражения ОВ одним залпом составляет 6–8 га.

* Город Павлоград находится в западной части Донецкого угольного бассейна, между реками Волчья и Самара.

◆ ◆ ◆

Машину МУ-1 (механизированная установка, первая), построенную на Опытном заводе НИИ-3, вывели на Софринский полигон. Здесь она проходила предварительные испытания с 8 декабря 1938 по 3 февраля 1939 гг. и не выдержала их*. Были обнаружены следующие дефекты:



Первый вариант РСЗО МУ-1 (на 24 ракеты)

► Заряжать установку приходилось с «дульной» стороны, поднятой высоко над землей. Поэтому 5 бойцов расчета тратили на перезарядку 45–50 минут.

► Из-за грубой отделки «направляющих» и кронштейнов с зацепами на ракетах, некоторые ракеты застревали. К пуску подготовили 223, застряли 39 (17,5 %).

► Около 30 % ракет в направляющие вошли с большим усилием. Ракеты заталкивали силами 3–4 человек.

► Поворотный и подъемный механизмы пакета направляющих работали тяжело. Для облегчения работы подъемного механизма за «направляющие» сзади цеплялись руками и висели на них по 2–3 человека!

* Станция Софрино находится на 43-м километре железной дороги Москва — Ярославль. Полигон расположен в нескольких километрах от неё.

► Горизонтальную наводку осуществляли всей машиной с ориентацией ...по компасу.

► Установка во время стрельбы раскачивалась, что еще больше снижало низкую кучность стрельбы. В результате рассеивания ракет не удавалось достичь требуемой концентрации ОВ на местности.

► Струя выхлопных газов срывала оперение с соседних ракет.

► Авиационные дистанционные взрыватели с замедлителем не подходили для наземной эксплуатации, требовались детонаторы ударного действия;

► Грузовой автомобиль ЗиС-5 обладал ограниченной проходимостью.

Вместе с самоходной установкой для 132-мм ракет испытывали установку на буксируемом прицепе для 203-мм ракет (5 направляющих)*.

Рельсовая пусковая установка МУ-1 на 24 ракеты «внезапного химического нападения» калибра 132-мм. Они лежат на направляющих сверху и подвешены снизу при помощи одних и тех же зацепов (штифтов, хомутов)

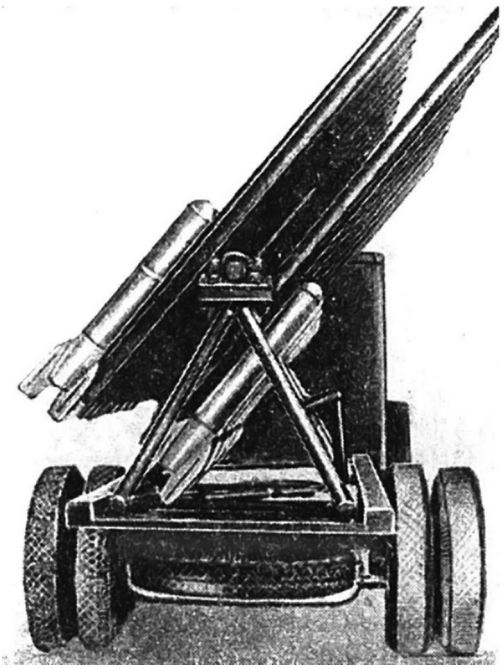
* См. «Испытания автомобильной ракетной установки на шасси ЗиС-5 конструкции НИИ-3, чертежа № 199910, для пуска 132 мм ракет. Время испытаний: с 8.12.38 по 4.02.39 г.» Документ опубликовал С. В. Гуров.

Эта ракета представляла собой вариант авиаракеты осколочного действия РОС-203. Она весила 180 кг, из которых 85 кг приходилось на БЧ. Двигатель снаряжался 7 шашками пороха «Н» длиной 140 см. Но она была слишком тяжелой для ручного заряжания, поэтому военные предпочли 132-мм, которая намного легче (М-13 образца 1941 г. весила 42,5 кг, в 4 раза меньше РС-203).

В том же 1939 г. РХС-132 оснастили более мощным двигателем от бетонобойной химической авиаракеты РБС-132. С ним она стала длиннее 2-х метров. Тогда решили удлинить направляющие и заряжать их с казенной части. Так появилась «механизированная установка тип 2» (МУ-2).

Опытный завод построил два новых варианта пусковых установок на шасси автомобиля ЗиС-6 для пуска 24 и 16 удлиненных ракет калибра 132 мм.

Главное отличие этих установок от предыдущих — продольное расположение направляющих на автомобиле вместо поперечного. С 28 сентября по 9 ноября 1939 г. шли полигонные испытания. По их результатам комиссия сделала вывод, что установка на 24 ракеты не может быть допущена к войсковым испытаниям. В установке на 16 ракет тоже обнаружили недостатки, но решили, что их нетрудно исправить. Этими недостатками назвали следующие:



Установка МУ-1 в другом ракурсе и с ракетами другого образца

- При стрельбе установка раскачивается;
- сбиваемость угла возвышения достигает 15 минут 30 секунд, что увеличивает рассеивание снарядов;

► при заряжании нижнего ряда направляющих возможен удар взрывателем снаряда по несущей ферме.

Доработанные пусковые установки прошли полигонные испытания 7 июня 1939 г. Но только 25 декабря 1939 г. (через 7 с половиной месяцев) они и ракеты к ним получили одобрение ГАУ – после стрельб, состоявшихся 20 декабря. Сказать, что всё прошло идеально, было бы большим преувеличением. Посмотрите на схему из акта «Испытания автомобильной ракетной установки на шасси ЗИС-5» от 20 декабря 1939 г. В ней показаны результаты стрельбы РХС-132, снаряженными синильной кислотой (HCN), по собакам.

Размер участка 300 × 400 м. Собаки обозначены кружками, погибшие собаки — темными кружками. Несчастных животных (всего их было 63) привязали к вбитым в землю кольям с интервалом 50 метров. Стреляли из пусковой установки на 24 ракеты с дистанции 5300 метров, на схеме это снизу вверх. Направление ветра (на схеме) из нижнего левого угла в верхний правый. Объем ОВ в ракетах — 6,5 л.

Сколько ракет упало на участок с собаками, сколько вылетело за его пределы — не указано. Не отмечено влияние ветра на газовое облако. Ну да ладно, не будем придираться. В акте написано:

> 1) Сначала залпами по две штуки выпустили за полчаса 53 ракеты;
>
> 2) После этого проверяли кучность стрельбы. Выпустили еще 65 ракет.

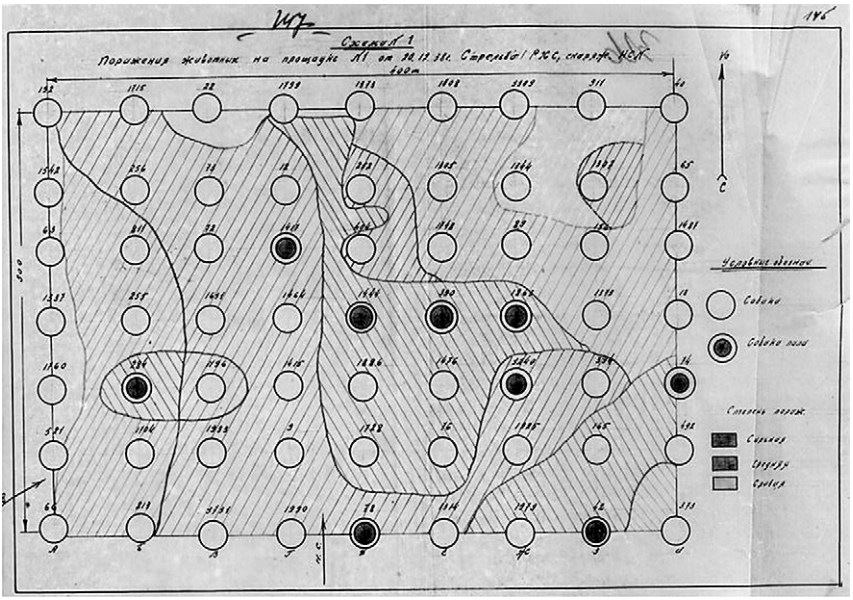
В результате погибли только 9 собак из 53 (17 %). Это — очень низкая эффективность, тем более, что собак не защищали ни противогазы, ни химнакидки (плащи с капюшонами), и они не могли убежать. Если бы стрельбу вели по солдатам в защитном снаряжении, укрывшимся в траншеях, окопах и блиндажах, результат был бы нулевым. Но испытатели сделали совсем иной вывод! Цитирую:

> Идея стрельбы большим количеством ракет (одновременно) является безусловно правильной и актуальной. Такой вид стрельбы крайне желательно применять при огневых налётах, где элемент внезапности играет важную роль. При надлежащем

конструктивном оформлении авто-ракетная установка будет представлять собою мощное средство артиллерийского химического нападения.

◆ ◆ ◆

Кроме того, конструкторы института в 1939 г. создали 132-мм авиационный ракетно-осколочный химический снаряд (РОХС-132), предназначенный для «внезапного химического поражения» сухопутных войск с воздуха. А в 1940 г. они спроектировали 132-мм авиационный ракетный бетонобойный химический снаряд (РБХС-132). Он должен был пробивать бетонные крыши долговременных укреплений, чтобы отравлять людей, находившихся во внутренних помещениях.



Результаты стрельбы РХС-132 по собакам (63 единицы)

И только в Тактико-технических требованиях № 1921 от 25 апреля 1941 г. на 132-мм РС увеличенной мощности в пункте 4 было сказано:

Конструкция снаряда должна предусматривать два варианта головок: а) химическую головку объемом ОВ не менее 7500 куб. см; б) осколочно-фугасную головку.

Вот когда НИИ-3 занялся созданием реактивных снарядов осколочного действия специально для мобильной наземной РСЗО — во второй половине весны 1941 года! А пока они отсутствовали, сухопутные войска в начавшейся через два месяца войне использовали авиационные осколочные ракеты, оказавшиеся пригодными для запуска с рельсовых направляющих.

С 15 по 17 июня 1941 г. на Софринском полигоне под Москвой состоялся показ новых образцов вооружения партийно-правительственному руководству СССР. Среди них были экспериментальные образцы РСЗО для 132-мм ракет*.

В один из этих трех дней две машины БМ-13 выпустили 48 ракет в присутствии С. К. Тимошенко (наркома обороны), Г. К. Жукова (начальника Генштаба), Г. И. Кулика (начальника ГАУ), С. М. Буденного (начальника Главного кавалерийского управления). Стрельба химическими армейскими и осколочно-фугасными авиационными ракетами произвела на них сильное впечатление.

Тимошенко 21 июня приказал возобновить финансирование работ по РСЗО, прекращенное с 1 января 1941 г., и заказать реактивные установки и снаряды к ним для войсковых испытаний. Это решение не означало принятия на вооружение конкретного образца, так как он еще не был готов к серийному производству. Хотя множество авторов заявляет:

> 21 июня 41-го, буквально за несколько часов до начала войны, установка БМ-13 была принята на вооружение.

На основе этого приказа к работам с БМ-13 привлекли московский и воронежский заводы с одинаковым названием «Компрессор». С того момента и до конца войны специальное конструкторское бюро московского завода являлось головным в работах по совершенствованию реактивных установок, а сам завод — по их внедрению в производство. Важную роль в этих работах сыграл заместитель главного конструктора СКБ Юлий Эндека (1902–1949).

Тут уместно опровергнуть миф о нежелании Кулика принять «катюшу» на вооружение. Он ещё 4 февраля 1940 г. в докладной записке заместителю председателя Комитета обороны при Сов-

* Представитель ГАУ Василий Аборенков, курировавший работы НИИ-3 по ракетам, заказал их в феврале 1941 г. заводу имени Коминтерна в Воронеже в количестве 6 экземпляров. Завод выполнил заказ к 10 июня.

наркоме СССР сообщил, что отработка мобильной ракетной установки прошла успешно, чертежи для её серийного производства утверждены. И просил утвердить приложенный к записке проект постановления «О приёме на вооружение и обеспечение Красной Армии 132 мм ракетами и автоустановками залпового огня».

Механизированная установка 2-го образца (МУ-2) на 16 ракет РОФС-132

Почему этого не произошло? А потому, что Главное управление госбезопасности НКВД СССР в это же время фальсифицировало «дело о вредительстве в Наркомате вооружения» (так теперь назывался наркомат боеприпасов), которому подчинялся НИИ-3. В результате все руководители Наркомата, включая наркома Бориса Ванникова, попали в подвалы НКВД и следователи стали выбивать из них «чистосердечные признания»*.

* К концу первого месяца войны в связи с потерей огромного количества складов в западной части страны и началом эвакуации предприятий возникла нехватка боеприпасов. И 20 июля 1941 г. Ванникова (1897–1962) из внутренней тюрьмы НКВД на Лубянке привезли в кремлевский кабинет Сталина. Подлый кавказец попросил его «не держать обиды за случившееся» и вернул на прежнюю должность. Впоследствии Ванников стал трижды Героем Соц. Труда (1942, 1949, 1954), кавалером шести орденов Ленина

Так рождалась «катюша». Но советские и российские историки более 70 лет врут соотечественникам, утверждая, что её изначально создавали под осколочно-фугасные реактивные снаряды для поражения атакующей пехоты противника.

Кто создал советскую РСЗО?

После реабилитации Клеймёнова, Лангемака и других репрессированных сотрудников РНИИ (НИИ-3) их родственники и друзья изо всех сил старались обелить пострадавших. При этом они поливали грязью других. А «главным негодяем» изобразили Андрея Костикова, хотя жертвы репрессий не хуже него писали кляузы и доносы.

Неожиданным результатом стало «плавающее» авторство РСЗО на шасси грузового автомобиля. Как сказано выше, Лангемак предлагал одинарные штыревые установки на грунте, заряжаемые механизированным способом с автомобиля. Военные же потребовали в 1937 г. создать ракетный самоход для химических ракет, перевозящий ещё и расчет пусковой установки.

Трактор «Сталинец», на котором смонтированы 8 направляющих

Так кто придумал такой самоход?

Самый первый в России проект ракетной установки на грузовом автомобиле предложил в 1912 г. инженер Я. Г. Воловский. Пусковая установка была рассчитана на 50 осколочных пороховых ракет*.

А на внутреннем конкурсе НИИ-3 лучшим эскизным проектом признали в августе 1938 г. проект Гвая; 24 рельсовые направляющие поперек шасси грузовика ЗиС-5.

Став главным инженером НИИ-3, Костиков сумел достаточно оперативно провести работы по доводке экспериментального образца, особенно в сравнении с тем, как медленно это делалось с авиационными РС. Испытания первых опытных образцов начались уже в декабре 1938 г.

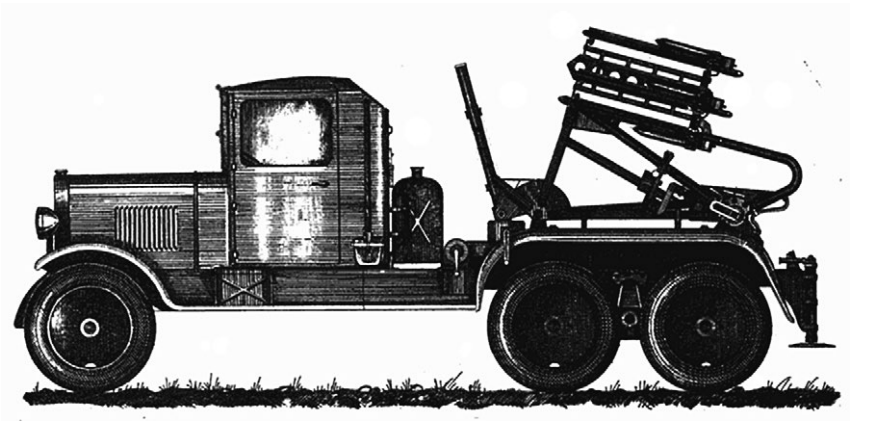
Группа Л. Шварца упростила заряжание РСЗО. ЗиС-5 заменили более проходимым ЗиС-6 и осенью 1939 г. испытали установку МУ-2. Вскоре инженер Галковский предложил сократить число направляющих с 24 до 16, но сделать их длиннее (5-метровыми) и не поперек, а вдоль машины, дополнительно увеличив её устойчивость при стрельбе за счет опускаемых на грунт домкратов. В итоге удалось добиться относительно приемлемой кучности РС и дальности до 8,47 км.

Тогда же создали снаряд РОФС-132, имевший немного лучшие характеристики, чем авиационный РС-132. Переименованный в М-13, он производился в течение всей войны. Установка для него получила обозначение М-13-16.

Главный инженер НИИ-3 Андрей Костиков, ведущий инженер Иван Гвай и старший военный представитель ГАУ Василий Аборенков (1901–1954) 19 февраля 1940 г. получили свидетельство № 3338 на изобретение «механизированной установки для стрельбы ракетными снарядами различных калибров». За это их в 1942 г. наградили Сталинскими премиями: Костикова — 1-й степени, Гвая и Аборенкова — 2-й степени. Вроде бы всё ясно.

* Выпускника Технологического института в Санкт-Петербурге, поляка Яна Габриэля Воловского (1880–1945) согласно ложной версии, запущенной в оборот В. Н. Сокольским в 1963 г., называют «заместителем директора Путиловского завода». В действительности он работал на заводе «Руссо-Балт» с авиаконструктором Игорем Сикорским, потом служил в Центральной авиашколе в Гатчине. В декабре 1919 г. уехал из Одессы в Польшу, где трудился на разных предприятиях и занимался изобретательством. Среди его изобретений — автоматический стабилизатор полета самолета, вертолет с внешней подачей энергии в электромотор, новый образец парашюта, спасательный колокол для подъема людей с затонувшей подводной лодки, регулятор температуры пара для обогрева вагонов, стоп-кран, глушитель к винтовке, разборный мост на понтонах, машина для сбора картофеля, универсальная нефтяная лампа, духовка и ряд других.

Но в связи с арестом Костикова в марте 1944 г. следователей заинтересовал вопрос создания реактивных снарядов и пусковых установок для них. Они обратились к комиссии экспертов, выяснявшей причины провала разработки ракетного истребителя (ракетоплана) «объект 302».



Боевая машина М-8

В комиссию входили: академик Сергей Христианович (1908–2000), ранее возглавлявший группу по созданию ракет улучшенной кучности М-13-УК; профессоры в области аэродинамики Константин Ушаков (1892–1967) и Александр Чесалов (1898–1968), зам. начальника отдела вооружения ЦАГИ Лев Левин (1916–1984).

Вопрос к ним от следователей органов госбезопасности был таков:

> Являются ли Костиков, Гвай и Аборенков авторами снарядов М-8 и М-13 и пусковых устройств к ним?

Ответ экспертов:

> Костиков, Гвай и Аборенков не могут считаться авторами М-8 и М-13 и пусковых устройств к ним. Снаряд М-8 отличается незначительными видоизменениями от снаряда РС-82, разработанного в НИИ-3 в 1934–1938 гг. Снаряд М-13 является развитием снаряда РС-132, разработанного в 1937–1938 гг.
>
> К разработке РС-82 и РС-132 Костиков, Гвай и Аборенков никакого отношения не имели [...]

И далее:

> Идея создания машинной установки для ведения массированного огня не может быть приписана Костикову, Гваю и Аборенкову.

Валентин Глушко написал в одной из статей:

> Автором этих снарядов [М-8 и М-13 — *А.Т.*] является, по существу, Лангемак. К моменту ареста Лангемака, может быть, не была ещё оформлена документация по конструкции этих снарядов, но основная работа была закончена.

При Горбачеве создателями систем залпового огня БМ-8 и БМ-13 («катюш») объявили группу из 7 человек. Указом от 21 июня 1991 г. их наградили (посмертно) звездами Героев Социалистического труда.

Это Николай Тихомиров, Борис Петропавловский и Иван Клеймёнов (не имевшие никакого отношения к РСЗО), а также Георгий Лангемак, Леонид Шварц, Василий Лужин, Борис Слонимер (действительно участвовавшие в создании данного коллективного продукта).

БМ-13 на шасси ЗиС-5

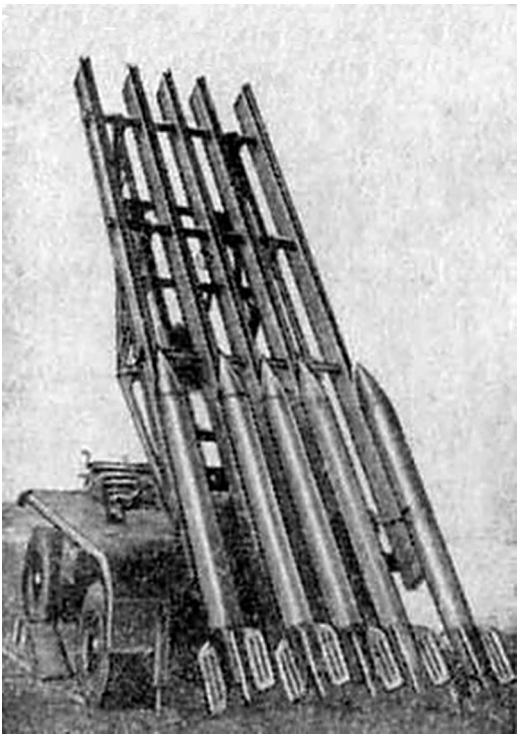
Кто «обрабатывал» Горбачева, кто готовил текст указа, мне неизвестно. Ивана Граве в публикациях периода 1960–1980-х гг. вообще не упоминали.

Баллистические ракеты Тихонравова

В 1939–1940 гг. сотрудники бригады Михаила Тихонравова сконструировали, построили и испытали три баллистические неуправляемые ракеты дальнего действия (БРДД) — 604, 521 и 602, запускаемые по наклонной траектории. Буксируемая пусковая установка имела 5 направляющих, смонтированных под углом 55 градусов.

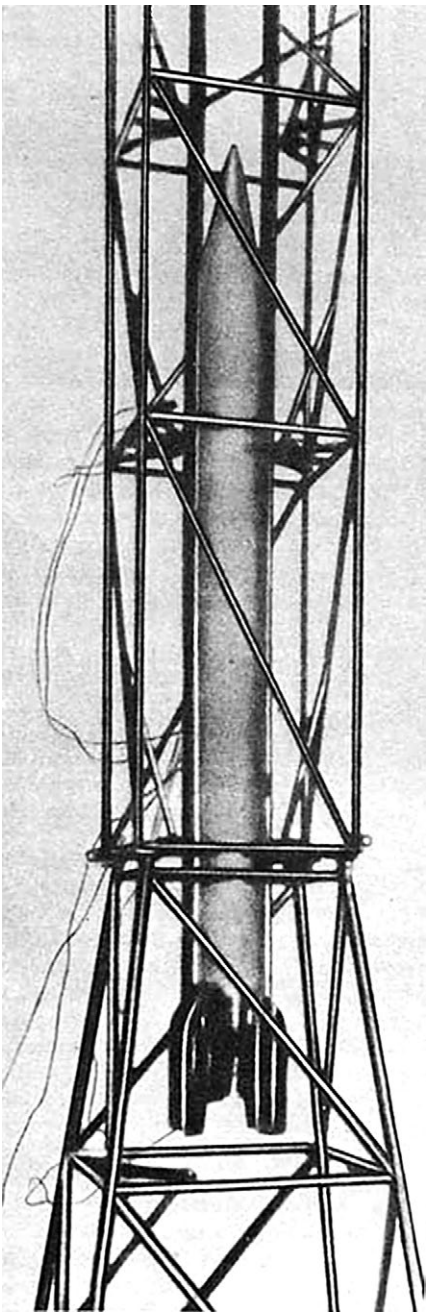
Первой появилась ракета 604. Для обеспечения устойчивости на начальном участке траектории её разгонял пороховой заряд разгонного блока, а дальнейший полет обеспечивал ЖРД. Эту конструкцию назвали «комбинированным ракетным двигателем» КРД-600. Ракеты 521 и 604 получили такой же двигатель.

Суть такова. В увеличенную камеру сгорания ЖРД помещали 7 трубочных шашек пороха «Н» (примерно такое же решение, как в ракете ГИРД-09). При их горении двигатель развивал тягу до 3850 кг/сек. За время горения шашек выгорали заглушки топливных форсунок и начинал работать газогенератор.



Буксируемая установка для пуска ракет 521

Давление в баках повышалось, компоненты топлива (керосин и азотная кислота) поступали в разогретую камеру сгорания. В режиме ЖРД двигатель развивал тягу 1278 кг/сек. Камеру сго-



Баллистическая ракета 604

рания охлаждал воздушный поток.

Конструкторы использовали еще две новинки: пороховой аккумулятор давления и коаксиальные баки. ПАД легче газового баллона, поэтому он нашел применение во многих конструкциях после войны.

Коаксиальные баки позволили уменьшить толщину стенки внутреннего бака, так как внутреннее давление в нем компенсировалось давлением в наружном баке.

Стартовый вес «объекта 604» был 180–187 кг (в т. ч. 30 кг ВВ). Топливные баки с ПАД весили 52–59 кг. Пуски ракеты 604 происходили в январе 1940 г. При проектной дальности 20 км дальше 15 км она не летела.

У ракеты 521 стартовый вес был 200 кг; проектная дальность — 25 км, реальная (на испытаниях в августе) — 16 км.

Примерно такие же результаты показала ракета 602 в ноябре. Её оснастили гиростабилизатором, окислителем горючего служил кислород. Конструкторы рассчитывали достичь дальности 50–60 километров. Но она показала значительно меньшую дальность. Конкретную цифру я не нашел.

Все три ракеты запускали сериями, от 4 до 14 в каждой серии.

Конструкторы рассматривали баллистические ракеты с ЖРД в качестве дальнобойных артиллерийских средств. Однако это было слишком капризное, недостаточно мощное и неточное оружие. Все баллистические ракеты с ЖРД, созданные в период 1933–1940 гг., показывали на испытаниях результаты намного хуже проектных. Это касалось дальности и высоты полета, устойчивости на траектории, надежности двигателей.

Оказалось, что отсутствие управления с помощью радиолокатора (которого еще не было) и телемеханики не позволяет применять их ни для поражения удаленных целей, ни для уничтожения вражеских бомбардировщиков.

К тому же ракеты с ЖРД стоили намного дороже пороховых и требовали точной механики, с которой в стране победившего пролетариата всегда были большие проблемы. Как известно по публикациям в СМИ, российские пролетарии даже сейчас считают возможными допуски плюс-минус миллиметр и монтаж сложнейшей техники при помощи молотка.

Поэтому весной 1941 г. руководство наркомата боеприпасов вполне обоснованно закрыло тему.

ГЛАВА 8
БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РСЗО

Во многих публикациях можно прочитать примерно следующее:

> Первое боевое применение «Катюш» состоялось 14 июля 1941 г. Батарея капитана И. А. Флерова произвела из 6-и пусковых установок (седьмая вышла из строя) два залпа по железнодорожной станции Орша, на которой скопилось большое количество немецких эшелонов с войсками, техникой, боеприпасами, горючим. В результате железнодорожный узел был стерт с лица земли, противник понес тяжелые потери в живой силе и технике.

Но, во-первых, на станции Орша утром 14 июля не было никаких составов, ни советских (их успели увести), ни немецких (первый появился через несколько дней)!

Во-вторых, в здания вокзала, депо, мастерских ни одна ракета не попала! Слова о «стертом железнодорожном узле» и «тяжелых потерях противника» являются абсолютной ложью! На многочисленных немецких фотографиях оршанского вокзала и депо, сделанных летом 1941-го, нет никаких следов разрушений!

Батарея капитана Флёрова дала один залп по станции, но промахнулась. Реактивные снаряды упали на станционный посёлок, где жили работники станции и депо, вызвав там «огненный смерч». Большинство этих работников погибло со своими семьями, одноэтажными деревянными домами, надворными постройками, домашними животными.

Сколько? Сведения, собранные немцами о числе погибших 14 июля, засекречены до сих пор. Если учесть, что обстрел начался внезапно, ясно, что большинство советских граждан, попавших

под обстрел, погибли — сгорели заживо или были убиты осколками*.

Некоторый ущерб противнику причинил только второй залп батареи, произведенный в тот же день севернее Орши по понтонной переправе через реку Оршицу в районе посёлка Обухово. Она была выведена из строя на 2–3 часа.

Первый блин

Первая батарея механизированных установок реактивных минометов была сформирована в период с 28 июня по 1 июля 1941 г. (согласно Директиве командующего войсками Московского военного округа № 10864 от 28 июня 1941 г.) на базе 1-го Московского Краснознамённого артиллерийского училища имени Леонида Красина.

В состав батареи вошли 6 взводов: управления, три огневых, боевого питания, пристрелочный, а также хозяйственное отделение, отделение ГСМ, санитарное отделение. Для транспортировки боеприпасов (600 снарядов М-13, 100 выстрелов для 122-мм пристрелочной гаубицы), горюче-смазочных материалов (33 заправки) и продовольствия (на 7 суток) батарея получила 44 грузовика**. Командиром назначили капитана И. А. Флёрова.

Капитан Иван Флёров

Батарея должна была состоять из 7 опытных установок М-13. По одной версии, батарея (семь машин БМ-13) в ночь с 1 на 2 июля 1941 г. поехала по Минскому шоссе через Можайск и Ярцево в Смоленск.

По другой версии, батарея выехала из Москвы в ночь на 3 июля 1941 г. Вместе с ней ехали инженеры НИИ-3 А. С. Попов и Д. А. Шитов. Во время дневных привалов они обучали личный состав обращению с новым оружием.

---

* См.: Легенда и факты о первом боевом залпе «Катюши». В сборнике статей «Легенды войны». Вильнюс, 2021, с. 81–101.

** В артиллерии ракеты на вооружении ещё не приняли. Поэтому взяли авиационные РОФС-82 и РОФС-132 для штурмовой авиации.

Вот записи из журнала боевых действий батареи:

[...] В Смоленск батарея прибыла к 8 ч. 00 м. 4.7.41 г. [...] По моему [Флёрова] твердому настоянию батарея была отправлена на участок 18 и 73 СД для прикрытия г. Орши. 14.7.41 г. в 15 ч. 15 м. был дан первый залп (96 выстрелов) по району центрального вокзала г. Орша и в 17 ч. 20 м. дан второй залп (94 выстрела) по переправе через р. Днепр.

Результаты стрельбы: по вокзалу — залп накрыл район вокзала и вызвал большой пожар; по переправе — к-р 6 роты 413 сп наблюдал стрельбу и сообщил, что переправа накрыта залпом. Сведения о результатах в штабе 20 армии и штабе фронта до отъезда получить не удалось.

15.7.41 г. батарея находилась в 23 км сев. зап. г. Смоленск и получала задачу в штабе 20 армии. Подготовка и состояние материальной части — после большого марша (около 700 км, из которых 130 км система находилась в заряженном состоянии), все системы оказались вполне боеспособными, за исключением одной, у которой оказался внутренний порыв центрального кабеля.

Примерно так выглядела первая экспериментальная батарея БМ-13

Залп боевых машин БМ-13-16 ракетами Р-132

Недостатки, обнаруженные в процессе эксплуатации и боевой стрельбы:

- Невозможность построения веера, т. к. прицельные приспособления не позволяют отмечаться и наблюдать вправо.
- Недостаточный горизонтальный угол обстрела (22 °).
- Плохо защищены: кабина водителя, радиатор, бензобак, провода управления огнем, скаты с покрышками.
- Нет освещения для ведения огня ночью.
- Нет устройства для буксирования установок.
- Нет ЗИП [запасные части, инструмент, принадлежности. — *А.Т.*].
- Нет места для личного состава установки.
- Нет средств для передвижения командира взвода.
- Батарея не имеет защиты от нападения с воздуха.
- Недостаточное количество вольтметров (надо 3 на батарею), запасных пиропатронов (надо 10 штук на 100 выстрелов), предохранителей (надо по 4 штуки на 100 выстрелов).

► Конструкция подъемного механизма требует доработки (поставить на шарико-подшипниках или сделать секторного типа).

► Слабы и неудобны в пользовании опорные ноги (отломались три плиты и одна нога прогнулась).

► Слабо укреплен прицел (стопор крепления прицела не держит) и барабан (проворачивается).

► Прицельные приспособления очень высоки и затрудняют наводку орудия.

Вокзал в Орше осенью 1941 г. (немецкое фото). Никаких разрушений

Свой рапорт Флёров завершил выводом:

Боевое применение реактивных установок показало, что они являются могущественным средством подавления противника, создания морального воздействия на противника и поднятия морального состояния своих войск.

Реактивные установки необходимо принять на вооружение Красной Армии. В процессе изготовления новых установок принять меры к устранению указанных недостатков.

Обратите внимание: артиллерист Флёров подчеркнул не разрушительный эффект реактивных снарядов, а моральное воздействие на противника и на свои войска.

Чудо-оружие?

Несмотря на отсутствие сколько-нибудь значительного успеха, слухи об оружии огромной разрушительной силы быстро распространились среди высшего командного состава РККА. Например, в ноябре 1941 г. генерал армии Георгий Жуков заявил начальнику Генерального штаба РККА маршалу Борису Шапошникову:

> Залпов для Р.С. требуется не менее 20, чтобы хватило на два дня боя, а сейчас даем ничтожно мало. Если бы было их побольше, я **ручаюсь, что можно было бы одними РС-ами расстрелять противника**! [выделение шрифтом моё. — *А.Т.*]

Все же постепенно генералы поняли, что реактивная артиллерия действует эффективно только в тех случаях, когда решает доступные ей задачи. И, как всякое оружие, имеет свои недостатки. Вот 7 основных:

(1) Высокое рассеивание ракет. Прицельно попасть РСЗО могли разве что в деревню средних размеров. Так ведь их создавали для распыления отравы. А в химической войне важно именно накрытие большого района.

Правда, при обстреле скоплений пехоты на открытом пространстве такое рассеивание скорее плюс, чем минус: ракеты накроют больше живой силы противника. И психологически одновременные взрывы десятков ракет переносятся тяжелее, чем обстрел из ствольной артиллерии.

Но немцы не ходили в атаки на пулеметы и пушки плотно сомкнутыми цепями, как это постоянно делали бойцы РККА, хотя в советском кино любили изображать немецких военнослужащих именно такими идиотами.

Главной целью немецких генералов являлось уничтожение или окружение войск противника, тогда как советских — занятие рубежей. Соответственно, немцам требовалось оружие, стреляющее далеко и метко. У них были отличные самолеты-корректировщики FW-189 («рама»), наблюдатели-корректировщики от авиации в сухопутных войсках, корректировщики артогня, хорошая радиосвязь.

А советские генералы сначала час или два вели огонь по площадям (для этого «катюши» вполне подходили), потом посыла-

Пуск ракеты с тракторной установки зимой

ли пехоту в атаку, чтобы добить врагов, уцелевших при обстреле. С такой тактикой не нужна ни корректировка огня, ни связь со штурмовой авиацией. Нужно как можно больше пехоты, чтобы посылать её в атаки волна за волной. Когда эти солдаты погибнут, пришлют других*. Да и связь в советских войсках традиционно была плохой.

Немцы своим РСЗО «Небельверфер» предпочитали ствольную артиллерию. У них было много быстроходных артиллерийских тягачей. Поэтому орудия не отставали от наступавших танковых частей, поддерживая их огнем.

(2) Меньшее поражающее действие ракет по сравнению со снарядами ствольной артиллерии. Сравним зоны поражения 132-мм осколочно-фугасной ракеты М-13 и 122-мм осколочно-фугасного снаряда гаубицы образца 1938 года.

Вес снаряженной БЧ ракеты М-13 — 21,9 кг. Вес заряда ВВ — 4,9 кг. На дистанции 4 км половина этих ракет упадёт на участке глубиной 414, шириной 224 м (площадь 9274 кв. м). Остальные взорвутся за пределами указанного прямоугольника. А на дистанции 8 км половина ракет упадёт на участке глубиной 216 м, шириной 1152 м (площадь 24.883 кв. м).

* Поэтому советским генералам для успеха любой операции требовалось в разы больше, чем немцам, танков и самолетов, орудий и боеприпасов, людей и лошадей.

Вес 122-мм осколочно-фугасного снаряда 21,7–21,8 кг (с разными взрывателями), вес ВВ — 3 кг. На дистанции 4 км половина снарядов упадет на участке глубиной 60, шириной 20 м (площадь 1200 кв. м). Скорострельность 5–6 выстрелов в минуту. А на дистанции 8 км половина снарядов упадёт на участке глубиной 54 м, шириной 41 м (площадь 2214 кв. м.).

Как видим, рассеивание снарядов 122-мм гаубицы в 7,7 раз (на 4 км) и в 11,2 раз (на 8 км) меньше чем у ракет М-13, тогда как скорострельность гаубичной батареи (4 орудия) намного выше, чем «катюш»!

При таких показателях говорить о «плотности поражения» не приходится. И вот это «устройство» советские пропагандисты назвали «чудо-оружием»!

(3) Ракета, в отличие от снаряда гаубицы, не проникает в землю, она взрывается на поверхности. Поэтому поражающее действие «эр-эсов» по окопавшемуся противнику намного слабее, чем снарядов гаубиц.

Пуск РС-132 с тракторной установки летом

Стрельба ими по оборонительным сооружениям бесполезна. Стальные корпуса артиллерийских снарядов при взрыве создают облако осколков, да и сам снаряд калибра 122 мм пробивает бревенчатые «накаты», бетон, даже легкую броню. А ракета установки БМ-13 не годится для разрушения не только ДОТов, но и простых блиндажей.

Расчет заряжает пусковую установку ракетами М-13

Необстрелянные части (и немецкие, и советские) боялись систем залпового огня. Но опытные солдаты знали, что окапывание значительно уменьшает опасность РСЗО, а тем, кто укрылся в блиндажах, ракеты вообще «по барабану». Немецкие танкисты тоже быстро поняли, что под огнем «катюш» надо оставаться в танке, а не вылезать из него и где-то прятаться.

(4) РСЗО — средство поражения целей в пределах прямой видимости, причем на дальности, значительно меньшей, чем у артиллерийских орудий. У ракет М-13 — не более 8 км, у М-31 до 4 км, тогда как 122-мм гаубица образца 1938 года стреляла (в зависимости от типа снаряда) на 10–12 км, 152-мм гаубица — на 15 км.

Реактивные минометы (системы залпового огня) применяли ракеты (РС) трех калибров: 82 мм (дальность до 5 км), 132 мм

(дальность до 8,5 км) и 300 мм (дальность до 2,8 км). Самая дальнобойная — 132-мм ракета. Время её полета на 8,5 км всего лишь 24 секунды!

Попытки уничтожения РСЗО объектов в глубине расположения противника (т. е. по ненаблюдаемым целям) являлись напрасной тратой боеприпасов. Несмотря на это, стрельбу такого рода они вели очень часто.

(5) Вести навесной огонь по близко расположенным целям РСЗО тоже не могли. Об этом ясно сказано в письме члену Госкомитета обороны Георгию Маленкову:

> Серьезным боевым недостатком машин М-8 является большое мертвое пространство, не позволяющее вести огонь на дистанции ближе трех километров*.

(6) Сильное задымление места стрельбы. Противник быстро засекал батареи РСЗО. Поэтому они, отстрелявшись, сразу уезжали. А вызванная противником авиация и тяжелая артиллерия приступала к тотальной зачистке огневой позиции и прилегающей к ней территории. Поэтому пехотинцы испытывали к РСЗО чувства, прямо противоположные любви. Это отлично описал Василь Быков в рассказе «Катюша».

Заряжание БМ-13

(7) Из-за высокого центра тяжести машины нередко опрокидывались на поворотах.

* РГАСПИ. Фонд 83, опись 1, дело 26, лист 29.

От этого сильно страдали боевые расчёты, поскольку они находились на платформе и при падении получали травмы или сильные ушибы.

В. В. Кузнецов в своей книге о ракетах Второй мировой войны пишет про удивительную характеристику реактивной артиллерии, которую он вычитал в статье, опубликованной в одном из номеров журнала «Техника — молодежи». Оказывается, штабы фронтов, армий, дивизий РККА, планируя наступательные операции, при расчете необходимого количества огневых средств реактивную артиллерию не учитывали, как будто её вообще не было! Причина такого отношения — крайне низкая точность стрельбы и невозможность подавления обороны противника.

БМ-13 на шасси ЗиС-6

Далеко не случайно в ходе боев за Сталинград, где действовали 12 полков «гвардейских реактивных минометов» (288 установок), более 90 % из 2875 залпов (конкретно — около 225 тысяч ракет М-13 и М-8) были направлены на атакующую вражескую пехоту.

В общем, РСЗО могли успешно решать не любые боевые задачи, а только специфические. Зачем же, в таком случае, наклепали за время войны не менее 11 тысяч БМ-13 и БМ-8?

Залп БМ-13 с автомобилей «Studebaker»

Ответа на этот вопрос никто не дал. Лично я думаю, что так случилось потому, что Сталин, который в 1941–1945 гг. видел фронт только в кинохронике, поверил в «чудо-оружие»!

Что ж, недостатки по мере возможности устраняли, вот только эти возможности были ограничены самой спецификой советского промышленного производства. Поэтому до конца войны в процессе эксплуатации и боевого применения установок БМ-8 и БМ-13 в воинских частях продолжали выявлять множество дефектов, связанных с прочностью и жесткостью узлов и деталей, ненадежной работой механизмов и электрооборудования, застреванием снарядов в направляющих, с неработающими взрывателями, и т. д. и т. п.

О производстве РСЗО

Постановлением Государственного комитета Обороны № ГКО-303сс от 28 июля 1941 г. «О снабжении Главного Артиллерийского Управления снарядами М-8 за счет ВВС» Главному управлению ВВС было предписано:

> [...] в срок до 31.VII передать ГАУ (т. Яковлеву) из наличия на центральном складе и в транспортах 20 тысяч штук снарядов М-8.

Кроме того, передать в августе 1941 г. 20 тысяч штук снарядов М-8 с Дальнего Востока и Забайкалья, обязав НКПС обеспечить их немедленную переброску.

Авиаракеты М-8 с Дальнего Востока доставили. К 16 августа 1941 г. была сформирована одна батарея М-8 с автомашинами и боекомплектом (2160 авиационных реактивных осколочных снарядов).

Первые серийные установки М-8 начали поступать с предприятий во второй половине августа 1941 г.

Дата принятия на вооружение установки и снарядов М-13 документально не установлена. В книге М. Первова «Рассказы о русских ракетах» (с. 257) сказано:

30 августа 1941 года Постановлением Государственного Комитета Обороны БМ-13 была принята на вооружение Красной Армии.

Но С. В. Гуров, изучив все Постановления ГКО за август 1941 г. в Российском государственном архиве социально-политической истории (РГАСПИ), ни в одном из них не нашел упоминания о принятии установки М-13 на вооружение.

Развертывание воинских частей, вооруженных реактивными минометами М-8 и М-13, потребовало перехода от серийного производства к массовому и созданию широкой кооперации. За время войны в производстве ракет и пусковых установок участвовали свыше 200 предприятий в 35 больших и малых городах СССР. Они работали в тяжелых производственно-психологических условиях.

Причинами брака и невыполнения планов производства деталей для ракет и пусковых установок являлись следующие факторы:

1) Отсутствие необходимого контингента инженерно-технических работников и квалифицированных рабочих.

2) Безответственное отношение руководителей предприятий к выполнению заказов.

3) Неумение руководства заводов использовать имевшееся оборудование.

4) Распределение заказов с запаздыванием.

5) Отсутствие инструментальной базы, режущего и контрольно-измерительного инструмента.

6) Специфика заводов, производивших гражданскую продукцию.

7) Отдаленность предприятий от мест пребывания представителей военной приемки.

8) Отсутствие необходимого оборудования и неудовлетворительное состояние имевшегося в наличие.

9) Отсутствие термических мастерских на заводах (так, удаленность от термической мастерской на УЗТМ составляла 45 км).

10) Невыполнение кооперируемыми заводами планов по деталям, что вызывало большие простои.

В снарядном цехе завода

Помимо выпуска осколочных ракет продолжалось производство химических ракет с ОВ, в течение всей войны лежавших «мертвым грузом». Вот цитата из документа:

> [...] Завершая рассмотрение некоторых аспектов производства начального периода, отметим, что планом производства корпусов выстрела заводами НКХМ и НКБ на ноябрь 1941 г. предусматривалось снаряжение 5000 головных частей химических снарядов М-13 заводом 102. Согласно плану поставки корпусов заводами Наркомхимпрома в ноябре 1941 года было запланировано 6000 химич. снарядов М-13.

Согласно плану хим. снаряжения на 4-й квартал 1941 года предусматривалось снаряжение 190.000 132 мм МХ-13 — 30.000 в октябре, 60.000 в ноябре, 100.000 в декабре.

Кстати говоря, кроме химического снаряда МХ-13 был разработан еще и осколочно-химический МОХ-13.

Не удивительно, что анализ статистических данных о производстве основных изделий для реактивных снарядов, проведенный С. В. Гуровым, показал: на протяжении всей войны (до мая 1945 г.) эти планы не выполнялись в полном объеме.

Что касается зарядов к двигателям реактивных снарядов М-8 и М-13, то их выпускали 10 заводов двух наркоматов.

Кроме того, пороховые шашки RS-40 поставляли английский завод из Глазго и канадский завод (10 тысяч тонн за время войны). С января 1945 г. 20 % зарядов для М-13 делали из американского пороха С-40.

Боевые машины М-13 на гусеничном тракторе СТЗ-5 НАТИ и М-8 на танке Т-60 приняли на вооружение Постановлением ГКО № 726сс от 30 сентября 1941 г. «О формировании и вооружении минометных частей М-8 и М-13».

Через две недели, 13 октября 1941 г., была закончена разработка установки М-8-24 на 24 снаряда калибра 82 мм, смонтированной вместо башни легкого танка Т-60 (направляющие типа «балка»). Её тоже приняли на вооружение и поручили заводам наладить серийное производство.

По сравнению с установками на автомашинах, они обладали повышенной проходимостью по грунтовым дорогам и бездорожью и могли вести огонь прямой наводкой.

Но фронтовой опыт показал, что гусеничные машины движутся намного медленнее автомобилей, а их гусеницы изнашиваются после прохождения 400–450 км. У них меньше запас хода по объему топлива и меньше моторесурс двигателей. Все это снижало маневренные возможности частей.

По плану на 4-й квартал 1941 г., составленному 24 сентября 1941 г., следовало изготовить по 360 установок М-8 и М-13. Фактически изготовили не 720, а 566 (78,5 % от плана). В послевоенном архивном документе сказано:

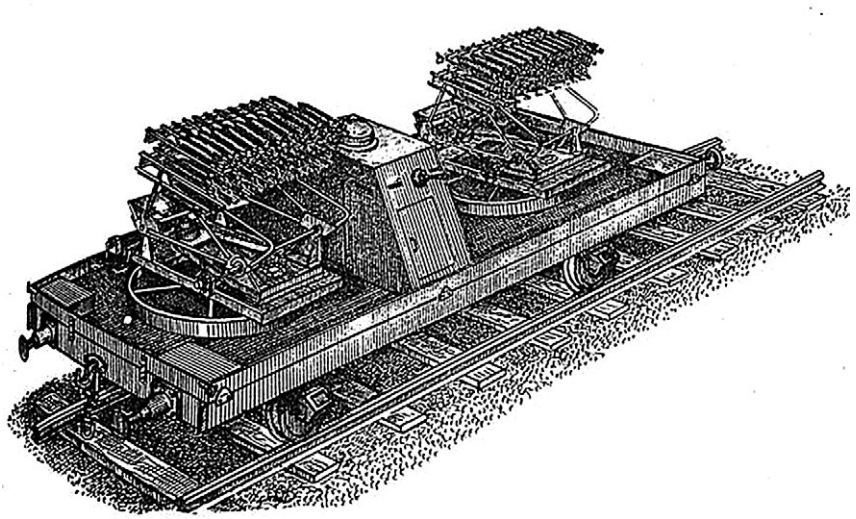
В 1941 г. было смонтировано 210 боевых установок М-13 на тракторах СТЗ-5 и 356 боевых установок М-8 на танках Т-60.

Немецкие солдаты рассматривают установку М-8-24 на шасси танка Т-60

В 1941–43 гг. разрабатывали и выпускали на заводах пусковые установки для автоприцепов и бронепоездов, для речных и морских катеров, тендеров и самоходных барж. Широкого распространения они не получили.

Например, по одной бронеплощадке с установками М-8-24 или М-13-16 имели всего лишь 6 бронепоездов войск НКВД: № 653 («Мичуринец»), № 659 («Козьма Минин»), №№ 686, 697, № 701

В мае 1942 г. (во время неудачной советской операции «Марс») немцы захватили под Харьковом две неповрежденные установки М-13 на тракторах СТЗ-5. Это одна из них



Бронеплощадка с двумя установками на 36 снарядов М-8 каждая. В 1941 г. по этому проекту были оборудованы три бронеплощадки. И ещё две — для установок М-13

(«Советская Армения»), № 702 («Илья Муромец»). В боях они не участвовали.

Что касается флота, то реактивными снарядами вооружали, начиная с мая 1942 г., речные бронекатера, тендеры, самоходные баржи, посыльные и торпедные катера, рыболовецкие сейнеры. По данным А. Б. Широкорада за всё время войны было переданы флотам и флотилиям 141 установка для ракет М-8/М-8-М, 65 установок для ракет М-13 и М-13-М, а всего 206.

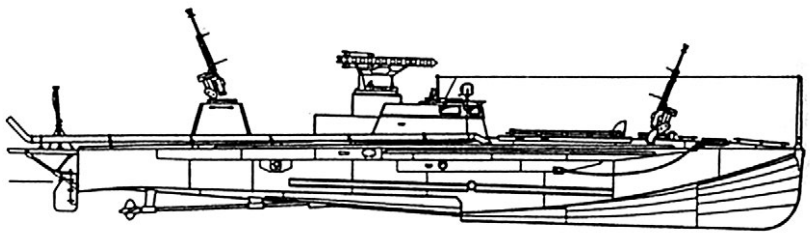
Но они оказались совершенно бесполезными. Залпы с машин, неподвижно стоявших на земле, давали большое рассеивание ракет. А при залпах даже со спокойной воды платформа всегда раскачивается. Что уж говорить о влиянии волн и ветра! Любому, кто плавал на малотоннажных морских или речных судах, это хорошо известно. Добавим уязвимость небронированных установок от ружейно-пулеметного огня с берега реки (озера) и, тем более, от осколков снарядов.

В общем, лупили в сторону неразведанных целей, а потом врали об ущербе, причиненном врагу!

И вообще, такое решение было продиктовано бедностью технических возможностей. Что значат 8, 12, или 24 «эрэсов» на маленьком катере или тендере, пляшущем по волнам? Англича-

не и американцы использовали реактивные снаряды только для массированной обработки плацдармов перед высадкой войск и не экономили их.

Например, водоизмещение английского корабля огневой поддержки десанта типа LCV-R было 560 тонн; за несколько минут он выпускал 1044 ракеты калибра 127 мм на дальность до 4-х километров. Аналогичный американский корабль LSM-R водоизмещением 994 тонны нес 480 ракет калибра 127-мм (20 автоматических пусковых установок на 24 ракеты каждая), а кроме того вел огонь из 4-х тяжелых ствольных минометов и 127-мм пушки.



Установка М-8-М на артиллерийском катере АКА-5
(торпедный катер типа Г-5 без лотка для торпед)

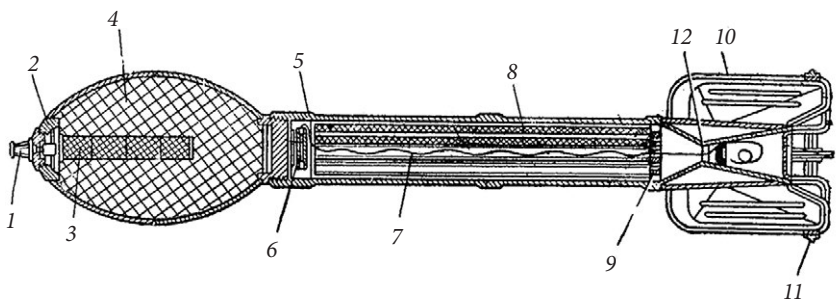
Торпедный катер типа Г-5 с установкой М-8 (на 4 ракеты, перед рубкой)
в румынском порту Констанца (ноябрь 1944)

По советским официальным данным, за время войны (до 1 мая 1945 г.) было произведено около 2400 установок БМ-8 (из них потеряны около 1400), 6800 установок БМ-13-16 (потеряны около 3400) и 1800 единиц БМ-31-12 (потеряны около 100). Всего — не меньше 11 тысяч, из которых потеряны в боевых действиях 4900 (44,5 %).

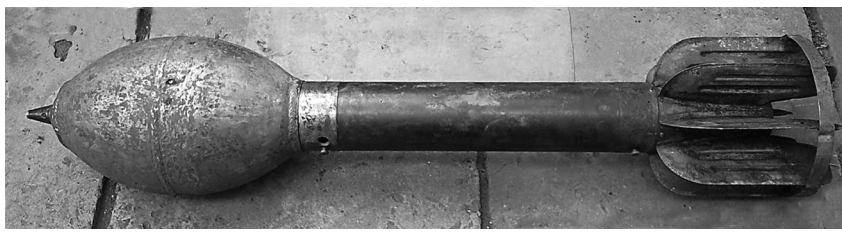
Можно ли верить этим цифрам? Один российский автор пишет:

> Точные потери реактивной артиллерии в первый период войны неизвестны. Можно судить лишь о приблизительных цифрах. Простые расчеты, основанные на ходе формирования, переформирования гвардейских минометных частей, описании боевых действий убеждают, что эти потери только в битве под Москвой достигли 200–300 пусковых установок. [...] Гвардейские минометные части несли потери и от авиации противника.

Так что ясного ответа на вопрос о потерях нет.



Устройство 300-мм ракеты М-31
1 — взрыватель; 2 — переходная втулка для взрывателя ГВМЗ-1; 3 — дополнительный детонатор; 4 — заряд ВВ; 5 — блок «камера сгорания — сопло»; 6 — воспламенитель; 7 — провод электрозапала; 8 — длинная пороховая шашка; 9 — колосниковая решетка; 10 — стабилизатор; 11 — направляющее кольцо; 12 — обтекатель



300-мм ракета (РС) М-31

БМ-31-12 на шасси автомобиля ЗиС-150
(принята на вооружение в июне 1944). Фото 1947 г.

◆ ◆ ◆

Цифры выпуска боевых машин тоже нуждаются в уточнении.

Имеется справка от 4 июня 1948 г. о среднемесячном производстве боевых машин БМ-13 и БМ-31-12. Согласно ей, в 1942–44 гг. четыре завода выпустили:

«Компрессор»: в 1942 — 1026; в 1943 — 1099; в 1944 — 787. Всего 2912.

«Уралэлектроаппарат» (№ 659): в 1942 — 525; в 1943 — 704; в 1944 — 382. Всего 1611.

«Имени 1 Мая» в Кирове: в 1942 — 657; в 1943 — 695; в 1944 — 466. Всего 1818.

«Имени Колющенко» (№ 701): в 1942 — 213; в 1943 — 420; в 1944 — 338. Всего — 971.

Итого 7312 боевых машин.

Но не все они поступили в войска. По имеющимся данным, в 1942 г. на вооружение были поставлены 648 установок БМ-8 и 1542 установки БМ-13, в сумме — 2190. А заводы в том году выпустили 2421 одних только БМ-13, не считая БМ-8.

Как видим, разобраться с хитрой советской статистикой по силам далеко не каждому читателю или писателю.

Что касается автомобильных шасси, то более половины РСЗО (54,7 %) стояли на отличном американском грузовике фирмы «Studebaker». Далее шли автомобили ЗИС-6 (11 %), а остальные 34,3 % установок смонтировали на шасси от 17 разных фирм. Среди них «Ford-Marmont», «Austin», «Dodge», «Chevrolet», «International», «Jamesie» и другие.

Что знали немцы о «катюшах»?

Заявления о том, что БМ-13 была первой мире системой залпового огня — из области легенд, обусловленных невежеством пишущих.

Немцы приняли на вооружение 150-мм (точнее, 158,5-мм) реактивный снаряд в 1936 г., 6-ствольный «Небельверфер» первого образца — в 1937-м, первый дивизион реактивной артиллерии сформировали в сентябре 1940 г. А советские установки БМ-13 пошли в серийное производство только после начала войны, на 15–16 месяцев позже немецких.

Немцы уже 22 июня 41-го стреляли по Брестской крепости из серийных РСЗО «Небельверфер». Красная Армия впервые применила реактивные снаряды для обстрела станции Орша 14 июля 1941 г. Ими стреляли не серийные, а экспериментальные машины БМ-13.

В 1941–42 гг., когда войска РККА отступали, экипажи машин БМ-13 и БМ-8 (уже серийных) взрывали их, чтобы секретная техника не досталась врагу, хотя приказ об этом не имел смысла. Ведь сами машины были простые: шасси в виде грузовика (или танка, или трактора) + направляющие. «Секрет» заключался в ракете, точнее, в составе пороха метательного заряда и в технологии его производства. Взрывать надо было боеприпасы!

Но вот текст письма начальника Разведывательного управления Генерального штаба РККА генерал-лейтенанта Ф. И. Голикова от 25 сентября 1941 г. (за 12 суток до гибели Флёрова и его батареи) начальнику Главного артиллерийского управления РККА генерал-полковнику Н. Д. Яковлеву:

> Направляю перехваченную Центральной радиостанцией ОСНАЗ Разведуправления Генштаба РККА фотограмму, передаваемую посредством бильдтелеграфа берлинской радиостанции в Нью-Йорк, с изображением захваченной у нашей ар-

мии автоматической установки выбрасывающей одновременно 42 гранаты.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Фотограмма на 1 листе.

Эту первую советскую РСЗО немцы захватили 19 сентября 1941 г.

В Особом распоряжении № 11 Генштаба Вермахта от 23 сентября 1941 г. сказано:

> В районе действия армейской группы Север (Nord) захвачена залповая пушка, которая стреляет 76-мм гранатами. [...] Эта пушка имеет салазки длиной около 6 метров, которые смонтированы в задней части грузовика.

Это была установка М-8, калибр ракет которой 82 мм, а не 76. Тем не менее очередной «ура-патриот» пишет:

> 11 октября 1941 г. совершил подвиг под Мценском Н. П. Власенко — политрук 11-й танковой бригады. Несколько «Катюш» оказалось в тылу у фашистов. Нужно было подорвать их на месте, чтобы техника не досталась врагу. Таков был приказ командования. Командирский танк Н. П. Власенко ближе всех прорвался к установкам. Медлить было нельзя: враг наседал со всех сторон.

Фотограмма установки БМ-8, первой попавшей в руки немцев (Из сообщения Разведуправления Генштаба РККА от 25 сентября 1941 г.)

Из своего танка по рации Власенко отдает приказ артиллеристам: «Фашисты уже возле моего танка, смелее бейте по установкам!» — и называет координаты артиллеристам. Шквальным огнем «Катюши» были уничтожены. К сожалению, в этой боевой операции погиб сам Н. П. Власенко и экипаж его танка.

А результат?

Вот на немецкой фотографии одна из нескольких установок БМ-13, захваченных в Мценске 11 октября 1941 г. На ней 16 неповрежденных реактивных снарядов.

Разбитая «Катюша» в Мценске. Со снарядами! Октябрь 1941 г. (немецкое фото)

Приведу данные о захвате советских реактивных минометов согласно отчетам отдела Абвера «Fremde Armeen des Ostens» (Иностранные армии Востока). С 19 сентября 1941 г. по 2 декабря 1942 г. немцам достались 23 «катюши», в январе и феврале 1943 г. как минимум 15. В начале июля 1943 г. (наступление на Курской дуге) немцы захватили 57 установок. В декабре 1943 г. Абвер зарегистрировал уже 145 «катюш», захваченных с сентября 1941 г.

Историк советского ракетостроения Татьяна Желнина детально изучила этот вопрос*. Вот её слова:

* См.: Желнина Т. Н. Из истории распространения в Германии в начале 40-х годов информации о «Катюше». Интернет.

Еще одна захваченная немцами установка БМ-13

В процессе ознакомления с документальными материалами [...] мне встретились источники, проливающие свет на историю распространения в Германии сведений о секретном ракетном оружии, разработанном в СССР к началу войны. Среди этих источников были:

1) отчет о результатах изучения захваченных немецкими войсками образцов советского ракетного оружия;

2) отчет о результатах допросов советских военнопленных, в той или иной степени знакомых с проводившимися в СССР работами в области ракетной техники;

3) записная книжка Клауса Риделя, на которого в Армейском ракетном центре в Пенемюнде была возложена обязанность организовать боевое применение ракеты А-4 — первой в мире баллистической ракеты дальнего действия с ЖРД, созданной в Германии.

[...] Судя по записям в записной книжке К. Риделя, 19 сентября 1941 г. во время наступления немецких войск на Вязьминском направлении [...] были захвачены 3 автомобильные ракетные пусковые установки; еще 2 достались немцам в Орле. С целью оценить на месте их технические возможности К. Ридель был командирован осенью 1941 г. на фронт.

[...] Наряду с К. Риделем к изучению трофейного советского ракетного оружия привлекались другие эксперты. Одним из них 13 октября 1941 г. был составлен отчет, из которого видно, что к тому времени немецкие специалисты имели достаточно полное представление о советских ракетах, использованных в боевых действиях.

Далее Т. Н. Желнина приводит вывод немецких специалистов:

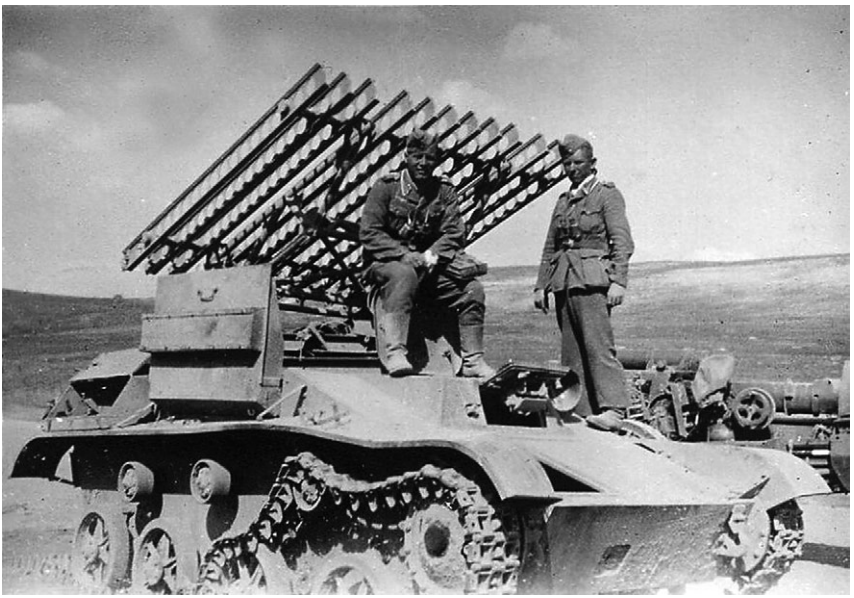
Русские сумели создать вполне приемлемое оружие для поражения больших площадей.

Достоинствами советских ракет они считали:

Во-первых, использование пороха на основе нитроглицерина, следствием чего были надежное воспламенение топлива в диапазоне температур от –40 до +33 градусов, относительно низкое давление в камере сгорания и, как следствие, довольно тонкие стенки реактивных снарядов.

Попутно авторы отчета отметили:

Тяжелое положение с сырьем в Германии вынудило нас перейти на порох на основе дигликоля, воспламенение которо-



М-8-24 на шасси легкого танка Т-60 (на танке солдаты Вермахта)

Разбитая БМ-8-24 где-то под Харьковом (май 1942 г., немецкая фотография)

го при минусовых температурах сопряжено со значительными трудностями и горение которого протекает в условиях повышенного давления.

Во-вторых, размещение снарядов на простейших направляющих и использование однотипных пусковых установок для ракет разных калибров.

К принципиальным недостаткам советских ракет немцы отнесли:

1) Стабилизацию посредством оперения, которая при боковом ветре дает большое рассеивание.

2) Размещение ВВ в головной части ракет:

> Головная часть русских ракет относительно мала по сравнению с их общим весом. Поэтому большая часть осколков поглощается землей. В наших ракетах полезный груз находится в хвостовой части и разрыв на осколки происходит над земной поверхностью*.

* В книге Ю. Ю. Ненахова «Чудо-оружие Третьего рейха» в описании 158,5-мм ротационного РС 15 cm Wurfgranate 41 Spreng сказано: «Особенностью конструкции была боевая часть, расположенная в хвостовой части снаряда. В переднюю часть поместили ракетный мотор, снабженный перфорированным дном с 26 наклонными отверстиями-соплами. На двигатель надевался баллистический кожух».

А тяжелые немецкие полевые РС калибров 280 мм и 320 мм (см. книгу В. Н. Шункова «Оружие Вермахта») были устроены иначе, с БЧ в голове, двигателем в хвосте, что смущает невнимательных читателей, хотя внешне они сильно отличаются от 15 cm Wurfgranate 41 Spreng.

3) Сложную систему зажигания на пусковых установках, приведение которой в готовность при большом числе ракет занимает слишком много времени.

4) Необходимость точной работы при изготовлении реактивных снарядов из-за применения высококачественных материалов. Это требовало хорошего оборудования и рабочих высокой квалификации.

5) Медленное передвижение самоходных пусковых установок с полным комплектом ракет.

В отчете приведены технические характеристики советских РС калибра 132 и 82 мм, описана их конструкция, указан химический состав топлива. В заключительной части отчёта сказано:

> Современное состояние русской ракетной техники (за исключением обусловленных более благоприятным положением с сырьем разработок в области порохов), соответствует уровню развития немецкого ракетостроения 1934–1936 гг.
>
> [...] Хотя некоторые преимущества русских ракет очевидны, все же их недостатки, особенно связанные с производственными возможностями, настолько преобладают, что об их воспроизведении в Германии не может быть и речи.

◆ ◆ ◆

Итак, немецкие специалисты еще до конца 1941 г. изучили устройство 82-мм и 132-мм реактивных снарядов (ракет), а также нескольких вариантов самоходных пусковых установок (на шасси грузовых автомобилей, тракторов, легких танков). Ничего особенно интересного для себя они не обнаружили. Так что все рассказы о том, как немцы гонялись за секретным советским «чудо-оружием» — выдумки!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мой общий вывод из рассмотрения приведенных в книге фактов таков: правда о советском ракетостроении периода 1929–1945 гг., в том числе о создании реактивной артиллерии и применении её во время войны 1941–1945 гг., до сих пор не сказана. В большинстве имеющихся публикаций (научных, научно-популярных, мемуарных) преобладают выдумки, подтасовки, искажения, умолчания.

Одни авторы, главным образом журналисты, делают это неумышленно, наивно доверяя публикациям и устным заявлениям лжецов с учеными степенями, генеральскими погонами, званиями лауреатов различных премий. Другие — сознательно, ради достижения своих корыстных целей или же ради утверждения фальшивого тезиса «о самой передовой в мире» советской науке и технике.

Вместо объективного анализа событий прошлого, нынешние «ура-патриоты» неустанно «поднимают на щит» своих конструкторов, одновременно подвергая мелочной и просто злобной критике зарубежных предшественников и конкурентов. Их подход к истории техники похож на фарс: для неудач «своих» старательно выискивают всевозможные оправдания, тогда как «чужим» не прощают ни малейшей ошибки.

Такой предвзятый подход направлен исключительно на восхваление советских изобретателей и конструкторов вместо объективного анализа их достижений и неудач. К этому надо добавить, что в сегодняшней России правда о прошлом никому не нужна. Её весьма успешно заменяет пропаганда.

ЛИТЕРАТУРА

(в порядке появления публикаций)

Зильманович Д. Я. **Пионер советского ракетостроения Ф. А. Цандер**. Москва: Воениздат, 1966. — 192 с.

Ф. Цандер. Из научного наследия. /Ред.-сост. Астра Цандер/ Москва: «Наука», 1967.

Салахутдинов Г. М. **Фридрих Артурович Цандер (К 100-летию со дня рождения).** Москва: «Знание», 1987. — 62 с.

Васильев А. Н, Михайлов В. П. **Ракетные пусковые установки в Великой Отечественной войне (О работе в годы войны СКБ при московском заводе «Компрессор»)**. Москва: «Наука», 1991. — 86 с.

Коновалов Б. П. **Тайна советского ракетного оружия**. Москва: «Зевс», 1992. — 112 с.

Вернидуб И. И. **На передовой линии тыла**. Москва: ЦНИИ НТИКПК, 1994. — 726 с.

Широкорад А. Б. **Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002**. /Под общ. ред. А. Е. Тараса/ Москва: «АСТ»; Минск: «Харвест», 2003. — 544 с., 40 листов цвет. вкл.

Шунков В. Н. **Энциклопедия реактивной артиллерии**. /Под общ. ред. А. Е. Тараса/ Минск: Полиграфкомбинат им. Я. Коласа, 2004. — 544 с.

Широкорад А. Б. **Вооружение советской авиации 1941–1991**. Минск: «Харвест», 2004. — 736 с.

Макаров М. Л., Коломиец М. В. **Реактивная артиллерия Красной Армии. 1941–1945**. Москва: «Стратегия КМ», 2006. — 72 с.

Назаров Г. А. **И все же, кто изобрел снаряд для «Катюши»?** // В его книге «Мифы советской эпохи». Москва: «Алгоритм», 2007.

Кузнецов К. А. **Реактивное оружие Второй Мировой.** Москва: «Эксмо», «Яуза», 2010. — 480 с.

Глушко А. В. **Неизвестный Лангемак. Конструктор «катюш».** Москва: «Эксмо», 2012. — 512 с.

Симоненков В. И. **Судьбы ученых в сталинских спецтюрьмах (Рассекреченные материалы архивов).** Москва: «Нобель-пресс», 2014. — 366 с.

Александров А. П. **ГИРД — Группа Изучения Реактивного Движения**. Москва: «Машиностроение — Полет», 2020. — 416 с.

История развития отечественного ракетостроения. (Сб. статей) /Сост. М. А. Первов/. Москва: «Столичная энциклопедия», 2022. — 920 с.

Тарас А. Е. **История ракет. 1348–1918 гг.** Рига: ИБИК, 2022. — 390 с.

Тарас А. Е. **Путь к «большой ракете». 1931–1944 гг.** Рига: ИБИК, 2022. — 344 с.

Burakowski T. **Rakety bojowe**. Warszawa: Wydawnictwo MON, 1972. — 634 s.

Prenatt J. & Hook A. **Katyusha: Russian Multiple Rocket Launchers 1941–Present**. Oxford: «Osprey Publishing», 2016. — 48 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Глава 1. УКАЗАВШИЕ ПУТЬ

Иван Граве 5
- Ракетное орудие 6
- Порох Граве 10
- Советский период 13
- Копирование ракетного орудия 17
- Блестящая карьера? 18

Фридрих Цандер 21
- Из биографии 22
- Идеи на будущее 27
- Первый ЖРД и работа в ГИРД 29

Глава 2. СКАЗКА ПРО ГАЗОДИНАМИЧЕСКУЮ ЛАБОРАТОРИЮ

Два прохиндея 34
- Когда и как появилась ГДЛ 43
- Патент Тихомирова 46
- Опыты с пороховыми ракетами 48
- Глушко и ЖРД 57

Глава 3. ИНЖЕНЕРЫ, РАБОТАВШИЕ ДАРОМ

МосГИРД 61
- Первый ракетоплан 64
- Первые баллистические ракеты с ЖРД 66
- Ракета 03 67
- Ракета 05 67
- Ракета 06 67
- Ракета 07 67
- Ракета 09 69
- Ракета 10 72
- Ракета 13 75
- Ракета АвиаВНИТО (1936) 76

ЛенГИРД 78
- Ракета Разумова — Штерна 79

Глава 4. БЮРО НЕУДАЧНИКОВ

- Метеоракета 82
- Переход к военным 83
- Ракета Р-03 85
- Ракета 04 85
- Р-06 (1937–38) 86
- Переподчинение 87
- Ракета Р-07м 87
- АНИР-5 (1938 г.) 87
- Проект ракеты Р-05 88

Проект ракеты Р-10 89
Ракеты других конструкторов 90
Метеорологическая ракета Нистратова (1937) 90
Ракета И. Меркулова (1938 г.) 91

Глава 5. РЕАКТИВНЫЙ НИИ

Создание РНИИ 95
Ведомственная принадлежность Института 98
Что реально сделал РНИИ (НИИ-3) 100
Почему так произошло? 102
Ракетопланы — путь в тупик 106
Объекты 06/1 и 06/2 108
Объект 06/3, он же 216 (1935–37) 108
Объект проекта 48 (1935–36 гг.) 110
Объект 217 (1935–36 гг.) 111
Объект 301 (1937–38 гг.) 113
Объект 212 (1939 г.) 116
Объект 218, он же СК-9 (1936–38 гг.) 117
Ракетоплан РП-318-1 (1939–40 гг.) 119
Пилотируемый ракетоплан пр. 302 (1942–43 гг.) 122
ПРАБ-203 (1938–40) 123
Неразрешимые проблемы 127
Еще один тупик 129

Глава 6. НОВЫЙ ПОРОХ ДЛЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Порох ПТП 133
Нитроглицериновый порох 136
Рационализация Кизнер 141

Глава 7. ЭПОПЕЯ РЕАКТИВНЫХ СНАРЯДОВ

Ракетные химические мины 145
Авиаракеты 152
Пороховые шашки и габариты 152
Испытания 153
Боевое применение 156
Зенитная установка 162
Первый шаг к «катюшам» 163
Кто создал советскую РСЗО? 173
Баллистические ракеты Тихонравова 177

Глава 8. БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РСЗО

Первый блин 181
Чудо-оружие? 185
О производстве РСЗО 191
Что знали немцы о «катюшах»? 200
Заключение 207
Литература 208

ТАРАС Анатолий Ефимович
«ОГНЕННЫЕ СТРЕЛЫ» ВОЙНЫ
(Советское ракетостроение в 1929–1945 гг.)

Подписано в печать 24.05.2023.
Формат 60 × 90 $^{1}/_{16}$. Уч.-изд. л. 13,25.