А.П. Александров

ГИРД

А.П. Александров

ГИРД

Светлой памяти
моих родителей, гирдовцев,
Валентины Васильевны
и Павла Сергеевича
Александровых посвящается

А.П.Александров

Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, Лауреат Государственной пре- мии РФ, заслуженный работник ОКБ-1-ПАО РКК «Энергия» имени С.П.Королева.

А. П. АЛЕКСАНДРОВ

ГИРД

Группа Изучения Реактивного Движения

Москва «Фонд А.А.Сереброва» «Виарт Плюс» 2020

УДК 629.7(092)
ББК 39,6 г
А46

Александров А. П.
А46 ГИРД, Группа Изучения Реактивного Движения.
А. П. Александров. – М.: Машиностроение-Полет, 2020. – 416 с.: ил.

ISBN 978-5-9500368-9-7

В книге рассказывается о событиях и людях, которые впервые в нашей стране построили и начали практическое применение жидкостных реактивных двигателей (ЖРД) для осуществления мечты землян – полета человека в заатмосферное пространство.

Принимая за основу идеи К. Э. Циолковского, свою изыскательскую деятельность энтузиасты изучения реактивного движения сосредоточили в Группе инженеров и конструкторов при поддержке созданной Государством общественной организации ОСОАВИАХИМ. Эта Группа получила название ГИРД (Группа изучения реактивного движения).

Начавшие свою практическую работу при Осоавиахиме в 1931 году, в Москве, активисты ГИРДа Ф. Цандер, С. Королев, М. Тихонравов, Ю. Победоносцев организовали подготовку квалифицированных кадров и размещение производства в подвале на Садово-Спасской улице, дом 19. К апрелю 1933 года в организации трудились более 40 инженерно-технических работников и 35 производственников в мастерских (завод ГИРД). На основе подлинных документов и воспоминаний участников событий автор повествует о том, «как это было». Во второй части книги представлена репринтная (репрографическая) копия издания технического отчета № 3770 ЦИАМ о работах, проводившихся в СССР Ф. Цандером и другими сотрудниками ГИРДа с 1924 по 1933 год по теме исследований ЖРД и их применения на ракетах и крылатых летательных аппаратах.

Практически ГИРД работал менее двух лет, но фактически коллектив, которым руководил С. П. Королев, явился пионером в становлении ракетной отрасли страны, осуществив строительство и запуск первых жидкостных ракет «09» и ГИРД-Х. Начатая в ГИРДе работа стала основой в развитии отечественного ракетостроения и космонавтики.

Книга адресуется студентам, работникам ракетно-космической и образовательной областей, а также читателям, интересующимся космонавтикой.

УДК 629.7(092)
ББК 39.6 г

Александров Александр Павлович

ГИРД, Группа Изучения Реактивного Движения

Подготовка оригинал-макета Д. И. Шаров
Корректор Н. В. Лосицкая

Подписано в печать 01.12.2019
Формат 60x90/8. Бумага офсетная. Гарнитура Palatino
Linotype Усл.-печ. л. 52,5. Тираж 400 экз. Заказ

ISBN 978-5-9500368-9-7
9 785950 036897
ISBN 978-5-9500368-9-7

Фонд А.А.Сереброва
107076, Москва, Стромынский пер., 4

Тел.: 8 (499) 269-54-97, e-mail: fondserebrova@yandex.ru

Отпечатано в типографии «Буки Веди»
115093, г. Москва, Партийный переулок, д. 1, корп. 58, стр. 2.

© А. П. Александров 2020
© Фонд А.А.Сереброва 2020

СОДЕРЖАНИЕ

От автора.....6
Об авторе А. П. Александрове и его книге «ГИРД».....9

Часть 1.
Стратосферный полет – это ракетный двигатель + ракета.....11
Предислвие автора.....12

Глава 1. Фантазии и реальность полета на ракете.....13
1.1. Ф. А. Цандер.....24
1.2. Россия и революция.....39
1.3. Организованные энтузиасты.....53
1.4. Первый космический институт.....67
1.5. Модель ЖРД Цандера –ОР-1.....74

Глава 2. Подвал на Садово-Спасской улице, дом 19.....85
2.1. С. П. Королёв.....85
2.2. Основатели ГИРДа.....97
2.3. Мы открываем ГИРД.....133

Глава 3. Гирдовцы становятся ракетчиками.....174
З.1. Из подвала – на ракетный полигон.....174
3.2. ГИРД-10 – полет идей Ф. А. Цандера.....203
3.3. Итоги.....224
3.4. Постскриптум.....240

Литература к части 1.....249
Сокращения и условные обозначения.....252

Часть 2.
Отчет № 3770. К истории развития отечественных работ
по жидкостным ракетным двигателям /ж.р.д./.....257

Выводы.....404
Заключение.....406
Источники.....409

От автора

Уважаемый читатель! Перед Вами книга – повествование о делах, совершенных людьми, которые вошли в отечественную и мировую историю. В историко-политической, технической и мемуарной литературе имя Главного конструктора ракетно-космических систем СССР, академика Сергея Павловича Королева, хорошо известно. Малоизвестными остаются сегодня события тридцатых годов прошлого века, связанные с деятельностью С. П. Королева в организации, называемой ГИРД, которой были достигнуты практические результаты строительства и запуска первых в нашей стране ракет с жидкостным ракетным двигателем, что положило начало развитию ракетной, а затем и космической техники.

Потребность рассказать об этом возникла потому, что с «перестроечного» периода жизни нашего общества произошла диссеминация деструктивных процессов, охватившая образовательные учреждения и среднюю школу страны. С потерей ясных ориентиров в идеологии общественного устройства, школа перестала заниматься воспитанием детей. Капитализация экономики в масштабах страны, кроме других тяжелых последствий, вызвала развал профессионально-технического образования, а увлечение молодежи экономическими и юридическими направлениями в образовании и потеря интереса к образованию технического профиля, привели к хроническому недобору студентов в высшие технические учебные заведения и возникновению дефицита научно-технических кадров, в частности, для ракетно-космической отрасли.

Первое десятилетие XXI века, к сожалению, не принесло желаемого увеличения численности инженеров, конструкторов, технических специалистов. На ведущих предприятиях ракетно-космической отрасли острый дефицит квалифицированных кадров остается и сегодня.

В последнее двадцатилетие на предприятиях отрасли сохраняется тенденция оттока молодых кадров из отрасли по причинам материального характера. И это в то время, когда старшее поколение специалистов еще было способно передать свой опыт пришедшей смене. Сегодня, из-за наступления предельного возраста опытных квалифицированных специалистов Королевской школы и его учеников, мы потеряли возможность передавать эстафету по многим ключевым направлениям работ.

В настоящее время с этой проблемой в ракетно-космическом сообществе ведут борьбу головные предприятия. Совместно с техническими Университетами они готовят нужные нам кадры. Но в результате получаем «штучный товар» и по количеству, и по качеству.

Характерной чертой знания современной истории, которым обладают молодые люди, студенты, даже специалисты, кто проходили отбор в качестве кандидатов в отряд космонавтов в 2018 году, является весьма ограниченное, упрощенное представление об истории происхождения космической техники, период развития которой составляет менее столетия.

Публикаций о ГИРДе (Группе изучения реактивного движения) и Главном конструкторе, С. П. Королеве, было немало: в газетах, журналах, в документальных кинофильмах, в

воспоминаниях гирдовцев (Н. И. Ефремов «С. П. Королев – пионер ракетной техники»), в жизнеописаниях, посвященных С. П. Королеву: в книгах Н. С. Королевой «Отец», Я. К. Голованова «Королев: факты и мифы», в избранных трудах и документах, изданных АН СССР: «С. П. Королев и его дело», научное наследие С. П. Королева», из научного наследия Ф. А. Цандера и других известных конструкторов ракетно-космической техники» «С. П. Ко- ролев – XXI век» В. Д. Вачнадзе, «Академик С. П. Королев» П. Т. Асташенкова и др.

Исторические события и проекты, подтвержденные официальными документами, над которыми работали в ГИРДе, также воспоминания самих гирдовцев и специалистов-современников публиковались в сборниках статей «Из истории авиации и космонавтики» с 1964 по1996 годы, в выпусках с № 1–70 Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова АН СССР, РАН. В редакционную коллегию этого издания входили авторитетные эксперты и историки в области ракетно-космической техники: академик Б. В. Раушенбах, д.т.н. Т. М. Мелькумов, д.т.н. Ю. А. Победоносцев, д.т.н. Е. К. Мошкин, А. М. Изаксон, к.т.н. А. М. Шварц, В. К. Шитов, Ю. С. Воронков, В. М. Комаров Ю. В. Бирюков, В. Н. Сокольский.

При Национальном Объединении Историков Естествознания и Техники АН СССР также была организована и вела активную научно-историческую и пропагандистскую работу Группа ветеранов ГИРДа и ракетно-космической техники. Председателем бюро Группы был избран академик Б. В. Раушенбах, ответственным секретарем – В. В. Александрова. В период активной деятельности Секции истории авиации и космонавтики Институтом руководил Член-корреспондент АН СССР Б. М. Кедров в качестве его директора с 1962 по 1974 год.

При активной организаторской деятельности заместителя Председателя организационного комитета научных Чтений, посвященных изучению и разработке исторического наследия К. Э. Циолковского, Ф. А. Цандера и С. П. Королева, сотрудника ИИЕТ им. С. И. Вавилова В. Н. Сокольского ветераны ГИРДа принимали активное участие в Чтениях с подготовленными докладами, как и в Международном симпозиуме по истории авиации и космонавтики, который проводился в Москве 13 раз.

Осуществление настоящего издания имеет своей целью познакомить читателя с тем, каким образом было положено начало развитию Отечественного ракетостроения, ставшего отраслью промышленности, обеспечившей вооруженные силы страны мощным оружием нового типа и техническими средствами, использующими реактивное движение для открытия нового рода деятельности Человечества – космонавтики.

Издание представляет собой книгу, состоящую из двух частей. В первой ее части дана краткая история осмысления людьми полета в окружающем пространстве, «чего бы то ни было» под воздействием реактивной силы, толкающей это «что-то» или возникающей в этом, «чем-то».

Большая часть событий, происходивших в деятельности ГИРДа с 1931 по 1934 годы описывается в прямой речи их участников, с комментариями относительно социально-политической обстановки, в которой находились Россия, а затем Советский Союз, когда вдохновленные идеей полета к Луне и Марсу, К. Циолковский и Ф. Цандер теоретически обосновали возможность реализации межпланетных путешествий, а объединившиеся в группы энтузиасты изучали реактивное движение и практически подошли к осуществлению ракетного полета в атмосфере и стратосфере.

На основе анализа документов, хранящихся в архивах АН СССР – РАН, ЦС Осоавиахим – ДОСААФ СССР, ЦГАОР СССР, Министерства обороны ЦГАСА и Российской Армии, ГБЛ, архивах институтов и предприятий: ЦИАМ, НИИ-1, НИИ-3, НИИ-88, ОКБ-1, личных архивах и воспоминаниях участников событий, представилась возможность выстроить хронологию событий и действующих лиц, кому выпала трудная доля и честь работать в ГИРДе, а также всем тем государственным и партийным деятелям, руководителям и исполнителям различных учреждений и организаций, кто были вовлечены в этот исторический процесс.

Вторая часть книги представляет собой копию Отчета № 3770 «К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РАБОТ ПО ЖИДКОСТНЫМ РАКЕТНЫМ ДВИГАТЕЛЯМ /Ж.Р.Д./ Часть I»., написанного сотрудниками ЦИАМ в 1951 году (в прошлом гирдовцами, работавшими с 1934 года в РНИИ). Представлены Главы 1 и 3, в которых описаны работы, выполненные Ф. А. Цандером (Глава 1) и коллективом ГИРДа (Глава 3).

При написании первой части книги автор использовал всю доступную информацию о деятельности Ф. А. Цандера, С. П. Королева, М. К. Тихонравова, Ю. А. Победоносцева и других ведущих специалистов до организации ГИРДа и, затем сами гирдовцы ведут повествование о достижении поставленных перед ними целей в созданной первой ракетной опытно-конструкторской организации – ГИРД.

Автор благодарит за предоставленные исторические материалы Н. С. Королеву, Н. М. Тихонравову, Б. Н. Чугунова (личный архив бригадира сборщиков ракет Е. М. Матысика), Н. П. Ромашкину за сохранение и передачу автору личного архива старшего инженера первой бригады Л. К. Корнеева и некоторых материалов группы ОГ-1, которой он руководил в ОКБ-1. Особая благодарность генеральному директору издательства ООО «Машиностроение – Полет» О. С. Родзевичу, генеральному директору ЦИАМ им. П. И. Баранова М. В. Гордину и генеральному директору Фонда поддержки детского технического творчества имени летчика-космонавта СССР, Героя Советского Союза А. А. Сереброва В. П. Лосицкому за организацию публикации в Части 2 настоящего издания Главы 1 и Главы 3 Отчета ЦИАМ.

В некоторых оригинальных текстах воспоминаний, также в записях Цандера в рабочем дневнике автором сделаны орфографические правки в текстах, нисколько не искажающие смысл и стиль повествования. При изучении материалов дневников, воспоминаний гирдовцев и их современников найдены некоторые несоответствия в приводимых их авторами дат тех или иных событий, на которые имеются отличающиеся версии из других источников. В этих случаях автор дает изложение обеих версий, описываемых событий.

Об авторе А. П. Александрове и его книге «Г И Р Д»

Весомый во всех отношениях труд одновременно научно-исторический, просветительский, научно-популярный и публицистический под названием «Г И Р Д» создал Александр Павло- вич Александров. Мне повезло быть знакомым с ним уже более 20 лет. Знакомством этим я обязан ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМУ МУЗЕЮ в Москве, в котором я прослужил гендиректором с 1986 по 2010 годы, в эти же годы Александров А.П. как выдающийся Гражданин России, дваж- ды Герой своей Родины, летчик-космонавт, входил в число достойнейших деятелей науки, культуры и государства Российского, поддерживавших в ту пору МУЗЕЙ как его попечитель.

ГИРД (группа изучения реактивного движения) – это весьма значительное явление в истории научно-технической и социальной деятельности РОССИИ. В фольклорных сказаниях разных народов мира, в фантазиях многих авторов переживались идеи путешествий к звездам – объектам размышлений человека о тайнах бытия. В конце XIX века, в провинциальной глубинке РОССИИ немощный, но наделенный чрезвычайно сильным духом и разумом ученый-самоучка и простой школьный учитель К. Э. Циолковский замыслил инженерно-научный подход к осуществлению того, о чем мечталось. Вдохновленная его идея- ми, группа энтузиастов-профессионалов технического профиля объединила усилия своих душ, знаний и смекалок, а также рук, чтобы «на безвозмездной основе» (по современной терминологии Высшей Школы Экономики) «сказку сделать былью», как к этому призывал популярный тогда «Марш Сталинской авиации», а «Марш энтузиастов», тоже тогда по- пулярный, призывал их: «Пламя души своей, Знамя страны своей пронести через миры и века». ГИРДУ суждено было стать эмбрионом отечественной космонавтики как сферы научно-производственной деятельности по практическому освоению человечеством око- лоземного пространства.

Неукротимое влечение Александрова А.П. повествовать об идеях, людях и их делах от предыстории ГИРД и ее возникновения до воплощения в современность научного и нравственного ее заветов, ввергло его в необозримый труд по поиску, изучению, анализу и обоб- щению материалов из огромного количества разнообразных источников. При этом автор разворачивает свое повествование в контексте истории России XIX–XX веков. Он прослежи- вает возникновение и преемственное развитие научных и технических идей. На страницах книги читатель встречает целую галерею носителей этих идей, корнями своего духовного родства неразрывно связанных с «толщей народной» России. Автор щедро представляет этих людей в человеческом измерении их судеб. Так, например, читателю представляется народоволец Николай Кибальчич, причастный к гибели императора Александра Второ- го – выдающегося реформатора России, вытягивавшего страну из эпохи крепостничества. Снаряд, который растерзал тело реформатора, был подготовлен Кибальчичем, который, находясь в тюрьме, за несколько дней до казни разработал оригинальный проект пило- тируемого ракетного летательного аппарата, способного совершать полеты в атмосфере. Поколения наших сограждан, пережившие смертельные тяготы Великой отечественной войны и радость победы, знают о том, что гений Гирдовцев обрушил снаряды «КАТЮШ» на головы фашистов, приближая Победу. Гений этот защитил мощным оружием спокой- ствие послевоенной жизни народа и повел человечество в Космос по заветам Циолковско- го. И это при том, что «носители» этого ГЕНИЯ творили НАШИ ПОБЕДЫ, находясь под стражей, будучи безосновательно репрессированными.

Есть все основания утверждать, что, повествуя о ГИРДе, автор создал книгу о России, о ее остро драматической истории в XX веке. А сам ГИРД, как нравственный и научно-технический феномен, представляется мне символом ДУШИ РОССИИ, влекущей ее народы к состоянию «братскости» между людьми, о которой размышлял наш замечательный соотечественник философ Николай Фёдорович Фёдоров. Он был в добрых отношениях с «патриархом» идей космических полетов К. Э. Циолковским и помогал ему осваивать необходимые знания.

Есть еще один аспект значимости труда А. Александрова. Это восприятие читателем идеи освоения околоземного пространства и дальних рубежей Вселенной как ОБЩЕГО ДЕЛА землян. В этом особенность отечественной философской мысли, обобщенной термином «РУССКИЙ КОСМИЗМ». Для народов РОССИИ космонавтика с самого ее начала стала ОБЩИМ ДЕЛОМ той социальной общности, которая возвела страну на пьедестал ВЕЛИКОЙ ДЕРЖАВЫ. Имя этой общности – СОВЕТСКИЙ НАРОД.

Совершенно неслучайно, что книгу «ГИРД» создал выдающийся космонавт Александр Павлович Александров. Он дважды летал в космос, проведя там почти год. Он дважды выходил в открытый космос, проводя необходимые работы по поддержанию космической станции в надлежащем состоянии. Он активно участвовал в создании и развитии международного сотрудничества в космосе. Инженер – выпускник легендарного МВТУ им. Баумана, (обучение в котором проходил без отрыва от производственной деятельности в космической отрасли); ученый (кандидат технических наук, подготовивший и защитивший диссертацию в Московском инженерно-физическом институте без отрыва от полетов в космос и подготовки к ним); воин, защищавший спокойствие Родины на службе в ракетных войсках стратегического назначения, Александр Александров духовно и «генетически» связан с ГИРД, где развивалась трудовая деятельность его родителей, памяти которых автор по- святил свой труд.

Обобщая все изложенное выше, считаю нужным особо подчеркнуть значимость КНИГИ А. П. Александрова «ГИРД» в наши дни, когда РОССИЯ находится в поиске своего пути развития в мире после постигшей наш народ «величайшей геополитической катастрофы»,
– как охарактеризовал распад СССР наш президент В. В. Путин. При этом «распалась связь времен» и разрушилась преемственность от поколений к поколениям лучшего в историческом развитии нашего народа.

Книга-подвиг «ГИРД» – это своеобразный памятник людям и делам великой эпохи в жизни страны, выведшей человечество в Космос. Это ценнейший вклад в дело «врачевания» тех, кто пополняет ряды «ИВАНОВ, РОДСТВА НЕ ПОМНЯЩИХ». К сожалению, такие есть и среди учителей, созревших в безвременье «лихих девяностых», а сегодня имеющих доступ к формирующимся душам нашего ЗАВТРА, во многом определяя будущее страны, ее успехи и поражения.

Считаю, что труд А. П. Александрова «ГИРД», достойно изданный, должен найти свое ме- сто во всех крупных общих библиотеках, в библиотеках технических университетов и ВУЗов.

Григорян Г. Г.

Заслуженный деятель науки и техники РФ,
Почетный член президиума Союза музеев России,
член Российской инженерной академии,
доктор технических наук, профессор

Часть 1

СТРАТОСФЕРНЫЙ ПОЛЁТ – ЭТО РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ +РАКЕТА

Предисловие автора

Уважаемый читатель, перед Вами необычная книга. Особенность ее состоит в том, что в первой ее части рассказывается о событиях и людях, усилиями которых были получены результаты научно-технических достижений, описание которых представлено во второй части книги.

Вторая часть настоящего издания представляет собой репринтную копию восстановленного эксклюзивного отчета сотрудников Научно-исследовательского института (НИИ-1) Министерства авиационной промышленности, написанного ими в 1951 году по сохранившимся документам в архивах различных учреждений, имевших отношение к практическим работам по созданию жидкостных реактивных двигателей (ЖРД) и образцов ракетной техники. В Отчете рассмотрены работы, проводившиеся в нашей стране в период с конца 20-х годов до 1940 года.

Возвращаясь к событиям почти столетней давности, важно понять, каким обра- зом развивались исторические события, в результате которых судьба привела людей, «зараженных» идеей полета в заатмосферное пространство, к единению взглядов и стремлению осуществить практически ракетный полет.

Представить себе, как это было, нам помогут фрагменты биографий, рассказы участников событий и дел, которые они совершали в группе изучения реактивно- го движения (ГИРД), или инженеров, «работавших даром», так в шутку называли группу энтузиастов-ракетчиков: Ф. А. Цандера, С. П. Королёва, М. К. Тихонравова, Ю. А. Победоносцева, Л. К. Корнеева, Е. С. Щетинкова, А. И. Полярного, Н. И. Ефремова, В. А. Андреева, Е. М. Матысика, З. И. Круглову, Л. Калбасину, Г. Н. Федотова, И. А. Меркулова и других активных сотрудников этой уникальной организации. Каждый из исследователей реактивного движения прошел свой путь в учебе, приобретении специального образования, практической деятельности, многие из которых начинали его в авиастроении, а также других отраслях промышленности, о чем читатель узнает из представленных автором воспоминаний самих участников, а также их коллег и современников. Копии оригиналов документов, относящихся к организации работ, письма и фотографии приближают нас к тому далекому суровому времени, в котором жили и творили эти замечательные люди.

Глава 1

ФАНТАЗИИ И РЕАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА НА РАКЕТЕ

Достичь миров далеких света
Пытливый жаждет ум людей,
Он крыльям огненной ракеты
Доверил смелый подвиг свой.

Von Irma Gohl. 1927 г.
Перевод с немецкого Т. Рыпиной

Впервые люди, населяющие планету Земля, узнали о запуске и полете искусственного спутника Земли 4 октября 1957 года. Это осуществило государство, называемое Союзом Советских Социалистических Республик (СССР), а 12 апреля 1961 года наша страна совершила новое открытие, ставшее историческим на века, – первый в истории землян орбитальный космический полет корабля-спутника «Восток» с нашим соотечественником Гагариным Юрием Алексеевичем на борту.

Мечта о проникновении в Космос, полете на другие планеты родилась у человечества тысячелетия назад. Использование ракет и пушечных снарядов для полета человека к небесным телам упоминается в романах французских писателей: Сирано де Бержерака «Путешествие на Луну» (1649 г.), Ашиля Эйро «Путешествие на Венеру» (1865 г.), а широко известный роман Жюля Верна «Из пушки на Луну», написанный им в 1865 году, стал первым литературным художественным произведением из жанра научной фантастики, в котором логично, по тому времени, дается описание событий подготовки и полета к Луне. Описание технологии этого действа захватывало читателей даже в начале XX столетия.

Однако само описание полета, как бы красиво его не обставяли подробностями, остается ненаучной «сказкой».

Полет человека в заатмосферное пространство увлекал живые умы человечества во все времена.

Первоначально такие проекты складывались из идеи полета и теоретических расчетов доставки заданной массы ракеты в определенную область космического

пространства. В большинстве проектов авторы не рассматривали вопросы возвращения на Землю пилотов межпланетных аппаратов. В этих работах проект полета состоял из расчета достижения ракетой космического объекта, планеты, к примеру, с помощью выстрела из пушки или запуска ракеты с поверхности Земли.

«Трудно предвидеть судьбу какой-нибудь мысли или какого-нибудь открытия: Осуществится ли оно и через сколько времени – десятилетия или столетия для того нужны, – как осуществится, в какой форме, к чему оно поведет, насколько изменит и улучшит жизнь человечества, не преобразует ли оно в корне наши взгляды и нашу науку. Первыми пионерами и застрельщиками вообще были: Кибальчич, Гансвинд, Гефт, Улинский, Циолковский, Пельтри, Дитли, Вебер, Шиллер, Гоманн, Гофман, Оберт, Вальс, Шершевский, Ветчинкин, Ящуржинский, Годдарт, Джеинкинс, Лорен, Цандер, Никольский, Линдеман, Вольф, Рынин и другие мне не известные лица.

Но до моих работ (1903 г.) ракетный принцип хотели применить к летанию в воз- духе. Только после моих трудов стали думать о применении его к движению вне атмос- феры» (1).

К. Э. Циолковский

Н. И. КИБАЛЬЧИЧ

Не претендуя на полноту представления сведений обо всех отечественных проек- тах и конструкциях летательных аппаратов, изобретенных, описанных или создан- ных и испытанных в России до конца XIX века и в СССР, в начале XX века, по мнению Главного конструктора жидкостных ракетных двигателей, наиболее востребованных в ракетной технике в XX и XXI веках, – В. П. Глушко, который писал: «Первый шаг… Он принадлежит Н. И. Кибальчичу» (3).

«Проект воздухоплавательного прибора» бывшего студента Института инженеров путей сообщения Николая Ивановича Кибальчича (1853–1881 гг.), члена русской социал-революционной партии был выполнен на пяти страницах с двумя рисунками. Летательный прибор предполагалось перемещать от действия реактивной камеры с медленно горящим топливом, например, спрессованным порохом или составом взрывчатого вещества в соединении с несколькими компонентами. При длительном горении топлива, по замыслу автора проекта, прибор сможет двигаться не только в воздушном пространстве, но и перемещаться в космосе.

Проект был датирован 1881 годом – 23 марта, а 24 марта на заседании суда Николай Кибальчич передал «Проект» своему адвокату В. Н. Герарду, который в своей блестящей защите сказал: «Справедливый приговор, помимо оценки содеянного подсудимым, обязан оценить личность последнего. Я обращаю Ваше внимание, господа сенаторы и сословные представители, что в лице подсудимого, а в моем подзащитном Кибальчиче Вы имеете перед собой личность выдающуюся. Семнадцати лет Кибальчич заканчивает гимназию с медалью, что указывает на человека, который был одарен от природы прилежанием и способностями, выходящими из ряда. Затем мы видим его студентом института путей

сообщений. В 1873 году он переходит в Медико-хирургическую академию, где отмечен блестящими успехами. Но в 1875 году следует арест за хранение нелегальной литературы. Сколь незначительной была вина моего подзащитного, говорит приговор суда – один месяц лишения свободы. Но дожидаясь этого приговора, Кибальчич просидел в тюрьмах Киева и Петербурга два года и восемь месяцев» (9).

Из выступления Н. И. Кибальчича на суде: «*Я написал «Проект» воздухоплавательного аппарата. Я полагаю, что этот аппарат вполне осуществим. Я представил подробное изложение этого проекта с рисунком и вычислениями. Может случиться так, что я не буду иметь возможности выслушать взгляды экспертов на этот проект и вообще не буду иметь возможности следить за его судьбой. Вполне допустима такая случайность, что кто-нибудь воспользуется этим моим*

Н. И. Кибальчич. 1880 г.

проектом. И поэтому теперь я публично заявляю, что проект мой и эскиз его, составленный мною, я передал господину Герарду с просьбой через него ознакомить с проектом компетентных ученых-экспертов. Совесть моя перед Россией чиста» (9).

После казни группы народовольцев «Проект» был отправлен в секретный архив, где пролежал 37 лет в «Деле цареубийцы – Николая Ивановича Кибальчича».

Прошло всего два года после смерти Н. И. Кибальчича, как Константин Эдуардович Циолковский (1857–1935 годы) написал задуманный им еще в 1878 году труд «Свободное пространство». В этой работе Циолковский впервые описал космический корабль с двигателем, в котором используется реактивный принцип движения.

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ

К. Э. Циолковский родился 5 сентября 1857 г. в с. Ижевском, Спасского уезда, Ря- занской губернии в малосостоятельной семье лесничего. Отец не мог дать ему школь- ного образования. К тому же, заболев в детстве скарлатиной, Циолковский остался тугим на ухо. Но этот недостаток способствовал его склонности к сосредоточенности и работе фантазии. Он ограничился домашним образованием, не восполнив его про-

белов самообразованием, так как читал только то, что касалось интересующих его вопросов. «*Учителей* – говорил он, – *у меня не было, кроме небольшого количества и сомнительного качества книг. Меня можно считать самоучкой «чистой крови»*.

В 23 года Циолковский держит экзамен на учителя математики и с 1881 года поступает в Боровское уездное училище, где 10 лет поучает юное Боровское поколение премудростям арифметики и геометрии, отдавая все свободные минуты опытам и изобретениям, невзирая на крайнюю бедность и скудность домашней обстановки.

В Боровске за странным учителем математики утвердилась репутация «сумасшедшего» изобретателя, так как он говорил, что наступит время, когда корабли понесутся по воздуху со страшной скоростью, куда захотят.

Изучив высшую математику, Циолковский уже в Боровске выступил с первыми печатными работами, одна из которых была переведена на иностранные языки. Это помогло исследователю перебраться из Боровска в Калугу в 1892 году и поступить в уездное училище, в котором он и прослужил около 10 лет. Только с 1898 года, продолжая учительствовать в уездном училище, он приглашается преподавателем физики в Калужское епархиальное женское училище.

Отдав школе 40 лучших лет своей жизни, К. Э. Циолковский в 1920 г. покидает школу. Он с увлечением вел работу учителя и пользовался любовью учащихся. Бывшие его ученицы выпусков 1902–1919 годов в день его 70-летия (1927 г.) поднесли ему адрес, в котором благодарили его за данное им знание, сердечное отношение, отеческую теплоту и деликатную чуткость.

Получив персональную пенсию по решению Правительства РСФСР, К. Э. Циолковский мог всецело сосредоточить свои силы и энергию на научно-исследовательской работе. Результаты ее он ежегодно публиковал в выпускаемых сочинениях, которых выходило по несколько трудов в год.

Путь от «сумасшедшего» боровского изобретателя до мировой известности Циолковский буквально взял в боях с бедностью, лишениями, недоброжелательством и замалчиванием его чиновными «авторитетами», которые в лучшем случае смотрели на талантливого самоучку с обидным покровительственным снисхождением.

Больше всего Циолковскму пришлось пережить мытарств в борьбе за металлический летательный аппарат с оболочкой из волнистого металла.

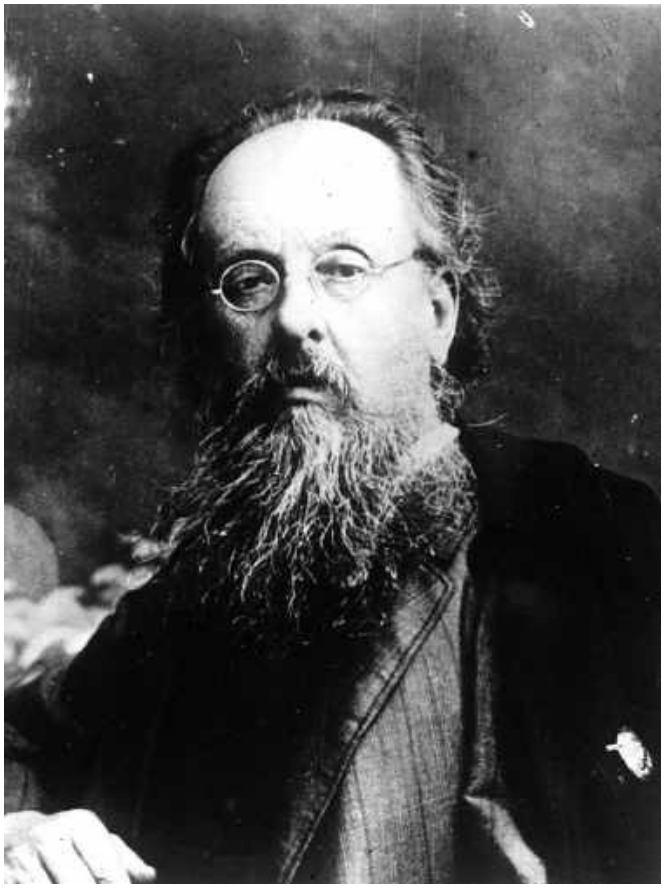
При содействии профессора Столетова в 1887 году он сделал в Московском обществе любителей естествознания сообщение «Теория аэростата». Так как в это время металлических дирижаблей никто еще не предлагал, и сам Циолковский считал свою работу еще не вполне исчерпанной, то его аппарат не получил дальнейшего движения. В 1890 г. он посылает для отзыва Д. И. Менделееву свою рукопись «О возможности построения металлического аэростата» и бумажную модель аппарата в аршин длиною. Знаменитый химик передал работу в Русское техническое общество, в котором Седьмой отдел занимался вопросами воздухоплавания. Отдел нашел вы- кладки и идеи Циолковского правильными, но добавил, что аэростат силою вещей обречен навеки остаться игрушкою ветров, так как металлический материал со-

вершенно неприменим. Это утверждение об «игрушке ветра» заставило Циолковского заняться вопросами о сопротивлении воздуха, причем он доказал, что коэффициент сопротивления уменьшается с увеличением скорости движения аэростата.

Вплоть до 1930 года Циолковский продолжал выпускать одно сочинение за другим о своем металлическом аппарате. На публичном диспуте 3 мая 1925 года один из его ученых про- тивников заявил, что правильность идей Циолковского никто и никогда не оспаривал, и что теперь настало время для их осуществления, так как ранее низкий уровень техники делал это невозможным.

Еще более прославили Циолковского его труды, посвященные научному обоснованию идеи заатмосферных полетов (2).

Мысль о сообщении с мировым пространством он впервые осторожно высказал в сочинении «Грезы о земле и небе и эффекты всемирного тяготения», которая была опубликована в 1895 году в Москве.



К. Э. Циолковский. 1930 год.

«Старый листок в моих рукописях с окончательными формулами, относящимися к реактивному прибору, помечен датою 25 августа 1898 года. Очевидно, я занимался им раньше, но не жалкий полет ракеты плеиял меня, а точные расчеты.

Избави меня боже претендовать на решение вопроса. Сначала неизбежно идут: мысль, фантазия, сказка; за ними шествует научный расчет, и уже, в конце концов, исполнение венчает мысль.

Моя работа относится к средней фазе творчества.

Более чем кто-нибудь я понимаю бездну, разделяющую идею от ее осуществления, так как в течение моей жизни я не только много вычислял, но и исполнял, работая так- же руками.

Но нельзя не быть идее: исполнению предшествует мысль, точному расчету – фантазия.

Я буду рад, если моя работа побудит других к дальнейшему труду» (1).

К. Э. Циолковский

Но поистине научный труд, как открытие, Циолковский издает в 1903 году в Петербурге. Его классическая работа называется «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Ясно и точно Циолковский изложил основы теории ракетного полета, описал принцип устройства ракеты и реактивного двигателя на жидком топливе.

Значение этого труда было очень велико для развития науки и ракетной техники как в России, так и за рубежом. В последующие годы Циолковский написал еще ряд работ, посвященных важнейшим техническим вопросам ракетостроения и проблем полета в космическое пространство. Свои мысли о будущих межпланетных путе- шествиях Циолковский изложил в виде повести «Вне земли» (Калуга, 1920 г.). Здесь он описывает полеты на ракетах в 2017 году и условия жизни в пространстве вокруг Земли. Впервые появляется термин «составная ракета», дается ее описание и техно- логия использования, даются пояснения практически по всем этапам выполнения пилотируемого космического полета (1).

Лишь через 25 лет после опубликования работы Циолковского, за границей появляется самостоятельное исследование по той же теме, и теперь идея Циолковского получила мировое признание (2).

Циолковский выпустил свыше 100 печатных работ, начиная с небольших газетных статей и кончая книгами.

На заседании, посвященном 75-летнему юбилею К. Э. Циолковского, проходившем в зале Калужского дома железнодорожников 9 сентября 1932 года в присутствии юбиляра была прочитана специально приготовленная Циолковским лекция «Звездоплавание».

Представляем заключительную часть лекции:

«…Много ученых, мудрецов и сторонников звездоплавания стремятся найти путь за атмосферу. Теоретически осуществимость этого стремления доказана даже при современном состоянии техники, но достигнутые успехи в этом направлении пока совершенно ничтожны. Наши ученые (проф. Рынин и другие) давно пишут о полученных очень скромных, можно даже сказать, незаметных результатах. Я в своей статье в «Самолете» (1932 г., № 6) указал и на причины этих слабых успехов. Главные из них – недостаток средств, сложность дела, недостаточное проникновение в него и некоторое, хотя и геройское легкомыслие передовых людей, взявшихся за эту трудную задачу. Геройство пионеров уже доказано той постоянной смертельной опасностью, которой они подвергаются при опытах, что уже привело к потере нескольких жизней.

На основании своих научных работ я твердо верю в осуществимость космических путешествий и заселение солнечных просторов. Но я никогда не решусь сказать, когда это будет. Многое зависит от условий: успехов техники, распространения соответствую- щих идей, общественного устройства и новых открытий. Больше же всего препятствий имеем от людской рутины, слабости мысли и воображения. Мы знаем, что многие изо- бретения могли быть осуществлены на сотни, даже тысячи лет раньше, чем они дей- ствительно были реализованы. Однако косность людей этому помешала.

Можно только приблизительно указать путь, по которому пойдет дело.

Сначала будут полеты в стратосфере, потом за атмосферой – кругом Земли, далее удаление от нее на земную орбиту, еще далее путешествие и обоснование в Солнечной системе и использование ее веществ (болидов, астероидов, лун и пр.) и, наконец, удаление от нашего Солнца, в тот период, когда она ослабеет и не будет уже достаточно давать нам необходимой жизненной энергии» (2).

К этому времени при Центральном Совете Осоавиахима уже вела практическую работу группа изучения реактивного движения (ГИРД) и от ее руководителей в адрес юбиляра поступили поздравления:

«Примите поздравления и лучшие пожелания Вашей многополезной деятельности от коллектива сотрудников группы изучения реактивного движения и мое лично.

Начальник Московского ГИРДа Королёв» (2).

«Глубокоуважаемый Константин Эдуардович!

В день Вашего 75-летия шлю Вам горячий привет и сердечные поздравления. Желаю Вам еще присутствовать при первых полетах в межпланетное пространство и на бли- жайшие небесные тела.

Мы в ГИРДе дружной работой группы воодушевленных людей продолжим изыскания в области звездоплавания, области, в которой Вы разбили вековечный лед скептицизма и неверия.

Я взялся за редактирование для переиздания ряда Ваших книг по звездоплаванию и ракетному летанию и убежден в том, что широчайшее распространение их приведет к нам ряд новых работников.

Самое главное в данный момент – это окончательная разработка и испытание всех предложенных методов реактивного летания и практическое применение их.

После успешных испытаний будут, я уверен в том, отпущены соответствующие средства для широчайшего развития дела, и желательно, чтобы и Вы, несмотря на Ваши преклонные годы, приняли еще непосредственное участие в разработке вопросов настоящего дня.

Одновременно с настоящим письмом высылаю Вам один экземпляр своей книги «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов», в которой я изложил свой взгляд на работы, развитие которых приведет нас к перелетам на другие планеты.

Да здравствует наш юбиляр!

Да здравствует работа по межпланетным путешествиям на пользу всему человечеству!

Инженер Ф. А. Цандер» (2).

В дальнейшем повествовании мы неоднократно отметим эту взаимосвязь между Циолковским и энтузиастами ракетного дела в годы его становления.

Наиболее близко к вопросам динамики движения тела в жидкой или газообразной, безопорной среде были в своих исследованиях отечественные ученые Н. Е. Жуковский, И. В. Мещерский, А. Н. Крылов.

Некоторые элементы теории реактивного движения разработал выдающийся теоретик русской авиации, математик, инженер Н. Е. Жуковский (1847–1921 гг.) в опубликованных работах: «О реакции вытекающей и втекающей жидкости» (1882–

1885 гг.), «О движении твердого тела, имеющего полости, наполненные однородной капельной жидкостью» (1885 г.), «К теории судов, приводимых в движение силой реакции воды» (1908 г.) (4).

Крупный ученый И. В. Мещерский (1859–1935 гг.) в работах «Динамика точки переменной массы» (1897 г.) и «Уравнения движения точки переменной массы в общем случае» (1904 г.) вывел основные уравнения ракетодинамики, которые и в современ- ной теории полета ракет и космических аппаратов находят свое применение (4).

Автор ряда фундаментальных исследований по тории реактивного движения в артиллерии, академик АН России (1916 г.) и АН СССР А. Н. Крылов (1863–1945 гг.) – лидер отечественной кораблестроительной науки, специалист в области механики, математик, он разработал теорию демпфирования бортовой и килевой качки. В 1890 году мировую известность приобрела его работа «Теория качки корабля». Он первым предложил гироскопическое демпфирование бортовой качки и способствовал развитию теории гироскопа и гироскопических приборов. Углы Крылова, как и Эйлера, в настоящее время остаются неотъемлемой частью математического аппарата в теории автоматического управления летательными аппаратами (53).

Ю. В. КОНДРАТЮК

Талантливый изобретатель, механик и строитель (автор знаменитого элеватора «Мастодонт», зернохранилища на 13 000 т., построенного без единого гвоздя), Юрий Васильевич Кондратюк (1900–1942 гг.) оставил заметный след своими работами в истории изобретательства и теории космического полета (7).

Начатое им в 1918 г. обучение на механическом отделении Петроградского поли- технического института было прервано призывом в армию и зачислением в школу юнкеров. Воевал на турецком фронте в воинском звании прапорщика, демобилизо- вался в марте 1918 года. После Октябрьской революции, как офицер царской армии, был мобилизован в Белую армию, дезертировал из нее. Опасаясь преследования Советской власти, сменил документы, в которых родившийся в 1897 году Александр Игнатьевич Шаргей, продолжил свою жизнь под псевдонимом Ю. В. Кондратюк.

С 1920 года Кондратюк занимался строительными работами, проектированием угольных предприятий, а с 1932 года – проектированием ветровых электростанций Крыма.

Научный вклад Ю. В. Кондратюка в ракетно-космические исследования состоял в том, что в 1919 году, независимо от К. Э. Циолковского, в своей работе «Тем, кто будет читать, чтобы строить», Кондратюк оригинальным методом вывел основные уравнения движения ракеты, привел схему и описание четырехступенчатой ракеты на кислородно-водородных двигателях с описанием конструкторских особенностей камер сгорания. Кондратюком было предложено использование системы управления поворотными соплами двигателей, а также применение гироскопических приборов в системе управления ориентацией.

Кроме того, многое, что было предложено Кондратюком для использования в космических полетах, было применено, применяется сегодня или предполагается к реализации в будущих космических программах:

– использование сопротивления атмосферы для торможения ракеты при спуске;

– при полетах к другим планетам выведение космического аппарата на орбиту искусственного спутника планеты, осуществление посадки и взлета с планеты с использованием взлетно-посадочного аппарата;

– расположение базы снабжения на орбитах планет, в частности Луны, а также на ее поверхности;

– использование солнечной энергии, лунных пород для пополнения энергией бортовых систем космических аппаратов и другие интересные предложения.

Интересным представляется путь, которым Кондратюк пришел к своим исследованиям в ракетной технике. Он стремился к самообразованию в естественных нау- ках со склонностью к изобретательству и самостоятельным исследованиям. Получив первые результаты в теории полета, определения параметров ракетного двигателя и конструкции ракеты, он обратился с письмом (от 1 мая 1929 г.) к известному по- пуляризатору исследований в области межпланетных перелетов с использованием для этой цели реактивных летательных аппаратов, профессору Н. А. Рынину с пись- мом, в котором, в частности писал:

«Первоначально толкнуло мою мысль на работу в сторону овладения мировыми пространствами, или, вернее, вообще в сторону грандиозных и необычных проектов, редкое по силе впечатление, произведенное прочитанной мною в юности талантливой индустриальной поэмой Келлермана «Тоннель».

Впечатление от келлермановского «Тоннеля» было таково, что немедленно вслед за его прочтением я принялся обрабатывать, насколько позволили мои силы, почти одновременно две темы: пробивка глубокой шахты для исследования недр Земли и утили- зации тепла ядра и – полет за пределы Земли. Любопытно, что читанные мною ранее фантастические романы Жюль-Верна и Г. Уэльса, написанные непосредственно на темы межпланетных полетов, не произвели на меня особого впечатления – причиной этому, видимо, было то, что романы эти, написанные менее талантливо и ярко, чем роман Келлермана, являлись в то же время для меня явно несостоятельными с научно-техниче- ской точки зрения.

Тема о глубокой шахте после выработки основ некоторых предположительных вариантов очень быстро уперлась в невозможность для меня провести соответствующую экспериментальную работу; тема же о межпланетном полете оказалась много благодарнее, допуская значительные теоретические исследования, и овладела мною на продолжительное время, в течение которого я неоднократно к ней возвращался, пока не подошел к пределу, за которым дальнейшая плодотворная работа невозможна без параллельного экспериментирования» (7).

В предисловии к первому изданию в 1929 году своей книги «Завоевание межпланетных пространств», Кондратюк отмечает: «Настоящая работа в своих основных частях была

Ю. В. Кондратюк. 1932 год.

написана в 1916 году, после трижды подвергалась дополнениям и коренной переработке. Автор надеется, что ему удалось представить задачу завоевания Солнечной системы не в виде теоретических основ, развитие которых и практическое применение подлежит науке и технике будущего, а в виде проекта, хотя и не детализированного, но уже с конкретными цифрами, осуществление которого вполне возможно и в настоящее время для нашей современной техники после серии экспериментов, не представляющих каких-либо особых затруднений» (7).

Книга Кондратюка вышла в 1929 году в Ново- сибирске под редакцией профессора В. П. Вет- чинкина. Чтобы получить представление о глубине и высоком теоретическом уровне представленной работы, вниманию читателя предлагается полный текст предисловия редактора.

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

«Предлагаемая книжка Ю. Кондратюка, несомненно, представляет наиболее полное исследование по межпланетным путешествиям из всех писавшихся в русской и иностранной литературе до последнего времени. Все исследования проделаны автором совершенно самостоятельно, на основании единственного полученного им сведения, что на ракете можно вылететь не только за пределы земной атмосферы, но и за предел земного тяготения. В книжке освещены с исчерпывающей полнотой все вопросы, затронутые и в других сочинениях, и, кроме того, разрешен целый ряд новых вопросов первостепенной важности, о которых другие авторы не упоминают. К числу последних относятся:

1. Предложение пользоваться горением различных веществ в озоне, а не в кислороде, что повышает теплоту горения.

2. Предложение пользоваться твердыми горючими (литий, бор, алюминий, магний, силиций) в дополнение к газообразным как для повышения теплоты сгорания, так и для применения сжигаемых баков, которые после опорожнения от жидкого горючего сами обрабатываются и направляются в печь. Такое же предложение было высказано инженером Ф. А. Цандером на докладе в теоретической секции Московского общества любителей астрономии в декабре 1923 г., но в рукописи Ю. В. Кондратюка это предложение фигурировало раньше доклада Цандера.

3. Он первый дал формулу, учитывающую влияние веса баков для горючего и кислорода (пропорциональный пассив по терминологии автора), на общий вес ракеты, и доказал, что ракета, не сбрасывающая и не сжигающая своих баков во время движения, вылететь за пределы земного тяготения не может.

4. Ему же принадлежит предложение делать ракету и летать на ней в воздухе, как на аэроплане. В иностранных работах подобное предложение отсутствует вовсе (там вместо него фигурируют парашюты для спуска на Землю), а в русских работах – было высказано Ф. А. Цандером на том же заседании и затем напечатано К. Э. Циолковским – все же после того, как появилось в рукописи автора.[1] *Но исследование Ю. В. Кондратюка идет далее, так как он не только указывает на необходимость применения крыльев, но и приводит довольно подробное исследование, при каких ускорениях крылья будут полезны, какие при этом будут углы наклона траектории ракеты к горизонту, и дает наивыгоднейшую силу реакции ракеты при полете в воздухе; она оказывается порядка первоначального веса ракеты.*

Вообще динамика взлета ракеты представляет труднейшую часть вопроса, и Ю. В. Кондратюк разрешил ее с наибольшей полнотой сравнительно со всеми другими авторами.

Здесь же приведено исследование нагревания передней части ракеты о воздух с учетом как адиабатического сжатия воздуха, так и лучеиспускания поверхности ракеты и само- го нагретого воздуха. Этим вопросом также никто не занимался.

При этом все числа даны у Ю. В. Кондратюка, хотя и довольно грубо (об этом он сам упоминает в предисловии), но всегда с погрешностью в не выгодную для конструктора сторону.

Даже такой вопрос, как устройство промежуточной базы между Землей и другими планетами и ее ракетно-артиллерийское снабжение, который у других авторов отдает чистой фантазией поэта, у Ю. В. Кондратюка поставлен вполне основательно с большим предвидением технической и ориентировочной стороны дела; и самая база мыслится им как спутник не Земли (как у всех остальных авторов), а Луны, что в значительно боль- шей мере гарантирует базу от потери скорости вследствие длительного торможения, хотя бы ничтожными остатками земной атмосферы и от падения на Землю.

Так же весьма продуманным является и заключительный параграф – о подготовительных работах по осуществлению межпланетных путешествий.

Книжка написана совершенно своеобразным языком со своеобразными обозначениями и настолько сжато, что прочесть ее без затруднения можно, лишь доверяя заключениям автора и отсутствию опечаток. Интересуясь результатами своих исследований, автор опустил в тексте почти все выводы и сохранил только окончательные формулы, вывод которых не всегда элементарен и требует иногда большого напряжения мысли и вполне ясного понимания механической сущности трактуемых вопросов.

Некоторые из формул мы снабжаем своими примечаниями, облегчающими чтение и уточняющими результат; но существенных исправлений результатов автора или допол-

[1] Следует отметить, что, по-видимому, профессор Ветчинкин не располагал информацией о том, что в рукописях своего проекта для достижения заатмосферного полета Цандер предложил в 1917 г. конструкцию высоколетающего аэроплана, совмещенного с ракетным двигателем (14).

А в проекте осуществления межпланетных перелетов (1909 г.) для повышения эффективности ракетного двигателя он предлагал использовать высококалорийные конструкции межпланетного корабля в качестве добавки к ракетному топливу.

ений к ним не получилось, так как в основе все решено правильно, а точность до сотых долей не нужна там, где не ясны десятые.

Принимая во внимание, что Ю. В. Кондратюк не получил высшего образования и до всего дошел совершенно самостоятельно, можно лишь удивляться талантливости и ши- роте взглядов русских механиков-самоучек.

Предлагаемая книжка будет служить настольным справочником для всех, занимающихся вопросами ракетного полета».

Профессор В. Ветчинкин. Москва, 4/XII-27 г (22).

Именем Ю. В. Кондратюка в 1970 года назван кратер на обратной стороне Луны.

1.1. Ф. А. ЦАНДЕР

Самый значительный вклад в развитие теории изучения реактивного движения и практическое применение этих знаний при создании жидкостных реактивных двигателей в России с 20-х годов XX века до 1933 года принадлежит Фридриху Артуровичу Цандеру.

Первые записи для расчета космических кораблей в своей тетради сделал студент Рижского политехнического института Фридрих Цандер в 1908 году.

Фридрих Артурович Цандер родился 23 (11) августа 1887 года в Риге. Отец его, доктор медицины Артур Константинович Цандер, был выходцем из купеческой семьи. Мать, урожденная Елена Готшалк, – дочь музыканта.

В 1898 году, когда Фридриху исполнилось два года, умерла мать. Он рос под постоянным присмотром отца, который уделял много внимания воспитанию сына.

У отца Цандера была большая библиотека. «Мальчиком, – вспоминал он, – я читал с особым вдохновением книги и рассказы из области астрономии и межпланетных путешествий» (14).

Герои Жюля Верна, олицетворявшие могущество человеческой мысли, на всю жизнь остались любимыми героями Цандера.

Фридрих был одаренным мальчиком, а обстановка, в которой он рос, создава- ла благоприятные условия для его развития. Посещение зоологического музея, где отец вел исследовательскую работу, было его любимым занятием.

Вспоминая свои детские годы, Цандер писал: «*Мой отец был большим любителем естествознания, и мы, дети, с ним часто посещали зоологический музей в Риге, в котором он в то время работал. Разнообразные экзотические животные, особенно птицы, совместно с рассказами о том, что мы на других земных шарах могли бы найти еще вполне неведомых нам существ, а также и метеориты, которые хранились в музее, развили во мне с раннего детства стремление летать на звезды*» (14).

Завершив к 1897 года начальное домашнее образование, Фридрих учился в частном приготовительном училище, а затем 13 августа 1898 года поступил в Рижское

городское реальное училище. Здесь его удивительные математические способности получили систематическое направление и развитие.

МОЙ БРАТ ФРИДЕЛЬ

Из воспоминаний сводной сестры Ф. Цандера Юргенсон (Цандер) Маргарет.

«Прекраснейшие добродетели человечества – искусство и наука должны быть совместно разработаны и доступны всем: они должны быть интернациональны. Только тогда возможно достижение мира и настоящего благоденствия для всех народов Земли».

Так говорил мой отец во время одной из бесед за ужином. Он объяснял это моему брату Фриделю, который снова и снова пламенно отстаивал свою идею: мысль об освоении космического пространства. Отец и сын были твердо убеждены: есть высокое и светлое предназначение – служить науке. Так и осталась эта честолюбивая потребность в моем брате на всю жизнь. В то же время он был преисполнен высочайшей скромности в отношении предначертаний будущего, интуитивно ощущая свою внутреннюю сопричастность к этому.

Чтобы постараться понять личность Фридриха Цандера, нужно познакомиться с окружением, из которого он происходил.

Наш отец, доктор медицины Артур Цандер, лишился своей первой жены (его кузины Хелены, урожденной Готшальк) по причине эмболии во время рождения пятого ребенка – моей сестры Лени. Старший сын Курт стал художником-анималистом, он жил после получения образования несколько десятилетий в Берлине, где и умер от истощения в 1946 г. Старшая дочь Герда стала медицинской сестрой и акушеркой. Она вышла замуж за моего брата Фрица Конради, ставшего потом сенатором в Риге. Она умерла от инфаркта в 1941 году в Позене. Их единственный сын – врач, живет в Канаде. Фриц Конради скончался в 1946 году в Эренхайне. Брат Роберт, одаренный и выдержанный человек, погиб юношей 18 лет от роду в результате несчастного случая – падения из поезда. Фридрих, называемый Фриделем, был следующим. У него тоже рано стали проявляться выдающиеся способности, однако его холерический темперамент зачастую являлся причиной того, что он оказывался в ссоре и бунте со своим окружением – братьями и сестрами. Хотя, по сути, он был мягким и любвеобильным и чувствовал себя после смерти брата Роберта очень одиноким.

Маленькой Лени был всего год, когда моя мать, Берта Конради, получила место экономки при крайне строгом докторе Цандере. Спустя два года он женился на ней, и она, совсем еще молодая, взяла на себя все заботы о пятерых детях и большом, сложном домашнем хозяйстве.

Как раз в это время дедушка по отцовской линии, Константин Цандер, подарил отцу усадьбу в Зассенгофе, улица Бартаушская, 1. Дом тогда был одноэтажным, но мой отец достроил второй этаж, внес другие изменения и сделал пристройки. Так появились 11 комнат, кухня, две веранды и балкон, участок земли с великолепным холмистым садом. «Горка» с диким виноградом, игровая площадка, два сада с овощами и фруктовыми деревьями, двор с сараями и конюшнями, три птичника и, наконец, «парк» с петляющими

Ф. А. Цандер. 1930 год.

тропками, 4 беседки – одним словом, рай моего детства, который никогда не забудется и никогда не сотрется из памяти.

Мои старшие братья и сестры, которых я никогда не воспринимала как сводных и всегда считала самыми близкими, любимыми и родными, после получения аттестата покидали отчий дом на короткое или длительное время, чтобы продолжить образование. Составленное дедом Цандером завещание на каждого ребенка во многом способствовало этому.

Сам отец был неутомим в работе. Он проживал как бы за одну свою жизнь 6 жизней! Верный своему долгу и, я полагаю, хороший врач, он мно- го практиковал; и поскольку его многочисленные сельские пациенты проживали достаточно далеко, то для посещений на дому он пользовался извозчиком. К этому следует добавить и все возрастающие недуги: склероз сосудов, боли в ногах, позднее – сердечные расстройства. Но даже за 2 месяца до своей смерти (24.12.1917) он никогда никому не отказал, тем более, если пациенты обращались ночью.

Между прочим, он считался естествоиспытателем с именем, хорошо рисовал, музицировал, занимался различными видами прикладного искусства, конструировал мебель, мог давать указания кустарям по всем видам работ, так что они не раз полагали, что именно их ремеслом он владел в совершенстве. Он читал лекции о здоровом образе жизни, об оказании первой помощи, об уходе за больным в домашних условиях и т.п. Он работал в саду столько, сколько мог, коллекционировал бабочек, картины и репродукции, учил сво- их сыновей обращению с оружием и многим видам спорта. Он был всегда готов ответить на любой их вопрос и решить любую проблему.

Что он не выносил, так это, прежде всего, всякого рода подлость; даже самая маленькая ложь или нечестность могли привести его в бешенство; неаккуратность и беспоря- док строго карались, а опрятность и товарищеские отношения были вполне естествен- ны. Основополагающим принципом всех вещей он считал понятие «порядочности». Все, что было над ним, было хорошо, что было ниже этого, считалось презренным. Он говорил так: «Чтобы быть порядочным, мало быть лишь образованным, к сожалению, не все образованные порядочны». Или: «Если кто-то вырос в подвале без образования и воспита- ния, но из него получился порядочный и добросовестный человек, то я перед ним «снимаю шляпу»! А если кто-то воспитывался в лучших обстоятельствах и оказывался потом негодяем, то он вдвойне отвратителен».

Его высокое чувство ответственности не ограничивалось лишь больными или члена- ми семьи. Он всегда и всюду чувствовал себя в ответе: если лежал камень на дороге, он

убирал его в сторону, если ветка висела слишком низко, он обрезал ее, ведь она не должна никого поранить. Каждый прием, которому он обучал, был продуман, обоснован и понятен. Прежде чем раздавать указания, он их основательно обдумывал. Благодаря этому он являлся абсолютным авторитетом, было легко ему повиноваться, осознавая, что он всегда прав. Тем не менее, мы не считали себя рабами, он сам был индивидуальностью и требовал оригинальности, ожидал гражданского мужества и инициативы.

Если отец радовался за кого-то из детей, то, несмотря на суровость, у него текли слезы умиления. Он был большим знатоком и любителем животных, его зоологические пристрастия разделял, в первую очередь, Курт, ботанические – Роберт, в то же время Фриделю, чьи технические наклонности он распознал уже в раннем возрасте, предоставил в полное распоряжение инструмент, книги и материалы. Все его щедрые способности, его сильное влияние передавалось нам, детям.

Его всячески поддерживала вторая жена, моя мать. Молодая, жизнерадостная, здоровая, она происходила из саксонской пасторской семьи. Как старшая по возрасту, она рано начала помогать в воспитании своих младших братьев и сестер, а несколько позже, когда дед Конради заболел и стал нетрудоспособен, поддерживала и материально. Бабушка Конради неутомимо и любезно давала уроки музыки, любовно опекала своих многочисленных детей – 7 сыновей и двух дочерей, и все они стали замечательными, порядочными людьми. Сейчас уже никого из них нет в живых.

В то время мамочка и семейство Конради несколько смягчали строгое бытие моего отца. Вместе с ними к нам приходили веселье, музыка, молодость, импровизированные торжества, гуляния и теплота. Отец любил их всех, а мамочка была для него главным смыслом его существования. Она была непрерывно занята дома, во дворе, в саду.

Наши домработницы, все без исключения, были очень любезны к нам, оставались при нас до самого замужества. Я никогда не слышала, чтобы на них кричали или бранились. Мамочка помогала во всякой работе, являя собой образец вечной радости и бодрости. Весь дом был наполнен музыкой с утра до вечера.

Фридель тоже любил музыку, хотя сам не играл ни на одном инструменте. Я помню, как однажды он, когда Хильда (самая младшая из Конради) играла «Песнь любви» Листа, завороженно слушал ее. Я шепнула ему в ухо: «Ты думаешь о Марсе?», и он крепко прижал меня к себе. Случилось необъяснимое: я, самая младшая и самая глупая из его сестер, вдруг стала его поверенной, его близкой, которой он мог часами рассказывать о своих меч- тах и планах. Это пришло не вдруг.

Когда я была еще маленькой, дикой и полной глупых мыслей, он применял различные методы воспитания. Как-то я вела себя слишком нахально («Тебе тут нечего распоряжаться»), он приказал мне подойти к буфету, по его команде высунуть язык, что я, громко вопя, исполнила, и он тут же намазал его горчицей. Один раз, когда мамочки не было дома, на обед подавали кислую кашу (а для меня это было что-то вроде рвотного). Так как я отказывалась это есть, он вскочил из-за стола, чтобы влепить мне пощечину. Роберт схватил его руку и сказал в свойственной ему тихой манере: «Оставь малышку». И Фридель был тотчас же усмирен. Или вот однажды, когда братья в саду стреляли по цели, а

я бегала, чтобы проверить попадание, он приставил в шутку ружье ко мне, полагая, что оно не заряжено. Однако Роберт отвел его руку в сторону, прогремел выстрел в направлении забора, при этом Фридель буквально рухнул, громко рыдая. Я бросилась утешать его, снова и снова говорила: «Все же хорошо, все хорошо...». Отец всем нам строго объявил, что никакое оружие, даже если это простая палка, нельзя направлять шутки ради на человека, слишком часто это приводит к несчастью. Для Фриделя это имело печальный исход: он должен был исповедаться и в течение полугода не смел принимать участия в состязаниях по стрельбе.

В другой раз он спас мне жизнь. Повсюду в саду отец вкопал в землю большие бочки, в которые собирали дождевую воду для полива цветов. Они были накрыты плотными крышками. Маленькие бочки стояли около так называемых «детских грядок» (каждый ребенок имел свою собственную грядку). Я открыла одну из них и увидела там жабу, плывущую на дощечке. В тот же миг Фридель заметил пару дико болтающихся ног в крас- но-белых чулках, торчащих из бочки, рванулся и вытащил меня. После этого еще долго подтрунивал, как я выплюнула дождевого червя.

Все это происходило еще при жизни Роберта, который именно в этот свой последний год много и охотно со мной возился. После его смерти весь дом помрачнел и притих на долгое время. По вечерам отец прогуливался одиноко по саду взад и вперед, закинув руки за спину. Причем, непременно мимо террасы, которую они вместе с Робертом лишь наполовину смогли отделать диким камнем. Лени скрывалась уже рано утром, мамочка не пела, а Фридель почти перестал есть. Тогда отец привел в дом младшего брата мамочки

– Вальтера, ровесника Фриделя. Он жил вместе с ним в одной комнате, спал в кровати Роберта, так как отец очень опасался за душевное состояние Фриделя. Вальтер стал хорошим товарищем для Фриделя, он не выпускал его из виду. Постепенно Фридель вновь начал принимать участие в играх, спортивных состязаниях, однако все больше углублял- ся в книги о технике и машиностроении. Его оценки становились лучше, чем когда-либо. Как-то раз, случилось это уже несколько лет спустя, я услышала, как отец сказал моей мамочке: «Я никак не пойму Фриделя. Или у него заскок в голове, или он будет гением...». Для меня наступили тяжелые годы от 5 до 11 лет жизни: больное колено, много стра- даний и, наконец, операция. Ни для чего, кроме увлечений, у Фриделя не хватало време- ни, но для меня он его находил всегда. Он был большим другом детей и чувствовал мою любовь. А эти восхитительные истории, которые он так мог рассказывать?! Я пропу- скала мимо ушей ужасно скучные и пространные описания технических деталей. А вот изображения посещений Марса, Венеры или Юпитера слушала я с упоением и была для него самой благодарной публикой. Он приносил мне книги, я думаю «Новую Вселенную», в ней как раз печатали совершенно удивительную историю (утопический роман, говоря современным языком) «Плавание падающей звезды» – о самолете, летящем к Марсу и очень подробно описанными приключениями и событиями. Я и сегодня полагаю, что эта фантастическая история наполняла трезвый исследовательский ум моего брата, может быть, неосознанно, новыми жизненными стимулами. Под его строгим контролем я ри- совала бесчисленных марсиан – ужасных чудовищ, особый восторг вызывали у него жители

Марса в виде водяных существ, живущих вблизи марсианских каналов. Снова и снова повторял он, устремляя прямо перед собой свой характерный, направленный внутрь взгляд: «Все-таки немыслимо и дерзко предполагать, что только на нашей маленькой планете есть живые существа. Ведь имеется же бесконечно много звезд, определенно где-то тоже существует жизнь, нужно только смочь и найти».

Наряду с материалами по учебе – а выпускные экзамены он сдал блестяще и посту- пил в Рижский политехникум – громоздились в его комнате стопы книг, на письменном столе – горы тетрадей и бумаг с числами, чертежами и вычислениями, на полу – бутыл- ки и реторты для химических опытов. Электротехника являлась для нас своеобразным девизом, и значило «быстро думать и действовать, к бою!»

Так как он быстро решал, причем, делал это по доброй воле, то это мне очень нравилось. Я же была совсем слаба в вычислениях. Иногда он учил меня, отчаивался, если я не понимала. «Один умножить на 1», – твердил он с ангельским терпением..., но когда я на десятый раз не могла ответить, сколько будет семью семь, он давал мне пощечину, смотрел на меня с ужасом и спрашивал: «А сейчас ты знаешь?» Сегодня ему бы могла сказать: «Да, да, да, я знаю – 49».

Затем он занимался репетиторством и экономил, чтобы купить бинокль, а чуть позднее мечту всей его жизни – астрономическую трубу. В политехникуме он тоже привлек всеобщее внимание своими работами и идеями. Определенный круг друзей, товарищей сплачивался вокруг него. Фридель начал строить самолет – планирующий летательный аппарат, что-то вроде планера. Пилы, молотки, точные измерения, я часто наблюдала за всем этим. К сожалению, я не знаю имен тех его друзей. Один из них был маленьким, со светлой бородкой, в пенсне и все время смеялся. Фридель называл меня «звездочкой» или «марсианкой». При выпиливании он пел или насвистывал свою любимую песню «О, это чистое, голубое небо».

В то время часто звучали имена Блерио, братьев Райт. И вот однажды наблюдалось сильное волнение, состоялся этот знаменитый визит, правда, я так и не знаю, кто приезжал, Блерио или братья Райт. Мамочка пекла пироги с тмином, а Фридель бешено носился туда-сюда, вверх и вниз по лестнице, пугая меня так, что я обиженно исчезала в своем игрушечном закутке. Друзья его явились в красивых костюмах и говорили, пере- бивая друг друга. Фридель сказал, что «он», то есть высокий гость, весьма похвально ото- звался об удачной конструкции и самой идее. Словом, Фридель просто светился.

Впрочем, смеялся он крайне редко, больше улыбался (ухмылялся, говорила Лени), тем не менее, выглядел шикарно: выше среднего роста, темно-русый, с маленькой бородкой. Безусловно прекрасны были его зеленые глаза, сверкающие всеми оттенками. Своими длинными, худыми конечностями ступал совсем мягко, держался не прямо, как все Цандеры, а слегка наклонившись.

После первого испытательного запуска с возвышенности (то ли с Кукушкиной горы в Эссенгофе или холма за моторостроительной фабрикой в направлении Аннегофа, как же доставили туда самолет?) Фридель слегка ошибся в расчетах. Какое-то количество раз небольшой биплан успешно летел вниз, но потом произошла поломка. Фридель весь был

в осколках и ссадинах. Посыпались непонятные слова «восходящий поток», «воздушная яма», «лететь против ветра». Самолет был похож на дракона, в середине располагалось сидение пилота, руль и подобие хвоста, можно было управлять вправо, влево, вверх, вниз. Жаль, что тогда я мало прислушивалась, когда речь заходила о каких-то технических деталях. Все эти вещи мало интересовали меня, ведь отец запретил мне «летать».

Все же наступили прекрасные времена после того, как Фридель приобрел, наконец, бинокль. Он стал еще худощавее и тоньше, чем прежде, и должен был пить сливки. Пока отец не узнал, что он все ночи напролет, если было ясно, проводил на крыше перед своим телескопом. А когда отцу стало к тому же известно, что Фридель часто при этом вытаскивал меня из теплой постели, заворачивал в одеяло, поднимал на крышу через чердачное окно и там привязывал меня веревкой за дымовую трубу, чтобы показать мне через телескоп чудеса небес, то это вызвало такую бурю негодования! А я, разумеется, помалкивала. Зубы мои стучали от холода и волнения, но я упорно смотрела в астрономическую трубу, в то время как Фридель таинственным шепотом объяснял и рассказывал о лунных пятнах, протуберанцах на Солнце, каналах Марса, кольцах Сатурна, так и нераскрытой великой тайне – Млечном пути и всей этой бесконечности... Глаза его фанатически светились в темноте и слышался шепот: «Туда надо обязательно лететь!».

«Практически» же Фридель работал на «Моторе» – небольшом заводе прямо за прядильней. Это было здание с круглым куполом и множеством маленьких, стрельчатых окошек, туда Фридель надевал синий комбинезон, а когда возвращался, от него сильно разило машинным маслом. Прежде чем сесть за стол, он принимал душ и переодевался. По утрам он уже не лежал, а услыхав шум приближающегося поезда, спешил через ворота по песку улицы Бартаушской к вокзалу Зассенгофа, куда прибывал поезд. Как только он вскакивал, поезд тут же трогался. Обычно кто-либо из дома махал ему вслед.

В 1911 году наш замечательный мир рухнул – для меня в первый раз, но весьма основательно. Усадьбу необходимо было продать. Отец опасался, что ввиду своего преклонного возраста и усиливающихся хворей, он не сможет содержать имеющуюся собственность в привычном образцовом состоянии, ведь дом и сад требовали больших усилий, но не приносили никакого дохода. Земельный участок приобрел Ролофф, и вскоре он пришел в упадок. Я злилась на мамочку, поскольку она считала, что где-либо в другом месте могло быть гораздо лучше (при этом она никак не могла забыть Заксехаузен). Чем могла помочь я, видя, как отец по вечерам одиноко прохаживался по саду туда-сюда со слезами на глазах? Я бросалась, не глядя, на склон, рыдала и изливала свою невыносимую боль в мягкую траву и благоуха- ющую землю. Нигде в другом месте я уже больше не буду дома. Ни на улице Эрнестины, 1, ни даже на Мельничной улице, где мы прожили всего полгода, до начала войны, ни тем более на Кальнецемсской улице, 12, где отец провел последние дни своей жизни... Мои братья и сестры были далеко, колено было прооперировано, и я могла снова безболезненно ходить, школа приобретала все больший смысл моих интересов – а вот рай детства был утрачен безвозвратно. На улице Эрнестины мы благополучно пережили благодаря телескопу Фри- деля сильное затмение солнца. Фридель страшно гордился, что может все объяснить и по- казать. Я заметила довольную улыбку отца, с которой он рассматривал своего сына.

Вскоре после этого приключилась настоящая катастрофа. Герда, измотанная и перетрудившаяся, и Фридель, излишне раздраженный и нервозный, набросились друг на друга, Герда придралась к чему-то, и Фридель ударил ее. Состоялся очень серьезный разговор; что там случилось, я не знаю, меня отправили в мою комнату. Мамочка и Герда плака- ли, отец был ужасно бледен, он не стал ужинать. И на следующее утро, когда я искала Фриделя, мамочка сказала мне, что отец выгнал его из дома. Только много позже, когда я смогла поговорить об этом с Фриделем, то поняла все. Часто отец, который, так же, как и я, с трудом сдерживал свой крутой нрав, высказывался о том, что его горячо любимая им мать все ему разрешала. Он же не станет терпеть от своих детей распущенности, они обязаны научиться владеть собою. Все были глубоко потрясены тем, во что вылилась эта ссора, и хотели, чтобы Фридель вдали смог забыть все. Скоро Фридель признался мне, что он навсегда излечился от своей вспыльчивости, поскольку гнев и презрение отца были для него страшнее всего.

Фридель жил теперь на улице Феллини. Иногда он приходил в гости, был крайне молчалив. Я ходила в рейнскую женскую школу во дворе замка и часто заходила к нему, однако редко встречала его дома. Его комната находилась как раз над аркой ворот. Над своим письменным столом он трогательно развесил мои «картины» о марсианской жизни. Мы садились рядышком на его кровать и рассматривали эти картинки. Он показывал мне ответ от какого-то в то время известного летчика или конструктора, которому он писал; к сожалению, я забыла его имя.

Вообще Фридель выглядел теперь как «господин», некоторые мои школьные подруги «мечтали» о нем и даже делали крюк, чтобы лишний раз пройти мимо его окна, правда, я полагаю, что он вряд ли это замечал. Время от времени он все же влюблялся: раз в Хильду, младшую сестру мамочки, раз в Ксению. Однако обе уверили его в своей искренней дружбе, чем ввергли его в некоторое смущение и разочарование. Тогда он подумал: «Так-то лучше. Женщины только мешают работе».

В 1914 году отец отослал серебро и другие драгоценности, а также ценные бумаги в Москву. Мне лично было абсолютно все равно. Когда же Фридель пришел попрощаться, так как вместе с «Проводником», где он в то время работал в качестве инженера цеха автомобильных шин, эвакуировался в Москву, я уцепилась за руку и, громко всхлипывая, твердила: «Останься, останься здесь». Отец крайне редко был патетически настроен, однако тут он положил обе руки на плечи Фриделя, глаза его увлажнились при этом и сказал: «Итак, мой мальчик, иди. Я уверен, ты найдешь свой путь. Оставайся всегда порядочным человеком, таким, каков ты сейчас». Фридель так же, молча опустил свою руку на плечо отца. Мамочка, которую уже давно мои старшие братья и сестры назы- вали по имени, расцеловала его, а Фридель, не приученный к целованию рук, тем не менее, склонился низко над ее рукой и поцеловал. Я побежала за ним, в прихожей он обнял меня, вырвался и ринулся к входной двери.

Потом время от времени приходили короткие письма отцу с приветами, немногословные сообщения о его работе, что у него все складывалось хорошо. Затем очень долго ничего не было слышно о нем. Отец скончался. Лени умерла в Швейцарии. Хаос войны

прошел. Я вышла замуж. У меня родились дети – Леии и Гаиси. После иескольких безуспешиых попыток Герде все-таки удалось, скорее всего, через Красиый Крест в Швейца- рии, разыскать след Фриделя. Его жена иаписала ей, было вложено и иебольшое письмо его малеиькой дочки Астры, иаписаиное иемецкими печатиыми буквами. Я точио ие зиаю, ио, по-моему, Герда послала тогда ей малеиькую посылку с детскими платьишками. Жена Фриделя, дочь священиика, сообщала, что у них было трое детей: Марс, Меркурий и Астра. Марс заразился скарлатиной и умер. От горя Фридель долго ие мог прийти в себя. Хорошо, что он смог дальше работать над своим идеями и добиться успеха. Но силы его были подорваны. Его отправили на отдых в Крым[1]*, однако вскоре он скончался. Один из институтов в Москве мог бы носить его имя, высоко чтя его память.*

...Герда громко рыдала и выпустила из рук письмо, которое она принесла нам.

Я подошла к окну, прижалась лбом к холодному стеклу и подумала: «Фридель, ты, вероятно, сейчас со своими звездами или где-то еще».

Мюнхен, май 1966 г.
Перевод с немецкого С. С. Лузина – директора Кисловодского историко-краеведческого музея «Крепость».

Большое впечатление произвело на Фридриха первое знакомство с работами К. Э. Циолковского. В выпускном классе (1904–1905 учебный год), писал Цандер, – перед зимними каникулами наш преподаватель … прочел нам часть статьи, написанной Циолковским в 1903 году, под заглавием «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (11).

Эта статья укрепила уверенность Фридриха в реальной возможности осуществить межпланетный полет.

«В 1905 году я окончил Реальное училище в Риге первым учеником. Затем я до 1907 года был слушателем в высшем техническом училище в Данциге (Германия) на Машиностроительном Отделении; а с 1907 до 1914 года – студентом Рижского Политехнического Института, на механическом отделении, которое окончил в июне 1914 года с отличи- ем» (14).

Фридрих имел хорошую специальную подготовку и выделялся среди однокурсников своими успехами в учебе. Он начал посещать кружок студентов, увлекавшихся механикой.

Заложенный отцом интерес Фридриха к развитию мировой авиации еще в реальном училище, превратился для него в привычное занятие – регулярное отслеживание публикаций с новостями в науке и технике. В каждом новом достижении – успешном полете воздухоплавателей[2] Цандер видел приближение возможности осуществления полета к другим планетам.

[1] В 1933 г. Цандер был отправлен на лечение в г. Кисловодск. После его безвременной кончины, имя Ф. А. Цандера, решением Президиума ЦС Осоавиахима было присвоено ГИРДу (авт.)

[2] Термин «воздухоплавание» в то время обозначал общее понятие, включающее все способы полета в воздухе *(авт.)*

В 1906–1908 годах. Цандер начал научные исследования в этой области. «*В 1908 году,* – писал он, – *когда мне был 21 год, завел себе особую тетрадь для расчета мировых кораблей; хотя я еще мало знал, но под влиянием расчетов во мне уже сильно развилась надежда на возможность полетов в мировое пространство*». (10) Эта тетрадь с заглавием «Мировые корабли (космические корабли), которые должны сделать возможным сообщение между звездами. Движение в мировом пространстве» сохранилась в его семейном ар- хиве. В ней в 1908 году он сделал первые записи для расчета космических кораблей. В тетради есть записи, относящиеся к таким темам, как астронавигация, расчеты траек- торий полета на Марс и Венеру, другим проблемам межпланетных полетов.

В сохранившихся с тех лет других рукописях Цандера много выписок об использовании силы реакции и ее применении для реактивных летательных аппаратов, рисунки проектов реактивных машин.

В рукописи «О воздушных кораблях и движении в воздухе», законченной 3 августа 1908 года, Цандер сделал обзор работ по созданию воздушных кораблей и изуче- нию законов движения в воздухе. Он изложил свои выводы об известных ему трудах в этой области и результатах своих исследований и наблюдений.

Вооружившись познаниями физики Ньютона и математики Кеплера, других известных ученых, Цандер вел астрономические наблюдения планет через астрономи- ческую трубу длиной 1,5 метра и диаметром объектива, равным 4 дюймам.

Изучая метеорологию и наблюдая за состоянием и изменением атмосферы, Цандер производил расчеты «по определению аналитической закономерности изменения погоды». Свои наблюдения и расчеты он заносил в специальную записную книжку (10).

В рукописи «Возможность изменения погоды силами людей» (184 с., 17 июля 1908 г.) изложено его понимание физических явлений, связанных с применением термина «погода» в метеорологии и описана сущность придуманного им графического метода предсказания погоды.

Так, наблюдая и проверяя, изучая и экспериментируя, Цандер уже тогда старался во всем и везде достигнуть результатов, которые могли бы принести пользу людям (17).

Увлеченный этой идеей, он каждую свободную минуту использовал для продолжения своих расчетов, как и 14 декабря 1908 года, находясь на почте, он записал в этой книжке: «*Вчера мне удалось определить в наиболее простой форме основные чер- ты предварительного графического расчета, вытекающие из основного аэродинамического уравнения. Вчера, когда я должен был ждать на почте, я записал их в черную кожаную записную книжку*» (10).

А в записи от 20 декабря того же года он пишет: «*Как вращение Земли влияет на движение воздуха?*». Там же Цандер делает математические расчеты и приходит к вы- воду о возможности изменения погоды силами людей (10).

Планы исследовательских и практических работ в области межпланетных сообщений проводились им в неразрывной связи с изучением опыта и достижений

авиации и воздухоплавания. Для более глубокого изучения авиации и техники полетов, привлечения внимания к исследованию проблем межпланетных сообщений, он выступил инициатором организации студенческого общества воздухоплавания и техники полета.

Цандер заинтересовал своих товарищей идеей организовать общество и с группой студентов обратился к «Его Превосходительству господину директору Рижского политехнического института» с «прошением», в котором написал:

«Прилагая при сем проект устава I-го Рижского Студенческого общества Воздухоплавания и Техники полета и список желающих основать это общество, имеем честь про- сить Ваше Превосходительство представить сие прошение для утверждения общества Учебному Комитету Рижского Политехнического Института».

Через некоторое время прошение обсуждалось в учебном комитете и 8 апреля 1909 года Устав Общества был утвержден.

Рижское студенческое Общество воздухоплавания начало свою работу на пороге 1909 года. В это время в связи с предстоящим противостоянием Марса интерес к межпланетным полетам значительно возрос и охватил широкие круги общественности.

«Мне кажется, – писал Цандер, – *что, может быть, приближение Марса к Земле на особо близкое расстояние и статьи, которые появились в связи с этим, окрылили втайне не только нас, но были вообще одною из причин, давших людям силу работать в области подготавливающихся полетов ввысь, навстречу звездам» (11).*

Первое рижское студенческое Общество воздухоплавания и техники полета про- водило большую популяризаторскую работу. Это способствовало привлечению широких кругов энтузиастов этого края России к участию в решении проблем ави- ации. Члены Общества заслушивали сообщения о достижениях в авиации и возду- хоплавании, а также о новых работах в области межпланетных сообщений.

Цандер имел тесную связь с основателем и директором завода «Мотор» инженером Ф. Г. Калепом, одним из первых организаторов авиационного производства в России. Калеп не только поддержал инициативу организации Общества, но и проявил интерес к его работе. Он предоставил Обществу для занятий мастерские завода.

По предложению Цандера, члены Общества в 1909 году приступили к постройке планера. Для постройки была избрана схема планера, разработанная профессором Киевского политехнического института Н. Б. Делоне. Первые полеты на построенном членами Общества планере привлекли многочисленных зрителей. Полеты, выступления студентов с лекциями и докладами содействовали широкой популяризации достижений авиации. Этому же способствовала организованная обществом в марте 1910 года в Риге выставка летательных аппаратов.

До последних лет учебы в институте Цандер сочетал занятия с активной деятельностью в Обществе воздухоплавания и техники полета, продолжал проведение астрономических наблюдений. О своих наблюдениях за кометой Галлея в мае 1910 года он написал статью в местную газету. Результаты наблюдения солнечного зат-

мения в апреле 1912 года Цандер описал в статье «Астрономического календаря» и сделал доклад в Рижском Обществе естествоиспытателей.

Цандер в эти годы продолжал вести свои расчеты и проводить эксперименты в области межпланетных сообщений. Его увлечение экспериментальной деятельностью проявлялось и в создании собственных конструкций и решении ряда технических проблем в области электротехники, термодинамики. Цандер производил расчеты и конструировал миллиамперметры. Он создал чувствительный гальванометр, термоэлементы, оригинальную динамомашину и другие приборы для проведения научных опытов.

Однако в первую очередь его интересовали вопросы, связанные с решением проблемы межпланетных сообщений, авиации и приобретением практических навыков в области строительства самолетов и моторостроения.

Завод «Мотор» находился в Задвинье, недалеко от дома Цандера, и он часто, в свободное время проводил в его цехах и лабораториях. Фридрих был практикантом в отделении по постройке аэропланов. По отзыву Ф. Г. Калепа, он выполнял все возложенные на него обязанности к «полному удовольствию» руководства завода.

На всю жизнь остались в памяти Цандера дни выпуска заводом «Мотор» и РБВЗом (Русско-балтийским вагоностроительным заводом) первых самолетов и первые публичные полеты русских летчиков А. А. Кузьминского, В. В. Слюсаренко, Л. В. Зверевой, С. И. Уточкина в Риге и на Рижском взморье в 1910 и 1911 годах.

Члены студенческого Общества были активными популяризаторами достижений русских летчиков и русской авиационной науки. Они устраивали их чествование и учреждали призы для награждения победителей. Так, в мае 1912 года обществом был учрежден специальный кубок для награждения летчика в Риге, который продержится в воздухе без посадки час и более.

В 1912 году отмечалось 60-летие со дня рождения и 40-летие преподавательской деятельности Н. Е. Жуковского. Цандер и его товарищи по обществу участвовали в чествовании юбиляра – создателя авиационной науки. Профессор Н. Е. Жуковский был избран почетным профессором Рижского политехнического института.

В годы становления отечественной авиации и происходило формирование Цандера как инженера и ученого. Он приступил к решению проблем межпланетных полетов тогда, когда даже многие ученые не могли соответствующим образом оценить открытия Циолковского и понять их прогрессивное практическое значение.

Что касается самих идей К. Э. Циолковского, то, как указывал Константин Эдуар- дович, «широкому кругу читателей идеи мои стали известны лишь с того времени, как за пропаганду их принялся автор «Занимательной физики» Я. И. Перельман, выпустивший в 1915 году свою популярную книгу «Межпланетные путешествия».

Ранние работы Цандера в области реактивного движения и межпланетных сообщений представляют большую ценность, поскольку он их проводил, будучи знаком лишь с первой частью труда Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1903 г.), в котором еще многие вопросы не были разработаны.

«Мы могли бы рассмотреть еще очень многое, – писал К. Э. Циолковский, – *работу тяготения, сопротивление атмосферы; мы совсем еще ничего не сказали о том, как исследовать, может быть, продолжительное, даже неопределенно долгое время в среде, где нет следов кислорода, мы не упоминали о нагревании снаряда при кратковременном полете в воздухе, мы не дали даже общей картины полета и сопровождающих его крайне интересных явлений (теоретически). Мы почти не указали на великие перспективы в случае осуществления дела, рисующегося нам пока еще в тумане, наконец, мы могли бы начертать космические кривые движения ракеты в небесном пространстве»* (18).

Как известно, продолжение этой работы Циолковского было опубликовано в журнале «Вестник воздухоплавания» лишь в 1911 году и содержало резюме работ 1903 года, подробное описание прибора «Ракета» Циолковского и другие вопросы исследования мировых пространств реактивными приборами.

Цандер, так же, как и Циолковский, считал полет при помощи ракет единственно возможным способом достижения космических скоростей и совершения межпланетных полетов. Если работы Цандера в области межпланетных сообщений в 1906–1908 годы были лишь, как он писал, его первыми попытками, то к 1913 году Цандер уже выполнил ряд экспериментальных работ, представил расчеты и изложил свои взгляды по проблемам межпланетных сообщений.

О его работе свидетельствуют сотни страниц сохранившихся в архивах рукописей с математическими формулами, расчетами, таблицами, графиками, диаграммами, рисунками и эскизами деталей машин. Цандер в предисловии к рукописи книги «Полеты на другие планеты и на Луну» писал: *«В течение 1909–1911 годов сделал некоторые вычисления, касающиеся: 1) работы для подъема на большие высоты, далее 2) веса каната, который висел бы в пространстве между Луной и Землей, притягиваясь к обеим, и 3) реактивного двигателя»* (11).

Архивные материалы содержат еще много неопубликованных трудов Цандера: «О воздушных кораблях и о движении в воздухе» (рукопись, 138 стр., от 3/VIII 1908 г.); «О воздушных и межпланетных путешествиях» (1909–1912 гг.); «Путешествие на воздушном и космическом корабле» (рукопись от 11 /VI 1912 г.). «...К сожалению, в сохранившемся архиве, как указывал М. К. Тихонравов – большинство его рукописей требуют кропотливой, долгой работы по переводу стенографических записей на обычный текст» (19).

В студенческие годы множественные исследования и расчеты, которые проводил Цандер, отнимали много времени на формальную их запись. Чтобы сократить это время, он начал усиленно изучать стенографию по системе Габельсбергера. Начиная с 7 февраля 1909 года и до последних дней своей жизни, все расчеты, доклады и другие записи он стенографировал. Видимо, изученная система стенографии не удовлетворяла Цандера и он переработал ее, придумав новый ключ, который знал только он один.

В 1933–1934 годы удалось найти ключ к расшифровке, и часть трудов Ф. А. Цандера была тогда расшифрована. Однако по информации, имеющейся у современ-

ных исследователей жизни Цандера, к 1966 году не были расшифрованы рукописи с математическими формулами, диаграммами, эскизами, таблицами (11.VI.1912 г., 153 стр.); пояснительные тексты к рисункам и эскизам деталей машин, графикам и диаграммам, сделанным в 1909 году (177 стр.); стенографические записи в записной книжке (1912 г.,178 стр.); рукопись с таблицами, рисунками деталей машин, графиками, схемами, диаграммами (1913 г., 178 стр.) и другие зашифрованные работы ученого (20).

В числе важных проблем, над которыми Цандер работал в те годы, были исследования условий подъема на большие высоты. Он тщательно изучал тяготение в пространстве, близком к Земле и Луне, а также в пространстве между Луной и Землей. В этих работах говорится о создании условий для неопределенно долгого пребывания человека в среде, где нет кислорода. Эти исследования были им выполнены самостоятельно, задолго до появления результатов, полученных другими авторами. Теоретические работы Циолковского решили в известной степени проблему до- стижения космических скоростей. Для технического же ее осуществления требова- лось еще исследовать, спроектировать и создать нужную конструкцию, чтобы идею воплотить в реальное решение.

Было известно, что наибольший эффект в поисках способа увеличения скорости полета ракеты и достижения космических скоростей, может дать повышение скорости истечения из двигателя продуктов сгорания. Цандер в поисках решения этой проблемы в 1909 году впервые высказывает мысль о «желательности использования твердого строительного материала ракеты в качестве горючего», что, по его мнению, дало бы возможность повысить скорость истечения частиц сгорающего топлива (это есть увеличение тяги ракетного двигателя) и позволило бы существенно уменьшить массу ракеты на этапе разгона межпланетного корабля. Позднее, в книге
«Проблема полета при помощи реактивных аппаратов», он писал о том, что мысль об использовании всей массы ракеты в качестве горючего у него уже встречается в рукописи от 11 марта 1909 года (19).

Идея применения высококалорийных металлов как одной из составных частей горючего впервые предложена Цандером. Идея родилась у него в годы, когда он студентом Рижского политехнического института изучал химию и особенно технологию химических и других материалов. Он отдавал предпочтение технологическо- му направлению и на старших курсах института и думал о том, что его дальнейшая работа в области межпланетных полетов потребует знания технологии производ- ства многих материалов. Только вооружившись этими знаниями, говорил он, люди смогут разрешить проблему межпланетных полетов.

До последних дней учебы в институте Цандер не прекращал исследований реактивного движения и межпланетных полетов. Он верил в скорую возможность межпланетных полетов и потому много занимался вопросами создания условий для долгого пребывания человека в среде, где нет кислорода. И только подготовка к выпускным экзаменам отвлекла его на время от дальнейшего проведения этих ис-

следований. Вспоминая эти предвыпускные месяцы учебы в институте, он писал: «Лишь энергичная подготовка к экзаменам в высшем учебном заведении (я хотел по возможности лучше подготовиться к будущим работам в области межпланетных путешествий) задержала меня» (10).

28 мая 1914 года Цандер сдал выпускные экзамены, а 31 июля ему был вручен диплом с отличием об окончании Рижского политехнического института и присвоено звание инженера-технолога.

Цандер, «желая познакомиться с резиновым производством ввиду того, что резина защищает человека от безвоздушного пространства и должна будет сыграть большую роль при изготовлении воздухонепроницаемых одежд и других необходимых для межпланетных путешествий предметов», решил пойти работать на завод «Проводник». Здесь он продолжал заниматься вопросами реактивного движения и межпланетных сообщений (10).

Как вспоминали рабочие завода, молодой инженер всегда со вниманием относился к ним. Он расспрашивал об условиях труда и жизни, рассказывал им о своей мечте и о том, что скоро, очень скоро будет возможным доставлять людей на далекие расстояния на летательных аппаратах, которые смогут взлетать и садиться прямо у их домов. Цандер говорил о том, что настанет время, когда можно будет летать не только в «любой край земли, но и в Космос, на другие планеты» (10).

Начавшаяся вскоре Первая мировая война не дала ему возможности продолжать свои исследования в области межпланетных полетов. Работа на заводе, выполнявшем срочные военные заказы, отнимала у него много времени.

11 июля 1915 года был отдан приказ о срочной эвакуации завода «Проводник» в центральные районы страны. Вместе с автошинным отделом завода в Москву приехал и Цандер. Здесь он снова начал проводить исследовательскую и экспериментальную работу. Об этом периоде своей научно-исследовательской деятельности он рассказывает в предисловии к рукописи книги «Полеты на другие планеты и на Луну»: *«С 1915 по 1917 годы я занимался... насколько время позволяло, опытами над оранжереей авиационной легкости, а с 1917 года энергично работал над теоретической и конструктивной разработкой вопроса о перелетах на другие планеты» (14).*

Цандер писал: «Во время Октябрьской революции был на заводе (бывший «Проводник») в Тушино, у Москвы, говорил рабочим, чтобы они были за «Красную звезду» (14). В эти дни рабочие завода «Проводник» видели в Цандере одного из немногих в то время инженеров, которые были с рабочим коллективом с первых шагов революции. К 1917 году Цандер спроектировал летательный аппарат, который он назвал «Особо высоко летающим аэропланом».

В этом проекте для использования в ракетных двигателях эффективного металлического горючего, он предлагал использовать части конструкции аэроплана, выполнившие свою функцию, для переработки в металлическое топливо. Для исследования такого технологического процесса Цандер использовал как модель жидкую фазу расплавленного металла. С помощью изготовленного на заводе тигля, он производил

опыты с расплавленным металлом, исследуя возможность использования различных химических элементов – металлов в качестве топлива в ракетных двигателях.

Позднее, в своей автобиографии Ф. А. Цандер напишет: «*С сентября 1917 года, – в то время, когда наш завод перестал работать, я начал снова делать расчеты к перелетам на другие планеты: исходил из расчетов полета особо высоко летающего аэроплана, приводимого в движение двигателем с пропеллерами; в том же году для больших скоростей поле- та на больших высотах добавил к двигателю ракету и делал расчеты также и к ней*» (14).

1.2. РОССИЯ И РЕВОЛЮЦИЯ

После победы Социалистической революции 25 октября 1917 года партия большевиков и правительство России, возглавляемое В. И. Лениным, пришли к власти в разрушенной, нищей стране. Две войны – Первая мировая и Гражданская, длившаяся 7 лет, до крайности разорили ее. Ущерб, нанесенный стране за эти годы, по неполным данным, исчислялся порядка 76 500 миллионов рублей золотом, что составляло более половины всех национальных богатств.

Из-за нехватки топлива и сырья многие полуразрушенные заводы и фабрики стояли. Объем производства промышленной продукции составлял в 1920 году около 15 % довоенного 1913 года. В особо тяжелом состоянии находилась металлургия – основа тяжелой промышленности. Выплавка чугуна, например, составляла всего лишь около 3 % довоенного. Транспорт был парализован. Из временно оккупированных районов захватчики и интервенты вывезли большое количество промышленного и транспортного оборудования, сырья, готовой продукции, топлива, металла и других материальных ценностей.

Не в лучшем положении находился аграрный сектор экономики – традиционная основа жизни населения России. Объем общей сельскохозяйствен- ной продукции в 1920 году составлял менее половины довоенного. В 1920 году многие губернии были охвачены засухой и неурожаем. Валовой сбор зер- на составлял чуть больше 33 млн. т. или порядка 38 % довоенного объема. В 1913 году в Российской империи был самый высокий урожай зерна – 86 млн. т. Посевные площади технических культур уменьшились в 12–16 раз по сравнению с 1913 годом. Сократилось поголовье скота и птицы. Пришли в полное расстройство финансы и денежное обращение.

К 1921 году в стране был острый недостаток самого необходимого: хлеба, круп, соли, мяса, масла, молочных продуктов, обуви, одежды, керосина, мыла и даже спичек. Пока шла Гражданская война, люди мирились с этим. Но когда война была уже позади, народ стал требовать обеспечения товарами массового спроса. Появилось недовольство среди полуголодных рабочих и разоренных крестьян, у которых политика продразверстки и военного коммунизма, введенная большевиками вынужденно во время Гражданской войны, позволяла забирать практически все излишки

хлеба для городского населения и армии. Внешние и внутренние враги большевиков пытались использовать недовольство людей. Ими были спровоцированы мятежи и восстания на Дону, в Тамбовской губернии, на Урале, в Сибири, в Кронштадте с лозунгом «Советы, но без коммунистов!». В ряде городов, в том числе и наиболее крупных – Москве, Петербурге, Харькове прошли забастовки рабочих.

Вот какую страну приняли в управление Ленин и партия. С такой стартовой пло- щадки большевики двинули Россию вперед к социализму, опираясь лишь на соб- ственные силы (15).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ШАГИ ЛЕНИНА

В такой обстановке в марте 1921 года открылся X съезд РКП(б), который, учитывая недовольство людей, рассмотрел вопрос о замене продразверстки продналогом и переходе от военного коммунизма к НЭПу с элементами отступления к капитализму. Таким образом, большевики шли навстречу требованиям большинства и принимали адекватные меры, которые иногда были частичным отходом от своих прежних идей.

В конце марта – начале апреля 1922 года состоялся XI съезд РКП(б), кото- рый подвел первые итоги относительно мирного социалистического стро- ительства на основе НЭПа. Несмотря на огромные трудности, ожесто- ченное сопротивление недобитых врагов Советской власти, усугубленные неурожаем и голодом, были достигнуты первые успехи в восстановлении на- родного хозяйства (действительно народного, а не олигархического). К приме- ру, выработка хлопчатобумажной пряжи увеличилась почти в 3 раза, готовых тканей – более чем в 2 раза. Наблюдался подъем и в тяжелой промышленности: на- чалось восстановление прежних предприятий и получение первой их продукции. В 1921 году страна приступила к реализации плана ГОЭЛРО, принятого в конце 1920 года на VIII съезде Советов. Строились электростанции.

Введение НЭПа внесло успокоение в ряды крестьянства и послужило расширению запашки земли и проведению осеннего сева в 1921 году. В губерниях, благополучных по урожаю, успешно проходил первый сбор продналога в 1922 году. Однако в целом по стране, из-за неурожая в ряде губерний, план хлебозаготовок не был выполнен, что создало серьезные трудности в снабжении населения городов и рабочих поселков продовольствием.

В политическом отчете ЦК РКП(б) XI съезду, с которым выступил Ленин, получила дальнейшую разработку проблема НЭПа в условиях Советской власти, в руках которой оставались ведущие отрасли экономики и инфраструктуры управления страной. Важным направлением в решении экономических задач Ленин считал торговлю. Только путем организации устойчивого товарооборота между городом и деревней можно было осуществить смычку социалистической промышленности с крестьянским хозяйством, укрепить и восстановить народное хозяйство страны.

Поэтому Ленин призвал власти в центре и на местах развивать государственную и кооперативную торговлю, а коммунистов – самим научиться торговать и через торговлю удовлетворять потребности крестьян в продукции промышленности, а горожан – сельского хозяйства.

Преодолев идейный разброд и шатания между регионами и национальными окраинами России, после Февральской буржуазно-демократической революции 1917 года, чреватой развалом государственности, Ленин и его соратники своей продуманной национальной политикой остановили развал и добились единения народов, населяющих страну. В декабре 1922 года был образован Союз Советских Социалистических Республик (СССР).

XI съезд был последним для Ленина, который был смертельно болен и практиче- ски отошел от государственных дел. XII и последующие съезды уже проходили под руководством Сталина, который продолжил дело Ленина по созданию экономиче- ской базы социализма в СССР (15).

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ СССР ПОД РУКОВОДСТВОМ СТАЛИНА

Страна еще не вышла из кризисного состояния в экономике, а Сталин уже намечает поэтапный план развития экономики и социальной сферы страны. Условно план развития СССР можно разделить на пять «сталинских бросков вперед» до начала Отечественной войны в 1941 году, и два – после ее окончания.

В результате первого сталинского броска (1923–1925 гг.), который был восстановительным периодом, Советский Союз на базе НЭПа успешно развивал борьбу с отсталостью. Росли социалистическая промышленность и транспорт, увеличивался товарооборот, укреплялись кредитная система, государственные финансы, повышалась производительность общественного труда, развивалась и укреплялась кооперация всех видов, снизился уровень нищеты народа.

В результате объем продукции промышленности составил в 1925 году 73 % от уровня 1913 года, т.е. объем возрос по сравнению с 1920 годом на 58 % (!). Выплавка чугуна достигла порядка 30 % довоенного, что в 10 раз (!) превысило уровень 1920 года. Доля продукции государственной и кооперативной промышленности составила в валовой продукции 81 %, а частной – 19 %. Грузооборот железнодорожного транспорта поднялся на 80 % от уровня 1913 года. Успешно выполнялся план ГОЭЛРО: вступили в строй Балахнинская, Каширская, «Красный Октябрь» в Петрограде, Кизеловская, Шатурская электростанции. Выработка электроэнергии выросла по сравнению с 1913 годом (1,9 млрд. кВт. ч.) в 1,5 раза. К концу 1925 года численность промышленных и сельскохозяйственных рабочих превысила 6 млн. человек. За один только год были созданы около 1,5 млн. рабочих мест (!). Реальная зарплата рабочих и служащих в государственной промышленности достигла довоенного уровня, а в некоторых отраслях превысила его.

Посевная площадь страны в 1925 году достигла 99,3 % от уровня 1913 года, а по техническим культурам превысила довоенные размеры и увеличилась более чем в 15 раз (!) по сравнению с 1920 годом. Поголовье крупного рогатого скота, овец, коз и свиней превысило уровень 1916 года. Объем всей продукции сельского хозяйства составил в 1925 году 87 % от довоенного уровня. К лету 1925 года в деревне было охва- чено всеми видами кооперации около 5 млн. крестьянских хозяйств. Между тем, за- готовка зерна в стране росла медленно, поскольку зависела в основном от продажи его государству мелкими хозяйствами единоличников.

Большие достижения имели место в области внутренней торговли. Ее общий оборот составил 70 % от довоенного. Доля государства в этом обороте равнялась 50 %, кооперации – 25 %, частников – 25 %.

В 1924 году была принята Конституция СССР, а наше государство получило признание целого ряда развитых капиталистических стран.

Заметные успехи были достигнуты в народном образовании и культурном строительстве. Грамотность всего населения повысилось с 32 % в 1920 году до 37 % к концу 1925 года. В деревне действовало более 22 тыс. изб-читален (библиотек). Начали внедряться в жизнь радио и кино, строились больницы, школы, библиотеки, клубы, театры, санатории, дома отдыха и жилые дома для трудящихся.

В 1927/1928 хозяйственном году было выпущено 1 272 трактора и 671 автомобиль. Это был сравнительно большой успех, если учесть, что в 1923 году на открытии Пер- вой сельскохозяйственной выставки, по улицам Москвы с оркестром проследовали 2 трактора «Фордзон», завезенные из США.

Мелкохозяйственное земледелие не могло быть эффективным без применения механизированного труда и внедрения новых методов хозяйствования по всей стране.

Всесторонне и тщательно обсудив этот вопрос, XV съезд ВКП(б), состоявшийся в декабре 1927 года, принял решение о развертывании коллективизации сельского хозяйства, о переходе в земледелии к крупному социалистическому производству, основанному на новой современной технике. С учетом роста промышленности и намеченной коллективизации сельского хозяйства была поставлена задача «развернуть подготовку наступления социализма по всему фронту».

Третий этап развития СССР охватывает первую сталинскую пятилетку (1929–1933 гг.), план которой был принят на XVI партконференции в апреле 1929 года. Он был встречен народом с огромным энтузиазмом и выполнен с трудовыми подвигами за 4 года и 3 месяца.

Подводя итоги пятилетки, точнее четырехлетки, И. В. Сталин с гордостью за свой советский народ и страну в отчетном докладе XVII съезду ВКП(б) говорил: «СССР за этот период преобразился в корне, сбросив с себя обличие отсталости и средне- вековья. Из страны аграрной он стал страной индустриальной. Из страны мелкого единоличного сельского хозяйства он стал страной коллективного крупного механи- зированного сельского хозяйства. Из страны темной, неграмотной он стал – вернее, становится – страной грамотной и культурной, покрытой громадной сетью высших,

средних и низших школ, действующих на языках наций СССР». Какие у него были для этого основания?

Вступило в строй 1 500(!) новых промышленных предприятий, выросли на пустом месте новые большие города, кратно разрослись старые города. Построены и запущены в производство такие гиганты, как Днепрострой, Магнитострой, Кузнецк- строй, Челябстрой, Уралмашстрой, Краммашстрой. Реконструированы на базе но- вой техники тысячи старых предприятий. Построены новые предприятия и созданы очаги промышленности в национальных республиках: Белоруссии, на Украине, на Северном Кавказе и в Закавказье, в Средней Азии, Казахстане, Башкирии, Татарии, Дагестане, Чечено-Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Адыгее. Создано свыше 200 тыс. колхозов и 5 тыс. совхозов с новыми районными центрами и промышленными пунктами для их обслуживания (15).

«Как могли произойти эти колоссальные изменения в какие-либо 3–4 года на территории громадного государства с его отсталой техникой, с его отсталой культурой? Не чудо ли это? – ставил вопросы Сталин и отвечал сам. – Это было бы чудо, если бы развитие шло на базе капитализма и единоличного мелкого хозяйства. Но это не может быть названо чудом, если иметь ввиду, что развитие шло у нас на основе развертывания социалистического строительства»

Сталин И.В. – Соч. Т. 13. М. 1955. С. 308.

Но к 1923 году страна только начинала восстанавливать разрушенную экономику в результате разрухи, нанесенной Мировой и Гражданской войной в России. Для восстановления основных видов промышленности и развития химической, авиаци- онной, станкостроительной и других важных отраслей машиностроения, вооруже- ния, в том числе, требовались большие финансовые вложения. Невозможно было выделить дополнительные средства, материалы и оборудование для разработки ра- кетной проблемы, которой занимался Цандер. Но условия, в которых проходила его деятельность на производстве, стали более благоприятными, чем это было в до- революционный период. Вот почему, «когда завод ликвидировался, и все латвийцы уехали на родину, – пишет он, – я остался в Москве оттого, что Москва с Ходынским полем – центр авиации» (10).

АВИАПРОМ И ТЕОРЕТИК ЦАНДЕР

В годы революции и гражданской войны Цандер был лишен возможности получать какую-либо научную информацию о дальнейших достижениях в области авиации и авиамоторостроения в России и за рубежом. Единственным источником такой информации для него оставался эвакуированный из Риги в 1915 году и национализированный в 1918 году завод «Мотор», со многими работниками которого он сохранил дружбу еще со студенческих лет.

Цандер стремился как можно скорее приступить к работе по созданию реактивного двигателя – сердца межпланетного корабля.

Известно, что идеи К. Э. Циолковского в области межпланетных сообщений намного опережали свое время. Об этом писал и сам Циолковский. Было совершенно очевидно, что не только в начале XX века, но и в его 20-х годах не было создано ни научно-технических, ни экономических предпосылок для конструирования ракет. Многие технически грамотные люди считали, что этому должна была предшествовать большая и сложная работа в самых разнообразных областях техники как в теоретическом, так и в исследовательских и экспериментальных направлениях. Цандер был первым, кто не стал ждать лучших экономических времен, и в тяжелейших ус- ловиях военного времени решил приступить к практической работе по созданию реактивного двигателя.

Цандер избрал Завод «Мотор» как производство, со знакомыми ему руководителями, чтобы осуществить задуманный им план создания реактивного двигателя.

С 1 февраля 1919 года он был зачислен на Государственный авиазавод № 4 «Мотор» в качестве заведующего конструкторско-техническим и статистическим бюро. Красному Воздушному Флоту требовались моторы. Завод выпускал для фронта новые и ремонтировал старые, или вышедшие из строя двигатели. Инженеров и тех- ников было мало, и, как пишет в своих воспоминаниях бывший главный инженер завода «Мотор» Н. В. Окромешко, «Цандеру поручались наиболее сложные расчеты по авиационным моторам, которые изготовлял и собирался изготавливать завод». В архивах сохранилось множество расчетов, сделанных Цандером, и другие материалы, выполненные им для разработки первых отечественных авиадвигателей.

«С Ф. А. Цандером я познакомился в начале февраля 1921 года, когда я приехал на завод «Мотор» для приема дел и завода по должности главного инженера, на которую был назначен правлением Главкоавиа. Сдающий должность главного инженера Петр Александрович Моишеев, познакомил меня с Ф. А. Цандером, когда при обходе мы зашли в технический отдел. Моишеев кратко ознакомил меня с работой, выполняемой Цандером, и попутно сказал, что Цандер трудится над разработкой проблемы полета на Луну и на Марс. Цандер показался мне очень стесительным человеком, каким он на самом деле и был, но он подтвердил мне слова Моишеева и сказал: «Это очень важно», что, как я понял, относилось к возможным межпланетным полетам» (38).

Главный инженер завода «Мотор» Н. В. Окромешко. 1961 год.

Цандер участвовал в разработке наиболее сложного процесса – карбюрации и в создании карбюратора для первого мощного двигателя отечественной конструкции – РАМ. В эти годы Цандер под руководством Н. В. Окромешко и А. Д. Швецова вместе с другими инженерами разрабатывал проект первого советского авиационного двига- теля воздушного охлаждения – М-11. Он также участвовал в создании моторов М-15 и М-26 на том же заводе «Мотор». В дальнейшем, работая в Авиатресте (ЦАГИ), а за-

тем в ИАМе, выполнял ряд расче- тов и работ по двигателям М-19, М-5, М-38.

В архивах сохранились также материалы, свидетельствующие о том, что в эти годы он, помимо инженерной деятельности, вел исследования и расчеты, писал обзоры и оригинальные статьи по авиационным двигателям. В описи трудов Ф. А. Цандера в архиве РАН (АН СССР) (Ф. 573. Оп.1), относящихся к этому периоду его деятельности, числится до 700 страниц обычного текста и около 5300 страниц рукописей стенографической записи.

Работая в авиационной промышленности, он с неослабленным интересом следил за всеми новинками в области авиации и двигателестроения, исследуя и стремясь использовать эти достижения в своей работе по созданию ракетного двигателя для осущест- вления межпланетных полетов.

Цандер в рабочем кабинете. 1922 г.

Еще в 1919 году Цандер послал проект своего двигателя высокого давления в Главное управление авиационных заводов, а затем и в Управление ВВС. Предлагалась кон- струкция поршневого двигателя высокого давления, работающего на жидком кисло- роде и нефти по бескарбюраторной схеме с насосной подачей компонентов топлива. Следует отметить, что идея Цандера о замене в этом двигателе карбюратора насосом, впрыскивающим топливо непосредственно в цилиндры, была осуществлена в конце 1930-х и начале 40-х годов и используется в ряде образцов современных двигателей.

Цандер неоднократно выступал с докладами о своем двигателе. Он говорил об особенностях и перспективности предложенной им конструкции (двигателя высокого давления, использующего кислород). И хотя из-за отсутствия жидкого кислорода работа по созданию такого двигателя не была завершена, Цандер извлек много полезного из произведенных им расчетов по использованию кислорода. Это был первый технический проект Цандера, направленный на решение энергетической проблемы обеспечения высотных полетов аэропланов. Опыт расчета двигателя, в качестве топлива для которого предполагалось использовать бензин и газообраз-

ный сжатый кислород, помог Цандеру в последующие годы в проектировании жидкостных реактивных двигателей (ЖРД) и в дальнейшем обосновать переход к жидкому водороду, жидкому фтору и, возможно, к атомарным водороду и кислороду. Направление развития темы строительства ЖРД, как основной части межпланетного корабля, было определено Цандером в его дальнейшей научной и практической деятельности как главное.

В современном ракетном двигателестроении реализация схем кислородно-керосиновых ЖРД получила широкое применение в космических ракетах-носителях, разгонных блоках, а также на первых ступенях ракет тяжелого и супертяжелого класса, таких, как: Н-1, «Протон», «Сатурн-5», «Ариан-5», «Энергия», «Ангара-5», «Чанчжэн-5», Н-II А, Н-II В, «Атлас», «Falcon Havy» и др. На некоторых из них жидкие кислород и водород применяются на первой, а в большинстве своем – на верхних ступенях космических ракет-носителей.

Скромный и стеснительный, неприхотливый в еде и одежде, не воспринимающий вино и табак, – таким он запомнился многим сослуживцам завода «Мотор». Всех поражали его целеустремленность в работе, подвижничество в осуществлении своей мечты о полете к звездам.

В те годы в стране не было еще исследовательских организаций, занимавшихся проблемами реактивного движения и межпланетных полетов. Цандер всю исследовательскую работу проводил на работе или дома.

На территории завода ему был отведен участок для оранжереи, где он выращивал овощи, предназначавшиеся для питания космонавтов и «улучшения кругообмена веществ в межпланетном корабле».

Этому вопросу он уделял много внимания. В описи его трудов, хранящихся в архиве РАН (Академии наук СССР), числится рукопись в стенографической записи с таблицами в тексте и 10 фотографий с изображением растений (51).

Рабочие, инженеры, техники – весь персонал авиационного завода были первыми слушателями лекций Цандера. С увлечением рассказывал он о своем проекте межпланетного корабля-аэроплана для вылета из земной атмосферы и перелета на другие планеты. В этих лекциях Цандером впервые была высказана идея последовательной работы на межпланетном корабле винтовых и ракетных двигателей, а также использования металлических частей аэроплана в качестве горючего. В лекциях он рассматривал возможность возвращения ракеты на Землю.

Воспоминание о Цандере, члена партии ВКП(б) с 1918 года, персонального пенсионера Союзного значения Черновой А.М.

«С 1919 года я работала на заводе Авиационной промышленности «Мотор» в г. Москве (Нижние котлы) членом заводского комитета и секретарем партийной ячейки.

На этом же заводе работал и инженер Цандер Фридрих Артурович. Вспоминаю, как в то время работавшие инженеры, некоторые из них, как и некоторая интеллигенция того времени, относились к молодой Советской власти с настороженностью, и даже саботировали.

Товарищ Цандер, работал увлеченно, отдавая всего себя работе, так же он относился и к Советской власти. И все мы, работавшие на заводе, как рабочие так и партийная ячей- ка, относились к тов. Цандеру с уважением и доверяли ему.

Также помню, что в то время тов. Цандер уже занимался разработкой своего межпланетного корабля и полетов в межпланетное пространство. Особенно помню, что его интересовала планета Марс.

Как-то в один из дней осени 1920 года тов. Цандер пригласил меня и тов. Милюкову (ныне Цандер), тоже работавшую в тот период на заводе «Мотор», придти к нему вечером домой, а жил он в то время на Даниловском кладбище в Замоскворечье в маленькой комнатушке размером 4 х 5 метров, которую он получил по ордеру, в доме священника. Обстановка комнатушки была жалка и убога – топчан для спанья и столик, весь заложенный чертежами и две табуретки.

Когда мы пришли на кладбище, было уже темно, небо покрыто звездами, было прохладно. Тов. Цандер вынес свой телескоп, навел его, чтобы мы посмотрели звезды и стал с увлечением нам рассказывать о небесных телах, о планете Марс, которую он называл «Красной звездой», о Млечном пути и других планетах.

Что меня тогда поразило. Тов. Цандер всегда на заводе был скромен и немногословен, а рассказывая о планетах и будущих полетах к ним, совершенно преобразился, и так красочно об этом говорил, что, например, я, будучи совершенно не понимающей в этой области, слушала его с захватывающим интересом.

Так же помню в 1921 году, в конце зимы на заводе и партийной ячейке было много разговоров о том, что инженер нашего завода, тов. Цандер, делал доклад о межпланетных полетах и своем межпланетном корабле, но самое главное для нас было в то время, что с ним говорил товарищ Ленин о его изобретениях.

Точно не могу вспомнить, то ли в 1924 или 1925 году, я была на лекции о межпланетных сообщениях в Политехническом музее в Москве, которую читал тов. Цандер. Народа было много, как ни странно, звучала лекция по своему названию (для того времени).

Тов. Цандер так увлекательно провел лекцию, что даже скептически настроенные слушатели говорили: «А что, эта фантазия в недалеком будущем станет, может быть, и былью». Так велика была сила воздействия лекции тов. Цандера.

…У меня осталось впечатление о нем, как о большом, скромном человеке, всецело преданном Советской власти и целиком отдавшем себя своей мечте и идее о постройке межпланетного корабля и полетах в межпланетное пространство.

Внешнему облику тов. Цандер не придавал никакого значения, не выделялся из окружающей обстановки. К своей работе относился с серьезной ответственностью.

Никогда в тот трудный период, который переживала наша страна, от него не было ни жалоб, ни сетований на трудности. Все мы, кто с ним общался, видимо, из-за чрезмерной его скромности и его одержимости мечтой и идеей о постройке межпланетного корабля и полетах в межпланетное пространство, между собой называли его и говорили о нем в тот период, что этот человек не от мира сего».

А. М. Чернова. 11 апреля 1961 года. Архив ОКБ-1. Гр. ОГ-51.

В подготовленном для выступления в Научно-техническом комитете ВСНХ докладе 8 июля 1924 года «Аэроплан для вылета из земной атмосферы и пе- релета на другие планеты» Цандер дал «Описание межпланетного корабля- аэроплана системы Цандера» с приложенной патентной формулой и обосновани- ем авторского права на ряд изобретений. Под этим названием проект уже был рассмотрен 10 октября 1920 года комиссией, состоящей из инженеров и руководства «Глававиа» и завода «Мотор».

Первая публикация проекта вышла как статья Цандера «Перелеты на другие планеты» в июльском номере журнала «Техника и жизнь», № 13 за 1924 год. В статье Цандер определил «главнейшие» положения, которые отличали его проект меж- планетного корабля от предложений других изобретателей:

«…для полета в высшие слои атмосферы, а также для спуска на планеты, обладающие атмосферой, будет выгодно применять аэроплан как конструкцию, поддерживающую межпланетный корабль в атмосфере. Аэропланы, обладающие возможностью производить планирующий спуск, в случае остановки двигателя, во многом превосходят парашют, предлагаемый для обратного спуска на Землю…» (19).

В патентной формуле указывалось: «Металлический межпланетный корабль, отличающийся тем, что он состоит из комбинации складываемого большого аэроплана и маленького аэроплана, поддерживающих межпланетный корабль при подъеме и спуске в атмосфере и приводимых в движение для получения выгодных коэффициентов полезного действия: при малых скоростях полета – винтомоторной группой, а при больших скоростях – ракетой, работающей, кроме горючего и кислорода или атмосферного воздуха, дающих газообразные продукты горения, еще для достижения межпланетных скоростей расплавленными частями межпланетного корабля, втянутыми особыми механизмами в особый котел для плавки» (19).

Полный желания поскорее завершить работу по проведению расчетов двигателей и конструкции своего «межпланетного аэроплана», Цандер попро- сил руководство завода дать ему отпуск. Ему был разрешен месячный отпуск и без оплаты. По истечении времени отпуска Цандер вновь обратился с прось- бой о его продлении. Тогда, по ходатайству завода «Мотор» перед правлени- ем Глававиа, отпуск Цандеру был предоставлен с выдачей месячного заработка. В удостоверении, выданном 17 января 1922 года, говорилось: «…отпуск предоставляется для разработки проекта аэроплана для вылетов из земной атмосферы и двигателя к нему» (10).

Вот как по-государственному подошли руководители промышленности к проектной деятельности Цандера, которая не сулила им сиюминутного результата и экономической выгоды, даже в производственных планах, но в желании продвинуть отечественную науку и технику, думая о будущем, люди шли навстречу энтузиасту-изобретателю.

Для продолжения работы над своим проектом Цандер решил временно уйти с завода.

Из автобиографии Ф. А. Цандера: «*С середины 1922 до середины 1923 годов для ускорения работ работал исключительно дома, попал при этом в большую нужду; потребовалась продажа моей астрономической трубы. Ею заинтересовались красные курсанты в Кремле и закупили у меня трубу для клубного отдела В. Ц. И.К., помогая этим продолжению работ. Т. т. рабочие с завода «Мотор» также поддержали меня, отчисляя мне мой двух месячный заработок. Это было первым пожертвованием в пользу межпланетных сообщений» (14).*

В письме от 5 марта 1923 года Цандер писал К. Э. Циолковскому о том, что он уже в течение ряда лет также разрабатывает проект межпланетного корабля, отличаю- щегося от проекта Циолковского и одновременно его дополняющего, и сообщал о намерениях «через некоторый срок напечатать свои исследования и конструкции в

«Вестнике Воздушного Флота», а также провести соответствующие опыты» (21).

Цандер возвратился на завод Г.А.З. № 4, «Мотор» (в 1925 году заводу было присвоено имя М. В. Фрунзе) 15 июня 1923 года и проработал на нем до 1926 года в каче- стве консультанта. Все это время он не прекращал творческой научно-технической и практической деятельности, связанной с разработкой заводом «Мотор» авиацион- ных двигателей. Большой интерес специалисты того времени проявили к статьям Цандера под одноименным названием «Тепловой расчет ракетного двигателя на жидком топливе». В них впервые в ракетной технике освещаются вопросы и дают- ся расчеты температур стенок камер сгорания и необходимые объемные величи- ны камер для полного сгорания компонентов топлива. Кроме ряда теоретических выводов, были очень ценными расчеты ракетных двигателей по энтропийным диа- граммам, широко применявшимся в разработках 60-х годов прошлого века, а также расчеты теплопередачи, показывающие возможность постройки цельнометалличе- ского ракетного двигателя без применения керамики (19).

Осенью 1923 года Ф. А. Цандер женился на А. Ф. Милюковой. Родились дети – де- вочка и мальчик, которых он боготворил. Свою безграничную любовь к детям Цан- дер выразил в том, что, отдавая себя мечтам и делам, посвященным межпланетным полетам, он дал детям астрономические имена: дочери – Астра и сыну – Меркурий. И все же в автобиографии (1927 г.) Цандер отмечал, что «… *измененные семейные об- стоятельства, женитьба и дети, хотя весьма любимые, несколько задержали быстрое развитие работ*» (14).

Из воспоминаний Ю. А. Победоносцева:

«С Ф. А. Цандером меня познакомил проф. В. П. Ветчинкин, который в 1924 году руководил Общетеоретическим отделом ЦАГИ, где я тогда работал чертежником. В тот период среди молодежи, особенно среди студентов и, вообще, лиц с прогрессивными идеями века, был большой интерес к проблемам реактивной техники, к полетам с помощью ракет в космическое пространство.

Вокруг Ветчинкина, пропагандировавшего подобные идеи, группировались такие люди. Однажды после работы Ветчинкин говорит мне: «Юра, пойдемте со мной в МВТУ

им. Баумана, там будет очень интересный доклад очень интересного человека о возможности вылета за пределы атмосферы». Разумеется, пропустить эту тему было бы непростительно. Я, конечно, пошел и действительно услышал исключительно интересный доклад: в сокращенном виде Цандер рассказал то, что потом им было изложено в книге «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов» (1932 г.). В докладе он затронул главные проблемные вопросы, которые в дальнейшем легли в основу разработки целого ряда направлений ракетной техники и получили широкое развитие.

...Он рассказал, кроме того, о тех условиях, в которых должен находиться космонавт в корабле, и о том, как можно создать в таком маленьком замкнутом пространстве, как космический корабль, оранжерею авиационной легкости. Прообраз подобной оранже- реи он устроил у себя дома (посадил фасоль, горох, бобы и овощи в угольный порошок, удо- бряемый фекалиями) и приглашал к себе всех, кто хотел увидеть ее в натуре.

Будучи человеком любознательным, я воспользовался этим приглашением и посетил Фридриха Артуровича. Жил он тогда в Москве недалеко от Семеновской заставы, на территории завода «Мотор», во дворе; у него была небольшая квартирка, кажется, две комнаты. После длительного разговора со мной по целому ряду очень интересных вопро- сов он познакомил меня со своими «детками», причем произносил слово «детки» нежно, с большой любовью. Тогда вот я и познакомился с Астрой Цандер и Меркурием, ее братом, в то время еще совсем маленькими детьми.

В конце 1920-х годов Цандеру представилась возможность перейти от работ теоретических и решения текущих вопросов на заводе «Мотор» к экспериментальным исследованиям в ЦАГИ. Винтомоторный отдел ЦАГИ, где Цандер стал работать, был расположен на одной территории с Общетеоретическим отделом, где работал я. Там же стояла и бывшая немецкая кирха, в которой размещалась лаборатория Дмитриевского, занимавшегося вопросами наддува авиационных двигателей. В этой лаборатории Цандеру разрешили ставить опыты с реактивными двигателями. Вот тогда родился его первый реактивный двигатель ОР-1, на котором он провел целый ряд интересных исследований. В частности, Цандер практически показал, что небольшой двигатель, созданный на осно- ве обычной паяльной лампы, работающий на воздушно-бензиновой смеси, может давать вполне ощутимую, реальную силу тяги при относительно высоком термическом к.п.д. Тяга этого двигателя проверялась не только динамометром; Фридрих Артурович предло- жил измерять количество движения струи, вытекающей из сопла. Струя била в круглый диск, поставленный перпендикулярно к направлению ее движения, и, растекаясь по диску в радиальных направлениях, оказывала на него давление. Измеряя силу давления струи на диск, можно было судить о количестве движения струи, а, следовательно, и о силе тяги двигателя.

Я работал на одной территории с Фридрихом Артуровичем, и он предложил мне присутствовать не только при расчетах реактивного двигателя, но и в проведении экспери- ментов. Я очень любил эксперимент, и предложение пришлось мне по душе. Мы начали производить опыты по сжиганию металлов в камере сгорания ОР-1. Наши опыты снача- ла плохо ладились. Чистые металлы плавятся при более высокой температуре, чем их

сплавы, поэтому Фридрих Артурович сплавлял магний с алюминием, алюминий с литием и другими легкими металлами, что существенно понижало температуру плавления металлических материалов, из которых можно было создавать конструкции. Но здесь у нас происходили основные неприятности. Если сплавы не являлись эвтектическими и количество одного, какого-либо компонента в них превышало требуемое (для точной эвтектики), то температура его плавления оказывалась выше, чем всей эвтектики. В результате получалось так, что через трубопроводы к форсунке, в камеру сгорания двигались вместе с жидкой эвтектической смесью кусочки нерасплавленного металла; твердые частицы забивали узкие места тракта: тройники, вентили, угловые элементы и жиклеры форсунки. Нам приходилось добиваться очень точной дозировки различных металлов – компонентов смеси для получения чистой эвтектики. Так, на двигателе ОР-1 Цандер ставил свои первые опыты по использованию металлического горючего в ракетных двигателях» (26).

водске. 1986 г.

Цандер был страстным пропагандистом и популяризатором идей межпланетных сообщений еще в те годы, когда эта идея встре- чалась многими с насмешкой, а тех, кто ее пропагандировал, счи- тали чудаками. В своих первых публичных докладах в 1920–1923 годах, еще задолго до выхода (в конце 1923 г.) брошюры Г. Оберта «Ракета как средство межпланетного полета», Цандер излагал вопросы теории межпланетных сообщений и гово- рил о своих практических работах в этой области. Устной пропаган- дой идей межпланетных сообще- ний ученый в какой-то степени компенсировал невозможность в те годы печатать свои труды. Из многочисленных выступлений тех лет особый интерес представ-

ляет доклад Цандера в теоретической секции Московского общества любителей астрономии (МОЛА) 20 января 1924 года «О моем межпланетном корабле».

Цандер понимал, что для реализации идеи строительства межпланетного корабля, развития теории и практики двигателестроения требуется участие подготовленных по теме людей, знающих тему, энтузиастов, студенчества, в том числе. Прочитанные Цандером зимой и осенью 1924 и 1925 годов 10 публичных лекций укрепили его веру в перспективность освоения обществом его идеи.

Из выступления дочери Ф. А. Цандера, Астры Фридриховны, на торжественном заседании, посвященном 80-летию со дня рождения Ф. А. Цандера в АН СССР 23 августа 1967 года:

«Энтузиазм моего отца был настолько велик, что он поднимался выше личных обид, всегда был готов принести в жертву человечеству, науке собственное благополучие, приоритет и свою жизнь, лишь бы дело жило. Мой отец был человеком большой души. Даже издание своих трудов он рассматривал прежде всего с точки зрения популяризации ракетной техники и космонавтики. В предисловии к своей книге «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов», изданной в 1932 году, он писал: «Настоящая книга име- ет целью популяризации идей межпланетных сообщений. Автор обращается к изобретателям вообще, студентам, инженерам, астрономам с призывом работать в данной области ввиду ее важности для дела сверхавиации».

Мои представления об отце полностью соответствуют его образу, который нарисован в стихотворениях А. И. Подлипаева, работавшего под его руководством. Я прочту одно из них – «На смерть Цандера». Первые буквы строк этого стихотворения образуют слова «Цандер Ф. А. ГИРД»:

***Ц**еною жизни им оплачен*
***А**стронавтический полет.*
***Н**о Цандер миром не утрачен –*
***Д**елами, мыслью – он живет.*
***Е**го заветы – как регламент,*
***Р**асчеты, опыты – фундамент,*
***Ф**антаст – провидец и строитель,*
***А**вторитетный друг учитель.*
***Г**орят огни зовущих звезд*
***И** к ним отыскана дорога,*
***Р**акетолетный ляжет мост*
***Д**о дальних пастбищ Козерога.*

У Подлипаева есть еще целый ряд стихотворений, посвященных Ф. А. Цандеру, в том числе баллада «Крылатая душа» (26).

В великих делах нужно не столько создавать обстоятельства,
сколько уметь пользоваться теми, какие оказались в наличии.

Ларошфуко

1.3. ОРГАНИЗОВАННЫЕ ЭНТУЗИАСТЫ

Выступая в апреле 1924 года перед членами Военно-научного общества Академии военно-воздушного флота, Цандер предложил присутствующим вступить в организуемое Общество изучения межпланетных сообщений. Организаторы секции, секретарь секции, М. Г. Лейтейзен, большой энтузиаст межпланетных сообщений, поддержавший это начинание В. П. Ветчинкин, профессор, ученик и продолжатель работ М. Е. Жуковского, решили привлечь широкую общественность к теме и организовать Общество изучения межпланетных полетов (ОИМС). Первое организационное собрание состоялось 20 июня 1924 года. Цандера избрали в Президиум Общества. Устав Общества гласил: «Задачей ОИМС является работа по осуществлению заатмосферных полетов с помощью реактивных аппаратов и других научно обоснованных средств» (23).

Председателем общества избрали лектора общества «Знание», члена объединения историков естествознания и техники АН СССР Г. М. Крамарова. Помещалось Общество в Москве при обсерватории Трындина по улице Большая Лубянка в доме № 13. Активисты Общества вели переписку с К. Э. Циолковским, а группа активистов во главе с пламенным «межпланетчиком» В. И. Черновым посетили Циолковского в Калуге (23).

Однако в силу различных обстоятельств, Обществу так и не удалось создать лабо- раторию и поставить систематическую научно-исследовательскую работу, хотя оно оставило известный след в истории пропаганды идей космонавтики, сделав первый шаг в деле объединения интересующихся проблема0ми межпланетных полетов. Через год после его основания, Общество распалось. Возможно, что тогда еще не возникла та «техническая потребность», о которой писал в свое время Ф. Энгельс:

«Если у общества появляется техническая потребность, она продвигает науку вперед больше, чем десяток университетов» (23).

В связи с великим противостоянием Марса в 1924 году американская печать распространяла ложные слухи о якобы предстоящей посылке профессором Годдардом 4 июля 1924 года снаряда на Луну.

«Предприятие Годдарда, – писал К. Э. Циолковский, – под каким-нибудь предлогом будет отложено. Его ракета не поднимется и на 500 верст. И ни в коем случае не попадет на Луну без управителя. Эта задача трудна даже для теории. Мой долг – заранее высказаться» (17).

Высказать публично свое отношение к слухам о намерениях Годдарда послать ракету на Луну, Общество поручило члену Президиума Цандеру на организованном диспуте «Полет на другие миры», который состоялся 1 октября 1924 года. Как он вспоминал позднее, желающих послушать правду о посылке снаряда на Луну

профессором Годдардом было так много, что помещение большой аудитории физического института МГУ не могло вместить всех желающих.

Выступавший на этом диспуте член совета Общества мироведения профессор Ленинградского университета В. В. Шаронов рассказал о проводившихся работах по разгадке тайн мироздания: «*Я имел возможность только дать обзор путей разрешения тайн мироздания, – вспоминает В. В. Шаронов, – тогда как выступавший вслед за мной молодой ученый и талантливый инженер Цандер сделал интереснейшее сообщение об изобретенном им корабле для полета в мировое пространство и убедительно показал преимущество его проекта над проектами Оберта в Германии и Годдарда в США*».

В своем докладе Цандер подверг критике план полета на Луну по предлагаемой Годдардом технологии и обосновал невозможность полета снаряда к Луне. Рассказал о работах, которые проводятся у нас в стране инженерами, конструкторами-изобретателями в области высотных полетов и устройства межпланетных кораблей. Цандер сообщил о только что образованном Обществе межпланетных полетов, о планах по популяризации нового вида техники летания в заатмосферное пространство и далее, на другие планеты. Он призвал всех желающих вступать в Общество и участвовать в практической работе по пропаганде развития науки в этом направлении. Возможность реального осуществления ракетного полета Цандер показал на примере своего проекта конструкции межпланетного корабля – аэроплана. Диспут был интересным.

С октября 1926 года Цандер начал работать в Центральном конструкторском бюро Авиационного треста старшим инженером по авиационным двигателям, но во внеурочное время продолжал работы по разработке темы межпланетного кора- бля.

Еще в 1924 году у Цандера появилась мысль об издании научно-популярной книги под заглавием «Полеты на другие планеты и на Луну». В рукописи предисловия он писал:

«Мысль о печатании научно-популярной книги о перелетах на другие планеты появилась у меня, когда я, следуя приглашению художественно-лекторского бюро политического управления Ленинградского военного округа, стал читать лекции, которые были облечены в форму диспутов, на тему о полете в другие миры.

Главной целью этой книги является:

– ознакомление широкого круга читателей с теми достижениями теоретического и практического характера, которые имеются в данный момент и которые указывают на большую вероятность осуществления межпланетных путешествий в ближайшее время;

– подготовка в легкой форме научных работников, давая им в виде обзора некоторые результаты моих вычислений; сами научные работы будут печататься мною несколько позже».

Подготовка и чтение 10 публичных лекций, – конспекты вместе с накопленными материалами расчетов полета межпланетного корабля, расчетов по конструк-

ции двигателя корабля с чертежами Цандер решает объединить в издание книги как теоретической работы под рабочим названием «Полеты на другие планеты; первый шаг в необъятное мировое пространство; теория межпланетных сообщений»; все наработанные им труды.

Цандер обратился в Научный отдел Наркомпроса с письмом-просьбой от 8 октября 1926 года о публикации его научных материалов и выделении средств для продолжения работ по межпланетному кораблю – аэроплану. К обращению Цандер приложил чертежи и расчеты, а также рукописи статей по проекту, всего 69 листов и чертежи.

Ранее он передал все материалы по проекту на рассмотрение профессору В. П. Ветчинкину, который, после рассмотрения работ Цандера направил одобрительную рецензию с рекомендацией «в кратчайшие сроки» принять к печати работы Цандера:

ДИСПУТ ПОЛНОЕ
Суббота 4 Октября
ПОЛЕТ ДРУГИЕ МИРЫ НА
СПОРЫ НА ЗАПАДЕ В СВЯЗИ С ОТПРАВЛЕНИЕМ СНАРЯДА НА ЛУНУ.
В. В. ШАРОНОВ.
ДОКЛАДЫ
ПОСЛЕ ДОКЛАДОВ ПРЕНИЯ—
Цены билетов от 30 к.
Начало в 8 час. вечера.

Афиша диспута по межпланетным полетам. 1924 г.

«В Научный отдел Главнауки

Работа Ф. А. Цандера по расчету междупланетных путешествий и проекту междупланетного корабля, несомненно, стоит на одном из первых мест в мировой литературе по этому вопросу.

К. Э. Циолковский первый, еще 24 года назад, указал на единственный возможный способ достижения заатмосферных высот – полет при помощи ракеты. Он же доказал возможность достижения таким способом космических скоростей – больше 11 км/сек. и возможность пробиться в атмосферы, пользуясь лишь существующими горючими. Но он не дал конструктивного решения задачи о ракете, а предложенный им способ подняться – преодолевать силу тяжести силою реакции – является не вполне рациональным.

По пути Циолковского пошли иностранные ученые Эсно Пельтри, Годдар, Оберт и Валье, которые, собственно, повторили работы Циолковского и несколько продвинули их вперед как теоретически (Оберт), так и экспериментально (Годдар).

Существенно новое внес в этот трудный вопрос Ф. А. Цандер своими тремя предложениями:

1) снабдить ракету крыльями для полета в атмосфере и для планирующего спуска, что позволяет делать ракету малой прочности, пользуясь торможением с малыми ускорениями ($j < g/2$) вместо больших ускорений Циолковского ($j > 3g$) и значительно экономить в горючем, тормозя ракету лишь до 8 км/с, а не до 0;

2) в низких слоях атмосферы, где коэф. полези. действия ракеты ничтожно мал, летать на моторах, но не обычных, а специально легкого типа приспособленных лишь для ½ часовой работы без поломки, и лишь по достижении разреженных слоев воздуха переводить полет на ракетный;

3) сжигать в ракетах твердое горючее в дополнение к обычному топливу для повышения температуры сгорания, используя при этом в качестве горючего ненужные части самой ракеты.

Вместе с тем, он занимался расчетами полета, спуска и конструктивным решением основных вопросов построения ракеты, например, расчетом сопла и его охлаждения, что является, по-видимому, главным препятствием к осуществлению ракетного полета.

К сожалению, Ф. А. Цандер лишь читал доклады о своих работах, но не печатал их. Между тем, W. Hohman в 1925 году напечатал работу, в которой также предлагает полет на крыльях и планирующий спуск. Быть может, эта работа появилась и не без влияния слухов о докладах Ф. А. Цандера, проводившихся зимой 1924–1925 годов.

Таким образом, мы, благодаря отсутствию возможности печатать свои работы постоянно теряем свой приоритет даже в тех случаях, когда он фактически бесспорно принадлежит СССР.

На основании сказанного я полагаю совершенно необходимым дать возможность Ф. А. Цандеру в кратчайший срок подготовить к печати и напечатать свои работы, отдельные главы из которых представлены в Главнауку.

В. Ветчинкин, 8 февраля 1927 г.» (22)

Располагая положительным отзывом на проект, поступившим от профессора В. П. Ветчинкина, заведующий Научным отделом Главнауки в письме Цандеру от 7 июля 1927 года, пишет: «*…Главнаука уведомляет Вас, что не представляется возможным удовлетворить Ваше ходатайство об оказании Вам содействия к напечатанию Ва- шего труда по вопросам межпланетных сообщений. Что же касается Вашего желания о выдаче Вам отношения в УВВС, то если бы Вы возбудили ходатайство перед УВВС о предоставлении Вам места и возможности работать в одном из указанных Вами в заявлении 7.III.27 г. учреждений, то таковое ходатайство Главнаука могла бы поддержать, считая, что Вы являетесь специалистом-теоретиком по вопросам ракетных полетов.*

Приложение: материал на 69 листах и чертежи» (22).

Несмотря на имеющийся положительный отзыв профессора В. П. Ветчинки- на, Научный отдел запрашивает еще одну рецензию на работу Цандера от проф. В. И. Яковлева, который, обойдя почти все вопросы, затронутые в рецензии Ветчин- кина и обратив особое внимание на предложения Цандера, связанные с примене-

нием солнечной энергии, как, по его мнению, «совершенно фантастические», в част- ности, пишет:

… «Далеко не все работы инж. Цандера имеют научное значение.

Нет оснований оказывать инж. Цандеру содействие в печатании его большой монографии до 44 печ. листов, которая во многом, несомненно, будет содержать псевдонаучный материал» (22).

Как будто предчувствуя этот результат, Цандер обратился в Наркомат РККА с письмом от 9 июня 1927 года к К. Е. Ворошилову:

«Уважаемый т. Ворошилов!

Желая помогать обороноспособности Красного Военного Воздушного Флота, настоящим прошу Вас разрешить мне производить на заводе или в ЦАГИ работы в той части межпланетных сообщений, которая сейчас должна оказать громадную помощь военному делу, а именно, по специальному (кислородно-нефтяному) двигателю для высоко- и скоролетающих аэропланов и по далеколетающим ракетам.

Москва, 9/VI 27 г.

Ф. А. Цандер, инженер из Авиатреста» (22).

Цандера вызвал к себе заместитель наркома. Беседа закончилась обещанием поддержать ученого в случае, если к его работам положительно отнесется коллегия ЦАГИ. Цандер пишет письмо от 10 октября 1927 года председателю коллегии ЦАГИ, профессору С. А. Чаплыгину с просьбой о поддержке. Такое же письмо он направил Наркому просвещения А. В. Луначарскому.

Но приступить к работе по конструированию своего двигателя Цандер смог лишь в 1929 году. В связи с отсутствием производственной, а также испытательной базы по реактивным двигателям, Цандер строил ЖРД самостоятельно. Возникшие затруднения вынудили его изменить первоначальные намерения и принять минимальные размеры для своего двигателя, выбрав для простоты и ускорения процесса конструкцию, в которой в качестве окислителя можно использовать не чистый кислород, запасенный в резервуаре, а кислород атмосферного воздуха.

В своем дневнике Цандер записал:

«30 октября 1929 года, после того, как мною были произведены все теоретические расчеты, я должен был практически проверить принятые мною методы расчета и получить первые экспериментальные результаты, необходимые для создания второго двигателя увеличенной мощности. Кроме того, на этом же двигателе требовалось получить первые результаты по сжиганию металлического топлива.

В связи с тем, что средств было недостаточно, неожиданно у меня появилась идея перестроить паяльную лампу под первый реактивный двигатель. Эту идею я воплотил в жизнь. Мой первый двигатель состоял из перестроенной паяльной лампы треста Ленжатгаз завода им. Матвеева в Ленинграде. Емкость бачка для бензина – 1 л. Воздушный насос был с диаметром поршня 16 мм, а ход поршня – 107 мм. Выходной диаметр насадки

лампы в свету – 22 мм. Насадка была мною перестроена и окружена кожухом, в который впускался воздух под давлением. Внутри кожуха при помощи особой трубки устроено пространство для сгорания. На конце этой трубки была прикреплена коническая сменяемая насадка для получения скоростей истечения больших, чем скорость звука.

Медная труба для жидкого бензина была заменена более длинной и обхватывала витками коническую насадку для подогрева бензина. Кроме того, бак был снабжен манометром для измерения давления подачи бензина и ниппелем для выпуска воздуха. К баку был приделан термометр для измерения температуры крышки бака. Для регулирования расхода горючего имелся специальный кран.

Сжатый воздух для горения и охлаждения камеры сгорания подавался в охладительный тракт через штуцер, присоединенный к кожуху впереди сопла. Зажигание смеси производилось с помощью электрической свечи, впаянной в головку. Я дал название этому двигателю ОР-1 Опытный реактивный первый» (13).

Изготовление деталей опытной установки, как и оснастки к ней, производилось в различных цехах производства завода № 4, а опыты с ОР-1 Цандер проводил на испытательной базе ЦАГИ. Первые огневые испытания этого двигателя Цандер провел в сентябре 1930 года (10).

РОЖДЕНИЕ ИНСТИТУТА АВИАЦИОННЫХ МОТОРОВ

До 1930 года в СССР не было научных учреждений, которые занимались бы исследованиями и разработкой проектов авиационных двигателей. Научно-технические проблемы авиационного моторостроения решались как в ЦАГИ, под руководством профес- сора Б. С. Стечкина, так и в Научном автомоторном институте (НАМИ), при научным руководстве профессора Н. Р. Брилинга. Такая организация работ над двигателями разных типов и назначения была малоэффективной и не давала должного результата в обеспечении проектов самолетостроения. Отставание в строительстве современных от- ечественных самолетов было обусловлено отсутствием собственного моторостроения.

В этой ситуации 13 августа 1930 года 19 авиационных специалистов обратились с письмом в ЦК ВКП(б). Это обращение подписали трое специалистов – будущих начальников ИАМ и два будущих главных конструктора моторостроительных ОКБ. Непосредственным поводом для обращения стало решение Президиума ВСНХ о передаче в ВАТО (Всесоюзное автотракторное объединение) опытного завода НАМИ, который строился преимущественно для производства авиационных моторов.

В письме говорилось: *«Известно, что за все 13 лет (Советской власти – прим. авт.) мы не создали ни одного законченного авиационного двигателя. Известно также, что за все время в Союзе разными организациями было запроектировано больше 40 авиационных двигателей: 30 из них было сдано в производство, около 15 построено, но ни один из них не стоит на самолетах. Наше опытное строительство было исключительно бесплодно. Теперь же, когда завод построен и в основном готов к ликвидации прорывов, он передается в ВАТО. Таким образом, наше авиационное моторостроение теряет только что созданную им базу» (29).*

Реакция руководства страны последовала незамедлительно – 11 сентября 1930 года был подписан приказ Реввоенсовета и ВСНХ СССР о передаче из ВАТО Наркомвоенмору всего движимого и недвижимого имущества, относящегося к авиационному моторостроению, включая земельный участок в Лефортово, на котором располагался Опытный завод и авиационный отдел НАМИ. Авиационный отдел НАМИ присоединялся к Винтомоторному отделу ЦАГИ. В результате, из НАМИ пришли будущие главные конструкторы В. Я. Климов, А. А. Микулин, А. Д. Чаромский, В. А. Добрынин. Так образовался Отдел авиационных моторов (ОАМ) ЦАГИ под руководством профессора Б. С. Стечкина.

Наконец, 3 декабря 1930 года прошло заседание Реввоенсовета, на котором было принято решение об объединении ОАМ-ЦАГИ с отделом опытного моторостроения завода № 24 и о создании единого Института авиационных моторов (ИАМ). Начальником института был назначен кадровый военный специалист ВВС РККА И. Э. Марьямов. Эти непростые преобразования, заложившие фундамент всем будущим успехам отечественного двигателестроения, заняли 3 месяца и 20 дней.

Главной задачей, поставленной перед ИАМ, было «обеспечение воздушного флота отечественными авиамоторами, которые по своему техническому уровню должны соответствовать лучшим мировым достижениям». Ведущую роль института подчеркнул факт его переименования в 1932 году в Центральный институт авиационного моторостроения – ЦИАМ. В институте были созданы два конструкторских подразделения: отдел бензиновых двигателей, который в 1931 году возглавил В. Я. Климов, и отдел нефтяных двигателей под началом А. Д. Чаромского. В них сосредоточились работы по всем перспективным авиамоторам. Вместе с опытным отделом завода № 24 в ИАМ поступило восемь проектов. Так же были переданы разработки ЦАГИ и НАМИ. Между тем, еще перед своим назначением на должность начальника института И. Э. Марьямов отмечал:

«Надо оставить в разработке не более 3 моделей и изгнать из плана все, что не проверено собственным или иностранным опытом. В конструкциях не должно быть никаких фантазий, которые убили в прошлом, может быть талантливые, но не приспособленные к жизни проекты» (29).

Цандер переходит в ИАМ на должность старшего инженера 20 декабря 1930 года, а 25 декабря он, с заместителем директора ИАМ Беляевским обсуждает смету работ по реактивному двигателю (12).

В конце января 1931 года Цандер разрабатывает «План, порядок и сроки работ по Р.Д. и смету по производству опытных работ по Р.Д.». Ход этих работ обсуждается 25 февраля 1931 года на совещании с участием заместителя директора института Беляевского, Цандера, Кравцова (НИИ ГВФ), Оглоблина (зав. винтомоторным отделом ЦАГИ, позже – I-й лабораторией ИАМ). Совещание решило, как записывает Цандер, «… меня вполне освободить для работы по ракетам» (12).

В рабочем дневнике Цандер отдельно ведет записи дат и времени, затраченного на выполнение «работы по Р.Д.» (12).

В марте 1931 года на эти работы им было затрачено 75 часов, в апреле – 161 час, в мае – 156 часов и далее, до конца года затраты были такого же порядка.

В течение 1931 года комплектуется бригада для исследований реактивных двигателей под руководством Цандера. В октябре в бригаде работали: техник-практик А. А. Назарова, чертежник В. А. Андреев, несколько позднее инженер А. И. Полярный и техники Н. А. Белокуров и А. И. Подлипаев.

Большие надежды Цандер возлагал на студентов – выпускников авиационного факультета, молодых инженеров, техников и чертежников. В результате его настойчивой деятельности по привлечению энтузиастов к отработке своих идей – расчету, изготов- лению ОР-1 и проведению его испытаний, возникла ракетная группа ЦАГИ-ИАМ.

ЛЕНГИРД

Осенью 1929 года в Ленинграде, на базе авиастроительного факультета Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина был образован студенческий научно-технический кружок. Инициаторы – кружковцы, студенты И. Ф. Гончаров, Н. И. Ефремов, Г. И. Иванов, Г. А. Молюков, В. А. Федулов ставили своей целью разработку порохового ракетного двигателя и установку его на планер. Кружковцы, прежде всего, занялись изучением теории этого вопроса. Они изучили всю имевшуюся в то время литературу по реактивной технике, на что потратили всю зиму 1929–30 годов. Взлет планера предполага- лось осуществлять с помощью амортизационного шнура, а затем в полете включить реактивные двигатели, которых должно было быть установлено два. В институте на- шелся старенький планер, который был отремонтирован своими руками. Сложнее было с изготовлением двигателей – нужно было подобрать пороховую смесь замед- ленного горения. Были спроектированы стендовый двигатель, а также стенд для его установки. Все это кружковцы построили во время студенческой практики на заводе. Отработка порохового двигателя велась с подбором смесей на основе дымного по- роха. Состав горючей смеси подбирали сами: добавляли прибавки для замедления процесса горения: скипидар, керосин, в различных пропорциях древесный уголь, из которых прессовали шашки по диаметру камеры сгорания двигателя. Огневых ис- пытаний было проведено много, но стабильного замедленного горения пороха так и не получили. Во время испытаний случались частые взрывы, после которых при- ходилось восстанавливать всю оснастку установки. Одновременно с проведением ис- пытаний Федулов и Ефремов обучались в школе Осоавиахима полетам на планере.

Однако полет на планере с реактивной тягой не получился из-за отсутствия отработанного реактивного двигателя. На этом деятельность кружка закончилась, так как летом 1930 года авиационный факультет был переведен в Москву (вошел в состав Московского авиационного института). В Москве члены кружка, отказавшись от применения порохового двигателя, перешли к изучению ЖРД. Кружковцы увеличили количество участников до 20 человек и по рекомендации председателя НТО МАИ профессора Б. М. Земского обратились за помощью к Ф. А. Цандеру. В ноябре

1930 года Цандер совместно со студентами составил программу и план лекций по специальному курсу расчета жидкостного реактивного двигателя, при этом планировались некоторые расчеты и для его двигателя (10).

Цандер прочел студентам-кружковцам цикл лекций по ЖРД и в результате этого общения, узнав, что некоторые из слушателей сдали курсовой проект по авиационным двигателям, предложил Н. И. Ефремову и Г. И. Иванову поучаствовать в работе над его двигателем ОР-1.

Из воспоминаний Н. И. Ефремова:

«Начиная с 7 декабря (из дневника Цандера) и на протяжении всего декабря был закончен курс расчета ЖРД (теплового), а уже 28 января 1931 года Цандер поручил нам с Ивановым произвести подробный газодинамический расчет струйного нагнетателя с прямым и обратным конусами к его двигателю ОР-1. Расчет был довольно сложным еще и потому, что методику такого расчета мы должны были составить сами с Ивановым. Мы взялись за этот расчет и к 3 марта закончили его и представили в виде диаграммы «JS» (38).

15 декабря 1971года.

Работы Цандера в теории реактивного движения, результаты расчетов межпланетных перелетов и расчеты по конструкции ракетоплана были признаны зарубежными учеными – он был приглашен на V Международный конгресс воздушных сообщений, который организовал Нидерландский Королёвский аэроклуб. Открытие конгресса было назначено на 1 сентября 1930 года.

К концу января 1930 года он закончил доклад «Проблемы сверхавиации и очередные задачи по подготовке к межпланетным путешествиям».

За основу доклада Цандер взял результаты своей многолетней работы и статью «Полет далеко летающих ракет вне атмосферы», предназначавшуюся первоначально для журнала «Техника воздушного флота». Доклад Цандера обсудили инженеры авиатреста и ЦАГИ и дали ему высокую оценку. Доклад перевели на французский язык и подготовили к отправке в Гаагу.

Вскоре выяснилось, что поездка советского представителя на конгресс отменена. Цандер переработал текст доклада, дополнил его новыми материалами и в мае 1931 года сдал рукопись в Государственное авиационное и автотранспортное издательство. Книга под названием «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов» вышла из печати в июне 1932 года.

В феврале 1929 года при Ленинградском институте инженеров путей сообщения была создана научно-исследовательская секция, в работе которой участвовали: профессор Н. А. Рынин, известный писатель пропагандист научной мысли Я. И. Перельман, преподаватели учебных заведений, инженеры и студенты. Одной из задач секция ставила перед собой изучение реактивного движения, межпланетных перелетов и создание ракет для осуществления заатмосферных полетов. Инициатором создания группы по изучению реактивного движения при Ленинградском Осоави-

ахиме был заместитель председателя Е. Е. Чертовский. Он привлек к первоначальным работам В. А. Артемьева, Б. С. Петропавловского, А. Н. Штерна и др.

На первом общем собрании активистов, в ноябре 1931 года был организован Ленгирд. Был избран руководящий орган в составе: В. В. Разумов – председатель, Я. И. Перельман – заместитель, Н. А. Рынин и М. В. Гажала. Работа Ленгирда была организована в рабочих группах:

– научно-исследовательская;

– проектно-конструкторская;

– научной пропаганды;

– лабораторная группа;

– ракетодромная группа.

При организационной и финансовой поддержке Ленинградского Осоа- виахима в Ленгирде были спроектированы: осветительная ракета с порохо- вым двигателем для высот полета до 5 км, фоторакета и регистрирующая ра- кета с пороховыми двигателями для высот полета до 10 км. В 1932 году начато проектирование ракеты на жидком топливе с ротативно-реактивным двигате- лем, работающим на жидком кислороде и бензине, с высотой подъема 5 км. В 1933 году были произведены расчеты и эскизы высотных ракет с двигателями пря- мой реакции на жидком топливе с высотой подъема до 60, 100 и 300 км над поверхностью земли.

Ленгирд сотрудничал с Московским ГИРДом, о чем свидетельствуют заключавшиеся между организациями договоры на разработку совместных проектов, например, на разработку ракеты с ротативным ракетным двигателем системы ленинградского изобретателя А. Н. Штерна ЛРД-Д1 с расчетной тягой 200 кгс. Стоимость договора – 5 тысяч рублей.

Ленгирд вел большую пропагандистскую работу по реактивному движению, способствуя тем самым формированию кадров общественников – специалистов по ракетной технике, а выполненные проектные работы способствовали развитию творческой мысли по ракетостроению в профильных институтах, учебных заведениях, становлению ракетной отрасли в Ленинграде (57).

Подобные общественные объединения энтузиастов или кружки организовывались в крупных городах: в 1925 году в Киеве, в 1926–1927 годах в Харькове работал студенческий кружок при авиационном отделении Харьковского технологического института, участники которого пытались разработать пороховой ракетный двигатель для летающей модели самолета, на Харьковском авиазаводе в 1931 году начинает работать группа инженера А. Я. Щербакова, целью которой была постройка модели управляемого по радио планера с пороховым ракетным двигателем (24). Имеются сведения о других объединениях, подобных и предшествовавших возникновению такой организации, как группа изучения реактивного движения (ГИРД).

Общим для всех этих объединений энтузиастов было то, что они не могли реали- зовать свои планы. Трудности встречались при переходе от простых экспериментов

к более сложным, требовавшим определенной базы и средств для проведения научно-исследовательских и опытных работ. Учреждения или организации, в которых создавались эти объединения, как правило, не располагали ни базой для проектиро- вания и производства опытных образцов техники, ни достаточными средствами. По- этому все эти кружки и секции имели значение как образовательные организации по распространению доступных, по тому уровню знаний в области ракетной техники.

ОСОАВИАХИМ – ЭТО СИЛА!

Положение энтузиастов ракетной техники и межпланетных полетов стало меняться, когда начали создаваться организации, входившие в Союз обществ, зада- чей которых была поддержка обороны и авиационно-химического строительства в СССР. Самым массовым и эффективным по результатам работы стал ОСОАВИАХИМ СССР – общество содействия обороне, авиации и химической защите. Общество было создано не только для пропаганды военных знаний, его функции были гораздо шире. Во второй половине 1920-х годов Советское государство, закончив восстановление народного хозяйства, приступило к развернутому строительству социалистического общества. Однако ситуация, когда страна находится на низком уровне экономического развития, с малочисленным отрядом квалифицированных кадров, ограниченны финансовыми возможностями, требует мобилизации всех имеющихся резервов. Поэтому Осоавиахиму предстояло вести не только военно-патриотическую работу среди населения, но и оказывать содействие развитию целого ряда отраслей, прежде всего тех, которых в стране не было. «ОСОАВИАХИМ – опора мирного труда и обороны СССР» – таков был лозунг Организации. О важном значении, которое придавалось Осоавиахиму, свидетельствует состав Центрального совета, который был избран на I-м съезде в январе 1927 года. В состав Центрального совета были избраны видные партийные, государственные и военные деяте- ли: П. И. Баранов, А. С. Бубнов, К. Е. Ворошилов, С. С. Каменев, В. В. Куйбышев, М. Н. Тухачевский, И. С. Уншлихт, В. Я. Чубарь, Р. П. Эйдеман и др. В первые годы работы ЦС, председателем, а позднее почетным председателем ЦС Осоавиахима являлся Председатель Совета Народных Комиссаров СССР. Деятельность Осоавиа- хима находилась под постоянным вниманием ЦК ВКП(б).

Научно-исследовательская работа с самого начала была одним из основных направлений деятельности Осоавиахима, что было заложено в его структуре – секции по направлениям: химико-научно-промышленная, авиационно-промышленная, военно- научно-исследовательская, воздушно-химической обороны и др. Эта работа получила в организации интенсивное развитие с привлечением различных слоев населения.

В структуру организации при Научно-исследовательской секции ЦС Осоавиахима входило Бюро воздушной техники (БВТ), задачей которого было проведение научно-исследовательской работы в области изыскания новых типов летательных аппаратов, моторов, новых приборов, для чего организовывались необходимые кон-

структорские бюро, лаборатории, мастерские соответствующего профиля. Такая организация работ вполне могла быть применена для проведения поисковых и исследовательских работ в области ракетной техники (27).

ЦАНДЕР – ОР_1_ЦАГИ

Однако, как это бывает в жизни, разговоров о новом типе воздушного и заатмосферного полета много, но никто не предлагал никаких конкретных действий, с чего начинать практическую работу.

Чтобы объединить одиночные выступления на тему космических межпланетных перелетов с организацией, близкой по изучаемому вопросу, направленности, общественник Н. К. Федоренков в письме Цандеру делает предложение о сотрудничестве с Московским Обществом любителей астрономии:

«Уважаемый Фридрих Артурович!

10 мая я присутствовал на правлении МОЛА, где был поставлен вопрос о создании секции при МОЛА. В развернувшемся обсуждении, в котором участвовало больше половины правления, ярко выразилось нежелание правления общества создать секцию, так как они не могут дать должного направления секции в техническую сторону. Но они счита- ют создание такой секции целесообразным и свое мнение пошлют в Центральный Совет Осоавиахима. Такое нежелание правления МОЛА объясняется неправильной установкой Вашего доклада, потому что он остался не понятным для большинства присутствовавших на собрании МОЛА 22 апреля.

При всем вышеизложенном я предлагаю Вам связаться с МАИ и ВАИ с целью привлечения их для создания общества, подобного существовавшему в 1924 году. ***С другой же стороны, нам в первую очередь нужно связаться с Осоавиахимом…*** *(выделено здесь и ниже авт.)*

12.05.31 г. Москва.

С товарищеским приветом Н. Федоренков» (22).

В Архиве РАН (АН СССР) хранится документ, свидетельствующий, что предшественником ГИРДа являлось БИРД (бюро). Это документ, датированный 18 июля 1931 года, на листе 5 которого машинописный текст с дополнениями, сделанными цветным карандашом:

Председатель БИРДа тов. Цандер (беспарт.)

Зам. Председателя чл. ВКП(б) тов. Оглоблин (нач. отд. ИАМ – авт.)

Члены Президиума:

чл. ВКП(б) ИАМ Близнюков Георгий Ефимович, инж. МОЛА

т. Машбиц

ЦАГИ т. Александров

ОАХ т. Руктишель

Военно-воздушная Академия РККА проф. Капищев или секр. Семенов

Имеется составленный план работы из 7 пунктов, подписанный секретарем БИР- Да 18 июля 1931 года (28).

По дневнику Цандера, первое заседание создаваемой организации состоялось 17 июля 1931 года. Намечалось разработать положение о БИРД, создать ячейки БИРД на предприятиях и в учреждениях, разработать план практических работ и смету, подготовить доклад на расширенном заседании Осоавиахима (28).

В рабочем дневнике 31 августа 1931 года Цандер записал: «Переговорил в завкоме ЦАГИ насчет представителя ЦАГИ в Бюро Р.Д. при ЦС Осоавиахима с тов. Скры- жевским и по тел. с Солнцевым» (10).

В начале сентября: 2, 7, 8, 20 Цандер неоднократно ведет переговоры с разными людьми «по Осоавиахиму» относительно привлечения активистов из ячеек Осоавиа- хима ЦАГИ и ИАМ к работе над проектом аэроплана с реактивным двигателем (10).

Обсуждение проекта ракетоплана РП-1. Активисты реактивного движения. 1931 г.

Стоят, слева-направо: Н. В. Сумарокова, И. П. Фортиков, Ф. А. Цандер.

Сидят, слева-направо: С. П. Королёв, А. Левицкий, Б. И. Черановский, Ю. А. Победоносцев, Заботин.

Подобную работам Цандера деятельность вел и М. К. Тихонравов, разработавший к этому времени свой проект ракетного двигателя с оригинальной насосной системой подачи жидкого кислорода. Он даже вел с Управлением военных изобретений переговоры об организации группы для реализации проекта.

Научно-исследовательская работа в Осоавиахиме на общественных началах была организована в БВТ Осоавиахима (Бюро воздушной техники при НИС – Научно-иссле- довательской секции ЦС Осоавиахима). Общественным Председателем Бюро в то вре- мя от ЦС работал активист Я. Е. Афанасьев. Вся работа выполнялась на общественных началах, безвозмездно и во внеслужебное время в порядке содействия обороне СССР. Платные «Соцдоговоры» с активистами заключались в исключительных случаях.

К 1931 году при Бюро было организовано на общественных началах четыре творческих научно-экспериментальных группы: Группа по развитию легкомоторной авиации, Группа по кооперированию авиационного производства на предприятиях Промкооперации, Группа по завоеванию стратосферы и постройке рекордного стратостата «Осоавиахим-1», **Группа по изучению реактивного движения и постройке первого ракетоплана и первых жидкостных ракет по идее К. Э. Циолковского.**

По не подтвержденному документально решению ЦС Осоавиахима от 18 августа 1931 года при НИС БВТ была создана ГИРД.

По воспоминаниям гирдовца Л. Э. Брюккера, 18 сентября 1931 года при ЦС Осоа- виахима организовалась группа энтузиастов – Московская группа изучения реактив- ного движения (МосГИРД). Ее членами стали Ф. А. Цандер, В. П. Ветчинкин, С. П. Ко- ролёв, Ю. А. Победоносцев, Н. К. Федоренков, М. К. Тихонравов, Б. И. Черановский, Н. Е. Сумарокова, Заботин, Левицкий и др. Руководители БИРДа, кроме Цандера, не вошли членами во вновь организованной МосГИРД, поэтому организация не была преемницей БИРДа, он естественным образом перестал существовать (38).

Наименование «ГИРД» впервые встречается 20 сентября 1931 года в письме Н. К. Федоренкова к К. Э. Циолковскому, в котором он сообщал: *«…В Москве, при Бюро воздушной техники при НИСе Ц. С. Осоавиахима, наконец, создана группа по изуче- нию реактивных двигателей и ракетного летания. Я являюсь ответственным секрета- рем группы, именуемой, кстати, ГИРДом; возглавляет группу известный Вам Фридрих Артурович Цандер; в состав группы входят представители и актив ЦАГИ, Военно-воздушной академии, институтов ИАМ, МАИ и др. В плане работы: популяризация проблемы ракетного движения, лекционная деятельность, лабораторная работа и т.д. Основой же нашей работы является создание реактивных приборов и опыты…»* (31).

«Вы проявили такую деятельность, и так настойчивы, что я не считаю себя вправе молчать. Удивляюсь и радуюсь вашей энергии… Деятельность ваша необычайная и полезная», – так написал Циолковский в своем ответном письме 23 сентября 1931 года (31). Поскольку организация была призвана объединить энтузиастов изучения реак- тивного движения в масштабах всей страны, МосГИРД стала называться Централь-ной. Располагался ЦГИРД в г. Москве, на улице Никольской, дом 27.

1.4. ПЕРВЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

С первых же дней своего существования инициативная группа начала активную деятельность, которая в основном сводилась к пропагандистской работе и к объединению энтузиастов ракетной техники в ГИРДе. В планах Группы была определена организация лекций для вновь вступающих членов, в различных группах, в зависимости от технической квалификации.

Гирдовец Якайтис вспоминает: «Интерес к реактивному движению появился у меня, когда я еще был студентом МАИ. Причиной тому были лекции Ф. А. Цандера в научных студенческих кружках (в период 1930–1931 годов)» (38).

С августа месяца под руководством Цандера при ЦГИРДе, на углу улицы Ильинка и Ветошного переулка в доме № 3/8 начали функционировать специальные курсы по основам ракетной техники, слушателями которых были активисты Осоавиахима, в ос- новном молодежь – ученики старших классов школ, студенты, изобретатели, механи- ки и рабочие авиазаводов. Лекции читали по вечерам ведущие ученые того времени: В. П. Ветчинкин, Ю. А. Победоносцев, М. К. Тихонравов, Ф. А. Цандер, Б. С. Стечкин. Лекторы старались изложить все, что к тому времени было известно о новой технике летания, о перспективах и будущих межпланетных перелетах, о трудностях освоения этой новой отрасли машиностроения. В процессе проведения лекций и обсуждения первых результатов стала очевидной потребность создания фундаментальных специ- альных курсов по подготовке кадров для работы с ракетной техникой.

Курсы были созданы для старшей группы т.е. для лиц с высшим техническим образованием, студентов и средним образованием. По сути, это была первая в нашей стране организация по подготовке специалистов-ракетчиков. Регулярные занятия начались в начале 1932 года. Занятия проводились по вечерам с 18 до 22 часов, три раза в неделю, включая воскресенье. Ведущими преподавателями были:

– проф. В. П. Ветчинкин – по аэродинамике;
– проф. Б. М. Земский – по газовой и гидродинамике;
– проф. А. А. Михайлов – по астрономии;
– проф. А. Н. Журавченко – по теории полета;
– Б. С. Стечкин – по реактивным двигателям;
– проф. Добротворский – по физиологии высотного полета.

Программа подготовки старшей группы
Общая часть – 75 часов

1. Реакивные двигатели – 12 час.
2. Воздушные реактивные двигатели – 13 час.
3. Аэродинамика и теория полета – 40 час.
4. Физиологиия ракетного полета – 10 час.

Специальная часть – 210 часов

1. Горючее и горение – 30 час.

2. Материалы – 40 час.
3. Теория реактивного движения – 60 час.
4. Динамика ракет – 40 час.
5. Приборы и вспомогательные приспособления 15 час.
6. Тактика и применение ракет – 15 час.

Практическая часть –190 часов

Проектирование, аэродинамические и тепловые расчеты и другие практические работы.

Всего по программе – 475 учебных часов (61).

Для подготовки техников и конструкторов была разработана Программа с включением общеобразовательных дисциплин первого курса высших учебных заведений, всего на 460 часов.

Программа осваивалась слушателями за годичный срок обучения без отрыва от производства.

Не был забыт и младший технический состав работников: лаборанты, мотористы, чертежники – для них Программа была составлена из расчета на 495 часов лекций и практики в том числе (61).

Начальником этого «Учебного комбината» был Т. Радашкевич. Первый выпуск этих Курсов состоялся в августе 1934 года. Всем окончившим курсы по профилю инженерно-конструкторской группы были выданы специальные удостоверения.

В дальнейшем был проведен второй набор слушателей. Начальником курсов был назначен гирдовец Г. В. Авербух. Второй поток слушателей начал заниматься в 1936 году, спустя 2,5 года после закрытия опытного завода ГИРДа, в связи с организацией РНИИ. Однако идейное руководство и организацию курсов осуществляли гирдовцы, продолжая славные традиции пионеров ракетного дела. Теперь специалистов по профилю ракетной техники готовили уже для РНИИ.

Один из слушателей, впоследствии гирдовец, Е. К. Мошкин, вспоминал:

«Ученики, уставшие и от дневной работы, и от долгих поездок по длинным московским улицам в переполненных вагонах медленно идущего трамвая, порой машинально записывали лекции. Дома или в общежитии уже ночью осваивали изложенное или, утомившись, лишь переписывали содержание лекций в тетради, многие из которых сохранились до сих пор.

Я был слушателем этих курсов и помню, как возвращаясь домой, мы, то ли шутя, то ли всерьез называли их «Первым космическим институтом». Теперь, спустя тридцать лет, следует признать, что такая оценка была правильной» (36).

Конструктор первой бригады Е. К. Мошкин. 1971 год.

Вслед за Центральной Московской Группой, в Ленинграде, Харькове, Киеве и других городах начали организовываться при Осоавиахиме такие же группы изуче-

ния реактивного движения с теми же задачами.

Цандер вел свою практическую работу по испытаниям двигателя ОР-1 при поддержке таких опытных специалистов, как Ю. А. Победоносцев. Об этом периоде деятельности Цандера он писал:

«В лаборатории воздушных нагнетателей авиационных двигателей (импеллеров) винтомоторного отдела ЦАГИ, в старой немецкой кирхе Цандер проводил свои первые опы- ты с моделью ракетного двигателя ОР-1.

Там же мне пришлось участвовать в опытах Цандера по сжиганию металлических горючих в ракетном двигателе ОР-1. В этот период Цандер предложил оригинальную методику определения силы тяги ракеты по измерению количества движения струи, вытекающей из сопла.

Вскоре Цандеру предоставили комнату в отделе технического испытания материалов (ОТИМ), однако и там он и его последователи продолжали мечтать об экспериментально-производственной базе, об опытном оборудовании, о независимой «жилплощади». Здесь Цандер выяснял настроения, собирал вокруг себя и сплачивал будущих ракетчиков» (8).

Первая запись о встрече с Победоносцевым сделана Цандером 15 августа 1931 года. Он записал:

«21–23 опыты (с ОР-1 – авт.) совместно с Юрием Александровичем Победоносцевым» (12). А вот как вспоминает работу в 1931 году с Ф. А. Цандером, впоследствии гирдо-

вец, Г. П. Бекенев:

«После того, как Фридрих Артурович познакомился с моим проектом пороховой автоматической ракеты, он пригласил меня поработать с ним в организовавшейся ГИРДе. В то время (1931 г.) вокруг Цандера, как теоретика астронавтики и ракетостроения, уже объединились молодые талантливые инженеры, энтузиасты этого дела: Победонос- цев, Полярный, Тихонравов, Черановский, Королёв и конструкторы, человек 6–7, работав- ших над чертежами ЖРД.

Идеи энтузиастов ГИРДа в то время проходили свою проверку на практике в Центральной лаборатории бензиновых двигателей ИАМ, на старой территории ЦАГИ по административной линии подчинялась Центральному Совету Осоавиахима СССР.

Там С. П. Королёв нашел среди мастеров и начальников цехов сочувствующих ракетному делу и Цандеру, которые принимали только что изготовленные чертежи деталей двигателя и тут же пускали их в работу. Мы не знали, как они «провертывали» все это, только радовались, когда нам приносили детали, сделанные в лучшем виде.

Я был принят на должность конструктора и поэтому мне очень часто приходилось конструировать соплышки с критическим сечением от 8 до 14 мм. Я видел много и готовых соплышек и недоумевал: зачем их столько? Но Фридрих Артурович сказал мне, что нужно производить очень много опытов с двигателем и поэтому нужно очень много таких соплышек.

– «Видите, как (Цандер всегда произносил это выражение в начале разговора с кем-нибудь) сегодня у меня будут опыты, на которые приглашаю и Вас. Вы там все увидите…».

И вот поздний вечер. Мы вошли с Цандером в старую заброшенную церковь. Мрачно. Холодно. Холодней, чем на улице. Нас встретили чумазые и закоптелые святые с бесстрастными лицами и глазами, смотрящими в «пустоту». Их было очень много, на всех стенах. Посредине церкви было какое-то странное сооружение, около которого суети- лись два человека; освещение тусклой электрической лампочкой на конце шнура, только святым, весть откуда свисающим.

Кроме стука фанеры, вставленной в окна, да тягостного стона ветра, ничего не слышно. Цандер подошел к сооружению, осмотрел его со всех сторон и подал какой-то знак, после которого затрещал двигатель, снятый с грузовика, и глухо застучал в рядом стоящем объемистом баллоне (в компрессоре). Еще знак и… вспыхнуло яркое пламя. Вслед за этим мрачные своды церкви наполнились оглушительным воем, пронзительным свистом, переходящим в рев разъяренного зверя. Кажется, даже святые, содрогнувшись, недоумевают:
– Что они, эти люди, тут делают? А люди спокойно переводят какие-то рычаги, что- то записывают и обмениваются какими-то знаками-жестами. Впервые попавшему сюда человеку зрелище начинало казаться жутким, но в то же время душа наполнялась неизъяснимыми чувствами, влекущими тебя куда-то вперед… Какая-то грохочущая сила стремительно несет тебя к другим далеким-далеким мирам… Луна… Марс… мелькают перед твоим взором. Вот она – фантастика наяву. Не забудешь этих минут!

Каждый раз по окончании опытов Цандер был в особом возбужденном состоянии; ведь он каждый раз находил какую-то «величину». Бывало, что результаты опытов и огорчали его. Так, например, алюминиевые сопла – целый комплект – все перегорели.

Изменяя радиус закругления, при переходе от цилиндрической части к конусной, внутри сопла, он хотел добиться наилучшей обтекаемости для газов и, таким образом предохранить сопла от сгорания, а это позволяло заменить стальные сопла алюминиевыми. В другой раз Цандера огорчило то, что чистый спирт, попадая в камеру сгорания, не хотел воспламеняться даже и тогда, когда змеевик из красной меди, по которому спирт попадал в камеру, накалялся паяльной лампой докрасна. Была введена вторая свеча зажи- гания, но ничто не помогало: спирт испарялся и выбрасывался через сопло в атмосферу, но не воспламенялся.

Но несмотря на это, Цандер опытов со спиртом из программы не вычеркнул. Зато нужно было видеть, в каком восторге был Цандер, когда при очередном опыте на языке или факеле пламени, вырвавшемся из сопла, длиной около 170 мм, образовались черные перехваты такой же ширины, как и светящиеся кольца, т.е. около 8 мм.

Я подумал тогда, что так же, как и на Солнце участки пламени с меньшей температурой, чем соседние, со значительно большей, по светимости будут слабее и будут казаться темными на фоне сильно блестящих. Чтобы проверить свое предположение, я вырезал в листе бумаги щель, навел ее на темный участок и увидел, что участок, т.е. перехват, так и остался темным.

Цандер обратил внимание на мою заинтересованность этим явлением и, заглядывая в записную книжку, сказал, что расстояние между светящимися кольцами – два метра. Как это так, я и до сих пор не могу понять, хотя и верю, что дело тут в световом

эффекте и в свойстве глазной сетчатки.

Долго после этого опыта Цандер писал и что-то вычислял. Забывшись, он совершенно произвольно, время от времени восклицал: «В жжи-и … На Луну!» … и снова углублялся в работу, находясь вне времени и где-то не на Земле.

Цандер страстно любил свою семью, своих детей. Выпрямляя спину после долгого сидения и глубоко дыша (это у него была «передышка»), он часто произносил в адрес жены «Мамочка». «Видите как, я свою жену называю «мамочкой». Она очень добрая мать». А дети были единственной силой, способной вернуть его из необъятных просторов Все- ленной к житейской, земной действительности. И когда он забывал о времени и отдыхе, поздно вечером, я произносил, позевывая и потягиваясь: «Эх-х! Хорошо сейчас детишкам. Спят»… Услыхав слово «детишки», Ф.А. не давал мне «дозевать» до конца, спрашивал о времени и, не вникая в ответ, быстро убирал все в стол, и мы уходили.

Конечно, он приходил к уже сладко спящим детишкам. Я видел их, посещая его больного гриппом. Какой он был с ними нежный, ласковый! «Видите как – сказал мне однажды Ф.А., показывая на сына – я и его даже назвал именем звезды – Меркурием». Я не помню теперь, какой именно звезды. При виде детей его лицо сияло от избытка любви к ним. Его приводило в восторг все, что бы они ни делали.

Как-то раз, смотрю, Ф.А. сидит и, как говорят, со смеху покатывается, но совершенно беззвучно, как в немом кино. Что такое? Оказывается, всего-навсего дочке стало что- то не по-себе и она покапризничала. Он взял ее на руки, немного покачал, она притихла и заснула. Это-то он и вспомнил при «передышке». Потом нередко я его видел таким возбужденным, когда случалось что-нибудь радостное для него. Много я видел трудоспособных людей, но такого усидчивого не встречал, ни до, ни после.

Единственным кратковременным развлечением во время особого напряжения было для него пососать чайную соду так, как мы сосем конфетки «Золотой ключик». Она всег- да была у него в столе в склянке.

– Люди утверждают – говорю я Фридриху Артуровичу, что злоупотребление содой вредно, как это вы едите, как сахар?

– Я не злоупотребляю – отвечает он. Вот смотрите, какую крупинку я беру.

И она вкусная. Я уже привык – и улыбнулся.

Все записи Ф.А. производил стенографически, по системе, выработанной им самим. «Эта система – сказал он – позволяет мне производить записи раз в пять быстрее, чем обычная принятая стенография. А писать надо очень много.

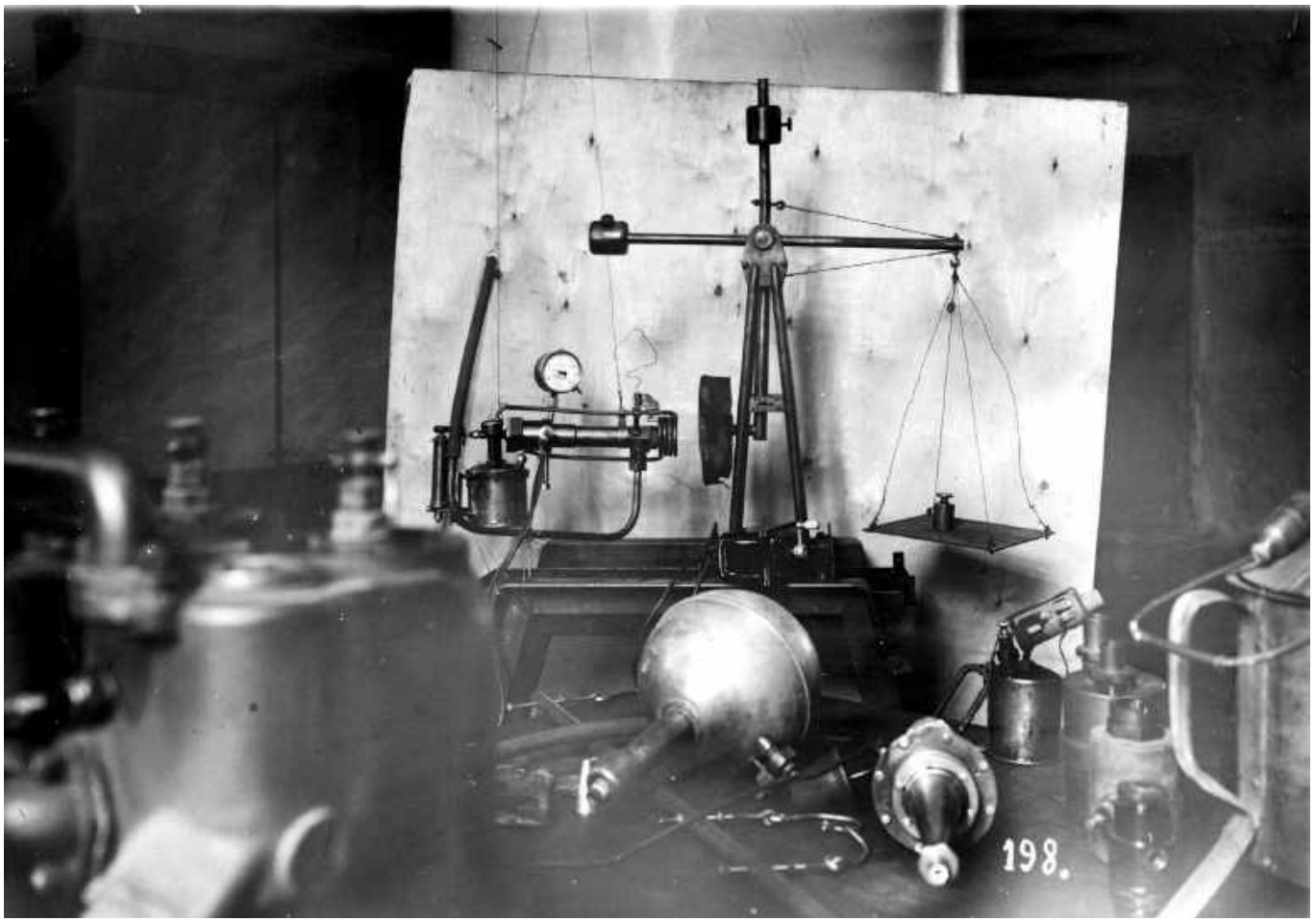
Некоторые знаки я позаимствовал из обычной стенографии и немного видоизменил их. Тут есть и иероглифы, тоже немного измененные». Как-то, глядя на то, как он быстро наносит эти знаки на бумагу, я написал любимое им и часто произносимое восклицание «На Луну! Скоро мы полетим на Луну!», и попросил его изобразить это своими знаками. Он улыбнулся и изобразил, но оставил листочек у себя, не из боязни раскрыть секрет, а просто так, раз я не проявил в то время должного интереса. И до сих пор я раскаиваюсь в этом. Все мы думали тогда, что придет время, и все записи будут «переложены на рус- ский язык». Да и сам Ф.А. готовился к этому. А когда он готовился прочитать лекцию

для гирдовцев, то многое брал из этих записей. К величайшему сожалению не произошло того, чего мы ожидали.

ГИРД тогда состояла как бы из двух частей: одна «на общественных началах», другая – «закрытая». В первой, через Ц. С. Осоавиахима объединялись все «любители астронавтики», некоторые из них имели свои проекты межпланетных кораблей. Предполагалось выявить все лучшее и передать на рассмотрение во вторую часть. Но все они оказывались наивными, и ГИРД, если можно так сказать, зиждилась на основе работ Цандера и на проекте жидкостной ракеты Тихонравова…» (38).

Конструктор первой бригады, начальник Производства Г. П. Бекенев. 1966 г.

Испытания двигателя ОР-1, начатые Цандером на базе ЦАГИ–ИАМ, стали опытной проверкой многолетних теоретических исследований, проведенных Цандером, проверкой разработанного им метода теплового расчета ракетного двигателя по энтропийным диаграммам, а с осени 1932 года – под патронажем Осоавиахима работы были продолжены в ЦГИРДе. Поскольку ЦГИРД собственной производственной базой не располагал, вся работа проводилась теми же сотрудниками Цандера в ЦАГИ.



Испытательный стенд ОР-1 в ЦАГИ. 1929 г.

Двигатель ОР-1 представлял собой первый в нашей стране тепловой реактивный двигатель, новизна и историческое значение которого состояли в том, что на нем впервые в СССР была получена реактивная тяга с помощью устройства, принципиально отличавшегося от порохового ракетного двигателя.

Экспериментальная установка ОР-1 создавалась Цандером как опытный прибор для получения данных, необходимых для разработки ЖРД и ВРД. При подаче воздуха в камеру сгорания прямо от компрессора ОР-1 работал по схеме ВРД, а при подаче сжатого кислорода, в качестве окислителя из баллона он работал как ракетный двигатель. По заключению специалистов, ОР-1 имел все основные элементы класси- ческой схемы ЖРД. В перспективе, Цандер предусматривал провести испытания с жидкими компонентами: воздухом и кислородом.

Однако специалист, исследователь и историк развития ракетной техники в нашей стране Ю. В. Бирюков, изучая работы Ф. А. Цандера, в трудах Советского Национального объединения историков естествознания и техники, ИИЕТ АН СССР, писал об ОР-1:

«…считать его первым ЖРД нет оснований, а нужно считать первым отечественным ВРД и первой моделью или прототипом ЖРД. Ведь теплонапряженность конструкции и удельная тяга двигателя ОР-1 из-за использования воздуха были такими же, как у ВРД, и на порядок ниже, чем у самого несовершенного ЖРД. И, следовательно, осуществить его по сравнению с настоящим ЖРД было легче. Действительно, двигатель ОР-1 при экспериментах мог устойчиво работать часами, позволяя менять режим работы, представляя большие возможности экспериментатору. Первый же отечественный настоящий стендовый ЖРД ОРМ-1 мог работать всего несколько секунд и то, в нестационарном режиме. Это свидетельствует об огромной трудности создания ЖРД. Для того, чтобы создать устойчиво работающие хотя бы в течение 1 минуты непрогарающие и невзрывающиеся ЖРД, после первых испытаний ОР-1 и ОРМ-1, потребовались еще многие годы упорного труда» (32).

Все же объективное экспертное заключение, высказанное специалистами в Выводах – пункт 3, Глава 1 «Отчета» о достижениях отдельных ученых в СССР (Часть 2 настоящего издания) дает более глубокую оценку результатам работы Цандера с конструкцией ОР-1:

«Видную роль сыграла в этот период деятельность выдающегося ученика К. Э. Циолковского – инженера Ф. А. Цандера, перешедшего одним из первых от теоретических изысканий к практической инженерной разработке жидкостных ракетных двигателей. Ф. А. Цандер построил первую модель жидкостного ракетного двигателя и провел первые эксперименты с ней в 1929–1931 годах».

В последующие годы в нашей стране и за рубежом, сравнительно большое количество специалистов занималось разработкой теории горения и конструирования реактивных двигателей для авиации и ракетостроения.

Заслугой Цандера является то, что он одним из первых исследователей реактивного движения оценил недостатки ракетных двигателей, в частности, их низкую экономичность. Цандер показал путь повышения эффективности Р.Д. применением комбинированных двигательных установок, состоящих из воздушно-реактивных двигателей, использующих в качестве окислителя кислород земной атмосферы, и ракетных двигателей (ЖРД) для полета на больших высотах над поверхностью Земли и в космическом пространстве.

Богатое по своей широте изучаемых проблем ракетного полета, творческое наследие Ф. А. Цандера содержит в себе и другие, важные для космонавтики темы и разработки, но по задачам, которыми занимался ГИРД, – ракетопланы и ракеты с ЖРД являются основными в нашем повествовании.

Верховным судьей всякой физической теории является опыт.
Без экспериментов теоретики скисают.

Л. Д. Ландау

1.5. МОДЕЛЬ ЖРД ЦАНДЕРА – ОР_1

Работы Ф. А. Цандера в ракетной группе ЦАГИ–ИАМ были первыми научно-обо- снованными экспериментальными работами в области отечественного ракетострое- ния. Вначале Цандер строил и проводил испытания своего первого опытного при- бора ОР-1, а затем реактивного двигателя для ракетоплана РП-1, по идее активистов только что организовавшейся при Осоавиахиме ЦГИРД. Практические работы на- чались 10 сентября 1931 года с постройки ракетного двигателя к нему, расчеты кото- рого Цандер начал проводить еще в 1930 году. Работа по реактивной теме велась на базе ЦАГИ и ИАМ при постоянном внимании к ней заместителя директора ИАМ К. И. Беляевского и заведующего винтомоторным отделом ЦАГИ М. П. Оглоблина. Группа Цандера участвовала в ее планировании по объему и по срокам, подаче за- явок на материалы, на изготовление деталей в мастерских. Цандер вел учет ежеднев- ных затрат своего рабочего времени на выполнение производственных заданий по тематике моторостроения ИАМ, а также времени, затраченного на работы по теме реактивных двигателей. Отдельно он вел учет сверхурочно отработанного времени.

Из рабочего дневника Ф. А. Цандера, Архив РАН (АН СССР). Ф.573. Оп.1. Дело № 260, № 266[1]:

«8/IX-30 г. Осмотр и распоряжение относительно монтажа опытн. прибора ОР-1- 8.30–10.30.

[1] Здесь и далее в кавычках дается текст со страниц расшифрованного текста рабочего дневника Ф. А. Цан- дера, с орфографией оригинала, с минимальными поправками. *(авт.)*

Расчет опытного прибора ОР-1- 10.30–15.45.

14/IX-30 г. Работы по опытн. прибору ОР-1: доставка добавочных частей из лаборатории, предварительное испытание в холодн. виде – 5 ч.

18/IX-20/IX-30 г. Опыты с опытным прибором ОР-1в медицкой. 28/IX-30 г. Опыт с оп. приб. ОР-1, удачный результат от электрич. зажигания.

30/IX-30 г. 2 опыта с оп. приб. ОР-1, привешенным на проволоках. – 6,5 ч. 12/XII-30 г. Опыт с опытным прибор. ОР-1, испытание горелки для расплавленного металла, разъем аппарата ОР-1 и осмотр его (первые попытки сжигать элементы конструкций ред.) – 6,5 ч. 27/XII-30 г. Осмотр конструкции установки реакт. прибора в ЦАГИ и переговоры с тов. Оглобиным зав. винтомот. отд. ЦАГИ о предполаг. работ по реакт. двигателям – 3 ч.»

Договорившись с руководителями ИАМ и ЦАГИ, Цандер начал разработку Программы работ по достройке установки для испытаний «опытного прибора» ОР-1 и продолжил изучение теории жидкостных реактивных двигателей. Для включения в план работ института Цандер передает описание работ по Р. Д., смету и план работ заместителю директора по науке ИАМ К. И. Беляевскому.

Этот процесс Цандер описывает в рабочем дневнике (с затратами рабочего времени):

«10/I 31г. – Описание работ, предпол. по р.д. (реактивн. двиг.) в 31г. в ИАМ (продолжение) – 6 час.

11/I-13/I – Описание раб. по р. д. в 31 г. (продолж.) – 17,5 час.

15/I – Описание раб. по р. д. в 31 г. (продолж.). Заседание совместно с т.т.Чупаевым, Федуловым, Ефремовым и Ивановым; организация секции реактивных двигателей – 6,5 час. Меня выбрали начальником секции в ячейке Осоавиахима (ячейки в Институте – авт.).

21/I – Отп. работ по р. д. в 31 г. (оконч.) – всего – 38 час.

23/I – Примерный план, порядок и сроки работ (начало) по реактивн. двигателям. 25/I – Примерн. план, порядок и сроки раб. по р. д. – 6,5 час.

27/I – Примерн. план, порядок и сроки раб. по р. д. – 6 час.

30/I – Примерн. план, поряд. и сроки раб.по р. д. (окончание) – 2 час. Всего – 20 час.

31/I – Последний просмотр сметы по р. д. и отправка описания работ, сметы и плана работ к тов. Беляевскому, зам. дир. – 1,5 час.»

Чрезвычайно важным, поворотным моментом в деятельности Цандера, стало 25 февраля 1931 года.

Вот, что он написал об этом в своем дневнике:

«25/II-31 г. Техническое совещание у тов. Росляевского по вопросу раб. по Р. Д., присутствовали: Росляевский, Масленников, Кравцов, М. П. Оглоблин, Е. М. Розанов. Решили меня вполне освободить для работ по ракетам».

На работы по общей теме «реактивные двигатели» было затрачено:
за сентябрь 1930 г. 83 ч. 45 м.

за октябрь 41 ч. + 8,5 ч. сверхурочно без оплаты
за ноябрь 30 ч. + 2,5 ч. сверхурочно
за декабрь 83,5 ч. + 17,5 ч. сверхурочно
за январь 1931 г. 148,45 ч. + 17 ч. сверхурочно
за февраль 46 ч. + 6 ч. 15 м. сверхурочно
за март 76 ч. + 14,5 ч. сверхурочно.

На работы по реактивным двигателям в марте 1931 года Цандер затратил лишь 47,5 % от месячной нормы часов производственного графика, хотя решение о его переводе на тему по реактивным двигателям было принято в феврале месяце. Такая задержка в фактическом переходе на реактивную тематику определяется завершением Цандером заданий по авиационной программе. Уже с апреля месяца 1931 года его полная месячная загрузка определялась работой по реактивной тематике:

за апрель 1931 г. 160,5 ч. + 27,5 ч. сверхурочно
за май 136 ч. + 62 ч. сверхурочно
за июнь 75 ч. + 6,75 ч. сверхурочно
с 14 июня по 13 июля – очередной отпуск
за июль 49,5 ч., за август 142 ч.
за сентябрь 154,5 ч.
за октябрь 154,5 ч. + 7 ч. сверхурочно
за ноябрь 128,5 ч.
за декабрь 141 ч.
за январь 1932 г. 142 ч. + 12,5 ч. сверхурочно
за февраль 142,75 ч. + 26,5 ч. сверхурочно
за март 83,5 ч. + 9,75 ч. сверхурочно
с 12 по 26 марта – болен
за апрель 118,5 ч. + 9,5 ч. сверхурочно.

Практическая деятельность Цандера как высококвалифицированного инженера по расчету авиационных двигателей, как теоретика по расчету реактивного двигателя на основе ЖРД и экспериментатора, проводившего достройку и испытательные запуски своего опытного ОР-1, – все это стало крепким основанием доверия его коллег-инженеров и руководителей ИАМ и ЦАГИ, чтобы включать его проекты в планы работы институтов на 1931, 1932 и 1933 годы. При этом, кроме загрузки инже- неров, в планы и сметы расходов включались расчеты по расходам на приобретение потребных расходных материалов, загрузке завода ИАМ, его мастеров и рабочих, испытательной лаборатории и оборудования ЦАГИ.

В записях рабочего дневника Цандера чувствуется атмосфера, в которой происходили эти события, – наконец, идеи энтузиастов начали претворяться в реальные дела:

«21/III-31 г. – Переговоры по поводу перехода в ЦАГИ и подготовка – 2 ч.

22/III – Получение пропуска в ЦАГИ и переправка моих вещей в ЦАГИ из ИАМ – 6,5 ч.

23/III – Составление плана работ по р. д. в ИАМ на ближайшее время – 2,5 ч.

25/III – Подготовка к техн. совещанию, докладу на тему: реакт. двигатели и составление списка показываемых черт и картин – 5 ч.

Поездка на завод ИАМ и подготовка к докладу на Технич. совещ.– 1,5 ч.

Доклад на Технич. совещании на тему «Реактивные двигатели» – 17.15–20 ч.» (10).

Цандер продолжал работы в ИАМ, где на производстве вычерчивались дета- ли, номера которых были уже за № 60. Изготовленные детали монтировались на установке, которая постоянно совершенствовалась, а испытания опытного прибора ОР-1 продолжались. К концу марта было проведено 13 опытов. Одновременно он готовил к изданию свою книгу «Проблемы полета далеко летающих ракет».

Цандер принимал участие в работе Технического совета Института. Одновременно он редактировал перевод книги Г. Оберта «Пути к космическому полету» (за- тратил 33,5 часа сверхурочного времени), написал отзывы на изобретения:

– К. Э. Циолковского «Полуреактивный аэроплан»;

– «Реактивный двигатель» Петропавловского;

– П. Шмидта «Способ получения реактивной силы у самолетов»;

– М. Вольского – по комбинации двигателя с ракетой.

Знакомился с описанием изобретения Горбунова.

К средине сентября 1931 года Цандер провел 28 опытов с ОР-1 и продолжал совершенствовать его конструкцию.

Из рабочего дневника Цандера:

«15/IX – Переговорил с М. П. Оглоблиным насчет работы в течение 1-го дня в пятидневку по реакт. двиг. д/самолета и насчет выявления информ. бюро статей по р. д.; получил согласие.

20/IX – Переговорил насчет ячейки Осоавиахима и посоветовался насчет реакт. аэроплана и его двигателя с т. Левицким от ЦАГИ…» 1 ч.

26/IX – Печат. на маш. стр. 3–7 описания расч. реакт. двиг. – 5,5 ч. (это конкретные наброски облика реактивного двигателя для его установки на аэроплан – авт.). Советовался с инж. Данилевским насчет реакт. двиг. для аэроплана и работ к нему – 1,5 ч.

27/IX – Обдумал конструкцию ракеты для аэроплана и делал расч., печат. стр. 2. – 4,5 ч.

28/IX – Писал анкету для поступления в НИИ и печат. на маш. образец данных о моей службе; обдумал дальнейшие работы – 6,5 ч.»

Цандер начал проводить расчеты «к нефтекислородной ракете для установки на аэроплане». Еще раз посоветовался с инженерами Левицким и Данилевским «насчет реакт. двиг. для аэроплана и работ к нему».

«1/X31 г. – Переговорил с тов. инж. Победоносцевым Ю. А. насчет установки р. д. на аэроплане и просмотрели аэроплан АНТ-3 с этой точки зрения» (10).

К октябрю 1931 года Цандер и его единомышленники подошли к момен- ту, когда практически началось проектирование реактивного двигателя под реальную конструкцию летательного аппарата – ракетоплана РП-1. Исполни- телями были инженеры и техники ЦАГИ, принятые Цндером для работы по этой теме, а производственные задания, по-возможности, выполнялись в ма- стерских на заводе ИАМ.

Из рабочего дневника Цандера следует, что к практическим шагам в постройке ракетоплана они приступили немедленно:

«5/X-31 г. – Поездка на пост разъезд 133, Окт. ж. д., на аэродром Осоавиахима; осмотр совместно с инж. Королёвым Серг. Павл., его планера и присутствие при планерных полетах – 5,5 ч.» (10).

Вспоминает активный участник строительства планеров с С. П. Королёвым и друг М. К. Тихонравова, конструктор второй бригады В. А. Андреев:

«Однажды Сергей Павлович предупредил меня, что завтра мы поедем на станцию Планерная (Октябрьской ж. д.). От Москвы до станции поездом, а от станции – пешком до аэродрома.

…Мы подошли к одному не совсем обычному по тем временам планеру, в самом деле, необычному. Треугольная форма его крыльев производила с первого взгляда недоумение. К тому же, у него не было хвоста. Такого я еще не видывал. Рядом с планером стоял, как я узнал позднее, его конструктор. «Познакомьтесь, – сказал Сергей Павлович, – Борис Иванович Черановский, а это – мой конструктор, товарищ Андреев». Королёв и Черановский поговорили между собой о планере и его готовности к полету.

Сергей Павлович познакомил меня еще с одним человеком, которому, как потом оказалось, было поручено производить замеры траектории полета упомянутого выше необычного планера.

Мне вручили полосатую рейку и указали место в долине, где я должен стоять, а новый знакомый принялся за установку теодолита.

Уходя на свое место, я успел увидеть, как Сергей Павлович, надев на голову кожаный шлем стал усаживаться в кабину «Треугольника» (так тогда прозвали этот необычный планер «БИЧ-8»). Был он одет в кожаное пальто и втискивался в кабину достаточно плотно. Мне казалось, что Сергею Павловичу в кабине тесно.

Немного времени спустя я, услышал команду – «на амортизатор», и увидел, как по склону в долину побежали две группы людей, натягивая ветви амортизатора. Вот он и натянут. Последующей команды мне не было слышно, но вдруг с обрыва вверх взмыл «треугольник». Он взмыл вверх и вместо плавного парения, как дикая лошадь рванулся вперед, выписывая в воздухе синусоиду, со стремительной потерей высоты. Мне все это снизу и сбоку было хорошо видно, и я онемел в полной уверенности, что планер врежется в землю. На счастье, в долине производились ирригационные работы, и «Треугольник», скользнув по верхушке выброшенной из канавы земли, завалился на бок. Сергей Павлович выбрался из

кабины, зашагал к протекавшей невдалеке речке и сел на берегу. Я бросил рейку и побежал к нему. Сергей Павлович сидел бледный, но почему-то, стал уговаривать меня, чтобы я не волновался… Очевидно, мой вид был достаточно тревожным.

…«Ну ладно, сказал Сергей Павлович, очевидно ему мала такая скорость, поставим- ка мы на него реактивный двигатель»…

В это время в Осоавиахиме Сергей Павлович уже был в Группе изучения реактивного движения.

Через некоторое время Сергей Павлович предложил мне поехать с ним в ЦАГИ. За- чем, вопросов я не задавал, так как знал, что где бы ни бывал Сергей Павлович, там всегда интересно.

В главном здании института мы поднялись на второй этаж. Первый раз я видел такое количество конструкторов. Для меня все было ново и в такой обстановке мне бывать еще не приходилось. Мы подошли к худощавому человеку с приличной лысиной, с усами и небольшой бородкой. «Фридрих Артурович, вот Вам чертежник-конструктор», – сказал Сергей Павлович, подводя меня к этому человеку.

Мы познакомились. Тогда я еще не знал, что пожал руку одному из крупнейших специалистов того времени в области реактивного движения – Ф. А. Цандеру.

Втроем мы подошли к столу, на котором к чертежной доске был приколот чертеж «Треугольника». Я его сразу узнал.

Из разговора Королёва с Цандером я понял, что они предлагают установить на планере реактивный двигатель. Они рассказали мне, как это должно выглядеть и я принялся за работу. И сейчас мне еще помнится, как я варварски резал «внутренности» «Треугольника» для того, чтобы расположить в нем несовершенный еще реактивный двигатель и еще более несовершенные баки для горючего. Вполне понятно, так как и двигатель, и баки были изготовлены не для планера, и к нему просто напросто подгонялись.

Чуть ли не каждый день приходил Сергей Павлович в ЦАГИ и все торопил, особенно, Фридриха Артуровича, чтобы он скорее закончил разработку.

Б. И. Черановский только вздыхал и умолял поменьше резать конструктивные элементы планера, чтобы не нарушать его прочности.

А Сергей Павлович торопил. Ему не терпелось полетать на задуманном им аппарате. Часто они спорили с Цандером о сроках.

– «Фридрих Артурович, ну когда же будет готово? Что-то у Вас медленно продвигается».

– «Сергей Павлович, – говорил Цандер, – с этим спешить нельзя. Сперва я поставлю маленький двигатель на велосипед и покатаюсь сам. Потом испытаем на мотоцикле и автомобиле и, если будет удачно, то можно будет летать на планере».

– «Я не запрещаю Вам испытывать на велосипеде, а вот мне-то вы поставьте двигатель на планер. Да поживее».

Причем и лететь-то первый раз Сергей Павлович хотел сам» (36).

Из дневника Цандера:

«11/X-31г. – Посмотрел литературу к реакт. двиг. для аэроплана – 5 ч.

13/X – Переговорил с Победоносцевым насч. кислороди. бака, сделали эскиз для него на 3 литра – 5 ч.

14/X – Делал эскиз еще 2 баков для жидк. кислорода и ознакомился с литературой по данн. вопросу – 5 ч.

15/X – 17/X– Печатал на маш. отчет о работах по р.д., руководил изготовл. черт. кислороди. сосуда – 16 ч.» (10)

Цандер постоянно активно работал над подбором специалистов и студентов в группу энтузиастов реактивного движения при Бюро воздушной техники, работавшем на общественных началах при НИС ЦС Осоавиахима. В этом ему помогали Королёв, Победоносцев и Ефремов. Работа в Бюро и группах различной направленности выполнялась во внеслужебное время, безвозмездно, как добровольное содействие укреплению обороноспособности страны.

В то время активистами Бюро воздушной техники Осоавиахима были выдающиеся организаторы науки и производств, инженеры, техники, летчики и технический состав авиаторов, технологи производств, металлурги. В течение 1931–1934 годов Бюро планировало работу тематических групп, защищало финансирование их тем в ЦС Осоавиахима, контролировало исполнение взятых группами обязательств. Подобное сотрудничество, с целью стимулирования работ и сокращения сроков их исполнения, было предложено Цандеру.

В Архиве РАН (АН СССР) сохранился документ в виде социалистического договора.

… «Не подлежит оглашению»
«Союз Осоавиахима СССР и Осоавиахима РСФСР»
Социалистический договор по укреплению обороны СССР
№ 228/10 от 18 ноября 1931 года

Мы, нижеподписавшиеся, с одной стороны, Председатель Бюро Воздушной техники научно-исследовательского отдела Центрального Совета Союза Осоавиахима СССР тов. Афанасьев Яков Емельянович, именуемый в дальнейшем «Бюро», и старший инженер 1-й лаборатории отдела бензиновых двигателей «ИАМ», тов. Цандер Фридрих Артурович, именуемый в дальнейшем т. Цандер с другой стороны, заключили настоящий договор в том, что т. Цандер берет на себя:

проектирование, разработку рабочих чертежей и производство по опытному реактивному двигателю ОР-2 к реактивному самолету РП-I, а именно: камеру сгорания с соплом де Лаваля, бачки для топлива с предохранительным клапаном, бак для бензина в срок к 15 ноября 1931 года.

Компенсатор для охлаждения сопла и подогревания кислорода в срок к 3 декабря 1931 года. Расчет температур сгорания, скоростей истечения, осевого давления струи и при разных давлениях в пространстве, вес деталей, длительность полета при разном содержании кислорода, расчет системы подогрева, охлаждения, приблизительный расчет температуры стенок камеры сгорания в сроки, соответствующие срокам подачи чертежей.

Изготовление и испытание сопла и камеры сгорания ко 2 декабря 1931 года. Испыта- ние баков для жидкого кислорода и бензина к 1 января 1932 года. Установка на самолет и испытание в полете к концу января 1932 года.

Примечание: в случае, если запроектированное улучшение даст прямой и обратный конус, то расчет и чертежи прямого и обратного конуса представить к 15 января 1932 года.

За проведенную работу т. Цандер получает вознаграждение 1000 рублей с уплатой их (в случае выполнения работ) в начале срока приема 20 ноября 1931 года и по окончании работ по 500 рублей.

Договор составлен в 2-х экземплярах. Один в Центральном Совете Осоавиахима, а другой – ячейке Осоавиахима «ИАМ».

Подписи
Председатель Бюро Я. Афанасьев.
I9.XI 1931 г.
Ответственный исполнитель Ф. Цандер.
«Соцдоговор по укреплению обороны СССР» от 18 ноября 1931 г.
Архив РАН (АН СССР). Ф.573. Оп.1. Дело 269. Л.10.

Вот что вспоминает о подготовке текста этого соцдоговора ответственный секретарь Бюро воздушной техники НИС ЦС Осоавиахима (на общественных началах) Афанасьев:

«Составление и подписание этого «Социалистического договора» состоялось в Бюро воздушной техники после обстоятельной беседы с Ф. А. Цандером и его товарищами Фортиковым и Федоренко. Ф. А. Цандер просил 2000 рублей на разработку проекта, как он называл «его корабля», для межпланетных путешествий. Я же, учитывая его не- удачи – распавшегося «Общества межпланетных сообщений», начиная с 1924 по 1931 год, предложил ему стать активистом Бюро воздушной техники, организовать при Бюро Центральную группу по изучению реактивного движения – ЦГИРДа, где на обществен- ных началах приступить к постройке небольшого жидкостного реактивного двигателя (ОР-2) с тягой 50–70 кгс. под летающее крыло активиста БВТ Б. И. Черановского. После длительных раздумий он на это согласился. Однако, сказав, что Бюро воздушной техники занимается воздушной техникой. Воздух же для осуществления его идеи является толь- ко помехой. И вряд ли, Бюро воздушной техники может оказать мне помощь, не имея в Осоавиахиме никакой производственной базы» (33).

Материал, предоставленный Я. Е. Афанасьевым, соответствует событиям, которые происходили осенью 1931 года, однако субъективным является утверждение Афанасьева относительно его инициативы создания ЦГИРДа и предложения Цандеру о создании им ЖРД под ракетоплан. Архивные материалы по работам Цандера и хронология последующих событий подтверждают факт создания ГИРДа как научно-исследовательской организации со своей собственной производственной

базой, инициированной Королёвым, Цандером, Победоносцевым и Тихонравовым, еще до того (август 1931 года), как в секции БВТ ЦС ОАХ по реактивному движению обсуждался Соцдоговор на постройку реактивного двигателя Цандера ОР-2 (33).

Финансирование началось уже с 1931 года, – вскоре после заключения договора было выделено 1000 рублей. Из дневника Цандера:

«20/X 31 г. – Принял чертежника тов. Андреева Виктора Алексеевича, делал прибл. расчеты к ОР-2 и руковод. констр. баков д. кислорода и бензина к ОР-2 – 6,5 ч.

21/X – Просмотрел тщательно приказы по составл. заявки на рабочую силу и материалы на 32 г. – 4,5 ч.

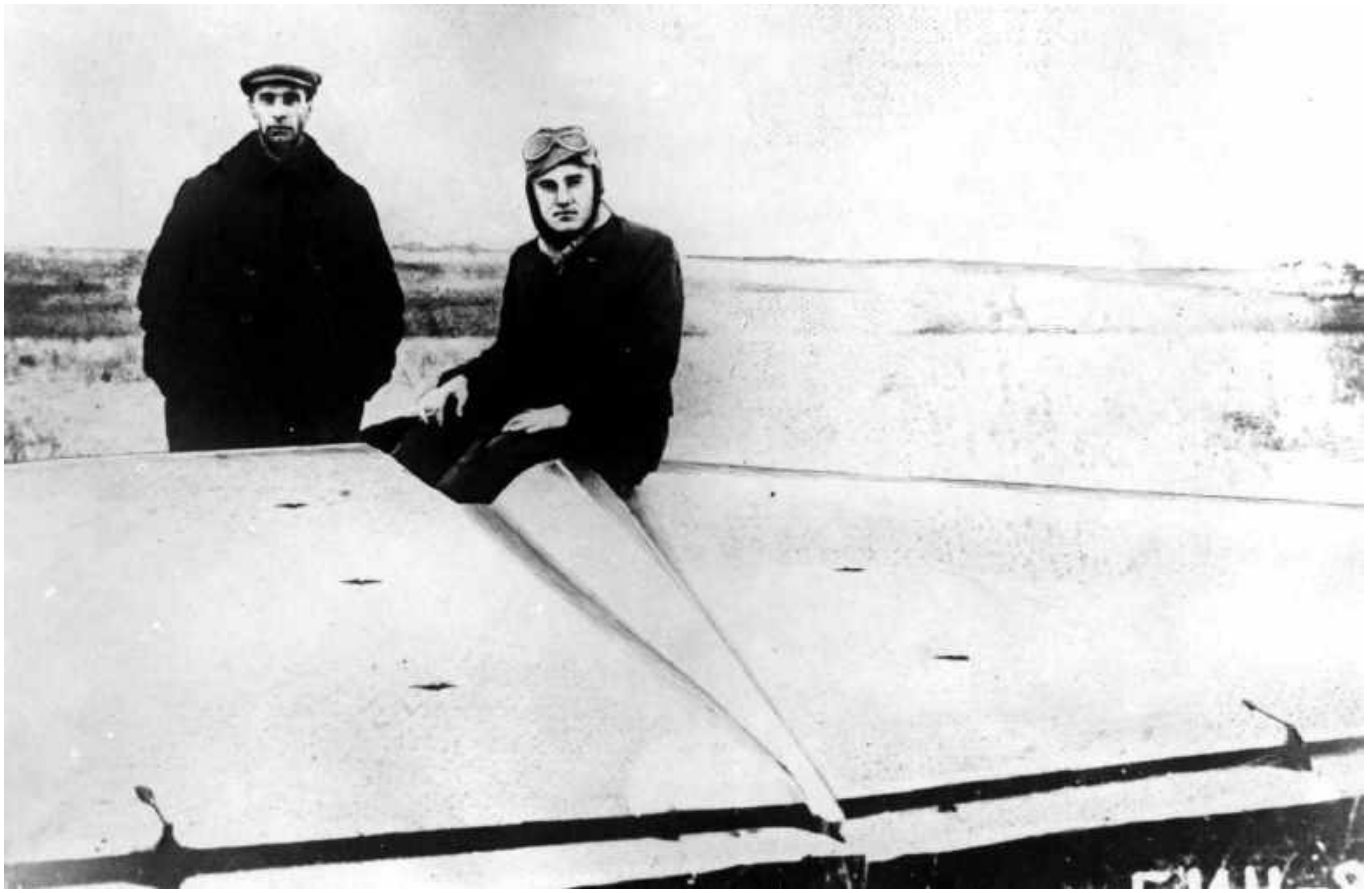
2/X – Переговорил с Левицким насчет ОР-2 и бесхвостого аэроплана – 2 ч. 23/X – Составил программу работ на 32 год – 6,5 ч.

24/X – Выходной день; закончил прогр. раб. на 32 год. сверхур. – 7 ч.

26/X – Руководил проектированием реакт. двиг. ОР-2 выпускной жиклер и совещание с инж. Королёвым… – 5 ч.

7/X – Сделал эскиз общего вида ОР-2, закончил план работ за ноябрь и дек. 31 г. – 5,5 ч.

28/X – Руководил установкой ОР-2 на общ. виде аэроплана, печатал на маш. общую схему расчета ОР-2 – 5 ч.» (10).



У планера БИЧ-8 Б. И. Черановский и С. П. Королев. 1931 г.

Работы по усовершенствованию ОР-1 и проведение с ним опытов (к 15 ноября проведены 34 и 35 опыты) продолжались, Цандер заканчивал подготовку к изданию своей книги «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов» в ГНТИ, приготовил доклад по работам над реактивными двигателями в ИАМ (9 ноября, 1931г.), провел переговоры с *«инж. Черановским насчет устан. ОР-2 на аэроплане»* (запись 14 ноября 1931 г.) (10).

«21/XI 31 г. – Печатал на маш. без черков. план расчета ОР-2. Переговорил с Оглоблиным и Беляевским насчет изготовления ОР-2. Переговорил с Подлипаевым и Оглоблиным на- счет Подлипаева (о зачислении Подлипаева на штатную должность техника – авт.) – 6,5 ч.

22/XI – …Руководил изготовлением чертежей к ОР-2 – 6 ч.

23/XI – …Переговорил с инж. Королёвым и Черановским, а также с тов. Оглоблиным насчет двиг. ОР-2 – 2 ч.

27/XI – …Делал набросок распределительного крана для бенз. к ОР-2. Был в центр. сов. ОАХ, подал заявление и подписал дополн. к договору. Переговорил насчет лекции Рынина с Фортиковым – 5,5 ч.

28/XI – Расчет двиг. ОР-2, составл. списка требуемых работ. Дача данных для мастерской – 6 ч.

2/XII – …Руководил конструированием бензин. крана для ОР-2. Сделал расчеты к нему – 3,5 ч.

5/XII – …Отдал на подпись черт. корпуса ОР-2 и свечи к нему – 5,5 ч.

9/XII – Составил заявку для конструкторского отд. на чертежи, которые требуются к проектированию в дек. Изменил, совместно с Белокуровым, конструкцию жиклера – крана для бензина – 5,5 ч. Поехал в ЦС Осоавиахима для переговоров с тов. Фортиковым и принятии работ» (10).

В декабре 1931 года Цандер ведет параллельно с доработкой установки ОР-1, раз- работку двигателя ОР-2, а также проводит предварительные обсуждения с коллега- ми идеи создания ракетоплана РП-2, завершает написание годового отчета за 1931 год, руководит сборкой установки ОР-0.

Цандер отмечает как памятное событие, что «25 декабря 31 г. переехал вместе с Белокуровым в Конструкторское Бюро».

В декабре 1931 года – январе 1932 года Цандер пишет отзывы на работы, прислан- ные авторами:

– Власовым «О дирижаблях»;

– на изобретения Глушко «Реактивный летательный аппарат» и «Топливный бак для реактивного двигателя»;

– на изобретение Клемперса «Реактивная, работающая газами и парами, турбина»;

– на предложение Гиндеса «Воздушный реактивный двигатель» (10).

А в результате консультаций с обратившимся к нему изобретателем А. И. Полярным по проекту его ракеты предложил ему в дальнейшем совместную работу.

В январе 1932 года приступили к работе: техник Белокуров Н.А., ранее работавший в качестве практиканта, вновь принятый техник Подлипаев А.И., а инженеру Полярному А. И. Цандер передал работу по расчету ОР-2.

Из дневника Цандера:

«11/II – 32 г. – Печатал на маш. стр.2–3 протокола 43–49 оп. с ОР-1. Руковод. изгот. черт. ОР-2 и отдал в работу ключ, пробку и патрубок ОР-1. Переговорил с Королёвым: часть дет. будет изготовляться в ЦАГИ – 6 ч.

14/II – Принимал самолет РП-1 и распорядился насчет пропусков. Переговорил с т. Климовым и т. Оглоблиным насчет установки ОР-2 на самолете. Руководил расчетами и изгот. чертежей ОР-2 – 6 ч.

21/II – Руковод. изгот. черт. ОР-2, перебирались в комнату 54, переговорил с инж. Алексеевым насчет работ, с Королёвым, Оглоблиным и Климовым – 6 ч.

22/II – Участвовал при полетах самолета РП-1 – 6 ч.

23/II – руководил изготовл. черт. ОР-2 и размещ. баков на самолете – 6 ч.» (10).

С января 1932 года Цандер, написав программу, приступил к составлению содержания своей новой книги под названием «Расчет реактивных двигателей».

В феврале–марте 1932 года Цандер сосредоточил свои усилия, в основном, на рас- четах ОР-2, разработке чертежей, изготовлении деталей к двигателю и проведению заключительной (46–59) серии опытов с «опытным прибором ОР-1». В этот период (с 7.02 по 8.03.32 г.) Цандер много работал сверхурочно – более 40 часов.

Еще 2 января 1932 года Цандер посетил в ИАМе Климова для доклада по предстоящему выступлению по теме работы над реактивными двигателями на заседании УВВС. В дневнике Цандер отметил:

«3 марта – руководство работой по реактивному двигателю ОР-2, подготовка к заседанию у т. Тухачевского – 1,5 час.

Поездка на заседание у т. Тухачевского, зам. Наркома и председателя РВС – 4 час» (10).

А на другой день, 4 марта, Цандер знакомил *«тов. Глушко из газодинамической лаборатории Ленинграда с нашими работами»* (10).

День 29 марта 1932 года, для Цандера, стал днем принятия решения. Наравне с проводимыми плановыми работами, он ведет переговоры с помощником заведующего Отделом бензиновых двигателей тов. В. Я. Ковалевым по поводу своего перехода на другое место работы.

«Окончательное составление списка моих работ по реактивным двигателям и других, и заполнил анкету для засекречивания – 22, 23 апреля 1932 года», – так Цандер отметил в своем рабочем дневнике подготовку к переходу в ГИРД.

Цандер с добровольцами: инженерами и техниками, работавшими с ним в ИАМе, 25 апреля 1932 года переходят на работу в ГИРД.

Я верю, что многие из Вас будут свидетелями
первого заатмосферного путешествия.
В одном я твердо уверен – первенство
будет принадлежать Советскому Союзу.

К. Э. Циолковский

Глава 2

ПОДВАЛ НА САДОВО–СПАССКОЙ УЛИЦЕ, ДОМ 19

На древе человечества высоком
Ты лучшим был его листом.

Ф. И. Тютчев

2.1. С. П. КОРОЛЁВ

Оценивая вклад Ф. А. Цандера в развитие советской ракетной техники, С. П. Королёв писал в 1934 году: «Ближайшим последователем идей К. Э. Циолковского и горячим сторонником и энтузиастом ракетного дела был высоко талантливый инже- нер-изобретатель Фридрих Артурович Цандер. Благодаря его работам за последние 10 лет были созданы прототипы первых советских ракетных двигателей. Ф. А. Цан- дер умер в 1933 г., но сумел создать дружный коллектив работников, своих учеников и последователей» (25).

Сергей Павлович Королёв родился 12 января 1907 года в Житомире (Украина).[1] После переезда семьи в г. Одессу, в сентябре 1917 года Сергей Королёв начал учиться в первом классе 3-й мужской гимназии. С началом революционных событий в 1918 году многие одесские гимназии закрылись. Последующие четыре года Королёв занимался в домашних условиях. Он получил хорошую подготовку по русскому языку и словесности, математике и физике.

В 1922 году Сергей Королёв поступает в открывшуюся в Одессе стройпрофшколу № 1.

Самые достоверные сведения об этом периоде жизни Сергея Королёва узнаем из книги «Отец», написанной Наталией Сергеевной, дочерью С. П. Королёва:

[1] Биографические сведения о жизни С. П. Королёва, заимствованные автором из книги Н. С. Королёвой «Отец», отмечены ссылкой (16).

«Преподавателей стройпрофшколы отличал не только высокий профессионализм, но и широкая общая культура, которую они старались привить своим ученикам. Столь квалифицированный состав преподавателей для учащихся школы был особенно важен, учитывая, что они, не получившие систематического образования, должны были за два года пройти практически весь курс средней школы и подготовиться к обучению в высших учебных заведениях.

Одним из самых прилежных учеников, по рассказам мамы (К. М. Винценти – авт.) и других стройпрофшкольцев, был Сережа Королёв, принимавший активное участие в оборудовании мастерской, перевозке и установке станков, работе на них. Он сразу отдался этому делу, что называется, «с головой», пропадал в мастерской день и ночь, строгал, пилил, точил – всячески старался научиться понимать дерево. Не брезговал никакой работой.

С. П. Королёв. 1934 г.

Отец по всем предметам занимался хорошо, не был отличником, не старался выделиться среди других, не поднимал сам руку, но когда его вызывали, обычно все знал и у математика был, можно сказать, в резерве. Он занимался охотно, серьезно, и всегда помогал другим. Он учился хорошо не только благодаря своим способностям, но и потому, что с детства был приучен к систематической работе.

Он с особым усердием осваивал технические дисциплины, которые, по его мнению, могли быть необходимы в овладении задуманной профессии. Из школьных кружков по- сещал только те, которые считал полезными для себя: математический, астрономиче- ский физкультурный.

…Когда мой отец узнал, что мама ходит на курсы стенографии, он немедленно записался туда же. Обучались по звуковой системе «Тэриэ». Для занятий надо было иметь слух, так как все основывалось на звуках.

Позднее, после ареста отца, знание стенографии помогло моим родителям общаться.

Даже на модели первой советской ракеты, запущенной в Нахабино в 1933 году и находящейся сейчас в Мемориальном доме-музее отца в Москве, есть его монограмма «СК», написанная стенографически» (16).

На территории Хлебной гавани базировались гидросамолеты Военморбазы Черноморской авиагруппы г. Одессы, и юный Королёв начал ее посещать, сначала как интересующийся самолетами, а затем как помощник красвоенморов базы. Здесь Сергей впервые поднялся в воздух на гидросамолете.

Общение Королёва с летным составом и механиками на базе гидросамолетов стало началом его серьезного увлечения авиацией, полетами, а затем и конструированием летательных аппаратов.

«Увлечение отца небом шло в ногу со всеобщим интересом к авиации, необыкновенно развивающимся в 20-е годы в нашей стране и, конечно же, в Одессе. Молодежь увлекали призывы «Даешь крылья!», «Даешь мотор!», «Трудовой народ! Строй воздушный флот!», «Пролетарий – на самолет!». В стройпрофшколе висел плакат: «От моделей – к планеру, от планера – к самолету!». Повсюду развешаны обращения, призывавшие помогать созданию отечественной авиации. Шел сбор средств на постройку самолетов» (16).

В 1923 году Королёв вступает в ОДВФ (Общество друзей воздушного флота) и в ОАВУК (Общество авиации и воздухоплавания Украины и Крыма), читает специальную литературу.

«Однажды (в отделение ОАВУК в г. Одессе – авт.) пришла посылка – целый ящик книг, в основном на немецком языке, в которых никто не мог разобраться. Королёв составил их список и принес несколько, наиболее важных, с его точки зрения, книг домой. Он изучал немецкий язык в школе и попытался переводить с помощью словаря. Ему стал помогать отчим, который в молодости учился в Германии и свободно владел немецким. Эта работа была должным образом оценена – вскоре председатель общества Борис Владимирович Фаерштейн поручил отцу читать лекции по авиации для рабочих. Мария Николаевна (М. Н. Баланина-Королёва – авт.) вспоминала, что как-то сын сказал, чтобы его не жда- ли к обеду, так как он, наверное, вернется поздно. И объяснил, что идет в порт читать лекцию рабочим. Она с удивлением посмотрела на него: «Какую лекцию ты им можешь читать?» – «Лекцию по планеризму», – не без гордости ответил юноша. Однажды на одну из его лекций неожиданно пришел Григорий Михайлович (Г. М. Баланин – отчим С. П. Королёва) и был поражен интересом и вниманием, с каким взрослые люди слушали 16-летнего паренька. А он, изучая специальную литературу, вскоре начал читать лекции на судоремонтных заводах имени Марти и Бадина (ранее – Белено Фендриха), Чижикова и других и, даже получать за это деньги.

Эти занятия отец проводил с увлечением. Побывав однажды на такой лекции, моя мама была потрясена его знаниями, логикой мышления и красноречием» (16).

Королёв посещал лекции, заседания Губспортсекции, участвовал в работе 1-й конференции планеристов, открывшейся 13 апреля 1924 года и расширенного президиума Черноморской авиагруппы – 15 июля того же года, являлся членом Черноморской авиагруппы и технической комиссии кружка воздухоспорта Военморбазы, сам выступал перед рабочими с лекциями по авиации и планеризму и руководил планерными кружками на заводах имени Марти и Бадина и имени Чижикова, а также на Одесской военно-морской базе.

На заседании Губспортсекции при Одесском Губотделе ОАВУК 27 мая 1924 года одним из вопросов повестки дня был отчет отца о работе кружка на заводе имени Чижикова.

После успешной сдачи выпускных зачетов в стройпрофшколе и окончания строительной практики по специальности черепичника, в июле 1924 года, Сергей Королёв продолжил строительство своего первого планера, проект которого обсуждался на общем собрании кружка морского воздушного спорта «А. Э. Р.» и морской группы планеристов еще 3 июня 1924 года, и теперь работа шла к концу. Королёв назвал свою первую конструкцию «К-5». В протоколе июльского заседания Одесской Губспортсекциии, в разделе о работе кружков сказано: «Кружок управления порта. Теоретические занятия закончены. Создан проект т. Королёва. После утверждения проекта необходима помощь материалами для осуществления постройки планера». Вскоре проект был рассмотрен Авиационно-техническим отделом ОАВУК, одобрен и признан годным к постройке. Автору его в то время было 17 лет.

Дальнейший путь образования Королёв определяет формулой: *«Хочу заниматься живым делом, видеть результаты своего труда, хочу сам строить машины и летать на них!»* (16).

В августе 1924 года Королёв поступает на аэромеханический факультет Киевского политехнического института. В документах, поданных Королёвым при поступлении в КПИ, он прилагает справку из Одесской стройпрофшколы о стажировке по специальности строителя-черепичника, а в анкете отмечает, что имеет профессию лектора-стенографиста и уже зарабатывает деньги собственным трудом.

«Собирая необходимые для поступления документы и почти ежедневно бывая в КПИ, отец не мог не видеть развернувшейся там подготовки ко II Всесоюзным планерным испытаниям (ВПИ), открытие которых было намечено на 7 сентября 1924 года в Кокте- беле. Первые ВПИ состоялись там 1–20 ноября 1923 года. Тогда в них участвовало всего девять планеров, на которых было произведено 35 полетов общей продолжительностью 2 часа 5 минут 30 секунд. Тем не менее, те испытания имели важное пропагандистское значение. Было решено проводить такие слеты ежегодно, а 1923 год считать годом начала отечественного планеризма. И вот теперь планеристы КПИ готовили к отправке на II ВПИ свой планер, сконструированный студентами Н. А. Железниковым и Д. Л. Томашевичем – «КПИР-1» (16).

У Сергея Королёва было большое желание поехать на слет в команде КПИ, как конструктора первого своего планера. Однако из-за ограниченности финансирования и слабой поддержки Одесского Губотдела ОАВУК командировка в Феодосию не состоялась.

Между тем, Сергея Королёва принимают на 1 курс КПИ без приемных испытаний, как окончившего профессиональную школу.

В конце сентября вернулась из Коктебеля команда планеристов КПИ. Студент К. Яковчук (бывший летчик) получил третий приз за продолжительность и высоту полета, на планере «КПИР» он парил 4 часа 15 минут 32 секунды.

В 1925 году при планерной секции АНТО открылись курсы инструкторов планерно- го спорта, на которые Королёв сразу же поступил. Программа курсов предусматривала изучение истории и теории авиации, материальной части планеров, сопротивления ма- териалов, аэронавигации и была рассчитана на 6 месяцев. Королёв был увлечен теорией планерного полета, которую читал ведущий конструктор по планерам Д. Л. Томашевич. В мастерских КПИ Королёв, вместе с 20 студентами продолжает практически за- ниматься строительством планеров «КПИ-3», «КПИ-3-учебного», «КПИР-4». В бри- гаде по сборке учебного планера Королёв рассчитывает воспользоваться возможностью полетать.

Вместе с другими кружковцами Королёв летал и даже однажды потерпел аварию при посадке на площадку, не приспособленную для безопасного приземления планеров.

Проект построенных студентами планеров КПИР-1, 4 был выполнен Н. А. Железниковым – одним из авторов проекта, студентом КПИ, будущим соратником Королёва по научно-техническому совету в ГИРДе. На планерных состязаниях в Германии в 1925 году пилот К. Н. Яковчук занял второе место по продолжительности полета на планере «КПИР-1- бис».

Это было первое зарубежное выступление советских планеристов.

В связи с закрытием в КПИ аэромеханического отделения Королёв, осенью 1926 года переводится в Московское высшее техническое училище на 3 курс аэромеханического факультета.

В МВТУ преподавал выдающийся русский ученый Н. Е. Жуковский – «отец русской авиации», основатель крупнейшей научно-конструкторской школы страны, выдающиеся ее представители: А. Н. Туполев, В. П. Ветчинкин, Б. С. Стечкин, Б. Н. Юрьев, А. М. Черемухин.

В первые же дни учебы Королёв записывается на летное отделение планерной школы училища. Эта первая московская школа летчиков-планеристов была создана по инициативе планерной группы авиационной секции Общества друзей воздушного флота. Школа работала на общественных началах и располагалась в подвале дома № 19, на углу Орликова переулка и Садово-Спасской улицы. В том самом подвале, куда в апреле 1932 г. придут энтузиасты под руководством Королёва, перестроят помещение под научно-производственную организацию ГИРД.

База для организации полетов планеристов находилась в Горках. Станция начала свою работу в конце 1926 года. Для обучения планеристов, кроме других, в Горках использовался планер конструкции А. В. Чесалова «Закавказец», построенный по заданию Закавказского Авиахима для участия в международных планерных испы- таниях в Германии в 1925 году.

А. В. Чесалов, как и Н. А. Железников в 1932 году продолжили свою конструкторскую деятельность в ГИРДе, в четвертой бригаде.

На IV Всесоюзных планерных состязаниях, проходивших в 1927 году в Коктебеле в Крыму, Королёв вошел в состав тренировочной группы и занимался сборкой-раз-

боркой планеров, знакомился с аппаратами, представленными на слете, продолжил летную практику.

Здесь он встретил старых знакомых: К. Яковчука и В. Грибовского из КПИ, П. Флерова, С. Люшина и И. Толстых, с которыми летал в Горках под Москвой.

Представленная на IV слете в Коктебеле в 1927 году удачная конструкция планера М. Тихонравова «Жарптица», была испытана пилотом Е. Птухиным и получила высокую оценку, как «*устойчивый, удивительно чувствительный*» и послушный аппарат в полете. К тому же, К. Н. Венслав, общий наставник по пилотированию, в сентябре 1927 года установил на этой «птице» рекорд дальности в пятнадцать километров.

С. Королёв, впервые принимавший участие в слете, выполнил несколько полетов на планерах конструкторов И. Толстых и С. Люшина, и ему хотелось испытать себя в управлении «Жарптицей».

Прослушав подробные наставления М. Тихонравова по особенностям пилотирования планера, С. Королёв вылетел на «Жарптице» и успешно сдал экзамен на квалификацию пилота-парителя (35).

Весь вечер этого летного дня Королёв и Тихонравов провели в разговорах о полетах и, наверное, о том, что обоим было интересно и важно.

Королёв окончательно утвердился в своем желании построить к следующему слету собственный планер и летать на нем.

В октябре 1928 года, будучи студентом 5 курса, Королёв был назначен начальником конструкторской бригады Всесоюзного авиаобъединения и перешел работать на авиационный завод № 28, который располагался на Красной Пресне. Летом того же года завод был передан под производственную базу французскому авиаконструктору Полю Ришару, приглашенному с группой конструкторов в Москву для постройки гидросамолета – «торпедоносца открытого моря» (ТОМ).

Здесь начинали свой путь авиаконструкторы: О. К. Антонов, Г. М. Бериев, М. И. Гуревич, Н. И. Камов, С. А. Лавочкин.

В конце 1928 года в КБ Ришара был переведен на работу и С. Н. Люшин. Выясняется, что у друзей одно и то же желание: построить собственный планер и летать на нем. Друзья решают ускоренными темпами строить планер-паритель.

Много вечеров провели Сергей Люшин и Сергей Королёв у него на квартире – обсуждали летные данные, прочность, надежность конструкции планера. Ставилась задача сделать планер, способный развивать большую скорость и быть легко управляемым.

Ранней весной 1929 года началось обучение планеристов полетам на самолете в спортсекции при Академии воздушного флота. В ангаре будущие пилоты познакомились с самолетом, на котором им предстояло летать. Это был старенький «У-1», копия английского «Авро-504К», с мотором мощностью в 120 лошадиных сил, после капитального ремонта. Летали по выходным дням на аэродроме, находившемся на Ходынском поле.

Товарищ по учебе в планерной школе Осоавиахима Г. Н. Федотов, знавший Сергея Королёва с 1927 года, вспомнил эпизод 1929 года из летных приключений Королёва:

«Наша группа первых пилотов-парителей из рабочей молодежи проходила обучение полетам на авиетке имени Дзержинского. В это время на самолете «Авро» летел С. П. Королёв с поверяющим его летчиком – инструктором В. К. Грибовским. Вдруг у «Авро» сдал мотор. «Авро», срезав круг, пошел на вынужденную посадку. Мы, затаив дыхание, напряженно гадали – дотянет до аэродрома или не дотянет. Еле перевалив через ангар, «Авро», потеряв скорость, упал. Мы бросились к упавшему самолету.

Из обломков самолета выскочили С. П. Королёв и В. К. Грибовский. Сергей показал на разбитый козырек, усмехаясь, сказал: «Голова даже молодого инженера крепче самолетного козырька».

Действительно, в козырьке была дыра размером головы молодого инженера. Тогда мы и поздравили его с благополучной вынужденной посадкой и защитой дипломного проекта «Легкомоторный двухместный самолет СК-4» (38).

Инженер четвертой бригады Г. Н. Федотов. 1972 год.

Наконец, проект планера был готов, проверен техкомиссией, которая вынесла его на обсуждение авиционной секции Осоавиахима. Авторы доложили об особенностях конструкции и ответили на многочисленные вопросы. Вскоре проект был утвержден и выделены деньги на его постройку. Но вначале необходимо было подготовить рабочие чертежи. Сами авторы этого сделать не могли – не хватало на это времени. Пригласили двух конструкторов: Королёв – Павла Семенова, Люшин – Петра Дудукалова. В одной небольшой комнате разместиться всем было невозмож- но, и работу разделили пополам. Люшин с Дудукаловым разрабатывали чертежи крыла и оперения у Королёва дома, а Королёв и Семенов занимались фюзеляжем и системой управления в квартире на Александровской. Чертили все лето с утра до ночи. В маленькой комнате Королёва рядами стояли столы и чертежные доски, все лишнее было вынесено. На стене висел изготовленный им плакат: «*Кончив дело, не забудь уйти (Убирайся!)*» (16).

Все лето 1929 года Королёв и Люшин с помощниками готовили рабочие чертежи планера, договаривались с мастерскими, где изготавливались части и детали планера. Металлические детали изготавливали в мастерских Академии воздушного флота, деревянные – в деревообделочных мастерских трамвайного парка им. Петра Щепетильникова на Лесной улице. Именно в этом трамвайном парке был организован в 1924 году планерный кружок во главе с Петром Клементьевым и здесь был построен его планер АВФ-11 «Комсомолец», на котором он погиб во время Вторых Всесоюзных планерных испытаний в Коктебеле в том же году. Гора Узун-Сырт в память о П. Клементьеве названа планеристами его именем.

Жизнь Королёва и Люшина в эти месяцы была очень напряженной: работа на заводе, учебные полеты, а вечерами – строительство планера.

К концу лета все детали планера были изготовлены и можно было приступить к его сборке. Собирала планер бригада опытных сборщиков завода «Дукс», работавших по вечерам на охраняемом складе пиломатериалов на Беговой улице. Одновременно другая бригада там же занималась сборкой планера Б. И. Черановского «Гном». Надо было успеть закончить сборку к началу состязаний в Коктебеле, намеченных на октябрь. Но и полеты на аэродроме Королёв не мог прекратить, когда учлеты переходили к самостоятельным полетам. В программу обучения включались также полеты с фигурами высшего пилотажа.

Сборка планера подходила к концу, хотя и с напряжением, чтобы успеть к сроку отправки в Крым. В напряженные дни осени 1929 года Сергей Королёв привлек к работе даже Марию Николаевну. Она поехала с сыном на Беговую и, вооружившись длинной иглой, до глубокой ночи старательно обшивала каждое крыло перкалем. По предложению Люшина планер назвали «Коктебель» – в честь того места, где проводились планерные состязания. На следующий день планер разобрали, отвезли на Курский вокзал и погрузили на платформу товарного состава, следовавшего в Крым.

Официальное открытие VI Всесоюзных планерных состязаний было назначено на 6 октября 1929 года.

Планер «Коктебель» взялся опробовать опытный пилот-планерист, основатель состязаний, возглавлявший безмоторный центр в Обществе друзей воздушного флота, К. К. Арцеулов. Первый полет прошел успешно. Пилот не высказал никаких замечаний и поздравил конструкторов с хорошим планером. На следующий день К. К. Арцеулов проверил планер в парении и подтвердил, что он легок в управле- нии и устойчив.

Высокую оценку планера «Коктебель» дали журналы «Самолет» и «Вестник воздушного флота» (1929).

На этом планере летчиком К. К. Арцеуловым был установлен всесоюзный рекорд дальности парящего полета в 1929 году. Журнал «Наука и техника» № 51 за 1929 год отмечал: *«Говоря об интересных полетах, нельзя не упомянуть об эффектном полете т. Королёва на планере «Коктебель» в течение 4 часов 19 мин. Этот полет сопровождался красивыми виражами»* (16).

Весной 1929 года, как вспоминала Мария Николаевна, Сергей Королёв прочел работу К. Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Содержание труда Циолковского с описанием идеи и возможностями, которые открываются при использовании нового принципа перемещения в пространстве, захватывают Королёва.

В конструкторском отделении Московской планерной школы Сергей часто встре- чается с М. Тихонравовым, окончившим в 1925 году Академию воздушного флота. Тихонравов начал изучать теорию реактивного движения после прочтения Циол- ковского и думал о возможности применения своих сил в этом интересном направ- лении техники. Там же Королёв познакомился с Ю. Победоносцевым – студентом

аэромеханического факультета МВТУ, который еще до поступления в училище, с 1925 года, работал в ЦАГИ с профессором В. П. Ветчинкиным. Победоносцев также читал труды Циолковского и хотел заняться разработкой теории ракет, но в то время эта тема отсутствовала в планах института.

Всех троих объединяли устремленность в будущее, желание понять, какой должна быть техника, с помощью которой будет возможно осуществить полет в стратосферу, изучить теорию реактивного движения, самим постигнуть, каким образом использовать реактивные двигатели в авиации. Эти обсуждения темы, которые велись при встречах в конструкторском отделении Московской планерной школы, сблизили Королёва, Тихонравова и Победоносцева.

В конце октября 1929 года Королёв возвратился в Москву, а 2 ноября в авиационной секции ЦС Осоавиахима ему вручили пилотское свидетельство № 12, удостоверяющее, что С. П. Королёву присвоено звание пилота-парителя и он имеет право совершать полеты на всех типах планеров.

Королёв решил сконструировать планер для высшего пилотажа, но не получилось увлечь этой идеей Люшина, поскольку он был серьезно загружен по работе. Новую конструкцию Королёв создавал при поддержке отчима, Григория Михайловича, вместе с которым стал вести расчеты, и своего друга, Петра Флерова.

Планер должен был быть готов к сентябрю следующего года, к очередному слету в Коктебеле, но вначале следовало завершить дипломный проект, задуманный еще весной 1927 года.

В качестве дипломного проекта Королёв выбирал разработку легкого двухместного спортивного самолета-авиетки с двойным управлением. В проекте предполагалось получить максимально большую дальность полета при использовании мотора небольшой мощности. Руководителем дипломного проекта стал Андрей Николаевич Туполев. Это произошло случайно, но логично, с точки зрения оценки Туполевым оригинальности проекта самолета-авиетки, чертежи которого он просмотрел в процессе выполнения Королёвым своего проекта.

Самолет был назван «СК-4». Проект еще до защиты был одобрен Осоавиахимом, на его постройку были выделены деньги. Дипломный проект «Легкомоторный двух- местный самолет «СК-4» был успешно защищен Королёвым 28 декабря 1929 года. В это время самолет уже строился на заводе № 28, где Королёв работал. 9 Февраля 1930 года С. П. Королёв получил свидетельство об окончании МВТУ и присвоении ему квалификации инженера-аэромеханика.

И снова Королёв заставляет чертежными досками свою комнату на Александровской улице. В ней допоздна чертят и делают расчеты одновременно несколько человек. В конце мая 1930 года проект планера для высшего пилотажа был готов и одобрен Осоавиахимом, что позволяло получить средства на изготовление рабочих чертежей и постройку планера.

С раннего утра начинал работу Флеров, он разрабатывал чертежи системы управ- ления и шасси. Во второй половине дня появлялись чертежники, которые работали

сдельно до глубокой ночи. На стене по-прежнему висел плакат *«Кончив дело, не забудь уйти (Убирайся!)»* (16).

В июле 1930 года работы в конструкторском бюро Ришара были свернуты, и Королёв перешел на завод № 39 (им. В. Р. Менжинского), где его назначили начальником бригады моторного оборудования.

Вот как пишет об этом времени в своих воспоминаниях один из близких товарищей Королёва того времени, Е. М. Матысик:

«Осенью 1929 года нашу опытно-конструкторскую группу перебросили на завод № 39 им. Менжинского в мощное «ОКБ».

Я в то время работал в группе оборудования самолета начинающим конструктором. С. П. Королёв работал тогда заместителем начальника винтомоторной группы, начальником по винтомоторной группе был М. К. Тихонравов, и мне, по роду своей работы, связанной с установкой различных приборов, приходилось часто заходить в винтомоторную группу.

В винтомоторной группе я часто встречался с С. П. («С. П.» – С. П. Королёв – авт.), с ним было приятно встречаться, так как он, к тому же, был прекрасным организато- ром. Помню, однажды, в течение часа он организовал планерный кружок, и нас, молодых парней и девушек, собралось человек 12 и, в том числе – Н. Н. Поликарпов; мы назавтра поехали (в выходной день) на Планерную и под руководством «С. П.» занимались «пробеж- ками», – тянули за амортизатор планеры «Ш-3» или «Ш-4». После полетов Н. Н. Поли- карпов присел на траве, в присутствии всех поблагодарил «С. П.», открыл свои баночки и всех нас стал угощать бутербродами, а мы ели с охотой и были очень довольны сегодняш- ним днем полетов.

С. П. нас учил прижимать штурвал от себя при пробежке. «Если захочешь оторваться от земли, то подумай о том, что штурвал надо потянуть на себя, только подумай».

Однажды, как-то в конце февраля или начале марта 1929, то ли 1930 года, С. П. мне говорит: «Давай, Женя, планер строить». Мне такое предложение очень понравилось, так как я знал, что работая с С. П., можно многому научиться, к тому же, я чувствовал значи- тельные пробелы в своих знаниях, – я дал согласие с условием, если я буду при этом полезен.

Производственное совещание по постройке планера «Красная звезда» было назначено на квартире С. П. в ближайший выходной день. Квартира в две комнаты помещалась где- то за районом Центрального Дома Красной Армии, на 3 или 4 этаже.

Собралось нас немного: С. П., Володя Галковский, Николай Флоров (в то время заядлый планерист).

Совещание было кратким. Была поставлена задача, и каждому было сказано, что делать. Мне нужно было на основании координатной площадки выложить плазы (очерта- ния частей планера) – контуров шпангоутов фюзеляжа и хвостового оперения из листов авиационной фанеры.

Володя чертил «дужки крыла», Николай и С. П. занимались расчетами и контролем. Работали по выходным дням и вечерами в свободное от учебы время.

К апрелю–маю этого года все работы в квартире закончили, нужно было искать место, где же строить планер, так как в квартире его строить невозможно, а если и построить, то не вынесешь. Работали мы в одной комнате, в другой помещалась мама С. П., Мария Николаевна, и когда мы после ночной работы назавтра ехали на «Первомайскую» на полеты, то я оставался на ночевку у С. П., а рано утром мне Мария Николаевна говорила: «Вы уж, Женя, там посмотрите за Сергеем, чтобы он там не простудился», и надевала на меня его свитер на случай, если будет холодно. М.Н., как видно, была чуткая, нежная женщина – мать.

Вскоре, при помощи ЦС Осоавиахима помещение было найдено, нам дали коновязь, т. е. навес, закрытый с трех сторон, на нынешней Беговой улице. В то время она была немощеной и совершенно непроезжей. Под навесом был примитивный верстак, один сто- ляриый верстак и ручное сверло, земляной пол и все.

В таких условиях мы за лето построили планер «Красная звезда». На построй- ку к нам часто заходил т. Ильюшин с маленьким сыном Володей, ныне Главный конструктор и планерист Г. Грибовский. Я выполнял все работы по модели, сбор- ке и все, что было необходимо, а также сделал десятка 2–3 снимков на память о кон- струкции планера. Альбом со снимками до 1946 года был у «С. П.» на квартире. Я сам лично смотрел и вспоминал минувшее.

Осенью этого года (1930 – авт.) планер «Кр. звезда» был отправлен в Крым, в Коктебель и там прошел успешно испытания. На нем летал С. П. и летчик-инструктор планерист т. Степанченок, и на планере «Красная звезда» были совершены фигуры высшего пилота- жа впервые в мире. (Имеется в виду трехкратное, непрерывное вращение по траектории петли – авт.). Мы все были очень рады и довольны успехом нашей сов. авиации, довольны тем, что это было сделано нашими руками.

Однажды, как-то мы возвращались с кружком со стадиона «Юных пионеров» (он тог- да не так назывался). Там С. П. проводил занятия с начинающими планеристами, а я руководил работами в мастерской, что помещалась в маленьком теремочке. Я спросил С. П.: «Ну что же, будем еще строить?», имея в виду, что-либо вроде планера «Краси. звез- да». С. П. в ответ сказал, что сейчас стоит вопрос в Осоавиахиме о полетах за пределами земного тяготения. – «Вот и будем, Женя, над этим работать», – добавил он. Так впер- вые была высказана сокровенная мысль о создании ГИРДа.

В то время мы все жили с лозунгом: «Кто силен в воздухе, тот в наше время вообще силен».

К. Ворошилов.

А когда работали, то пели: «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью, нам разум дал стальные крылья, а вместо сердца – пламенный мотор и т. д…» (38).

Бригадир мастерских Е. М. Матысик. 1962 год.

Когда чертежи планера были выполнены, приступили к постройке. Строили планер там же на Беговой, где годом раньше построили «Коктебель». Королёв при-

гласил с завода № 39 нескольких столяров и слесаря. Работали по вечерам и выходным дням.

К концу августа сборку планера закончили. Планер назвали «Красная звезда» – в честь одноименной газеты, а индекс присвоили СК-3.

Техническая комиссия во главе с авиаконструктором С. В. Ильюшиным приняла планер, сделав несколько замечаний, которые были быстро устранены. Провести ис- пытательные подлеты на планерной станции не удалось из-за безветренной погоды в день проведения испытаний, и планер был отправлен железной дорогой в Крым. К концу лета 1930 года летная подготовка Королёва завершилась. Постройка са- молета «СК-4» тоже близилась к завершению. Для летных испытаний его вывозят на Центральный аэродром. Первый полет Королёв выполняет с опытным планери- стом-испытателем, летчиком-инструктором Королёва, Д. А. Кошицем. Новая ма-

шина показала хорошие летные качества.

На VII Всесоюзном слете среди других конструкций был представлен пилотажный планер СК-3 «Красная звезда» конструктора С. П. Королёва.

Для сдачи техкомовских испытаний планер совершил несколько полетов. Было получено одобрение для полетов с выполнением фигур высшего пилотажа.

Случилось непредвиденное – Сергей Королёв заболел и его отвезли в Феодосию, в больницу. Начальник летной части планерного слета В. А. Степанченок решил провести испытания планера конструктора Королёва «Красная звезда» в тот день, 28 октября, когда южный ветер, сильный уже с утра, и достигший скорости 15 метров в секунду на стартовом плато, должен был обеспечить условия для достижения нужной высоты и скорости полета.

В первом же полете профессиональный летчик и планерист Степанченок, кроме других фигур высшего пилотажа, выполнил на планере СК-3 три подряд мертвые петли! Это была сенсация слета для парителя, запущенного от амортизатора с горы Клементьева. После набора нужной 400-метровой высоты над долиной Степанченок выполнил фигуры высшего пилотажа. После приземления Степанченок заявил, что отныне он считает, что обучение высшему пилотажу на планерах вполне возможно и целесообразно.

Впоследствии Степанченок перекрыл свои собственные рекорды: в 1932 году он сделал на планере 115 мертвых петель, а в 1933 году – 184 (16)!

Итоги Всесоюзного слета планеристов были подведены в газете «Известия» от 6 ноября 1930 года:

«…В области экспериментального планеризма слет установил мировой рекорд фигурного полета на планере. …В области новых конструкций на слете первые места заня- ли: ленинградский планер «Город Ленина» тов. Антонова и московский планер «Красная звезда» тов. Королёва» (16).

После болезни Королёв в марте 1931 года долечивался в Кисловодске. Возвратившись в Москву, летом Королёв занялся организацией планерной школы для работников завода № 39, где он работал. По просьбе Королёва, конструктор планера

«Стандарт» О. Н. Антонов прислал рабочие чертежи. Планер был утвержден Осоавиахимом как учебный, но серийное производство его еще не было развернуто. По чертежам на заводе были построены два планера. На планерной станции приступили к полетам. Первым испытательный полет сделал Королёв. Полет чуть было не закончился катастрофой, но Королёву удалось вывести планер из крутого снижения из-за дефекта в тросовой системе управления рулем высоты и уберечь себя и планер от гибели. О дефекте Королёв сообщил Антонову, после чего система управления на «Стандарте» была доработана.

Летчик В. А. Степанченок у планера «Красная звезда». 1930 г.

Бракосочетание Ксении Максимилиановны и Сергея Павловича Королёва состоялось 6 августа 1931 года в Москве, хотя Ксения Максимилиановна, после выпуска из медицинского института, продолжала отрабатывать в Донбассе положенные два года. Незадолго до Нового 1932 года ее перевели в Москву. «Поселились молодые в квартире на Александровской, в той самой комнате, где создавались «Коктебель», «СК-4» и «Красная звезда» (16).

2.2 ОСНОВАТЕЛИ ГИРДА

После недолгого периода существования организации БИРД при Осо авиахиме, руководить которой общественники предложили Цандеру, он настойчиво продолжал привлекать через первичные ячейки Осоавиахима энтузиастов, поддерживающих работы по изучению реактивного движения из различных организаций, а также пропагандистов-любителей, увлекавшихся межпланетными полетами.

О планах по строительству аэроплана с реактивным двигателем Цандер поделился 15 августа 1931 года с Победоносцевым, кроме того, они проводили вместе 21, 22 и 23 опыты с ОР-1. Тихонравов, узнав от Королёва об организации Группы при Осоавиахиме, выразил желание работать совместно.

До весны 1932 года активисты реактивной идеи собирались в Московской планерной школе или на Александровской, у Королёва.

В архиве Академии наук СССР был найден документ в деле № 353, в главе второй, на страницах 447–449 было написано «Положение о ГИРДе», датированное 5 декабря 1931 года.

Восстановить события, относящиеся к организации Группы изучения реактивного движения, помогают воспоминания участников, кто непосредственно прошел все трудности осуществления принятых решений, в результате которых из энтузиастов создали коллектив конструкторского бюро и заложили основу производственной базы.

Об этом обстоятельно говорили осенью 1971 года в Москве участники торжественного собрания, посвященного 40-летию со времени организации в Москве Группы изучения реактивного движения (ГИРД) при ЦС Осоавиахима СССР. На торжественном заседании были заслушаны доклады участников этих событий и членов организации. Выступили с воспоминаниями об этом периоде жизни и деятельности своих близких А. Цанндер (дочь Цандера) и М. Н. Королёва–Баланина. Были также опубликованы материалы симпозиума «Претворение идей К. Э. Циолковского в трудах ГИРДа» (г. Калуга, сентябрь 1971 г.).

Из выступления Марии Николаевны Королёвой–Баланиной на торжественном собрании:

«…Мне вспоминается один из рабочих дней ГИРД в моей маленькой квартире, в комнате моего сына, Сергея Павловича. Придя с работы, он сказал, что у него будет малень- кое совещание и что ему некогда обедать. С ним пришло несколько человек, которых я раньше не видела.

Совещание шло долго, я не выдержала и вошла в комнату, познакомилась с присутствующими и подала чай с бутербродами.

Моему сыну было тогда 24 года, Ю. А. Победоносцеву было не больше. Более старшим был М. К. Тихонравов, а солиднее всех выглядел Ф. А. Цандер, которого я видела один раз, но уважение, которое питал к нему мой сын, передалось и мне.

Встреча эта была одним из первых организационных совещаний, на котором были распределены роли участников большой работы, во главе которой был поставлен Сергей Павлович». (34)

По мере развертывания практических работ Группы, расширения их тематики, все бóльшую роль в работе собранного коллектива играл Технический руководитель С. П. Королёв, который еще до официального своего назначения стал фактическим руководителем Группы. Теперь, после принятия решения о создании Группы из- учения реакивного движения, вечерами, в комнате Королёва на Александровской, в квартире Марии Николаевны собирались Цандер, Победоносцев, Тихонравов, Су- морокова, чтобы начать реализацию первого проекта ракетоплана РП-1. Проявился характерный для Королёва подход к принятию решения и организации работы.

«Если мы будем ждать, пока нашу организацию оформят и узаконят, мы прождем до лета. Надо сделать по-другому. Прежде всего требуется найти помещение, где мы могли бы собираться и начать работу. То, что денег нет, не суть важно. Когда мы найдем помещение и начнем работать, мы скажем в Осоавиахиме: «Вот мы, мы уже существу- ем. Вот что мы уже сделали. Вот что собираемся сделать». Поиски помещения были

организованы на «научной основе»: Королёв разделил всю Москву на участки, и каждый получил свой район поисков. Никаких объявлений не читали, справки не наводили, а про- сто ходили по улицам, по дворам, выспрашивали дворников. И вот здесь Королёв вспомнил о подвале бывшего винторговца в доме на углу Орликова переулка и Садово–Спасской, в котором работали конструкторы планерной школы МВТУ. Подвал был пуст, и из под- вала выселить их не могли: Королёв быстро разузнал, что формально подвал находился в ведении Осоавиахима. Теперь у них было помещение» (55).

По косвенным данным из различных источников информации об этих событиях, представляется, что принятие решения организовать Группу при НИС ЦС Осоавиахима относится к 1–20 сентября 1931 года, а совещание на квартире Королёва, где были приняты решения об организации инженерно-производственной деятельности Группы с определением бригад по темам и направлениям их работы обсуждали во второй половине августа. Здесь же определили, что руководителем организации будет Королёв (одновременно он возглавит темы работ четвертой бригады), а руководителями бригад будут: Цандер, Тихонравов и Победоносцев. Определили (предварительно) состав Технического совета Группы и необходимость развития производственной базы.

Отмеченная в дневнике Цандера встреча с Королёвым 5 октября на аэродроме Осоавиахима была консультацей с Цандером по бесхвостому планеру Черановского БИЧ-8, испытательные полеты на котором начал выполнять Королёв.

Цандер продолжает работу над установкой ОР-1, 7 октября 1931 года Королёв и Черановский присутствуют при подготовке и проведении 32 опыта с ОР-1, продолжавшегося в общей сложности около пяти часов.

Впервые запись о двигателе ОР-2 в дневнике Цандера появилась 19 октября 1931 года, а создание аэроплана с реактивным двигателем уже началось с проведения экспериментальных полетов «БИЧ-8» и изготовления частей реактивного двигателя для его установки на планер. После выполнения 12 полетов, Королёв в своем отзыве от 30 октября написал, что планер *«при всех возможных режимах не имеет тенденции к потере устойчивости»*. Вместе с тем он отметил, что *«во время последнего полета появились небольшие покачивания машины, похожие на вибрации. Вероятно, причина этого явления кроется просто в дряхлости машины и, надо сказать, в довольно неважном ее состоянии. Последнее обстоятельство и заставило отказаться от дальнейших полетов на этом весьма интересном планере»*.

Вход в

Подробное описание и оценку это-

го планера Королёв дал в статье «Экспериментальный планер «БИЧ-8», опубликованной в журнале «Самолет» № № 11–12 за 1931 год.

После прекращения полетов на «БИЧ-8» было решено создать бесхвостый планер «БИЧ-11» – одноместный деревянный с треугольной формой крыла – «летающее крыло». С двигателем ОР-2 «БИЧ-11» получил название РП-1 (ракетный планер – 1) (16).

Благоприятной для развития работ организовавшейся в конце 1931 года ГИРД была ситуация в ЦС Осоавиахима – это решения, принятые на основе рекомендаций комиссии ЦК ВКП(б), обследовавшей Осоавиахим в начале 1932 года. Появилась возможность для более широкого развития работ по реактивной тематике. В проекте резолюции для принятия Пленумом ЦС Осоавиахима, подготовленном авиационной комиссией (ее возглавлял заместитель Председателя ЦС Л. П. Малиновский), Президиуму ЦС предлагалось:

«… обеспечить доведение до конца первоначальных работ по изучению ракетного двигателя для самолета, закончив в 1932 году реорганизацию ведущихся ныне работ» (36).

В структуре НИС при БВТ ЦС Осоавиахима Группе реактивного движения 25 февраля 1932 года было выделено *«…на испытания ракетного самолета 13 000 рублей, а в марте того же года – 8000 рублей» (*36).

Центральня группа по изучению реактивного движения пользовалась помещением для чтения лекций в доме № 3/8 на углу улицы Ильинка и Ветошного переулка в Москве.

Интересно, что 9 апреля 1932 года, т. е. более, чем за три месяца до официального приказа об организации ГИРД, «Комсомольская правда» писала: *«В настоящее время ГИРД приступает к осуществлению плана практических работ в области конструк- ции советских ракет и ракетопланов, изучения стратосферы и т.д. Учитывая огром- ное значение этих работ, в целях максимального развития и форсирования советской суперавиации, газета «Техника» приступила к созданию специального фонда «Штурма стратосферы», который должен заложить материальный фундамент для последующих научно-изыскательных работ в этой области. Подготовительные работы по организации первого полета советского ракетоплана и ракеты в настоящее время заканчиваются.*

Ракетоплан конструируется в Москве. Его конструктор тов. Черановский. Совет- ский ракетоплан представляет собой бесхвостую машину-параболу, снабженную реак- тивным двигателем. Ракетный двигатель, работы по постройке которого также закан- чиваются на наших авиазаводах, сконструирован инж. Цандером (ЦАГИ)» (55).

Работами руководил Технический совет ГИРДа, председателем которого был избран Королёв. По мере развертывания практической работы коллектива, расширялась тематика исследований и экспериментов, объем которых выходил за рамки принятых к реализации проектов, изначально предложенных Цандером.

На совещании Реввоенсовета СССР под председательством М. Н. Тухачевского 3 марта 1932 года, после доклада С. П. Королёва о проблемах реактивного движения было принято решение о необходимости создания реактивного научно-исследовательского института (62).

Протокол заседания Президиума ЦС Осоавиахима СССР от 4 марта 1932 года подтверждает это событие – Генеральный секретарь ЦС Общества Л. П. Малиновский, выступая на Президиуме, говорил: «*Вчера у т. Тухачевского было заседание о реактивном двигателе. Мы доказали, что в наших условиях работать нельзя и т. Тухачевский записал: считать целесообразным вести такого рода строительство, но силами государства*» (36).

Проходивший с 31 марта по 1 апреля III расширенный Пленум ЦС Осоавиахима в своей резолюции записал: «*… Поручить Президиуму ЦС обеспечить доведение до конца работы по созданию ракетного двигателя и самолета*» (36).

В апреле 1932 года для реализации этого пункта Решения Пленума ЦС Осоавиахима предпринимаются действия в поиске помещения для создания научно-производственной базы ГИРДа.

Выполняя решения III Пленума ЦС Осоавиахима в области содействия авиапромышленности по «*обеспечению доведения до конца работ по созданию ракетного двигателя и самолета*», Центральный Совет Осавиахима **принял решение юридически оформить ГИРД как самостоятельный научно-исследовательский и опытно-экспериментальный центр в секторе авиапромышленности при отделе воз- душного флота (**36). (*Выделено авт.*)

На пленуме было решено ввести новую структуру руководства и реорганизовать аппарат Центрального совета, где наряду с другими отделами, предлагалось создать Отдел воздушного флота. В этот отдел структурно вошел ГИРД.

В резолюции предусматривалась необходимость укрепить решающие отрасли работы квалифицированными работниками, действительно, по-новому руководить и по-новому работать.

Этим требованиям, бесспорно, удовлетворяла кандидатура С. П. Королёва, возглавлявшего с 1 мая 1932 года Группу изучения реактивного движения (38).

Свидетелем этих событий был товарищ Королёва по планерной школе Московского Осоавиахима с 1927 года, Г. Н. Федотов, начальник летной части школы:

«В ходе подготовки к заседанию членов ЦС Осоавиахима, решающего судьбу ГИРДа, было много дебатов. Убеленные сединами комбриги сомневались в силах и организатор- ских способностях молодого Королёва. Мы, как могли, развеивали их сомнения и в этом нам помогала история авиации, закрепившая Советский приоритет по высшему пило- тажу на планере «Красная звезда» С. П. Королёва.

После заседания ЦС, решившем судьбу ГИРДа, все поздравили Королёва с успехом. Сделал это и я. Я уже уходил, когда он начал разговор о моей дальнейшей жизни. …Когда Королёв сделал мне предложение о работе в ГИРДе, то я усомнился:

– «Я боюсь, что не справлюсь, ведь я только перехожу на третий курс вечернего филиала МАИ».

– «Уверен, что справишься. Сколько тебе было лет, когда тебе Московский Осоавиа- хим поручил постройку 15 шт. планеров ИТ-4?»

– «Мне было 17 лет, но ведь это планеры!»

– «Поверь мне, что это твоя серьезная работа, которую не всякому инженеру можно поручить, и ты справился, о чем все мы хорошо знаем!

Кроме того, у тебя будут опытные товарищи, которые тебе помогут».

Он убедил меня и вселил веру в собственные силы, развеяв сомнения. Так я стал и.о. старшего инженера-конструктора ГИРДа.

Мне было поручено вести переработку конструкции БИЧ-9 под установку на него ЖРД конструкции т. Цандера. В нашей 4-й бригаде ГИРД работали: А. В. Чесалов, А. Н. Журавченко и Е. М. Щетинков, которые мной руководили, наделяя меня своим опытом и знаниями.*

В реконструкции БИЧ-9 оказались очень серьезными вопросы прочности конструк- ции. Большие баки с жидким кислородом, азотом и топливом резали силовую обшивку и перегружали лонжероны. Е. М. Щетинков был перегружен расчетами прочности, а я решал, как реально можно сконструировать эти усиления. Кроме того, было много хлопот по конструкции установки двигателей, системы питания топливом, механизмам сбрасывания баков и т. д.» (38).

Инженер четвертой бригады Г. Н. Федотов. 1972 год.

По сохранившимся документам того времени в архиве ДОСААФ СССР (Приказы по личному составу Отдела воздушного флота) организационные и кадровые вопросы становления ГИРДа, как научно-исследовательской и опытно-конструкторской организации, были определены Приказом по ЦС Осоавиахима, изданным и подписанным Председателем ЦС Р. П. Эйдеманом 14 июля 1932 года.

В воспоминаниях Г. Н. Федотова приводится текст Приказа, исправленного рукой Эйдемана, перед его подписанием. Представляем текстовую копию этого документа.

*) А. Н. Журавченко – известный ученый в области авиационной науки и преподовательской деятельности. В списках бригад ГИРДа не числится.

Архив РАН. (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Д.Д. 187–191, 250.

ПРИКАЗ
ПО ЦЕНТРАЛЬНОМУ СОВЕТУ СОЮЗА ОСОАВИАХИМ СССР

Г. Москва. *№ …* *«14» июля 1932 г.*

§1

Придавая большое значение в деле развития народного хозяйства и укрепления обороноспособности СССР, научно-исследовательским и опытно-экспериментальным работам по изучению и применению реактивных двигателей, в системе Осоавиахима сконцентрировать всю деятельность в данной области

в ГРУППЕ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ – «ГИРД»
при отделе Воздушного флота.

§2

Установить следующие направления в работе ГИРД:

1. Научно-исследовательская и опытно-экспериментальная работа по всестороннему применению реактивных двигателей в деле технической реконструкции воздушного флота.

2. Широкая техническая пропаганда и популяризация идей применения реактивных двигателей и первоначальная подготовка кадров.

3. Вовлечение в работу по реактивному движению широкого рабочего изобретательства, развитие ракетного моделизма и руководства.

§3

*Работа в ГИРДе распределяется и сосредотачивается по следующим отде*лам:

1. Научно-исследовательская и опытно-экспериментальная работа возлагается на I-й Отдел ГИРДа.

2. Административная и управленческая работа возлагается на 2-й Отдел ГИРДа.

3. Орг. Массовая работа возлагается на 3-й Отдел ГИРДа.

4. Производственная работа на 4-й Отдел.

§4

Аппарат ГИРДа содержат за счет бюджета ЦС Осоавиахима СССР по специальным фондам с особыми дотациями со стороны местных организаций Осоавиахима и заинтересованных ведомств (по договорам).

§5

Объявляется перечень штатных должностей по ГИРДу.

А. Руководство:	*1. Нач. ГИРДа с окладом содержания*	*600 р.*
	2. Секретарь	*200 р.*
Б. По 1-ому Отделу:	*1. Н-к Отдела – он же Зам. Нач. ГИРДа с окладом содерж.*	*500–600 р.*
	2. Нач. Бригады. ст. инженеров – 6 чел.	
	3. Инженеров – 8 чел.	
	4. Техников – 8 чел.	
	5. Конструкторов – 8 чел.	
	6 Чертежников – 8 чел.	
	7. Копировщиков – 2 чел.	
	8. Счетчиков – 2 чел.	
	9. Зав. Инф. Бюро – 1 чел.	
	10. Тех. работник – 1 чел.	
	Итого: 45 чел.	

В. По 2-му Отделу:	*1. Нач. отдела, он же Зам. нач. ГИРДа с окладом содержания*		*350–400 р.*
	2. Секретарей	*1*	*200 р.*
	3. Зав. секрети. частью	*1*	*225 р. + 10%*
	4. Бухгалтеров	*1*	*300–350 р.*
	5. Нач. снабжения	*1*	*275–300 р.*
	6. Шоферов	*2*	*200–250 р.*
	7. Комендантов	*1*	*150–175 р.*
	8. Счетовод	*1*	*175–200 р.*
	9. Уборщица-курьер	*1*	*92 р.*
	Итого: 10 человек		
Г. По 3-му Отделу:	*1. Нач. отдела*	*1*	*300–350 р.*
	Итого: 1 человек		
Д. По 4-му Отделу:	*1. Нач. производствен. отд.*	*1*	*400–450 р.*
	2. Моторист	*1*	*200–225 р.*
	3. Конторщик-произв…	*1*	*175–150 р.*
	4. Медник	*2*	*225–288 р.*
	5. Слесарей	*3*	*225–288 р.*
	6. Столяров	*3*	*225–288 р.*
	7. Кладовщик	*1*	*225 – ненорм.*
	8. Сварщик	*1*	*225 р.*
	9. Чернорабочих	*3*	*77–90 р.*
	10. Механик	*1*	*275–325 р.*
	11. Пиротехник	*1*	*200 р.*
	ИТОГО: 17 человек		

В оригинале Р. П. Эйдеманом были сделаны правки красными чернилами количества специалистов и цифр зарплат.

Сноска и вставка карандашом: «Начальниками 1, 3 и 4 отделов назначаются лица, имеющие звание инженера или техническое образование.

§6

Начальником ГИРДа (в общественном порядке) назначается тов. Королёв С. П. с 1-го мая с. г.

(Параграф 6 перечеркнут красными чернилами, строка первая подчеркнута пунктирной линией, снизу красными чернилами приписано параграф 6 оставить. Зачеркнуто… «Далее по тексту от слова остались буквы «…что», предположительно – «ошибочно»).

§7

Зам. нач. ГИРДа по технической части /в общественном порядке/ назначается т. Параев Е.С. с 1-го мая с. г.

§8

Нач. 2-го Отдела – он же Зам. н-ка ГИРДа по административно-производственной и массовой работе назначается т. Ровенский С.А. с 1 июня с. г.

§9

Начальником 3-го Отдела назначается т. Фортиков И.П. с 1-го июня с. г.

§10

Отделу Воздушного Флота ЦС предоставить мне на утверждение 20-му июля с. г. Положение о структуре ГИРДа.

§11

Отделу Воздушного Флота ЦС изыскать в своей смете /Сектор Авиапромышленности/ средства, необходимые на содержание ГИРДа в 1932 году и к 20 июля с. г. представить мне на утверждение окончательную смету (зачеркнуто карандашом «ГИРДа» на II-е полугодие 32 года) и календарный план работы (дописано карандашом: «ГИРДа» на II полугодие).

§12

Отделу Воздушного Флота ЦС к I-му октября с. г. представить смету и календарный план работы ГИРДа на 1933 год.

§13

Объявляется список общественных работников 3-го отдела ГИРДа
По Сектору Технической пропаганды – 8 человек.
По Сектору кадров – 6 человек.
По Орг. – плановому сектору – 6 человек.
По БРИЗу – 3 человека.
По Сектору ракетного моделизма – 7 человек.
В оригинале приводится пофамильный состав общественных работников.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ЦС СОЮЗА ОСОАВИАХИМ СССР /ЭЙДЕМАН/

Однако, организационную работу активисты-гирдовцы начали гораздо раньше, в апреле, когда Королёв с Тихонравовым решили обосноваться в подвальных помещениях дома 19, на углу Садово-Спасской и Орликова переулка, в помещениях, где была планерная школа, а затем там располагался «Дирижабльстрой». Предложения по тематике работ, структуре и кадровому составу организации, естественно, в ЦС подавали от имени Технического совета ГИРДа. Очевидно, после согласования

Начальник ГИРД и Председатель технического совета Королёв С. П.

Ст. инженер Корнеев Л. К.

Ст. инженер Победоносцев Ю. А.

Ст. инженер Чесалов А. В.

Ст. инженер Цандер Ф. А.

Ст. инженер Тихонравов М. К.

Ст. инженер Щетинков Е. С.

Ст. инженер Ефремов Н. И.

Ст. инженер Железников Н. А.

Техсовет ГИРД. 1932–1933 гг.

штатного расписания подразделений с определением численного состава сотрудников и фонда заработной платы, был подготовлен Приказ. Поэтому Приказ пришел, как бы вдогонку событий, которые уже имели место в организации ГИРДа, начавшую свою работу при ЦС Осоавиахима.

Начинается комплектование штата, основой которого стала бригада Цандера, перешедшая в ГИРД из ЦИАМа.

Цандер увольняется из ЦИАМ 25 апреля и поступает на работу в ГИРД. Вместе с ним в ГИРД пришли: А. И. Полярный, А. И. Подлипаев, Н. А. Белокуров, Е. С. Параев (вне штата, слушатель ВВА). Одновременно начинают формироваться бригады

М. К. Тихонравова и Ю. А. Победоносцева, в которые приходят молодые энтузиасты, работавшие с ними в авиапромышленности.

«В один из апрельских дней 1932 года С. П. Королёв известил своих знакомых и товарищей по работе в ЦАГИ и предложил им заняться очисткой и подготовкой будущей производственной базы ГИРДа. После окончания рабочего дня в указанном месте, в Москве, на углу Садово-Спасской улицы и Орликова переулка, у дома № 19 собралась довольно значительная группа молодых людей: Королёв, Победоносцев, Горбунов, Щетинков, Авдонин, Паровина, Шульгина, Круглова, Матысик, Снегирева, Тихонравов, Вевер, Лебедева и др.

Опустившись в темный сырой подвал, мы вначале шли ощупью, протянув руки вперед. Первое, что нам попалось, была тяжелая, грязная и мокрая оболочка аэростата (остав-

шаяся от помещавшейся здесь ранее школы воздухоплавания). Пришлось потрудиться над извлечением из подвала этой оболочки и погрузкой ее на автомашину. Через 5–6 вече- ров помещение размером примерно 650 квадратных метров было полностью очищено от ненужного хлама и грязи, освещено электролампами.

Так, на общественных началах был сделан первый шаг в подготовке производственных площадей ГИРДа для дальнейшего оборудования.

Наступила особенно напряженная пора – освоение производственных площадей (нужно было развертывать опытное производство). Громадный объем работы взял на себя Королёв. Он держал под своим контролем получение и подвозку станков, верстаков, оборудования, их установку и пуск, а также подвозку инструмента и всех необходимых материалов.

Вскоре пришли плотники и начали стелить полы, ставить перегородки. Запахло стружкой и краской. Образовались комнаты для служб, помещения для четырех конструкторских бригад и небольших производственных цехов. Правда, было тесновато, холодновато, не было дневного света, но было большое желание работать, создавать что-то новое, интересное.

Теперь каждый из нас после окончания работы в ЦАГИ шел не домой, а в свой подвал. Это для нас было второе рабочее место и, каждый из нас стремился быть полезен в этом новом деле.

Было организовано четыре конструкторские бригады, каждая из них имела свою комнату, обставленную столами, стульями и чертежными досками.

Раньше всех закипела работа в конструкторских бригадах, где конструкторы-энтузиасты под руководством Королёва, Цандера, Тихонравова и Победоносцева работали, приходя сюда после основной работы. Они не спрашивали об условиях оплаты, а трудились до позднего вечера над сложными новыми задачами, которые постепенно вырастали в проекты изделий ракетной техники.

Здесь размещался ГИРД. Фото 2018 г.
Фото автора

К концу 1932 года в подвал подве- ли силовую электросеть. Необходимо было быстрее раздобыть производственное оборудование, а это уже было связано со значительными денежными затратами. Нужна была срочная финансовая поддержка.

Все эти, как малые, так и крупные организационные заботы в дополнение к научно-техническому руководству бригадами, легли на плечи молодого начальника ГИРДа С. П. Королёва.

С большой охотой, через первич- ные организации Осоавиахима и по рекомендациям руководителей бригад и начальника, шла в ГИРД молодежь,

зачастую пренебрегая плохими материальными условиями, желая лично участвовать в рождении новой техники.

Популярность ГИРДа росла исключительно быстро – к концу 1932 года, в основном, были укомплектованы четыре конструкторские бригады (примерно по десять человек на бригаду).

К концу 1932 года количество инженерно-технических работников было полностью укомплектовано согласно штатному расписанию на добровольных, общественных началах» (36).

Токарь А. И. Астахов и бригадир сборщиков изделий Е. М. Матысик. 1974 год.

«Много написано об условиях работы в ГИРДе, но все же, когда вспоминаешь о том времени, не можешь удержаться от повторения.

Коллектив ГИРДа был на редкость дружным и беззаветно преданным своим «бредовым» идеям межпланетных полетов. Над нами смеялись не только обыватели, но и среди весьма почтенных людей встречались такие, которые считали нас бездельниками, «жрущими даром государственный хлеб».

На первых порах и работали бесплатно, больше вечерами после основной работы на других предприятиях. И только позже, благодаря энергичным хлопотам Сергея Павловича, был утвержден штат, и ГИРД заработал в своем ритме. А ритм этот был достаточно интенсивным. Очень часто задерживались после работы, а то и оставались на ночь, хотя никто об этом не просил и никто никому не приказывал. Просто каждый считал так, что, не сделав работу, не следует спешить домой.

Обычно помещение конструкторских бригад утром отпирал Сергей Павлович, он приходил раньше всех. И каково же было его удивление, когда, однажды войдя в комнату 1-й бригады, он обнаружил там Ф. А. Цандера.

Первая бригада за работой. Крайний справа Ф. А. Цандер. 1932 г.

На вопрос Сергея Павловича – «Как Вы сюда попали?», Фридрих Артурович ответил вопросом – «Что, уже рабочий день кончился?». Оказалось, Цандер и не заметил, что он, оставшись вечером, просидел в подвале всю ночь.

Конечно, такая самоотверженная работа способствовала тому, что объекты разрабатывались в очень короткие сроки. Достаточно сказать, что ракеты «09» и ГИРД-Х начали разрабатываться в начале 1933 года, в том же году были запущены в воздух» (38).

Конструктор второй бригады В. А. Андреев. 1983 год.

Штатное расписание ИТР опытного завода ГИРД

№	Руков. бригады	Старш. бригад нер	Инже- неры	Кон- структ.	Чер - теж н.	Меха- ник	Мастер	Техник	Общее колич. по бригадам
1	1	2	3	5	–	–	–	–	12
2	1	1	3	5	1	–	–	–	11
3	1	2	4	2	–	3	–	1	13
4	1	3	1	1	1	–	1	–	8

«Условия работы у нас весьма незавидные. Окна нашего завода снаружи были обшиты листовым железом, а внутри: фанерой, закрашенной краской так, что дневной свет к нам не проникал.

Мы приходили на работу (те, кто работали по найму – авт.) в 8 утра, а ухо- дили в зависимости от срочности дела и объема задания, в 5–6 часов вечера, а то и в 12 ночи.

Бывало, задерживались до утра.

В начале 1933 года в ГИРДе организовалась производственная группа. Пришли работать квалифицированные специалисты из разных областей техники. Это были меха- ники, слесари товарищи: А. С. Раецкий, Л. А. Иконников, В. П. Авдонин, М. Г. Воробьев, Н. Н. Красиухин, Е. М. Матысик, И. М. Моисеев, Б. В. Флоров, К. К. Федоров, А. Б. Рязан- кин, П. С. Александров и др.

Скоро привезли токарный станок, на котором приступили к работе первый токарь тов. Нуждин П.К., за ним, – токарь Б. В. Шедко. К июлю–августу механическая мастер- ская была оснащена 6-ю токарными станками, одним строгальным станком и другим оборудованием. Большинство станков были получены с предприятий как списанные, совершенно не оснащенные. На этих станках работали токари тов. Козлов А.В., Кастяшин П.И., Зуйков А.В., Астахов А.И., Бочков М.В., Петров Н., и др. Зачастую, работали в две смены.

В производственных мастерских ГИРДа не было в то время инструментального цеха или группы инструментальщиков. Для выполнения сложных экспериментальных работ

на металлорежущих станках, требовался специальный инструмент: резцы, кондукто- ры, штампы, оправки и другие приспособления. Разрабатывать и изготавливать техни- ческую оснастку и специальный инструмент приходилось работавшим тогда токарям и слесарям-сборщикам. Каждый токарь должен был уметь отковать для себя нужные резцы, пользуясь походным кузнечным горном, заточить их на наждаке, провести их за- калку (термообработку), так как у нас не было инструмента с пластинками из твердо- го сплава и недостаточно было закаленной инструментальной стали.

Количество производственников выросло до 42 человек по специальностям:

Наименование профессий (должностей)	Количество штатных единиц
Токарей	11
Строгальщиков	1
Слесарей	7
Столяров	1
Медников	3
Слесарей-механиков	12
Сварщиков	1
Бригадиров	3
Шоферов	1
Техников	1
Мастеров	1
Всего:	42

В подвале очень трудно было найти место для кузнечного горна, несмотря на хорошо на- лаженную вентиляцию, горн, хотя и работал на древесном угле, все же копоти давал мало.

Многие детали для жидкостных реактивных двигателей, подвергавшихся в работе воздействию кислот и высоких температур, изготавливались из нержавеющих жароу- порных марок стали. При сложнейшей геометрии изделий, работающих в условиях ис- течения газа, требовалось доводить чистоту отделки поверхности до максимальной, – шлифованной – полированной. И делать это приходилось не на специальном оборудова- нии, а на самых простейших токарных станках – «самотоках», за счет смекалки и вир- туозности исполнения многими высококвалифицированными токарями-универсалами.

Изделия из стального листа приходилось изготавливать клепкой швов с последующей пайкой твердым припоем для получения герметичности, когда припоя не хватало, при- ходилось приносить из дома серебряные вещи, чтобы дело не стояло.

Эти примеры говорят, как дорого было в ГИРДе людям то, что они делали, и что ра- ботали они сознательно и честно, всеми силами помогая развивать ракетную технику.

Важно отметить, что многие ведущие конструкторы ГИРДа имели теснейшую связь с производственниками, что позволяло проверять конструкторские решения на технологичность в производстве и эксплуатации. Не одно удачное проектное решение

рождалось в результате этого содружества. Можно было часто видеть беседовавших с рабочими у токарного станка или на участках сборки Королёва, Тихонравова, Победоносцева, Щетинкова, Душкина.

О работе с Победоносцевым вспоминает механик третьей бригады Краснухин: *«…он был везде, где только был нам нужен. Он не был наблюдателем за работой. Он одевал комбинезон и вместе со всеми лез туда, где что-то не получалось и находился там до тех пор, пока не был устранен дефект. Работали механики вместе с сотрудниками бригады и ее руководителем столько, сколько требовала работа. День и ночь, иногда два дня и ночи. И всегда, чувствуя рядом руководителя, творца, энергии хватало на всех. Он научил нас всех умело вести эксперимент. Привил нам смелость при испытаниях и чувство уверенности в себе…»*

Перечень оборудования мастерских ГИРДа

Наименование и марка оборудования	Количество
Токарные станки «ЦИТ»	3
Токарные станки ТН-15	2
Токарно-винторезные станки	1
Строгальный станок	1
Сверлильный станок	1
Сверлильный станок «НА-6»	1
Компрессор	1
Рессивер	1
Сварочный аппарат	2
Механическая ножовка	1
Наждачное точило	1
Горн кузнечный	1
Гидронасос ручной	1

«В штате мастерской организовалась группа медников в составе А. Г. Берга, А. Г. Окунева, М. П. Капитонова и сварщика А.Воронцова. На сборке агрегатов, узлов и готовых «изделий» были заняты механики и слесари-сборщики И. А. Воробьев, А. Б. Рязанкин, Б. А. Пивоваров, Б. В. Флоров, И. Г. Воробьев, Н. И. Краснухин, А. С. Раецкий, Л. А. Икон- ников, К. К. Федоров, И. В. Власов, И. М. Моисеев, В. М. Безлюдов, Донецкий, Мурашев, Николаев, Нефедов, Степанов, Н. Харитонов.»

Токарь А. И. Астахов и бригадир сборщиков изделий Е. М. Матысик. 1974 год.

«Объем работ все больше и больше увеличивался, и поэтому все больше назревала необходимость в том, чтобы ГИРД была совершенно самостоятельной проектной и исследовательской «единицей» с конструкторским бюро и производственной базой, чего и до-

бился, наконец, С. П. Королёв, преодолев многие препятствия. А их было действительно много, потому что тогда это дело, т. е. ракетная техника, не было актуальным, и мно- гие относились к Королёву не всегда доверчиво. Но он сумел заинтересовать Тухачевского и привлечь внимание К. Е. Ворошилова. При помощи них-то Королёву стало уже легче решать те или иные организационные вопросы. Так он добился получения помещения, принадлежавшего ранее «Дирижабльстрою», но для этого нужно было добиться «в верхах» признания ГИРДа не как чего-то отвлеченного, а как необходимого, практически нужного и очень важного. И этого, как я хорошо знаю, в то время немногие могли бы добиться.

Переселение немного заняло времени; ведь перевозить-то было нечего. Но с этого «ничего» и с этого момента все и началось. Началось то, чем сегодня восхищается весь мир. Маленький коллектив ГИРДа был тогда «вооружен» только энтузиазмом большой силы и мощным желанием работать. Это «оружие» помогло людям многое преодолеть и многого достичь в те дни, в дни рождения нашей ракетной техники.

С. П. Королёв был назначен начальником ГИРДа, а он назначил, в частности, меня начальником производства.

Нам сейчас же, по переезде пришлось заняться наведением порядка в помещении и ремонтом его для размещения конструкторского бюро и производства. Но у нас не было ни дощечки, ни кирпича, ни гвоздя и никаких «лимитов» на них.

Их приходилось добывать всякими «правдами и неправдами» через ЦС Осоавиахим и даже через Реввоенсовет.

Пока шел ремонт, люди устраивались «как попало», ни на минуту не прекращали работы, несмотря ни на шум, ни на пыль, ни на стук. Нужно было форсировать разработку установки реактивного двигателя на планере-треугольнике, любезно предоставленном в распоряжение ГИРДа Б. И. Черановским.

Как планер, он обладал хорошими летными качествами, а что будет с ним, если его превратить в самолет, установив на нем двигатель? Двигатель двухцилиндровый был раздобыт в академии им. Жуковского и собран он был из двух. Диаметр винта-пропеллера был всего около 1200 мм.

Установка двигателя была произведена не без трудностей на станции «Планерная» под руководством большого специалиста Ю. А. Победоносцева. И вот испытание получившегося необычного самолета взял на себя С. П. Королёв. Как-то, будучи у него на квартире, мое внимание привлек пропеллер, стоявший в углу комнаты. Пропеллер был сильно поцарапан и ободран.

– «Сергей Павлович, откуда он у Вас?»

– «А это мой крестный».

– ?!

– «Да, да. Вот видите за ухом этот шрам? Это его, крестного, работа».

И Королёв рассказал мне об аварии самолета, на котором он летел по особому заданию с пакетом.

– «Когда началась авария, т.е. когда самолет стал нехорошо себя вести, я стал подозревать, что происходит что-то неладное, но продолжал спокойно сидеть сзади летчи-

ка. Ведь, если будешь сходить с ума, делу не поможешь и, от этого легче не будет. Вдруг летчик повернулся ко мне и на его лице, в его глазах я прочел, увидел такое, что меня, как электрическая искра, пронизала до боли мысль: «Все кончено!»... Не забыть мне этого лица, этих глаз!... И вот видите за ухом, чем это кончилось. Я не знаю, как я остался жив после сложных и долгих операций».

Так вот почему он немного сутулый и голову держит чуть на бок. Я тогда был молодой и подумал: «Вот это да! Так вот какие бывают герои ненаписанных романов!

Это я вспомнил вот к чему: испытать самолет на колесах, – это одно дело; тогда можно делать пробеги и рулить, можно делать подскоки и взлетать. Но самолет не на двух, а только на одной лыже, это уже другое. Тут надо сразу же летать, а летные качества самолета и его управление при полете еще неизвестны. И решиться на испытания такого самолета – это уж дерзость, это уж дерзкий вызов «авосю». Так могло показаться человеку, не знающему Королёва. Я же уже знал его характер. Знал и то, что он уже был в переделках, о чем говорил шрам у него на голове. И Королёв не пойдет на удочку «авосю». Значит, все учтено, все взвешено. Значит, он знает, что делает. И я был спокоен за все и за Королёва. Да это он и сам подтвердил, когда его спросил Цандер: «Как это Вы, Сергей Павлович, не боитесь? Ведь мало ли что может быть!»

– «Не беспокойтесь, Фридрих Артурович», – ответил Королёв.

– «Мне хочется жить и я люблю жизнь. Я все учел и на «авось» не полетел бы».

Для запуска в воздух этого самолета нам пришлось прибегать к помощи резиновых стартовых канатов, которыми запускают планеры.

Вот Королёв садится в кабину, дает газ, двигатель работает четко. По сигналу тянем канат. Еще сигнал, и самолет отрывается от земли и, пролетев метров сто, двигатель глохнет, и самолет садится. Повторяем еще. Опять вынужденная посадка. Еще раз. То же самое. Но уже поздно. Откладываем полеты до завтра.

А завтра повторение вчерашнего: двигатель никак не хочет работать в полете. Оптимизм и спокойствие покидают Королёва. Он заставляет тянуть канат еще и еще… Это уже упрямство… Но зато он что-то постигал. В результате этого упрямства… самолет взмыл кверху. Все, затаив дыхание, провожали его глазами и у всех невольно из груди вырвались крики радости. Но управление самолетом «сдало». И видно было, как самолет встал свечой, а затем нырнул носом вниз. Но Королёв сумел как-то выправить его и посадить на пашню. При этом все же выяснилось, что самолет-треугольник – хороший летун.

После этого было решено, что испытания будут продолжены в следующий раз. По причине разных обстоятельств организационного характера этот «следующий раз» оказался весьма далеким.

– «Донесение летчика комиссии по испытанию самолета РП-1» – датировано 22 февраля 1932 года. Двигатель ОР-2 еще не был готов и Королёв проводил вначале летные испытания «БИЧ-11» с поршневым мотором. 8 июня 1932 года в «Донесении № 4» написано: «Условия полета с подобным мотором считаю весьма трудными». Необходим хороший, надежный двигатель, над созданием которого работает первая бригада. В четвертой бригаде разрабатываются чертежи для его установки (16).

Нужно было срочно обеспечить Цандера всем необходимым для продолжения опытов. Для этого надо было построить в первую очередь что-то похожее на блиндаж или просто кирпичную стену с амбразурами – с окошечками, и где! В том самом помещении, в полуподвале, в котором мы кое-как разместились. И вот проблема «нелимитного» кирпича. Но недолго преодолевались всякие невозможности – кирпич был раздобыт.

Блиндаж построили крепкий, толстостенный с гарантией, что в случае взрыва с испытателями ничего не произойдет.

Но зато жильцы, живущие над нами, могли бы запросто взлететь в воздух, о чем они и не подозревали – бедняжечки… Но, как говорят, слава богу, этого не произошло.

– «Что у Вас там творится? Что это воет и грохочет там у Вас? Что Вы там делаете? Кто Вы?» – С тревогой спрашивали нас жильцы. Но это все так и осталось для них тайной.

Решение установить ЖРД на самолете-треугольнике вызвало необходимость форсировать оборудование производства. Но откуда что взять? А ведь никто ничего не дал (металлообрабатывающее оборудование начало поступать в ГИРД к августу 1932 года – ред.). По объему предстоящих работ нам нужно было организовать не какой-нибудь цех, а хорошую мастерскую.

И вот мне как «начальнику производства» пришлось взяться самому за снабжение базы всем необходимым. Так как для нашего ЖРД топливом должны быть бензин, керо- син, спирт и жидкий кислород, то наиболее стойким материалом для деталей, работа- ющих при очень низкой температуре, должна быть латунь. А в те времена латунь была настолько дефицитной, что легче было достать золото, чем ее – «нелимитную». В это время я был уже связан с заводом № 1 им. Осоавиахима. Бывая на его территории, я присматривался к тому, что «плохо лежит» и обнаружил на свалке гору обрезков, тянутых прутиков и литых «чушек». Зная приблизительно габариты деталей нашего двигателя, я набрал с полтонны этих обрезков и при помощи нач. медницкого цеха я заполучил их и, после долгого и мучительного ожидания заводского «попутного» извозчика доставил их на базу. Ну, вот и хорошо! Латунь приобрел! А на чем вытачивать детали из этой латуни? Где станок? А ведь стало уже невозможным вновь и вновь подыскивать разные производства для того, чтобы договориться о принятии от нас заказа на изготовление нужных нам деталей. А вторично обращаться к кому-нибудь из выполнявших наши заказы, было как-то неудобно. Одним словом, раз мы теперь самостоятельная организация, «производственная единица», так и нужно обзаводиться своими станками. Но как? Откуда их взять? Ведь никуда мы ни в какие лимиты не попали. Как-то раз, собравшись все в «кабинете» Королёва, мы стали делиться успехами и неудачами прошедшего дня. И погрустили, и посмеялись надо всем, и друг над другом пошутили. А когда «деловое» время кончалось, Сергей Павлович всегда был шутлив. Вот он и говорит:

– «Хорошо бы, знаете, если бы на выгоревших петлицах гимнастерки (а нам ЦС Осоавиахима выдал военные гимнастерки) да остались следы двух или хотя бы одной шпалы (знак различия в петлицах старшего комсостава в Красной Армии), это производило бы некоторое впечатление, и результаты бесед были бы в нашу пользу. А?

Ответом присутствующих на такую выдумку был дружный смех. Мне же было не до смеха. Недобрая мысль затаилась у меня на душе…

Через несколько дней после этого веселого разговора, когда С. П. уехал на юг на отдых, я выходил из Наркомтяжпрома преисполненный радости: в руках у меня был наряд на получение маленького токарного станка «Комсомолка», а на выгоревших петлицах гимнастерки – по одному следу «шпалы»… И дело прошлое, каюсь, я еще раза два надевал эту гимнастерку, после чего наша кладовая пополнилась несколькими напильниками, точи- лом или еще чем-нибудь.

Обычно прежде, чем идти к руководителю какого-нибудь предприятия, я заходил к секретарю ячейки или секретарю парткома и излагал ему свою нужду. Тогда очень часто секретарями были старые большевики. Они хорошо понимали суть дела, сочувствовали и внимали моему удостоверению (а удостоверений было несколько, на всякий случай), в котором говорилось, что такой-то товарищ – нач. ПРО –… уполномочен… и т.д., и что ГИРД выполняет особо важное, оборонного значения, задание тов. К. Е. Ворошилова и пр.

И никогда я не уходил от них с пустыми руками, причем, не обходя ни правил, ни совести.

Нужда заставляла нас исколесить матушку-Москву вдоль и поперек, от края и до края. Постижение этой науки оказалось настолько полезным, что наше производство было поставлено на ноги и обеспечено настолько, что мелкие слесарные работы, без тя- желых затруднений и трудностей производились у себя. Хорошо были налажены и сто- лярные работы, т.е. настолько, что столяры полным ходом строили самолет конструк- ции Королёва. Этот самолет также был предназначен для опытов с ЖРД.

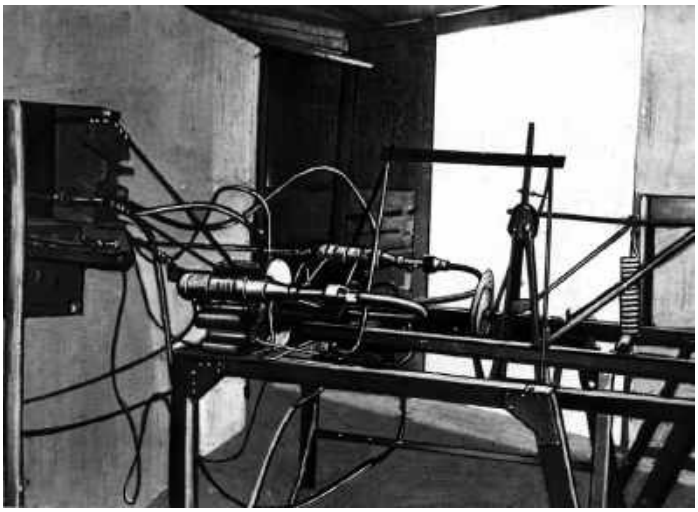
Не обижался на условия работы и медник Берг – мастер высшего класса именно поэтому и переманенный мною с I-го завода. Медницкие работы для ГИРДа были первейшей необходимостью: ведь нужно было изготовить медные баки для жидкого кислорода и другие детали оборудования из цветного металла.

…В помещении ГИРДа были уже созданы нормальные условия работы КБ, и оно заработало под руководством Тихонравова (Королёв был в отпуске).

Мне же пришла очередь получать долгожданный станок «Комсомолка». Два дня понадобилось на поиски транспорта, но заведующий базой, где были станки после разговора с секретарем парт. Ячейки, сжалился над нами и как-то «устроил» грузовик.

Станок, – наша мечта, вот он! Привезен!

На радостях я нанял у Красных ворот мастеров, которые установили



станок, зацементировали, провели электропроводку, протерли, нажали кнопку, и…чистый, новенький, блестящий станок не дрогнул и не пошевелил ни одной подвижной частью. Долго электромонтеры возились с ним в поисках повреждения в электропроводке, но время было позднее, и электромонтеры ушли, оставив нас в отчаянии. Но наш мо- торист Молчанов что-то нечаянно нажал, и станок зажужжал. Все в нем закрутилось. Нет, это было не жужжание, это была симфония…

То-то будет сюрприз для Сергея Павловича! (в то время – Сергея). Ведь он ра- довался не только каждому инструменту, но и каждому приобретенному гвоздю. А тут сокровище – станок!...» (38)

Конструктор первой бригады, начальник производства Г. И. Бекенев. 1971 год.

«На бригадиров-производственников и слесарей-механиков возлагались все заботы по обеспечению проведения испытаний изделий на полигоне и на испытательном стенде. При подготовке очередных испытаний кто-то из бригадиров или механиков занимался холодными испытаниями, другие, – горячими, а кто-то готовил очередное испытание и все необходимое к его проведению.

Для сборки изделия «09» приспособили слесарно-медницкий цех, а для сборки партии ракет «09», которая после испытания, проведенного 17 августа 1933 года, изготавлива- лась под индексом «13», – на выделенном участке в 9 квадратных метров. Позднее, на этом же участке собирали ракету ГИРД-Х. На участке сборки были размещены доска с установленными на ней манометрами и ручной гидронасос, а также все необходимое для проведения холодных испытаний.

Помещение испытательной (примерно 45 кв. метров) находилось в ведении Победоносцева. В зале испытаний проводились холодные испытания отдельных конструкций узлов. Здесь работа шла периодически – иногда работали 5–6 человек, а чаще, 1–2 чело- века. Они готовили очередные испытания или проводили разборку отработавших дви- гателей после холодных или горячих испытаний, проводили их дефектацию совместно с конструкторами.

Горячие испытания камер сгорания и ракет проводились (после взрывов в подвале – авт.) на подмосковном полигоне, примерно в 45 километрах, в поселке Нахабино, на территории Николо-Урюпинского полигона Инженерных войск РККА.

Командование полигона предоставило в распоряжение ГИРДа площадку с двумя блиндажами, стоящими поблизости друг от друга. Вот это и была та площадка, где вскоре оборудовали испытательную станцию ГИРД.

Прежде всего механики и слесари-сборщики мастерской по эскизам конструкторов изготовили испытательную установку типа «коромысла» фермонной конструкции.

Не всегда успевали конструкторы делать чертежи, и тогда приходилось работать по указаниям С. П. или Ю. А., когда дело касалось каких-либо стендов или приспособлений для замера силы тяги двигателя. Зажигание в камеру сгорания «Тихонравовской» ракеты подавали от ручного магнето, а когда магнето отказывало, использовали генератор или аккумулятор грузовой машины для выработки высокого напряжения электрической ис-

кры. Причем, «электрикой» занимались или Победоносцев, или Королёв. Был однажды случай: не произошло воспламенение в камере сгорания, а давление кислорода продолжало расти, двигатель не запускался. Из блиндажа выбежали Победоносцев и Ефремов, чтобы наладить или найти разрыв в электроцепи, не успели они забежать в блиндаж, при пер- вом вращении ручки магнето, как произошел взрыв. Осколки разорванной камеры влете- ли в амбразуру блиндажа и разбили смотровое зеркало.

Приказом по ГИРДу техником по огневым испытаниям был назначен Е. М. Маты- сик. Теперь основное его рабочее место было на полигоне в Нахабино. Приходилось дора- батывать испытательное оборудование, например: часто замерзал кислородный кран, отчего затруднялось управление краном. Матысик приспособил медную трубку для про- тягивания в ней 8-миллиметрового стального троса, смазанного техническим вазели- ном, который непосредственно был прикреплен к крану. Такая конструкция надежно обеспечивала контроль и управление запуском ракетного двигателя.

Они привезли ее на станцию и установили на подставке возле одного блиндажа так, чтобы из амбразуры через зеркало можно было наблюдать за работой двигательной уста- новки и показаниями манометра на верхней крышке кислородного бака. На втором плече «коромысла» был закреплен динамометр, что позволяло регистрировать силу тяги дви- гателя с записью на самописец.

От пускового крана через амбразуру провели внутрь блиндажа тягу, открывающую пу- сковой кран и провод от магнето на электросвечу зажигания, стоящую на камере двигателя. На этой установке были проведены все «огневые» испытания ракетных двигателей: 09, 07, 10.

Вблизи второго блиндажа было поставлено пусковое приспособление для вертикального пуска ракет. От установки в блиндаж были проведены те же устройства пуска, как и от «коромысловой» двигательной установки. Заправка баков ракеты велась из переносных дюаровских сосудов, которые непосредственно перед опытом уносили за угол блиндажа.

На краю площадки, вдали от установок, за земляным валом хранились баки с бензи- ном и спиртом для ракет 07 и 10.

Кроме того, имелись батареи баллонов сжатого воздуха для продувки и зарядки ак- кумулятора давления ракеты ГИРД-Х. В числе оборудования испытательной станции имелся еще целый ряд приспособлений и устройств, служивших для подготовки аппара- туры и проведения огневых испытаний двигателей и пуска ракет» (38).

«К средине 1932 года почти все испытания были перенесены на военно-инженерный по- лигон на станции Нахабино. И началась у гирдовцев «кочевая» жизнь.

В то время не было выделено специальных людей для проведения испытаний. Инжене- ры и конструкторы после разработки и изготовления объекта обязательно выезжали на полигон и на месте убеждались в ошибках и недоделках.

Такое положение было введено Сергеем Павловичем, и сам он присутствовал на боль- шинстве испытаний.

Самим приходилось ездить и за жидким кислородом на завод «Сжатый газ». Жидкий кислород подвозился к помещению ГИРДа, в эту же машину загружали ракету или дви-

гатель и отправлялись на полигон. Бывало и так, что жидкий кислород везли сразу на полигон.

Испытания не всегда бывали удачными, и в случае неудачи, жидкий кислород оставал- ся неиспользованным, тогда нам было раздолье со всякими опытами с ним.

Имея температуру минус 183° по Цельсию, жидкий кислород, налитый в кружку бурно кипел, а в толще слоя, на просвет, он был голубым.

Наслушавшись о «страшных» свойствах жидкого кислорода, и, особенно, о взрывах при попадании в него масел, мы всегда бывали в настороженном состоянии. И вот однажды мы вылили оставшийся кислород в противень, привязали над ним банку с солидолом и стали опускать ее в жидкий кислород. Сколько мы не окунали солидол в жидкий кислород, взрывов никаких не было. Тогда мы стали бросать в противень камни и также безрезультатно. С этих пор все наши страхи кончились. Мы срывали ромашки и окунали их в «кипя- щую» жидкость, ромашки моментально замерзали и при нажатии на них пальцами или ударе о камень разлетались на мелкие кусочки.

И на полигоне случались аварии. При испытании одного из реактивных двигателей первой бригады произошел взрыв. Ввиду того, что в блиндаже не могли поместиться все присутствующие, на испытаниях, то часть людей пряталась за деревья. В этот раз и я прилег за толстый ствол березы, а рядом со мной лег слесарь Серегин[1].

Мне была слышна команда «контакт» – и шипенье впрыскиваемого горючего, однако двигатель не заработал. И так несколько раз.

Не помню, на каком очередном впрыскивании и зажигании, вдруг раздал- ся оглушительный взрыв. Брезентовый навес вздулся горбом и сразу рухнул. Пламя охватило всю пристройку. Я старался вдавиться всем телом в землю, ожидая еще боль- шего взрыва, так как под навесом находился бак с 50-ю литрами жидкого кислорода, да и два бака со спиртом по 25 литров каждый. Я огляну́лся, а Серегина и след простыл. Под забором, опутанным колючей проволокой, была небольшая дыра и удивлялись мы, как это Серегин смог в нее протиснуться.

Дверь блиндажа распахнулась, из нее выскочил Сергей Павлович: – «За мной!» – крикнул он и, вспрыгнув на стоящий рядом с блиндажом ящик, взобрался на крышу блиндажа, я тоже последовал за ним. Вдвоем мы скинули с пристройки брезент, а механики броси- лись к бакам, трудно было в огне отсоединить трубопроводы, тогда они плоскогубцами сняли трубки, оборвали их и вынесли баки в безопасное место.

Деревянные части пристройки горели, а мы облегченно вздохнули, так как опасность повторных взрывов миновала.

Даже при неудачах нас не покидало хорошее настроение. Мы верили, что в конце концов добьемся успехов. И возвращаясь с полигона в Москву на машине или в вагоне поезда, всегда шутили или пели.

Мы были молоды» (38).

Конструктор второй бригады В. А. Андреев. 1983 год.

---

[1] В списках бригад ГИРДа слесарь Серегин не числится.

М. К. ТИХОНРАВОВ
(начальник второй бригады)

Михаил Клавдиевич Тихонравов родился 16 июля 1900 года в г. Владимире, в доме у дедушки и бабушки, куда Александра Николаевна (мать Тихонравова) обычно ездила на лето из Санкт-Петербурга. Крестили его в Знаменской церкви г. Владимира.

Родители его были учителями, а отец, Клавдий Михайлович, продолжил свое образование, закончив в 1910 году юридический факультет Университета в Санкт-Петербурге, затем служил коллежским асессором в Александровском «Комитете о раненых» до его упразднения во время революции, в феврале 1917 года.

Из воспоминаний младшей сестры матери Тихонравова: «*Я высоко ценю характеры Клавдия Михайловича и Саши. Имея пятерых детей, они всю жизнь учились, работали, воспитывали детей и передали им свой характер и ум. Воспитывали они их умело. Никогда пальцем не тронули, а разъясняли им все словами и с большим терпением*».

Детство и юность Миши Тихонравова прошли в Санкт-Петербурге. Учился он в третьей классической мужской гимназии, которая находилась в Соляном городке, недалеко от места проживания семьи. Вспоминал Тихонравов о гимназии с большой благодарностью к учителям. Кроме общих предметов, французского и немецкого языков в этой гимназии преподавались еще латинский и греческий языки.

Старшие братья рано начали читать, интересовались разными науками, техникой, любили природу, живопись (35).

Впервые, в детстве, Миша увидел самолет на петербургском ипподроме и «заболел» авиацией. Книги, которые еще в 1914 году ему дарила тетя, – «Прошлое, настоящее и будущее Вселенной», Клейна, книги Жюля Верна и других писателей, по словам самого Михаила Клавдиевича, – «*оставили некоторый след в его душе…*» (35).

Последние три года учебы в гимназии пришлись на войну 1914 года и революцию 1917 года. В феврале 1917 года начались демонстрации в центре Петрограда. После 27 февраля жизнь в городе как бы приостановилась. Прежние газеты перестали выходить. Первый номер газеты «Известия» вышел 28 февраля как орган Петроградского Совета рабочих депутатов.

Как мера, предупреждающая контрреволюционные выступления и погромы сразу после свержения царского режима, по городу были организованы патрули вооруженных рабочих и солдат на грузовых автомобилях. Михаил Клавдиевич вспоминал, как у людей появилось душевное, братское отношение друг к другу. Слово «товарищ», заменившее все употреблявшиеся обращения друг к другу, приобрело буквальный смысл и впоследствии сделалось надолго привычной формой. И только через много лет оно постепенно стало заменяться словом «гражданин».

Как известно, 3-го апреля 1917 года в Петроград приехал Ленин. Большие толпы народа собирались у красивого особняка балерины Кшесинской. Здесь был центр большевиков – особняк был занят Петроградской большевистской организацией в

середине марта. Здесь, около особняка, проходили митинги. Занятия в гимназии не прерывались. Учебные программы пока оставались прежними.

Было много демонстраций и митингов как со стороны буржуазии, интеллигенции, чиновников, поддерживающих Временное правительство, так и со стороны рабочих. Стал чаще появляться лозунг: «Вся власть Советам!». Наступал кризис Временного правительства.

Как вспоминал Михаил Клавдиевич, 24 октября 1917 года он был в городе до поздней ночи. Днем, накануне, на центральных улицах Петрограда было спокойно: магазины были открыты и, в них шла торговля, трамваи ходили, на тротуарах, как всегда, было много народа. В общем, на первый взгляд, обычная картина. Но вечером стала чувствоваться тревога. Люди волновались, чувствуя, что где-то что-то происходит, но где и что – известно не было. Утром узнали, что свершилась революция, Временное правительство свергнуто, власть перешла к рабочим и крестьянам. «Мы этому не удивились. К этому все шло» (35).

В конце 1918 года Тихонравов вступает в комсомол, тогда это был еще Петроградский социалистический союз молодежи.

> «*Аттестат зрелости я получил 23 марта 1918 года* – вспоминал Тихонравов, – *он был написан на старом, царском бланке с орлом и печать на аттестате была также с орлом*» (35).

После переезда семьи в Переславль-Залесский, Михаил начал работать курьером в народном суде, но вскоре перешел в Райвоенкомат и работал там агитатором. Стал одним из организаторов комсомола города. Ему был вручен комсомольский билет № 1, который в настоящее время находится в Историческом музее города Москвы (35).

В 1919 году он вступил добровольцем в ряды Красной Армии, откуда, по направлению командования был направлен на учебу в Москву, где в 1920 году, открылся Институт инженеров Красного воздушного флота, преобразованный затем в Военно-воздушную Академию им. Н. Е. Жуковского. В годы учебы в Академии, захваченный идеей летания, он решил посвятить всю свою жизнь созданию летательных аппаратов. С 1921 года Тихонравов начал работать над новыми конструкциями планеров. В течение нескольких лет Тихонравовым, вместе с группой друзей, любителей планерного спорта, были разработаны и построены пять оригинальных машин, успешно прошедших летные испытания. Планеры «Змей-Горыныч», «Жар птица», «Комсомольская правда», «Гамаюн», «Скиф» неоднократно участвовали во Всесоюзных планерных состязаниях в Коктебеле, на них были установлены различные Всесоюзные рекорды.

После окончания Академии в числе первых ее выпускников в 1925 году, молодой военный инженер Тихонравов, после непродолжительной службы в ВВС, в Липецке, начинает работать в самолетостроительном КБ под руководством крупнейшего конструктора Н. Н. Поликарпова.

Увлеченно работая в течение пяти лет, Тихонравов внес свой творческий вклад в создание известных в то время конструкций самолетов: У-1, И-3, Р-5, И-6 и др. Он широко смотрит на развитие техники парения и летания. Тихонравов всесторонне

изучает технологию, динамику и кинематику полета птиц применительно к возможности создания орнитоптера. На основе многолетней работы в этом направлении им была написана книга «Полет птиц и машина с машущими крыльями», изданная в 1937 году, затем вторым изданием в 1949 году.

Новые задачи, которые были поставлены Руководством страны перед авиационной промышленностью, потребовали расширения КБ на заводе им. Менжинского, превратив его в 1930 году в ЦКБ и экспериментальную базу по разработке новых конструкций самолетов, а также самолетного оборудования и вооружения.

Весной 1931 года в ЦКБ влился новый коллектив конструкторов из КБ Поликарпова. Вместе с коллективом на завод им. В. Р. Менжинского пришел и Тихонравов. Молодой скромный инженер невысокого роста был одет в темную гимнастерку и брюки, заправленные в сапоги. Его рост и фигура не бросались в глаза, но вниматель- ный взгляд умных глаз невольно привлекал к себе заговорившего с ним человека.

ЦКБ делилось на конструкторские группы. Группу по моторному оборудованию возглавил Тихонравов. Его группа на 90 % состояла из молодежи, которую нужно было научить работать. Эту работу успешно выполнял Тихонравов, как руководитель и опытный инженер, он руководил разработкой новых оригинальных конструкций, получивших признание и вошедших в практику самолетостроения. Этот труд был обобщен в написанных им брошюрах: «Авиационные баки» (1934 г.) и «Системы питания и смазки авиационных моторов на самолетах» (1936 г.).

В Академии учебный курс «Истории воздухоплавания и описательный курс лета- тельных аппаратов» читал профессор В. П. Ветчинкин. Тихонравов часто беседовал с Ветчинкиным во внеурочное время на авиационные темы. Однажды такой разговор произошел на тему о межпланетных полетах. Из книг Я. И. Перельмана Тихонравов был только знаком с темами о реактивном принципе движения и межпланетных перелетах, которые были подняты К. Э. Циолковским в его трудах. В. П. Ветчинкин занимался этими вопросами, знал о работах Циолковского и у него была подготов- лена лекция с изложением основ динамики полета в космическом пространстве, которую он и прочитал в 1921 году слушателям Академии, а в дальнейшем, читал ее в различных редакциях с дополнениями.

При ВВИА работало Военно-научное общество, которое способствовало более углубленному изучению тем по авиастроению и прививало слушателям интерес к научным исследованиям. В 1924 году в нем организовывается секция реактивного движения, члены которой приняли участие в формировании в том же году Общества межпланетных сообщений СССР, но практическая деятельность (организация лаборатории, разработка проектов, издание собственного тематического журнала) так и не была развернута.

Во время учебы в Академии Тихонравов принимал активное участие в работе кружка «Парящий полет», который начал свою работу с 1921 года. Он был осно- ван одним из первых отечественных летчиков-испытателей К. К. Арцеуловым. У Тихонравова вскоре установились с Арцеуловым вполне дружеские отношения:

тяга к авиации, да и увлечение живописью, много общего в интеллекте натур и, конечно, страсть к планеризму. Это послужило началом работы самостоятельного планерного кружка в самой Академии. Среди активных участников академического планерного кружка были будущие выдающиеся авиаконструкторы: А. С. Яковлев и С. В. Ильюшин. Тихонравов спроектировал и построил первый планер серии АВФ (Академия воздушного флота) – «АВФ-1», с которым принимал участие на первых Всесоюзных планерных испытаниях в Коктебеле, в Крыму в 1923 году.

Позднее, в 1927 году, там же, на горе Клементьева, Тихонравов расскажет об особенностях управления планером его постройки и даст благословление на контрольный полет Королёва на планере-парителе «Жар птица». Королёв успешно сдал экзамен и получил квалификацию пилота-парителя.

«Вечером, после полетов, он долго и подробно делился своими впечатлениями с Михаилом Тихонравовым. Это был первый в их жизни продолжительный деловой разговор двух конструкторов, двух будущих соратников. Но о предстоящем их творческом содружестве никто из них тогда еще не догадывался!» (35).

В дружеских отношениях Тихонравов был с талантливым человеком и авиаконструктором Б. И. Черановским (1896–1960). Он также занимался строительством планеров, и в 1922 году построил бесхвостый планер «летающее крыло» БИЧ-1, а в 1924 году – БИЧ-3, самолет с тянущим его винтом, который на испытаниях продержался в воздухе 8 минут. Черановский построил множество конструкций планеров, отыскивая оптимальный вариант «летающего крыла». На БИЧ-8, первом в мире самолете с треуголным крылом, летал Королёв. В феврале 1932 года – августе 1933 года Королёв испытывает мотопланер БИЧ-11, предполагая в дальнейшем установить на него реактивный двигатель Цандера «ОР-2».

Кроме увлечения планеризмом, Михаила Клавдиевича с Б. И. Черановским очень сближала любовь к живописи.

Осенью 1923 года М. Тихонравов, В. Пышнов, В.Ильюшин, И. Толстых, Б. Черановский и другие члены кружка «Парящий полет» с наставниками приехали в Феодосию. На этом же поезде были доставлены первые планеры молодых конструкторов.

Кроме других планеров, здесь были планеры конструкции Тихонравова – «Арапа» и «АВФ-1» и Черановского – «БИЧ».

Проектируя планеры и самолеты, а также авиационное оборудование, Тихонравов был глубоко увлечен идеями ракетной техники, которые стали частью его творческой деятельности еще с 1923 года.

Занимаясь в Московской планерной школе Осоавиахима, Тихонравов, Королёв и Победоносцев неоднократно обсуждали вопросы ракетного летания и применения конструкций жидкостных реактивных двигателей для установки на пилотируемый летательный аппарат.

В 1930–1931 годах, выполняя различные производственные задания в ЦАГИ, они познакомились с практической реализацией идей в реактивной технике, – экспериментальной установкой ОР-1 и самим ее конструктором – Ф. А. Цандером.

М. К. Тихонравов рассказывал об их исторической встрече на квартире Королёва, где их встречала Мария Николаевна осенью 1931 года. Это совещание положило начало организации ГИРДа:

«Нас было четверо. Все люди разные, но всех объединяло желание практически применить неиссякаемые силы, таящиеся в реактивном движении. Мы примерно прикинули объем предстоящей работы, основные ее направления» (35).

В январе 1932 года было организовано собрание московского ГИРДа и с мая этого же года Тихонравов приходит работать в ГИРД, но до 1933 года, как совместитель. В ГИРДе он возглавил вторую бригаду, решив заниматься постройкой ракетных дви- гателей на жидком топливе и ракет на основе идеи, выдвинутой еще К. Э. Циолков- ским. Авиационный опыт, знания и умение организовать работу в бригаде позво- лили Тихонравову в кратчайшие сроки построить ракету собственной конструкции, установить на нее сконструированный двигатель, работавший на смеси бензина с канифолью и кислороде.

По воспоминаниям Тихонравовова, для решения задачи практического изучения динамики полета ракеты с ЖРД, *«…при одобрении С. П. Королёва, мной был сделан проект такой ракеты. Она получила индекс «09». Но мы не хотели пуска ради пуска. Мы хотели получить «изделие», которое бы позволило изучать на нем некоторые вопросы динамики ракеты, такие, как например, устойчивость и другие… И ракета «09» оказалась именно таким изделием»* (35).

Как известно, в результате упорной работы всего коллектива гирдовцев, бригада Ти- хонравова произвела запуск первой отечественной ракеты с ЖРД 17 августа 1933 года.

В организовавшемся в конце 1933 года РНИИ Тихонравов был назначен начальником одного из перспективных отделов, занимавшегося разработкой ЖРД и их применением на ракетах. В его отделе продолжили работу сотрудники второй бригады ГИРДа.

Прототипом ракеты «09» в РНИИ стала ракета «13», неоднократные запуски которой показали правильность выбранного варианта конструкции, предназначенной для выполнения кратковременного полета по заданной траектории.

Знаменательным событием для Тихонравова и всей его деятельности по осуществлению ракетного полета и полетов в космос стала встреча с К. Э. Циолковским. В феврале 1934 года Руководство РНИИ обратилось с письмом к Циолковскому с просьбой о встрече. На встречу в Калугу 17 февраля отправились И. П. Клейменов и М. К. Тихонравов. Память о встрече осталась в известных фотографиях и книжке Циолковского «Звездоплавателям», подаренной автором Тихонравову, в которой он, для памяти, записал слова, сказанные в беседе Циолковским: *«Для меня нет ничего более дорогого, чем Ваше дело. Даже дирижабль сравнительно чепуха»* (35).

В апреле 1934 года Тихонравов выступил с докладом «Применение ракетных летательных аппаратов для исследования стратосферы» на первой Всесоюзной конференции по изучению стратосферы. В своем докладе Тихонравов показал, что принципы реактивного движения дают возможность создать летательный аппарат,

который наилучшим образом приспособлен к высотным полетам. Основные вопросы как двигателя, так и ракеты решены. В заключение доклада, впервые в истории проведения научных исследований Земли и окружающего ее пространства, Тихонравовым затронут вопрос о полете человека в космос.

Стратосферная конференция стимулировала развитие ракетной техники в нашей стране, и особенно РНИИ. Тихонравов направил работы в основном на создание ракет для исследования стратосферы.

Развивая оригинальную схему ракеты «07», он начал в 1934 году разработку проекта большой ракеты, способной поднять в стратосферу человека. Молодой коллектив отдела в течение года проделал целый ряд специальных работ по расчетам двигательной установки и предэскизной компоновки ракеты. Однако экспериментальные работы по ЖРД спиртокислородной группы в это время сильно отставали от намеченных сроков. Поэтому руководство РНИИ несколько застопорило разработку перспективных ракет и сосредоточило внимание на двигателях. В процессе научно-исследовательской работы рассматривались и изучались различные методы охлаждения с разнообразными формами и размерами камеры двигателя и сопла.

В результате исследований Тихонравовым было написано несколько статей в сборниках «Ракетная техника» и «Реактивное движение». Свои работы, посвященные ракетной технике, Тихонравов опубликовал в 1936 году – «Применение ракет для исследования стратосферы» и в 1937 году – «Кислородный реактивный двигатель».

Труды К. Э. Циолковского и Ф. А. Цандера, подготовленные для печати под редакцией М. К. Тихонравова, были изданы в 1947 году.

Коллектив отдела, руководимого Тихонравовым, бывшим вместе с тем председателем ячейки «АВИАВНИТО», в 1936 году создал во внеурочное время большую по тому времени ракету с пусковым устройством, названную «АВИАВНИТО» по имени добровольного авиационного технического общества, субсидировавшего постройку этой ракеты. Ракета «АВИАВНИТО» была успешно запущена первый раз в апреле 1936 года, а затем в 1937 году с многометрового вертикального пускового устройства. Ракета достигла высоты 3000 метров.

Война застала Тихонравова работающим в НИИ-3 Наркомата боеприпасов. С 1939 по 1941 годы он занимался расчетами для оценки устойчивости полета и кучно- сти стрельбы РС (реактивными снарядами) различного калибра. Научно-исследова- тельская группа Тихонравова в результате проведенных на полигоне многочислен- ных пусков ракет, выдала обоснованные рекомендации для улучшения устойчивости полета РС, которые были учтены при постройке самоходных пусковых установок

«Катюша», созданных перед войной в РНИИ.

Перед самым началом войны Тихонравов участвовал в проектировании ракетоплана, которому был присвоен индекс «302». Эскизный проект этой машины разрабатывался в эвакуированном в Свердловск НИИ-3. Тихонравов возглавил проектную группу, выполнявшую сначала расчетно-теоретические работы, а с 1941 года занималась компоновкой самолета.

В июне 1942 года проект под шифром «302П» был доложен И. В. Сталину и утвержден к реализации.

В конце 1943 года самолет был построен в двух экземплярах и прошел летные испытания буксировкой без маршевого двигателя. Но летать самостоятельно этот самолет не мог, поскольку реактивные двигатели для него не были построены.

Главный конструктор ракетоплана А. Г. Костиков был снят с должности начальника института и арестован. Тема «302П» была закрыта.

Весной 1944 года НИИ-3 был передан в Наркомат авиационной промышленности. В августе 1944 года подполковник Тихонравов в составе Государственной комиссии, возглавляемой начальником НИИ-1 Наркомата авиационной промышленности генералом П. И. Федоровым, выполнял специальное задание по поиску немецкого ракетного оружия на территории освобожденной Польши. Работа комиссии увенчалась успехом – были найдены и отправлены в Москву собранные разрозненные документы, фрагменты конструкций и отдельные агрегаты ракет V-1, V-2, документация на ракету «Вассерфаль», а также отдельные фрагменты наземно- го оборудования, предназначенных для запуска ракет.

После реорганизации РНИИ (НИИ-3, НИИ-1) Тихонравов перешел в филиал института, где совместно с Н. Г. Чернышевым руководил отделом ракет, ракетных двигателей и топлив. К лету 1945 года группой сотрудников филиала НИИ 1 под руководством Тихонравова был сделан эскизный проект высотной ракеты ВР-190.

В основу проекта была положена идея полета двух человек в герметичной кабине ракеты, достигающей высоты 200 километров. В пояснительной записке было дано обоснование целей и задач полета экипажа ракеты в заатмосферное пространство, поддержанные Академией наук СССР. Проект был доложен в ЦК ВКП(б), а затем направлен на рассмотрение в Министерство авиационной промышленности СССР. Представленный Тихонравовым проект, на коллегии Министерства получил поло- жительные рекомендации.

В мае 1946 года, после организации в ведении МО СССР НИИ-4, которому была отведена ведущая роль в научных разработках ракетных вооружений, будучи заместителем начальника института, Тихонравов возглавил сектор ракет дальнего действия с ЖРД.

С 1947 года вновь организованный отдел ведет разработку проекта «Ракетный зонд» с парашютной тормозной системой, положив в его основу высотный полет ВР-190.

В 1948 году проект был представлен Тихонравовым на рассмотрение Ученого совета института. Проект в варианте кабины с размещением в ней животных был одобрен. Летом 1948 года Тихонравов представляет итог работы за 1947 год отдела бал- листических (составных) ракет под названием «Пути осуществления больших даль- ностей стрельбы». Разработка теории составных (многоступенчатых) ракет и оп- тимизация конструктивно-баллистических параметров таких ракет (в частности, пакетных схем) открывала возможность достижения неограниченных дальностей полета баллистических ракет.

В это время Тихонравовым были написаны работы по истории ракетной техники: «К истории стратосферной ракеты в СССР» и «Группа по изучению реактивного движения (ГИРД)».

Главный конструктор ОКБ-1 С. П. Королёв выдал НИИ-4 официальный заказ на выполнение НИР по исследованию возможностей создания дальних баллистических ракет пакетной схемы. В марте 1950 года Тихонравов делает доклад на Научно-технической конференции института под названием «Ракетные пакеты и перспекти- вы их развития», в котором впервые говорит о ближайших перспективах создания искусственного спутника Земли (35).

К сожалению, части слушателей членов Ученого совета НИИ-4, видимо далекой от понимания физики вопроса, эта тема не показалась актуальной, что затруднило Тихонравову и его группе развить эту работу в масштабе института.

С 1950 года группа Тихонравова работает в тесном контакте с ОКБ-1, главное направ- ление работ которого – создание МБР и, как следствие, создание «пакета», – решение ряда проблем выведения ИСЗ на орбиту. В 1952–1953 годы группой Тихонравова напи- саны три справки, в которых были отражены результаты неофициальных исследований по искусственным спутникам Земли. В материалах справок показано, какие параметры спутников как полезной нагрузки должны быть выдержаны для их выведения на ОИСЗ двухступенчатой ракетой, разрабатываемой в ОКБ-1. Представлены предложения по составу бортовой аппаратуры, управлению спутниками определен перечень задач, ко- торые могут решаться в интересах науки и развития космической техники.

В 1954 коду по предложению Тихонравова и при поддержке Королёва, в НИИ-4 открывается специальный НИР по теме № 72 исследования основных проблем создания ИСЗ различных типов, с человеком на борту, в том числе. Основные результаты, полученные по теме № 72, позднее, в 1967 году, были изложены в монографии «Основы теории полета и элементы проектирования ИСЗ», подготовленной коллективом авторов под редакцией Тихонравова.

Докладная записка в Правительство СССР «Об искусственных спутниках Земли» была подготовлена группой Тихонравова. На основании этого документа и обраще- ния Королёва к Руководству страны о запуске первых ИСЗ с помощью ракеты Р-7, в 1956 году было принято постановление Правительства по этому вопросу. В 1956 году в связи с развертыванием работ над спутниками Тихонравов переходит в ОКБ-1 и создает легендарный проектный отдел № 9 с задачами: проектировать космиче- ские аппараты – спутники Земли, лунные и межпланетные аппараты, межпланет- ные станции, исследовать возможности запуска пилотируемых кораблей, посадки аппаратов на планеты, спуска и посадки аппаратов на Землю.

В течение многих творческих лет Михаил Клавдиевич был непосредственным инициатором и участником практической реализации Советской программы запусков искусственных спутников Земли, автоматических межпланетных станций и пилотируемых космических полетов. М. К. Тихонравов внес неоценимый вклад в развитие теории и практики отечественной ракетной техники и космонавтики.

В 1948 году он избирается членом-корреспондентом Академии артиллерийских наук, а затем и.о. академика-секретаря отделения Академии, удостоен званий лауреата Ленинской премии, Героя Социалистического труда, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР. Много лет доктор технических наук М. К. Тихонравов был профессором МАИ им. С. Орджоникидзе.

Скончался Михаил Клавдиевич Тихонравов после тяжелой болезни в 1974 году в г. Москве.

Ю. А. ПОБЕДОНОСЦЕВ
(начальник третьей бригады)

Юрий Александрович Победоносцев родился 20 февраля 1907 году в Москве в семье учителя физики и математики. В 1922 году семья Победоносцевых поселились в Полтаве, где Юрий поступил учиться в Полтавскую индустриально-техническую профшколу, которую закончил в 1924 году по двум отделениям: химическому и механическому.

В период учебы, в 1923 году начал активно участвовать в работе планерного круж- ка и построил планер собственной конструкции. Летом 1924 года Победоносцев уча- ствовал во II-х Всесоюзных планерных состязаниях в Коктебеле, где познакомился с профессором В. П. Ветчинкиным, который предложил ему работать в ЦАГИ. В 1925 году Победоносцев переехал в Москву и поступил работать чертежником в ЦАГИ, а в 1926 году был принят на авиационный факультет МВТУ, а после перевода авиаци- онного факультета в МАИ закончил его в 1930 году.

Продолжая работать в ЦАГИ, Победоносцев с 1927 года начал заниматься летными испытаниями самолетов. Этой теме он посвятил ряд научных работ, большинство из которых были опубликованы в Трудах ЦАГИ.

Еще в 1930 году Победоносцев заинтересовался ракетной техникой, а после того, как профессор В. П. Ветчинкин познакомил его с Ф. А. Цандером, принял участие в опытах на установке ОР-1, которые Цандер проводил в ЦАГИ.

В августе 1931 года Победоносцев участвует в организации ГИРДа, в инициативной группе Королёва и начинает подбирать сотрудников для работы по темам, которые определены его третьей бригаде.

С 1932 года, под руководством Победоносцева третья бригада впервые в истории нашей техники начала осуществлять исследование моделей ВРД прямоточного и пульсирующего типов. Вскоре Победоносцев приступил к подготовке эксперимента с установкой ПВРД в артиллерийский снаряд калибра 76 мм. Первая серия испытаний отстрелом снарядов с ПВРД была произведена на Софринском полигоне под Москвой в 1933 году. Этой же теме была посвящена постройка первой в нашей стране сверхзвуковой аэродинамической трубы «ИУ-1».

Эти темы Победоносцевым были продолжены и получили развитие в организовавшемся в ноябре 1933 года РНИИ.

С 1935 года он руководит лабораторией по разработке теории ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ).

Одновременно Победоносцев вел преподавательскую работу в МАИ, в связи с чем Ученый совет МАИ присвоил ему звание профессора.

В 1938 году Победоносцеву было поручено провести исследования процессов горения применяемых пороховых топливных смесей реактивных снарядов с дальностью полета, превышающей дальность полета современных тактических реактивных снарядов. В РНИИ был создан новый РС с дальностью полета до 9 км. В сочетании с оригинальными пусковыми станками снаряд М-13 применялся во время войны особенно эффективно на штурмовиках Ил-2, как авиационное оружие класса «воз- дух–земля». Эти же снаряды использовались в многозарядных пусковых установках на автомашинах БМ-13, прозванных на фронтах «Катюшей». Большая заслуга в раз- работке снаряда М-13 принадлежит Победоносцеву.

В конце 1941 года Победоносцев был назначен и.о. директора НИИ-3 НКБ (РНИИ), вначале во время перебазирования института в Свердловск в связи с началом войны, а затем в период пребывания института в г. Свердловске в 1942 году.

С 1944 года возглавлял Филиал № 2 НИИ-1 МАП в г. Москве.

В 1946 году Победоносцев был утвержден действительным членом Академии артиллерийских наук.

С 1946 по 1947 годы Победоносцев работал Главным инженером НИИ-88, созданного для разработки отечественных баллистических ракет дальнего действия (г. Калининград, Московской области). Как и много лет назад, вместе с Королёвым, он участвовал в строительстве МБР и совершенно новых образцов отечественной космической техники.

Большой вклад Победоносцев внес в подготовку кадров для ракетно-космической отрасли в СССР, возглавляя работу базовой кафедры М-1 в МВТУ им. Н. Э. Баумана и специальной Академии подготовки квалифицированных специалистов, в которой он был назначен проректором по научно-исследовательской работе и заведующим специальной кафедрой.

С 1958 года Победоносцев возглавил научно-конструкторский отдел в НИИ-125 (ФЦДТ «Союз») в г. Дзержинский Московской области по теме твердых ракетных топлив. В этот же период времени в ОКБ-1 разрабатывал крупногабаритные заряды для первой отечественной твердотопливной ракеты стратегического назначения.

За успехи, достигнутые в разработке новых видов вооружений, Ю. А. Победоносцеву в 1941 году была присвоена Сталинская премия. Он – заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1967 г.).

В последние годы жизни Победоносцев систематически занимался исследованиями истории развития ракетной техники. В 1973 году он принял участие в XXXIV Международном астронавтическом конгрессе, проходившем в г. Баку. Там, во время работы конгресса, 8 октября Ю. А. Победоносцев скончался от сердечного приступа.

Похоронен Юрий Александрович Победоносцев в г. Москве (50).

Е. С. ЩЕТИНКОВ
(старший инженер, начальник четвертой бригады)

Евгений Сергеевич Щетинков родился 24 ноября 1907 году в г. Вязьма в семье железнодорожного машиниста. В 1909 году отец по службе был переведен в г. Минск, где был назначен мастером вагоно-ремонтных мастерских.

В 1924 году Евгений окончил в Минске школу 2 ступени.

Проработав на производстве в качестве ученика столяра в течение 1 года, он в 1926 году поступил в Московское высшее техническое училище на авиационный факультет. К концу обучения факультет был преобразован в Московский авиационный институт, и Щетинков в 1930 году получает диплом с квалификацией инженера-аэромеханика как выпускник МАИ.

По окончании МАИ он был направлен на завод № 39 НКАП в ЦКБ. Три года Щетинков работал инженером и начальником секции информации. В 1931 году он был переведен в отдел прочности ЦАГИ, где начал заниматься науч- ноисследовательской работой в секции норм прочности самолетов. Там же в 1933 году опубликовал свою первую работу по исследованию амортизации.

Еще в школе, по словам Евгения Сергеевича, он мечтал о «создании реактивных кораблей». После окончания МАИ, работая в ЦАГИ, *«все время искал возможности заняться ракетной техникой»*. Случайно узнал от Ю. А. Победоносцева о существовании ГИРДа и в 1932 году по совместительству начал работать в МосГИРДе Осоавиаима.

По своему образованию Королёв, как и Щетинков, был инженером-аэромехаником, поэтому Сергей Павлович определил его в свою четвертую бригаду.

Вот как Евгений Сергеевич Щетинков описывает в своих воспоминаниях «гирдовский период» своей деятельности:

«Основной состав 4-й бригады почти исключительно состоял из авиационных инженеров и техников. Поэтому создание реактивного самолета представлялось сравнительно простым и реальным делом.

Как инженер-аэромеханик, С. П. Королёв понимал, что применение реактивного двигателя на крылатых летательных аппаратах является естественным развитием авиации. Абсолютные мировые рекорды скорости, достигнутые в гонках самолетов на приз Шнейдер-Крезо, приближались к 700 км/час. Если графически изобразить рост скорости гоночных самолетов в рассматриваемые годы, то получится кривая, асимптотически стремящаяся к пределу в 700–800 км/час.

Гораздо более благоприятными оказались перспективы жидкостных ракетных двигателей, вес которых увеличивается пропорционально 2-й, а не 3-й степени скорости, как это было у винтомоторной группы. С этой точки зрения еще более хорошие характери- стики получались для прямоточных воздушно-реактивных двигателей, теория которых была разработана Б. С. Стечкиным.

Численные расчеты летных характеристик самолетов с ЖРД показали, что обусловленные винтомоторной группой пределы по скорости и высоте полета легко преодолеваются.

Представлялось несложным построить самолет с ЖРД, на котором можно было бы существенно улучшить мировые рекорды скорости и высоты; в качестве истребителя-перехватчика он представлял бы интерес и с военной точки зрения.

В более отдаленной перспективе крылатый летательный аппарат с ЖРД или ПВРД мог рассматриваться как первая ступень космических кораблей. Эта возможность так- же была указана еще Ф. А. Цандером. Примерно такой была последовательность рассуждений инженеров-энтузиастов ракетного дела, объединившихся в ГИРДе.

Существовавшие в ГИРДе в 1933 году ЖРД имели тягу 30–50 кг. Этой тяги было достаточно для полета человека на планере с ЖРД, но динамические летные характеристики ракетопланов, наиболее близкие к оптимальным, можно было получить только в том случае, если бы стартовый вес крылатой ракеты не превышал 40–60 кг. Таким образом, работники бригады крылатых ракет пришли к мысли о необходимости создания беспилотных летающих моделей, на которых можно было бы исследовать динамику полета ракетопланов (40).

Крылатые ракеты представляли большой интерес также с точки зрения осуществления полета человека на реактивном двигателе, так как проблема посадки решалась в этом случае простым и естественным способом. В то же время безопасная посадка бескрылых ракет казалась в те времена сложным и проблематичным делом.

Простейшие расчеты, проведенные в ГИРДе в 1932 году, показывали, что дальность полета крылатых ракет с учетом участка планирования получалась больше, чем для бескрылых. Этот вывод являлся следствием сравнительно низких весовых отдач конструкции аппаратов и больших весов двигательных установок, считавшимися реальными в тридцатые годы.

Таким образом, беспилотные крылатые ракеты могли быть использованы также для доставки грузов на расстояния в десятки и сотни километров.

На основании всех этих соображений Королёв, как начальник ГИРДа, летом 1932 года принял решение организовать отдельную 4-ю бригаду крылатых реактивных аппаратов.

Главной задачей 4-й бригады было практическое осуществление полета человека на реактивном самолете. В перспективе предполагалось, что реактивный самолет будет служить спасаемой 1-й ступенью для разгона последующих ракетных ступе- ней до космической скорости.

Кроме того, 4-я бригада должна была разрабатывать и беспилотные крылатые ракеты для наземной переброски грузов.

Первым начальником 4-й бригады был Королёв. Однако осенью 1932 года вследствие большой его перегрузки как начальника ГИРДа, начальником 4-й бригады был назначен А. В. Чесалов, а после ухода последнего из ГИРДа – И. А. Железников. В составе 4-й бригады работали молодые инженеры: Г. Н. Федотов и Е. Н. Щетинков, конструкторы: В. В. Горбунов и С. А. Пивоваров, чертежник-конструктор В. В. Иванова (Александрова) и механик В. П. Авдонин.

Главной и конкретной задачей, поставленной перед 4-й бригадой, было создание реактивного самолета («ракетоплана») в простейшем исполнении с целью испыта-

ния реактивного двигателя и его агрегатов в полете. Этот ракетоплан получил наименование «РП-1».

Основой РП-1 был бесхвостый планер БИЧ-XI конструкции Черановского, на котором в конце фюзеляжа устанавливался кислородный двигатель ОР-2 конструкции Цандера с тягой 50 кг. Кислородный и спиртовой баки, а также баллоны со сжатым азотом располагались в центроплане.

На первом этапе работы с РП-1 нужно было провести облет планера без установки ракетного двигателя с целью определения его летных качеств. Испытания проводились на планеродроме «Трикотажная» под Москвой. Летчиками были С. П. Королёв и М. Романов, а личный состав 4-й бригады выполнял обязанности стартовой команды. После каждого полета Королёв писал рапорт начальнику бригады Чесалову обо всех недостатках.

«После слияния ГИРДа с ГДЛ в РНИИ, к сожалению, от этих полетов пришлось отказаться. Возможно, если бы работа над РП-1 была доведена до конца, мы не потеряли бы около 6 лет на подготовку аналогичного полета в 1940 году и может быть, к началу Отечественной войны у нас уже были бы на вооружении ракетные истребители». Таково было мнение Евгения Сергеевича по теме РП-1.

В результате ряда полетов было подтверждено удовлетворительное поведение машины в безмоторном полете. Были проведены также испытания БИЧ-XI с установленным на нем поршневым мотором «Скорпион». Этот мотор должен был имитировать тягу реактивного двигателя. Большая работа была проделана также по изготовлению и отладке системы питания ОР-2.

По инициативе Королёва в лаборатории организации летного труда (доктора А. М. Добротворского и приглашенного к этой работе доктора К. М. Винцентини), было проведе- но исследование условий, необходимых для обеспечения нормальной жизнедеятельности экипажа ракетоплана.

К сожалению, доводка двигателя ОР-2 задерживалась. Осенью 1933 года состоялось слияние ГИРДа и ГДЛ в РНИИ, и перед реорганизованной 4-й бригадой в качестве главной задачи было поставлено создание беспилотных крылатых ракет. Поэтому ракетоплан РП-1 был демонтирован. В отделе крылатых ракет РНИИ разрабатывались несколько вариантов ракет: ракета «212» (вед. инж. Королёв), ракета «216» (вед. инж. Щетинков) и ракета «217» (вед. инж. Дрязгов). Различались они по проектной дальности полета, по типу двигателя и по весу полезной нагрузки.

Полетные испытания ракеты «216», разработка которой по времени предшествовала ракетам «212» и «217», показали, что главными трудностями были обеспечение устойчивости полета и надежность работы двигательной установки. Поэтому по предложению Королёва на ракете «212» был установлен трехстепенный гироскопический автопилот (в отличие от двухстепенного, установленного на ракете «216») и азотно-кислородный двигатель ОРМ конструкции Глушко (в отличие от кислородного двигателя ОР-2, установленного на ракете «216»).

В дальнейшем испытания ракеты «212» продолжились, а развитие темы ракетоплана, уже после ареста Королёва, в 1938–1939 годах проводилось в виде расчетных

и практических работ по ракетоплану РП-218. За основу была принята конструкция планера Королёва СК-9 – проводилась его постройка, а затем летные испытания.

«…В мае 1940 года меня включили в состав экспертной комиссии по делу Королёва. Председатель ее, инженер Ф. Н. Пойда был настроен критически. Он утверждал, что «Королёв конкретной научно-исследовательской работы не вел» и что «работа над объектом «Полет человека на планере» не имела достаточной технической базы и рассчитана была лишь на внешний эффект, а средства на эту работу были затрачены напрасно». И это было написано после того, как ракетоплан Королёва уже успешно летал, о чем говорилось в том же заключении экспертной комиссии. Я не мог с этим согласиться и написал свое мнение, подчеркнув, что создание ракет требует продолжительных исследований и экспериментов, и что неполадки, имевшие место в работе Королёва, нельзя считать умышленными.

Вернувшись из заключения, Сергей как-то сказал, что ему показали «Акт эксперти- зы» и мое «Особое мнение», оно служило ему в тюрьме моральной поддержкой» (38).

Воспоминания 1966 года.

В начале 1934 года после реорганизации ГИРДа в РНИИ Щетинков перешел на постоянную работу в институт и, отработав 10 лет, последовательно занимал должности: старшего инженера, начальника бригады, начальника отдела и старшего науч- ного сотрудника. В этот период Щетинковым были опубликованы 6 научных работ. В 1938 году Постановлением ВАК ВКВШ Щетинкову было присвоено звание стар- шего научного сотрудника, а в 1941 году присуждена степень кандидата технических наук без защиты диссертации.

Будучи в эвакуации с РНИИ в г. Свердловске, в 1942 году он по собственному желанию переехал в г. Билимбай, где поступил в ЦКБ завода № 293.

Здесь проводились строительство и летные испытания опытного ракетного самолета-истребителя БИ-1 разработки КБ В. Ф. Болховитинова при участии А.Я. Березняка и А. М. Исаева. В этом проекте разработкой ЖРД: РДА-1-150 (под РП-318-1) и РД Д-1-А-1100 под БИ-1 занимался гирдовец первой бригады Л. С. Душкин (1910–1990 гг.).

Щетинков работал здесь последовательно: старшим инженером, ведущим инженером и начальником отдела. После слияния в 1944 году завода № 293 с НИИ-3 и организацией НИИ-1 МАП (ФГУП «Центр Келдыша»), в 1947 году был назначен начальником лаборатории.

В 1952 году по его просьбе Щетинков был назначен начальником научного отдела той же лаборатории.

В период 1945–1948 годов читал, по совместительству, лекции в МАИ им. С. Орджоникидзе в качестве доцента на кафедре «Ракетные двигатели». После защиты в 1949 году докторской диссертации, с 1950 года Щетинков читает курс лекций по теории горения на базовой кафедре МФТИ, образованной в НИИ-1.

С 1952 года он становится заведующим кафедрой.

В НИИ-1 Щетинков занимался исследовательской и конструкторскими работами по РД и ЛА, конструкциями камер сгорания СПВРД. Принимал участие в разработке и создании межконтинентальной крылатой ракеты с СПВРД «Буря». Предложил осуществлять процесс горения топлива в камере при сверхзвуковых скоростях течения и именовать такие прямоточные двигатели гиперзвуковыми (ГПВРД).

После перехода в 1968 году в ЦАГИ Щетинков продолжил исследования ГПВРД, изучал вопросы термодинамики СПВРД и теории горения.

Е. С. Щетинков – автор научных трудов, монографий, имеет авторское свидетель- ство на изобретение. С 1953 года – профессор.

Скончался Евгений Сергеевич Щетинков в 1976 году в г. Москве (38).

Выше был описан процесс принятия решения руководством ЦС Осоавиахима об организации ЦГИРД как научно-исследовательской лаборатории с опытно-экспериментальной производственной базой. Как организация, курируемая БВТ ЦС Осоавиахима, ГИРД финансируется за счет оформления договорных работ: в 1932 году ЦС ассигновал 53 569 руб., а в 1933 году – 80 000 руб (44).

После проведенного М. Н. Тухачевским 3 марта 1932 года заседания Реввоенсовета с докладом руководителей ЦГИРДа о проблемах в развитии работ по реактивному движению, в августе 1932 года ГИРД заключает договор с Управлением военных изобретений Начальника Вооружений РККА /УВИ НВ РККА/ на выполнение работ по жидкостным ракетным снарядам, с выделением в 1932 году 135 064 руб., а в плане на 1933 год – 500 000 руб (44).

2.3 МЫ ОТКРЫВАЕМ ГИРД...

«В один из дней лета 1932 года, ближайшие помощники и ученики великого ученого и изобретателя Ф. А. Цандера пришли в Управление военных изобретений РККА, они просили их принять.

В наше Управление ежедневно приходило десятки изобретателей, рационализаторов с предложениями и просьбами. Их немедленно направляли к компетентным специали- стам соответствующих отделов Управления.

Учеников Цандера, как и всех посетителей, направили в соответствующий отдел, но они почему-то просились ко мне и довольно-таки настойчиво. Мой секретарь мне доложил об этом и я их принял, несмотря на то, что в это время мы были заняты вопросами, о которых нужно было докладывать Правительству.

В кабинет вошли два молодых человека, один из которых отрекомендовал себя начальником Московской группы изучения реактивного движения Осоавиахима. Это был С. П. Королёв. Второй, Л. К. Корнеев.

О существовании такой группы мы ничего не знали, но как только я услышал, что передо мною представители «реактивного» учреждения, я насторожился. Признаюсь, когда

Я. М. Терентьев. 1935 г.

я узнал, что у нас в стране есть еще группа, которая занимается проблемой межпланетного сообщения, я пришел в некоторое замешательство. У меня в это время и так очень «болела голова» в связи с плохим обеспечением Ленинградской ГДЛ и ее устройством в более мощную научную организацию. Одновременно я понял, что новоявленная группа изучения реактивного движения в ближайшие годы ничего не даст Красной Армии что-либо из необходимого ей вооружения.

Однако Королёв и Корнеев, видимо, не заметив моего смущения, энергично и оптимистически рассказывали о работах ГИРД и Цандера, о котором я ранее знал, но очень мало. Оба докладчика со знанием дела защищали их «правое дело». Они просили помощи у Наркомата Обороны СССР. Своей убежденностью и деловитостью они произвели на меня хорошее впечатление.

Ранее мне приходилось разочаровываться в «изобретательских» предложениях, но с этой группой я решил лично познакомиться и изучить работу ГИРДа.

Когда я взялся за ручку записать адрес ГИРД, чтобы подъехать к ним в удобное время для себя и их, они явно смутились, но скоро нашлись и предложили подъехать в определенное время к одному из домов, где они встретят. Проводя товарищей из кабинета, я думал, как могут такие молодые люди браться в наше время за решение таких фантастических проблем; и успокоил себя тем, что, ознакомившись более глубоко с группой, видимо, я столкнусь с носителями замечательных идей, но не больше, с чем я сталки- вался уже не раз.

Незабываемый день

Через один или два дня я впервые посетил ГИРД. Этот день для меня стал незабываемым. Настал день встречи. В условленном месте схожу со своего «Фордика». Меня тут же встречают уже знакомые нам Королёв и Корнеев и ведут меня к строительной площадке по Садово-Спасской улице Москвы. Там строилось здание, где не было не только крыши, но еще не были выведены 2–3 этажа. Вокруг этого здания возвышались горы строитель- ного материала. Товарищи ведут меня через эти горы, не без риска поломать ноги. Идем молча, удивляюсь, куда они ведут меня, но иду за ними. Наконец, ныряем в подвальное помещение. К моему удивлению, я замечаю свет от электрической лампочки, наконец, слышу шум от ударов не то по жести, не то по металлу. Я, предполагаю, что строители проводят какую-то работу в подвальном помещении, но один из сопровождающих мне

говорит: «Вот мы и пришли!» Долго я еще ничего не мог понять, но вскоре я понял, что здесь работают над проблемами звездоплавания… Многое я в жизни видел, но впервые был свидетелем того, что в мирное время научно-исследовательская группа работала бы в подвале, при плохом искусственном освещении, на земляном полу. Однако мне разъяснили, что это у них своего рода производственная база. База эта было очень бедная. Но несмотря на это, я видел культурно отлитые детали моторов и другие механически отработанные вещи. Интересуюсь тем, что в этой ли мастерской делаются и эти детали. Оказывается, молодежь, работающая на предприятиях, брала с собою подготовленные в ГИРДе чертежи, и там после работы делала эти ценные части мотора или других объектов и приносила их сюда, в сборочный цех.

Десяток шагов вперед, вот и «кабинеты», где рождаются будущие космические корабли и где используется единственное современное достижение, электроосвещение, и то убогое. Здесь я видел естественные кирпичные подвальные стены, которые даже не были побелены, земляной пол, кабинеты без дверей, а где они были, то самодельные. На про- стых столах лежали чертежи, бумаги, а в кабинетах находилось около полутора десят- ков обитателей, кто они были, я вначале не знал, но все они могли ответить на любые вопросы, которые я им задавал. За стенами продолжался шум ударов по металлу. Здесь во всем чувствовалась бедота и тяжелое положение, не сравнимое с положением Ленинград- ской ГДЛ. Каждый из коллектива сюда нес все, что мог, покупая на свои личные средства, все, что требовала жизнь группы. Тут я понял, что Королёв и Корнеев, как руководители группы, нуждались в поддержке какой-то организации, которая могла бы их поддержать морально и материально.

Спустя несколько месяцев, в беседе с молодежью ГИРДа о моих первых впечатлениях от посещения, я узнал о новых их стремлениях и планах.

«Чтобы улучшить положение нашего коллектива, сказали они мне, кое-кто из наших, долго искал встречи с женой И. В. Сталина-Аллилуевой, чтобы ее заинтересовать делами ГИРДа, а через нее заинтересовать и Сталина, но этот план не увенчался успехом».

Знакомство с Ф. А. Цандером

До этого времени я мало знал Фридриха Артуровича. Цандер, вместе с его ближайшими молодыми соратниками, принял меня приветливо. Ему в это время было около 45 лет, но выглядел он старше своих лет. Особенно запомнилось его худощавое лицо, со светлыми глазами, говорящими о большой силе воли. Он, как бы стыдливо извинялся за необычную обстановку и начал с готовностью знакомить меня с работой группы. Не выпячивая себя, он познакомил меня с программой работ, которую намечает группа. Я попросил их показать мне расчеты или проект, если есть, и эскизы выполняемых работ. ЦАНДЕР, Королёв и Корнеев начали знакомить меня с многочисленными вариантами создания ОРМ. Просматривая расчеты, эскизы проектов, я убедился, что коллектив Московской ГИРД, его инженеры во главе с Цандером проектировали с глубоким инженерным пониманием опытные образцы реактивных моторов и вели серьезные поиски в решении проблем проникновения в космос.

Джон Голсуорси писал: «Тот, кто чувствует красоту, часто забывает о времени». Так и я, беседуя с руководителями ГИРДа и знакомясь с документацией группы, не заметил, сколько я там был минут или часов.

Я здесь получил исчерпывающие ответы, хотя нет. Но на один вопрос Цандеру, был ли он у В. И. Ленина и был ли разговор «о штурме неба», он ответил коротко: «Да, был. И такой разговор тоже был», – и как бы смущаясь, перевел разговор на текущие задачи группы.

Итоги и возникшие мысли

Перед уходом из коллектива я увидел, что весь коллектив ждал моих мнений, а может быть, и решений. Я их высказал. Я был удовлетворен просмотренными расчетами, первыми успехами в проектировании ракет, а самое главное, я отметил хороший коллектив, и был убежден, что большие задачи, которые они ставят перед собой, будут осуществлены. Я выразил сожаление по поводу тяжелых условий, в которых они работали, и пожелал им изменить обстановку. Я их просил подумать над тем, как бы построить ракету, пока не небесную, а земную, которая могла бы прилететь в точно установлен- ную точку, хотя бы за 100 километров, и, если технически это выполнимо, я просил их придти ко мне для переговоров.

Я дал обещание, что о коллективе ГИРД доложу руководству Наркомата Обороны СССР и я полагаю, что они согласятся на соответствующую помощь.

Вечером в своем кабинете подвел итоги деятельности ГИРД и ее положении, они были примерно таковы:

Ф. А. Цандер – несомненно высокообразованный инженер, который обладает целеустремленным характером, имеет ряд научных работ в области астронавтики, работа- ет в этой области около двух десятков лет, образовал около себя школу, состоящую из инженеров-изобретателей.

Группа занята не только теоретическими, но и экспериментальными работами. По проекту Цандера был уже создан первый реактивный двигатель, он был испытан и подтвердил его теоретические выводы.

Инженеры ГИРД С. П. Королёв, Л. К. Корнеев, М. К. Тихонравов, И. А. Кисенко и другие имели свои проекты или изобретательские предложения по осуществлению строительства опытных реактивных двигателей и ракеты, которые заслуживают внимания.

По отдельным разработкам деталей реактивных двигателей по сравнению с ГДЛ, имели оригинальные решения в жидкостных реактивных двигателях.

В. И. Ленин слушал Ф. А. Цандера в годы Гражданской войны, в первые годы существования молодого Советского государства и окрылил молодого инженера Цандера, заверив, что Советская власть поддержит все новые, в том числе и его начинания.

Обдумывая итоги посещения ГИРДа и обмениваясь мнениями по этим вопросам, мы мечтали решить задачу, отображенную формулой: ГИРД плюс ГДЛ плюс ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА плюс ВРЕМЯ будет равна РАКЕТЕ/мощному снаряду/ с радиусом действия 100–1000 километров.

В то время фантазии на больший радиус действия ракеты у нас не хватало.

Решение – помогать

В одну из последующих ночей я докладывал М. Н. ТУХАЧЕВСКОМУ о научно-изобретательских работах и положении Московской группы по изучению реактивного движе- ния. Пишу в «одну из последующих ночей», потому что тогда в центральном аппарате Наркомата Обороны СССР было очень много работы. У руководящих лиц дням было мно- го приемов, посещали заводы, научные учреждения, полигоны, строительства, работали в комиссиях правительственных органов. Поэтому с 9–10 часов вечера начиналась творческая работа. Меньше гудели телефоны. Обсуждались коллективно важные вопросы, которые должны быть начаты завтра в аппаратах многочисленных Управлений Наркомата. Начальник вооружений РККА слушал мой доклад о деятельности ГИРДа внимательно, то и дело просил уточнить или дополнить – какая разница в направлениях работы ГДЛ и ГИРДа, в объемах научных работ, в чем разница в конструировании опытных реак- тивных двигателей. Его особенно интересовали подробности биографии Ф. А. Цандера, его научные работы, кадры обеих групп и ведущие инженеры. Он интересовался кадрами, которым придавал решающее значение, обыкновенно спрашивал о каждом человеке: «А он живой?» Это значило, что человек этот знающий, думающий, настойчивый и организо- ванный руководитель.

В докладе Михаилу Николаевичу я не умолчал о том, что группа работает в тяжелых условиях, без каких-либо средств, с благодеятельным фанатизмом как в области научных, так и экспериментальных работ.

К этому времени стало ясно, что ни в Москве, ни в Ленинграде не было по профилю работ никакой организации, которой можно было бы передать Ленинградскую ГДЛ, о чем я также доложил. Одновремен- но рассказал о нашей возможности помощи ГИРДу.

Через несколько дней руководители Московской группы вновь были у меня, с предложениями, которые удовлетворяли нас и их.

Я объявил решение Заместителя Наркома Обороны СССР М. Н. ТУХАЧЕВСКОГО помогать коллективу МосГИРДа в осуществлении тех задач, которые они при-

С. П. Королев и Я. М. Терентьев в Нахабино. 1932 г.

няли. Одновременно мы договорились о выполнении обязательств, взятых нашим коллективом. Тут же было принято решение о постоянной работе в ГИРДе Ф. А. Цандера.

С этих дней Московская группа фактически вошла в нашу систему работ и начала организовываться на новых началах.

Казалось бы, все хорошо начато, и коллектив принялся за работу с новой энергией, но нельзя было забывать о трудностях, которые мы переживали в период первых пятиле- ток развития народного хозяйства. К тому же в наших рядах не всегда было единство в отношении к реализации принятых решений, новых открытий. Часто мешали в работе и противники не только открытые, сколько скрытые» (37).

Я. М. Терентьев, дивинженер,
бывший заместитель начальника Управления изобретений НВ РККА. 1965 год.

С. П. Королёв, при поддержке парторганизации ГИРДа постоянно бывал у председателя ЦС Осоавиахима Р. П. Эйдемана, он охотно помогал и обращался в промышленные организации с призывом оказывать гирдовцам помощь, но это было недостаточным, чтобы решить проблемы с приобретением оборудования и расходных материалов, так как финансовая поддержка оказывалась ГИРДу по линии общественной организации.

В особых случаях Королёв встречался с М. Н. Тухачевским, который интересовался работами ракетчиков (37).

Как-то в конце декабря 1932 года Королёв объявил по конструкторским бригадам о предстоящем визите заместителя Наркома, начальника вооружений РККА М. Н. Тухачевского. Подготовили чертежи и материалы по объектам.

Из воспоминаний члена Техсовета Ефремова:

«В назначенный час, а это было около одиннадцати часов дня, к нам приехали: М. Н. Тухачевский, начальник отдела Управления военных изобретений, Новиков и его замести- тель по вопросам нашей тематики Я. М. Терентьев.

Прибывших встретили Королёв и Корнеев, он в то время был парторгом. Знакомство с нашими работами началось в кабинете начальника ГИРДа, куда были приглашены и руководители бригад. После сообщения Сергея Павловича о состоянии разрабатываемых тем, началось подробное знакомство с работами в бригадах.

Вначале направились в первую бригаду, где о делах докладывал начальник бригады старший инженер Цандер.

Фридрих Артурович очень подробно и увлекательно говорил о ЖРД, а потом перешел к вопросу о перспективах будущего и тут увлекся. Говоря о своей идее об использовании в ракетных двигателях металлического горючего, он восклицал: – «Понимаете! Это имеет важное значение для будущего, когда настанет пора перекрывать огромные расстояния». И, забыв обо всем, развил свою заветную мысль, как важно превратить в горючее, ставшие ненужными, первые ступени ракеты при полетах к Марсу или другим планетам.

Тухачевский слушал внимательно, изредка задавая вопросы. Цандер, поощряемый доброжелательными замечаниями, все больше воодушевлялся и, наконец, полностью переклю-

чился на космическую тематику, не замечая сигнализации Сергея Павловича. Зная эту его склонность, заранее условились с ним, чтобы он говорил только о земном применении наших проектов в ближайшем будущем и меньше касался космических вопросов. Наконец, уяснив смысл подаваемых ему сигналов, Фридрих Артурович смутился и понизив голос, почти до шепота, заявил: – «Да-да. Это еще не скоро, но думать надо постоянно. А сейчас мы работаем над мощным двигателем с тягой в пять тысяч килограмм, но это еще не предел. Такой двигатель нужен для дальних ракет», – Цандер развернул кальку с вычерчен- ной схемой двигателя. М. Н. Тухачевский задавал много вопросов. Поражала его способность схватывать быстро сущность идеи. Подкупала и другая сторона его манеры вести разговор. Он как-то естественно был вежлив с собеседником и умел выслушивать до конца.

Затем Фридрих Артурович снова вернулся к вопросу о металлическом горючем как средстве повышения удельной тяги в жидкостном реактивном двигателе. Сергей Павлович видел, что такая трактовка возможного применения металлического горючего заинтересовала заместителя Наркома, поэтому решил воспользоваться удобным моментом для перевода разговора в практическое русло. – «Идея заманчива и хотелось бы провести исследование в этом направлении», не услышав возражений, продолжал: – «Однако, отвлечение, вне действующего объекта решать такие вопросы, значит оторваться от возможных трудностей, а в этом вопросе больше неясного, чем определенного. Поэтому мы считаем, что для проработки этой оригинальной идеи необходимо разработать всю ракету с таким двигателем, используя полностью и результаты работы по двигателю «02».

– «Да, интересно», – задумчиво согласился Михаил Николаевич. – «Подготовьте соображения и материалы для возможного включения темы в план 1933 года».

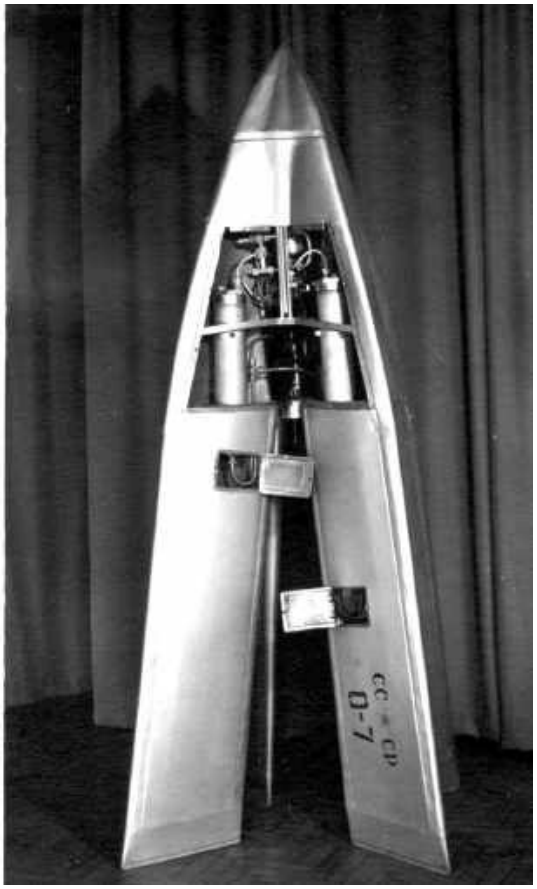
Таким образом, Сергею Павловичу удалось заручиться согласием заместителя Наркома еще на одну уникальную работу. Тема была включена в план 1933 года и прошла под индексом «10».

О работах второй бригады докладывал старший инженер Ефремов, так как началь- ник бригады Тихонравов все еще работал на заводе № 39 и не смог присутствовать на этой встрече.

Больше всего говорили о ракете «07». Она была первой в разработке бригады, большую помощь в ее проектировании оказал профессор В. П. Ветчинкин. В конструкторской схе- ме этой ракеты были заложены свойства крылатой ракеты.

Задумана она была как сверхустойчивая ракета. За основу взяли треугольное крыло с острым углом в вершине. Из двух таких крыльев, как бы врезанных одно в другое под прямым углом, и получилась ракета. В ее носовой части, на заднем срезе обтекателя был размещен ЖРД, хорошо вписанный в форму носка ракеты. Авиационные инженеры вто- рой бригады рассчитывали аэродинамические характеристики ракеты с профилирован- ными крыльями для преодоления значительно больших расстояний, чем могла достичь обычная бескрылая ракета. Это качество и заинтересовало Тухачевского. Он видел в этом прототип будущих дальних ракет.

Вопрос Михаила Николаевича был о возможности установки на ракете приборов для управ- ления ею. – «Могут ли они стать управляемыми?» – уточнил вопрос М. Н. Тухачевский.



Макет ракеты «07»

Сергей Павлович воспринял этот вопрос как возможность развить направление по созданию системы регулирования полета ракеты: – «Нас эта работа, тема дальних управляемых ракет, очень интересует и мы готовы заняться ею, но мы не стали слишком загружать план, опасаясь, что нам в таком расширенном объеме его не утвердят. Сил же у нас на ее проведе- ние достаточно. Она органически увязывается с нашим общим техническим направлением и включение ее в план было бы желательно.

Если позволите, то мы через несколько дней дадим мотивированные соображения для включения ее в план 1933 года. Она пройдет у нас по четвертой бригаде, там будет исследоваться главным образом весь этот комплекс от ракетоплана, стратосферных полетов до проблем крылатых ракет с автономным управлением. Работа большая и продлится несколько лет» (38).

Через несколько дней оба эти предложения были включены в план: крылатые ракеты как научно-исследовательская работа по моделям крылатых ракет, а также ее включили отдельной темой экспериментальную работу по сжиганию металлического горючего как один из вариантов топлива в проекте ракеты первой бригады под индексом «10». Проектирование этой ракеты первая бригада начала с января 1933 года под руководством Ф. А. Цандера.

Понимая сложность и новизну необычного проекта, Цандер и его товарищи предусмотрели два варианта конструкции двигателя: один с обычным горючим, а другой с добавлением к бензину порошкообразного магния. Для проведения предварительных опытов по сжиганию магния, Цандер приспособил двигатель ОР-1 со специальной оснасткой для подачи и сжигания смеси бензина с порошком магния.

В присутствии Королёва эксперимент проводили старший инженер Корнеев, инже- нер Душкин и другие исполнители работы.

Двигатель ОР-1 запустили на бензине, а затем подключили подачу порошка магния, но работа на этом составе не получилась, – двигатель тут же заглох. Порошок магния не поступал в камеру сгорания: он спекался у входа в двигатель и получался «козел», подобный тому, какой получается в сталеплавильных печах. Поначалу казалось, что с такой помехой можно справиться. Начались поиски, проводились повторные запуски, меялось сечение трубок, делались местные подогревы, пробовали как-то изолировать трубки от воздействия высоких температур, но все это не приводило к нужному результату.

Провели шесть таких огневых испытаний и убедились в безнадежности быстрого разрешения этой задачи. Работа по решению Королёва была приостановлена. Следовало думать о выпуске плановой ракеты, поэтому вступил в действие второй вариант, подготовленный еще Цандером. Ракета на жидком бензине и кислороде должна была пройти испытания в течение 1933 года. Однако эксперименты с двигателем «02» показали, что двигатель на бензине работает ненадежно – случаются взрывы. По этой причине решили перевести двигатель «10» на горючее в виде жидкого спирта. Это позволило уже через пять огневых запусков двигателя перейти к подготовке и пуску ракеты в воздух. Таким образом, полет ракеты состоялся, но не к октябрьским праздникам, как планировали, а 25 ноября (38).

Старший инженер второй бригады Н. И. Ефремов. 1978 год.

«Мы закалялись и получали опыт. Не перечислишь всех случаев при отработках того или другого узла. Каждый кран, каждый клапан, не говоря уже о системах, подвергался тщательной отработке, прежде чем допускался к огневым испытаниям. Оборудование для таких отработок делали сами – лабораторий не было.

Все удачи и неудачи гирдовцы переживали сообща. А неудачи были! Но зато у нас было и много хорошего. Пусть не сразу достигли, но редукционный клапан держит и стравливает точно при нужном давлении, кран хорошо притерт и герметичен, прокладки держат давление, пружины отработаны, баки герметичны и другое. Все это приносило удовлетворение. Для уровня современной техники это пустяки, но далеко не были пустяками такие отработки для гирдовского производства» (36).

Из воспоминаний механиков Авдонина, Воробьева, Флорова, конструкторов Кругловой и Горбунова. 1962 год.

ДРУЖНАЯ КОМАНДА

Мы живы, покуда жива
Зеленая наша планета.
Мы сложим про это слова
И головы сложим за это.

Д. Сухарев

Вот как выглядел поименный список работников ГИРДа в конце 1933 года, составленный по найденным Группой ОГ-51 документам, со сведениями о гир- довцах на 1963 год и поправками, внесенными в списки 20 декабря 1971 г. К сожалению, не обо всех работниках ГИРДа имеется информация, возможно, в дальнейшем, также будут найдены фамилии других работников, например: столяров, работников сектора кадров и оргпланового отдела.

Нет также полной информации о гирдовцах, погибших на фронтах Великой Отечественной Войны 1941-1945 гг.

С П И С О К бывших работников ГИРДа (1932–1933 гг.)

№№ п/п	Фамилия, имя и отчество	Должность по штатному расписанию	Место работы в настоящее время	Примечание
1-я бригада				
1	Цандер Фридрих Артурович	Начальник бригады	–	Умер 28 марта 1933 г.
2	Корнеев Леонид Константинович	Начальник бригады	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1– *авт.*)	
3	Полярный Александр Иванович	Ст. инженер	Предприятие п/я 3134	
4	Душкин Леонид Степанович	Инженер	Предприятие п/я 3134	
5	Саликов Андрей Васильевич	Инженер	Предприятие п/я 3134	
6	Грязнов Алексей Иванович	Инженер		
7	Калбасина Лидия Николаевна	Конструктор	Предприятие п/я 2418	
8	Вевер Нина Маркеловна	Конструктор		
9	Смирнов Сергей Сергеевич	Конструктор	Предприятие п/я 1027	
10	Лаврова (Кургузова) Анна Васильевна	Чертежник-конструктор		
11	Мошкин Евгений Константинович	Инженер	Академия им. Ф. Э. Дзержинского	
12	Кочуев Афанасий Дмитриевич	Конструктор		
13	Подлипаев Александр Иванович	Конструктор		
14	Хованский Н.И.	Инженер	Стажер ВВИА им. Н. Е. Жуковского	
2-я бригада				
1	Тихонравов Михаил Клавдиевич	Начальник бригады	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	
2	Ефремов Николай Иванович	Ст. инженер	пенсионер	
3	Меркулов Игорь Алексеевич	Инженер	Институт двигателей	
4	Зуев Владимир Степанович	Инженер	Предприятие п/я 3134	
5	Голышев Яков Абрамович	Инженер	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	

6	Якайтис Феликс Людвигович	Ст. инженер	Институт «Военмех», г. Ленинград	
7	Галковский Владимир Николаевич	Конструктор	в/ч 25840 (НИИ-4)	
8	Круглова Зинаида Ивановна	Конструктор	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	
9	Шульгина Наталья Ивановна	Конструктор	НИАТ	
10	Паровина Ольга Константиновна	Конструктор		
11	Андреев Виктор Алексеевич	Конструктор	Институт тяжелого машиностроения	
12	Снегирева (Андреева) Еле-на Ивановна	Конструктор	Гос. Институт цветных металлов	
13	Федулов Василий Александрович	Инженер		
14	Надеинская Н.	Конструктор		
15	Устинова Екатерина	Конструктор		
3-я бригада				
1	Победоносцев Юрий Александрович	Начальник бригады	Предприятие п /я 6; МАИ им. Серго. Орджоникидзе	
2	Брюккер Леонид Эдуардович	Инженер		
3	Тимофеев Виктор Алексеевич	Инженер	Предприятие п/я 3094	
4	Кисенко Михаил Семенович	Инженер		Погиб во время ВОВ
5	Рязанкин Алексей Борисович	Механик		Погиб во время ВОВ
6	Оганесов Оганес Саркисович	Техник		
7	Лисичкин Василий Евстигнеевич	Инженер	МИХМ	
8	Иванов Григорий Иванович	Инженер	Предприятие п/я 12	
9	Шибалов Г. В.	Инженер	Практикант ВВИА им. Н. Е. Жуковского	
10	Николаев	Механик		
4-я бригада				
1	Королёв Сергей Павлович	Начальник ГИРД	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	

2	Федотов Геннадий Никифорович	Инженер	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	
3	Стеняев А. И.	Инженер	Стажер ВВИА им. Н. Е. Жуковского	
4	Железников Николай Александрович	Старший инженер		
5	Чесалов Александр Васильевич	Старший инженер	ЦАГИ	
6	Щетинков Евгений Сергеевич	Старший инженер	Предприятие п/я 3134	
7	Горбунов Валентин Васильевич	Конструктор	Предприятие п/я 80	
8	Иванова (Александрова) Валентина Васильевна	Чертежник-конструктор	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	
9	Пивоваров Сергей Алексеевич	Конструктор		
10	Пивоваров Борис Алексеевич	Механик		Погиб во время ВОВ
Производство				
1	Бекенев Геннадий Павлович	Начальник производства		
2	Воробьев Иван Андреевич	Мастер		
3	Флоров Борис Васильевич	Механик	Предприятие п/я 3134	
4	Нуждин Павел Константинович	Токарь		
5	Кастяшин Павел Иванович	Токарь		
6	Воробьёв Михаил Григорьевич	Механик	Предприятие п/я 2168	
7	Дурнов Алексей Матвеевич	Механик		
8	Матысик Евгений Маркович	Бригадир	Предприятие п/я 14	
9	Александров Павел Сергеевич	Бригадир	Предприятие п/я 651 (ОКБ-1)	
10	Краснухин Николай Николаевич	Механик	Предприятие п/я 3134	
11	Раецкий Анадолий Степанович	Механик	Предприятие п/я 3134	
12	Степанов	Механик		
13	Иконников Лев Алексеевич	Механик	Предприятие п/я 3134	

14	Харитонов Павел Николаевич	Слесарь		
15	Федоров Константин Кон-стантинович	Механик	Предприятие п/я 3661	
16	Власов Иван Васильевич	Механик	Предприятие п/я 3134	
17	Авдонин Василий Петрович	Механик		
18	Моисеев Иван Михайлович	Слесарь-сборщик	Предприятие п/я 3134	
19	Мурашов Алексей Васильевич	Столяр		
20	Милородов	Слесарь-сборщик		
21	Астахов Алексей Иванович	Токарь	Предприятие п/я 14	
22	Безлюдов Владислав Мар-тынович	Слесарь-сборщик		
23	Донецкий	Слесарь-сборщик		
24	Николаев	Механик		
25	Нефедов	Слесарь		
26	Бочков Михаил Васильевич	Токарь		
27	Петров Николай Васильевич	Токарь		
28	Козлов Александр Васильевич	Токарь		
29	Зуйков Андрей Васильевич	Токарь		
30	Богнов	Токарь		
31	Шедко Борис Васильевич	Токарь		
32	Воронцов Андрей Архипович	Сварщик	Предприятие п/я 1027	
33	Румянцев	Сварщик		
34	Окунев Андрей Георгиевич	Медник		
35	Берг	Медник		
36	Капитонов Михаил Петрович	Медник		
37	Кожемякина (Грачева) Евдокия Николаевна	Водитель		

38	Кондратьева (Пивоварова) Зинаида	Инструмен-тальщица		
39	Андреевна	Слесарь		
40	Басурин Федор Андреевич	Слесарь		
41	Гаврюшин Алексей Ильич	Токарь		
42	Семчикеева Капитолина Васильевна	Токарь		
43	Фунтикова Антонина Николаевна	Слесарь		
44	Фролов Герман Васильевич	Водитель		
Административно-управленческий аппарат				
1	Параев Евгений Семенович	Начальник оргмассового отдела		
2	Фортиков Иван Петрович	Ответствен-ный секретарь ЦГИРДа		
3	Хренов Георгий Иванович	Главный бухгалтер		
4	Архангельская Валентина Владимировна	Бухгалтер		
5	Буланов С.	Зам. нач. ГИРД		
6	Ефимова Зинаида	Нач. 1-го от-дела		
7	Терехова Таисия Григорьевна	Машинистка спецотдела		
8	Бабенко Анна	Секретарь		
9	Соколов С. В.	Отдел пропаганды		
10	Царев Е. С.	Руководитель курсов подготовки специалистов		
11	Родошкевич Т.	Руководитель курсов подготовки специалистов		

ИТОГО: 104 человек

СТ. ИНЖЕНЕР ОГ-51 / АЛЕКСАНДРОВ /

1963 год

Первая группа обитателей подвала была совсем маленькая – десятка полтора человек, но росло количество пришедших энтузиастов очень быстро. Весть об организации МосГИРДа узнали читатели брошюр Циолковского: на последних страницах и обложках своих брошюр Константин Эдуардович имел обыкновение публиковать наиболее интересные из присланных ему писем. В книжечке «Стратоплан полуреактивный» он опубликовал то письмо И. П. Фортикова, в котором он писал Циолковскому об организации московской ГИРД.

С каждым, кто хотел работать в ГИРДе, Королёв вел личные беседы на Никольской, где размещался оргмассовый отдел, чтобы узнать о человеке больше, понять мотивы желания заниматься ракетами. Всегда спрашивал о заработке и честно предупреждал: «У нас столько не заработаете» (38).

ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ СОСТАВ БРИГАД ГИРДА

«К 1933 году в ГИРДе работало уже около 60 человек, из них 12 – коммунисты. Это позволило нам создать самостоятельную партийную организацию, которая, была прикреплена к Октябрьскому райкому партии. В партийное бюро были избраны инженеры Иванов, Корнеев и я, с обязанностями секретаря.

Партийной работе помогали: ведущий группы слесарей-сборщиков, Председатель месткома, член партии – Александров и комсорг Рязанкин.

Партбюро участвовало во всех делах ГИРДа, активно поддерживая его начальника, С. П. Королёва, тогда беспартийного, во всех начинаниях. В своей деятельности Королёв опирался на партийную организацию.

Начальник 1-й бригады Цандер Ф.А.

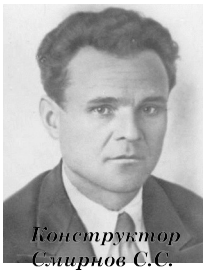
Ст. инженер Корнеев Л.К.

Ст. инженер Полярный А.И.

Инженер Мошкин Е.К.

Инженер Душкин Л.С.

Инженер Саликов А.В.



Конструктор Смирнов С.С.

Конструктор Вевер Н.М.

Конструктор Колбасина Л.Н.

Первая бригада. 1932 г.

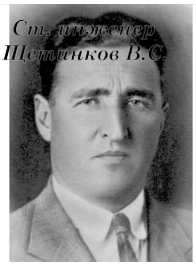
Вторая бригада. 1932 г.

Третья бригада. 1932 г.

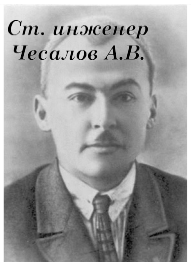
Быстро была налажена агитационно-массовая работа. Помню с каким восторгом конструкторы нашей бригады Круглова и Паровина сообщали, что по МОПРу (Международное общество помощи борцам революции) и по Осоавиахимовской ячейке достигнут стопроцентный охват работающих.

Ведущее место в работе парторганизации, конечно, отводилось производственной деятельности, которая тесно связывалась с воспитательной работой. В этом отношении

Начальник 4-й бригады Королёв С. П.

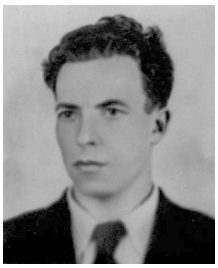


Ст. инженер Шетинков В.С.

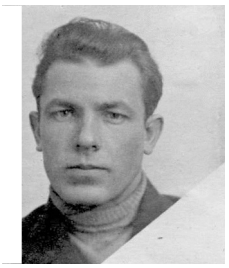


Ст. инженер Чесалов А.В.

Конструктор Горбунов У.С.



Конструктор Пивоваров С.А.

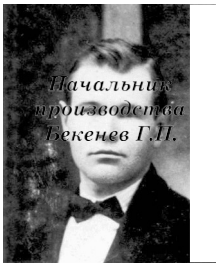


Механик Пивоваров Б.А.

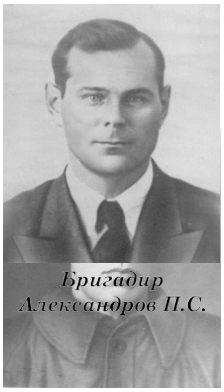
Чертежница Иванова В.В.

Инженер Федотов Г.Н.

Четвертая бригада. 1932 г.

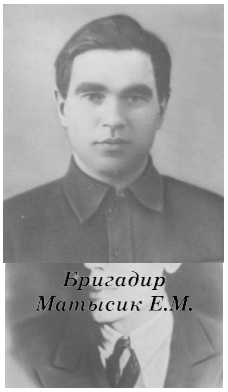


Начальник производства Бекенев Г.П.



Бригадир Александров Н.С.

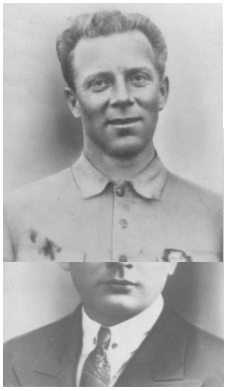
Механик Авдонин В.П.



Бригадир Матысик Е.М.

Механик Власов И.В.

Механик Иконников А.А.



Механик Раецкий А.С.

Механик
Краснухин Н.Н.

Слесарь-сборщик
Моисеев И.М.

Механик
Воробьёв И.Г.

Механик
Федоров К.К.

Производственники. 1933 г.

характерен «штурм», организованный по инициативе партбюро: дополнительные рабо- ты, возникшие в связи с необходимостью совершенствования конструкции, либо внедре- нием новых методов, значительно повышающих качество работы.

В опытном самолетостроении тогда стали применять макетирование для предварительной увязки всех элементов конструкции. Узнав об этом, мы тоже применили этот метод при сборке ракетоплана и его двигательной установки. От этого объем предварительных работ, естественно, увеличивается. Вот тут-то мы и объявили наш первый «штурм». Было это в декабре 1932 года.

Весь коллектив поддерживал инициативу партбюро, в работу включились буквально все. На помощь производственникам в мастерские пришли инженеры и конструкторы, снабженцы и работники бухгалтерии. В результате сборка была выполнена быстро и отличалась высоким качеством. По содержанию это был своего рода субботник.

Не было дела, которое начиналось бы без активной поддержки партбюро. Шла ли речь об организации работ по проектированию, обсуждалась ли тематика ГИРДа, стоял ли вопрос о налаживании питания или возникала необходимость обратиться по темати- ческим, либо производственным делам в вышестоящие органы, – во всем партийное бюро принимало участие. При этом Начальник ГИРДа С. П. Королёв всегда советовался с секретарем партийной организации, с членами бюро.

В архивах, в частности, в Архиве РАН (АН СССР), сохранилось немало интересных документов той поры. Просматривая их, я вспомнил одно важное событие в жизни гирдовцев. Мы направили письмо в Политбюро ЦК ВКП (б), в котором сообщали о проделанной работе и просили помочь в дальнейшем развертывании работ в области реактивной техники. В нем выдвигалось также предложение о создании всесоюзного научного центра по ракетной технике – Реактивного научно-исследовательского института. Письмо было направлено 20 апреля 1933 года» (39).

Старший инженер второй бригады, секретарь партбюро Ефремов Н.И.
1971 год.

20/IV 33 *г. Исх.* **№ 88** *Экз. №….*

Ц.К. ВКП/б/ ТОВ. СТАЛИНУ И.В / ЛИЧНО / Копия:
РЕВВОЕНСОВЕТ Тов. ТУХАЧЕВСКОМУ М. Н. /лично/

От членов ВКП /б/ Группы
№ 1344 по изучению реактивного движения.
21. IV. 1933 г.

РВС СССР – штамп учреждения регистрации входящего документа – *авт.*

Д О Р О Г О Й Т О В. С Т А Л И Н !

…Мы этим письмом обращаемся к тебе, ТОВ. СТАЛИН, за помощью и просим помочь нам, причем история нашего появления в свет и суть просьбы следующая:

В 1931 году при Центральном Совете ОСОАВИАХИМА небольшая группа любителей организовала кружок по Изучению Реактивного Движения. Не имея ни средств, ни помещения, ни материалов – группа занималась теоретическими исчислениями. Президиум ОСОАВИАХИМА после долгих и настойчивых просьб наконец отпускает небольшую сумму и Группа, /буквально/ с боем отбив подвал, под непосредственным руководством фанатика Тов. Цандера Ф.А. приступает к детальной разработке Реактивных Двигате- лей и Снарядов.

К этому времени /1932 г./ Реактивным делом заинтересовалось Управление Военных Изобретений /УВИ – Тов. Новиков/, который поручает ГИРДу целый ряд объектов на вооружение Красной Армии.

Работая в сыром подвале и невероятно тяжелых условиях, при электрическом освещении, не имея ни станков, ни оборудования, ни материалов, ни продуктов питания, группа, собирая энтузиастов Реактивного дела, работала очень много, иногда по целым суткам.

В очень недалеком будущем можно ожидать осуществление снарядов с дальностью метания порядка нескольких тысяч километров с несением не только боевой, но и живой нагрузки.

Значение Реактивного принципа великолепно учитывается капиталистическими странами как один из мощных факторов в будущей войне и там, судя по отрывочным весьма сжатым и неполным газетным заметкам, работа проводится сильным темпом все в секретном порядке. Известные деятели этого нового вида техники проф. ОБЕРТ, инж. ТИЛЛИНГ в Германии, проф. ГОДАРТ – в Америке и ряд других зачислены в ряды армии соответствующих стран.

Их отделили от внешнего мира, их работа в подробностях не известна нам, но известно только, что капиталистическая техническая мысль работает над этой проблемой, – проблемой Реактивного Движения много, упорно и основательно.

Наша небольшая Группа коммунистов – специалистов, работающая дружно, с также небольшой группой энтузиастов великолепно понимала значение Реактивного Действия для нашей Республики, особенно с военной точки зрения, как также понимала и то, что для того, чтобы требовать для нового дела, нужно сначала сделать, убедить людей. И мы работали, много работали для того, чтобы впоследствии произвести и показать.

В настоящее время, буквально голыми руками, не имея никакой моральной поддерж- ки и помощи, мы сконструировали и сделали:

Реактивный Двигатель, силою тяги до 100 кгс., который уже построен и в настоящее время находится на испытании. Первые испытания показали, что двигатель будет работать.

Второй тип Двигателя, который должен работать под давлением в 60 атмосфер, также окончен постройкой, причем опыты с ним начнутся в ближайшие дни.

Третий тип Двигателя – Воздушный Реактивный Двигатель, характеризующийся отсутствием особого окислителя и берущий для окисления горючего кислород из окружающего воздуха. В настоящее время производятся опыты, а полученные данные и расчеты положат начало проектирования.

Четвертый тип – это Реактивный Двигатель на металлическом горючем. Работа эта представляет особый интерес и в настоящее время находится в стадии проектиро- вания и постановки опытов. Автор этой мысли является инженер ЦАНДЕР.

Ракета, действующая с помощью твердого бензина по принципу Реактивного дей- ствия. Ракета уже построена и днями будет пущена.

Находится в стадии проектирования ракета с металлическим горючим, которая днями поступает в производство и т.д.

Таковы в двух словах наши работы на сегодняшний день.

До настоящего времени, несмотря на то, что мы переросли все рамки общественности, наша группа находится формально в ведении Ц. С. ОСОАВИАХИМА, который нами совершенно не интересуется и не обращает внимания на наше тяжелое положение. За последнее время мы просто в поисках «хозяина» обращались в Г. П. У. /летный отдел/, ходили Ц. К. К., ставили вопрос о нашем существовании и просили помощи.

К нам приходили комиссии, осматривали, слушали, восторгались и обещали. Обеща- ли помочь, но обещания остались обещаниями. Наконец, мы обратились в Управление Военных Изобретений /У В И/ к тов. НОВИКОВУ с просьбой перевести нас в ведение У В И. Тов. НОВИКОВ согласился, направил письмо в Ц. С. ОСОАВИАХИМА и вот уже третий месяц идет «передача», хотя живем мы на скудные средства У В И.

Все ухудшающееся положение группы и двойственное подчинение заставило тов. КОРНЕЕВА, /бывшего тогда Парторгом/ посетить тов. НОВИКОВА, где встреча и ответы последнего лучше всего характеризуют отношение У В И к нашей Группе.

Примерно: на просьбу поставить нас в минимальные человеческие условия тов. НОВИКОВ вспоминает, что вредители в свое время также ставили вопрос о человеческих условиях; на вопрос в каком положении находится дело в подыскании нам помещения тов. НОВИКОВ отвечает: «Я не уполномочен на это Вам отвечать» и т.д. Безобразная чиновничья встреча представителя Партийной организации. Непонятно, как командир Красной Армии высшего состава /12-й категории/ член партии, не говоря уже о бездушном отношении к такой великой проблеме, не понимает значения партийной организации.

Еще 3-го Марта 1932 года, т.е. ровно год тому назад, на РЕВВОЕНСОВЕТЕ стоял доклад Начальника нашей Группы о Реактивном Движении, где было вынесено мнение о необходимости организации Реактивного Института. Мы в течение года будировали этот вопрос во всех инстанциях, но везде слышали, что все дело осложняется из-за отсутствия помещения для Института. Наконец, примерно полтора-два месяца тому назад тов. КАГАНОВИЧ Л. М. дал задание Г. П. У. найти помещение в течение 20-ти дней и ничего не слышно и не видно.

Работа в сыром, темном подвале без материальной базы, без средств передвижения, /полигон в 40 км. от Москвы/, без соответствующего обеспечения наших минимальных просьб, не может не подорвать такое великое дело Реактивное Движение.

Трагическая гибель такого выдающегося ученого как инженера ЦАНДЕРА Ф. А. организм которого вследствие указанной обстановки, настолько ослаб, что не выдержал первой попавшейся инфекции, заставляет нас, ТОВ. СТАЛИН, обратиться к тебе за помощью.

Мы повсюду ходили. Везде ставили вопрос о нашем существовании, Центральный Комитет наша последняя инстанция.

М Ы П Р О С И М:

1. Не дожидаясь организации Реактивного Института выделить нам светлое помещение.

2. Выделить нам несколько станков, особенно фрезерный.

3. Выделить две автомашины – одну грузовую и одну легковую.

4. Освободить несколько инженеров и техников, работающих у нас по совместительству, от их основной службы:

а/ ТИХОНРАВОВ М. К.....Зав. № 39 ГУАП
б/ ЧЕСАЛОВ А. В.....Ц А Г И
в/ ТИМОФЕЕВ.....Завод «Компрессор» РВМУ
г/ ФЕДУЛОВ В. А.....М. А. И. /через ГУАП/
д/ ЩЕТИНКОВ Е. С.....Ц. А. Г. И.

5. Минимально обеспечить продуктами питания и лечебной помощью некоторых работников Группы.

6. Выделить Полигон вблизи гор. Москвы.

7. Ускорить вопрос с организацией Реактивного Института.

Наш А д р е с : Почтамт, Мясницкая, Почтовый ящик № 1027.
Тел. 5-19-72.

Член ВКП /б/ с 1917 года		
Старший инженер 1-й бригады:	*п/п*	*/КОРНЕЕВ/*
ЧЛЕН ВКП /б/ с 1929 года		
инженер 2-й бригады:	*п/п*	*/ ЕФРЕМОВ/*
Член ВКП /б/ с 1923 года		
инженер 3-й бригады:	*п/п*	*/ИВАНОВ/*
Член ВКП /б/ с 1925 года		
инженер 2-й бригады:	*п/п*	*/ ГОЛЫШЕВ /*
Член ВКП /б/ с 1925 года		
инженер 1-й бригады:	*п/п*	*/ГРЯЗНОВ/*
Член ВКП /б/ с 1928 года		
Н-к Производства. –		*/ БУЛАНОВ/*
Член ВКП /б/ с 1920 года		
Н-к Оргмассового		
Отдела Ц.С. ОАХ. –		*/ПАРАЕВ/*

Отпечатано в 4-х экз.
----
2 экз. – Адресату
2 экз. – в дело.

Представленное изложение обращения к И. В. Сталину максимально приближенно по форме и содержанию к оригиналу фотокопии письма, сделанной в 1969 году с хранящегося документа в Архиве РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14.Д. 242. По штампу регистрации входящей документации, можно полагать, что это – копия письма Сталину, направленная тов. М. Н. Тухачевскому в Рев. Воен. Совет.

Письмо готовило партийное бюро совместно с Сергеем Павловичем и тогда же было решено, что его подпишут коммунисты. Но начальник ГИРДа был человеком беспартийным. Тогда решили написать второе, идентичное первому, письмо на имя М. Н. Тухачевского с подписью Королёва.

У нас нет сведений о том, что Сталин прочел это послание гирдовцев, но Тухачевский, и так знавший о бедственном положении организации, помог в предоставлении ГИРДу площадки для проведения огневых испытаний ракет и двигателей на Николо-Урюпинском полигоне РККА, а также предпринял доступные ему действия для скорейшей организации РНИИ.

«По производственным вопросам партбюро обращалось и в другие инстанции. Так, еще раньше члены бюро побывали в ЦКК у Н. В. Куйбышева.

В то время мы не состояли еще на плановом снабжении материалами. Особые затруднения вызывал недостаток дефицитных материалов, таких, как огнеупорные покрытия для камер сгорания, нержавеющая и жаропрочная стали, морозостойкие уплотнители.

Николай Владимирович многого не обещал, потому что материальные фонды были уже распределены, но заявил, что поможет достать самое необходимое. Это было уже хорошо, а главное – ободряла поддержка.

Много и постоянно помогал нам Октябрьский райком партии, особенно в изготовлении объектов и агрегатов на других заводах.

Вскоре после нашего обращения в ЦК ВКП (б) многое из того, о чем мы хлопотали, стало осуществляться. ГИРДу выделили место на инженерном полигоне под Москвой для испытательной станции. В мастерские начали поступать станки. ГИРД был взят на плановое снабжение материалами. Значительно расширилось и финансирование на- ших работ.

В архиве сохранились документы, из которых видно, что М. Н. Тухачевский письменно обращался с просьбой оказать помощь ГИРДу через общественность промышленных предприятий. Такое письмо было подготовлено им совместно с секретарем партийной организации Управления военных изобретений Б. М. Лопаковым.

Партбюро выходило в вышестоящие организации с ходатайствами о награждении отличившихся. Несколько гирдовцев были награждены Осоавиахимовским знаком «За ак-

тивную оборонную работу» и были премированы летным кожаным обмундированием. Этим знаком был отмечена и работа С. П.Королёва» (43).

Л. К. КОРНЕЕВ

(старший инженер, с 1933 г. начальник первой бригады)

Леонид Константинович Корнеев родился 1 августа 1895 году в с. Альма близ г. Симферополя, Крымской области в бедной крестьянской семье. Через два года после его рождения умер отец, и Леонид воспитывался до 14 лет у деда (сельского кузнеца). После кончины деда мать Корнеева забирает его в г. Екатеринослав (Днепропетровск), где в то время она проживала до своей кончины в 1912 году.

В начале 1915 года Корнеев был призван в армию, где прошел 3-хмесячное обучение, и в составе маршевой роты выехал на западный фронт, где воевал в составе 134-го пехотного полка. В декабре 1916 года был тяжело контужен с потерей речи и был отправлен в госпиталь, из которого был выписан в сентябре 1917 года.

Принимал участие в революционном движении, участвовал в подавлении выступления кадетов в Москве, обучал красногвардейцев военному делу. В декабре 1917 года вступил в партию большевиков.

В марте 1918 года был командирован в формирующийся пограничный корпус, который вскоре был направлен на границу с Украиной.

Из числа бежавших с Украины крестьян и рабочих формировались небольшие партизанские отряды. Один из отрядов, сформированный Корнеевым и им же возглавленный, ушел в Черниговскую губернию в тыл немцев и петлюровцев. Весной 1918 года отряд влился в Красную Армию и, назначенный командиром 1-го полка Особого назначения, Корнеев воевал против войск Деникина и банд Махно.

После окончания Гражданской войны Корнеев был переведен в штаб Украинского военного округа и назначен помощником начальника оперативного отдела. В 1925 году был демобилизован и работал в издательстве, одновременно занимаясь подготовкой к поступлению в институт.

Осенью 1928 года был принят по конкурсу в Харьковский технологический институт. После перевода механического факультета в Московский механический институт им. Ломоносова, продолжил обучение и успешно его закончил в 1932 году. Будучи студентом, Корнеев увлекся теорией полета в межпланетном пространстве, изучая труды К. Э. Циолковского. В этот период времени (по его воспоминаниям) посетил дом Циолковского в Калуге.

Трудовую деятельность инженером Корнеев начал на Горьковском автозаводе. Для реализации своего изобретения военного назначения Корнеев был переведен в Москву. В этом же году пришел в ГИРД и был принят на работу в первую бригаду Цандера, а после его кончины был назначен на должность начальника бригады.

С 1932 года Корнеев избирается парторгом ГИРДа и, как часть работы парторганизации, вместе с начальником ГИРДа и членами Техсовета, проводятся меро-

приятия по интенсификации работ, в частности, – неделя «штурма» по подготовке к испытаниям реактивных двигателей изделия «09» и ракетоплана РП-1, а также инициативные выходы на руководство Управления военных изобретений РККА и райком ВКП (б) за финансовой и организационной поддержкой ГИРДу.

После смерти Ф. А. Цандера 28 марта 1933 года Корнеев был назначен начальником первой бригады и возглавил работы ее коллектива.

Следует отметить, что после перехода коллектива ГИРДа в составе 85 человек в организовавшийся в конце 1933 года, РНИИ, тематика ракет с ЖРД была существенно ограничена в продвижении как малоперспективная. Поэтому, отработав около года, коллектив бывшей 1-й бригады в знак протеста покинул институт. Сначала строили ракеты частным образом под руководством Корнеева, а затем в 1935 году – в организованном при ГАУ РККА КБ-7 строили ракеты для решения различных задач. За 5 лет работы в КБ-7 были созданы ЖРД с продолжительностью работы до 10 минут и высотой полета до 12 км. Была построены ракета «КПД-1» на жидком кислороде и этиловом спирте, разрабатывалась ракета Р-03. Была испытана в полете небольшая серия ракет с ЖРД.

Л. К. Корнеев – участник Великой Отечественной войны, воевал на 2-м Украинском фронте. В 1944 году зам. командира танковой бригады по технической части, он был тяжело ранен во время штурма г. Яссы (Румыния).

После окончания в 1948 году службы в Советской Армии, Корнеев работал в различных организациях промышленности, а в 1956 году был приглашен С. П. Королёвым на работу в ОКБ-1 МОП на должность начальника специального подразделения ОГ-51.

Главный конструктор межконтинентальной ядерной и космической ракеты Р-7, с помощью которой осуществлен запуск первого в мире искусственного спутника Земли, С. П. Королёв, в 1957 году организует работу группы, которую возглавил бывший начальник первой бригады ГИРДа Л. К. Корнеев, заменивший Ф. А. Цандера после его кончины 28 марта 1933 года. Для работы в группу ОГ-51 были приглашены также гирдовцы: инженер второй бригады Я. А. Голышев и бригадир производственных мастерских П. С. Александров. Кроме того, в группе работал инженер-историк развития ракетной техники, кандидат технических наук Ю. В. Бирю- ков, инженеры: В. П. Климов, Г. С. Жуков, Е. Т. Андрощук, техники П. С. Лебедева и В. А. Жендарова.

Группа ОГ-51 непосредственно подчинялась первому заместителю Главного кон- структора К. Д. Бушуеву.

Задачей группы было написание истории развития ракетостроения в СССР:

Сбор и обработка материалов по Группам и отдельным изобретателям по изучению и строительству образцов ЖРД и летательных аппаратов, спроектированных с их применением.

Сбор и обработка научных трудов Ф. А. Цандера.

Восстановление технических проектов ГИРДа по темам 1931–1933 годов.

Воссоздание музейных макетов ракетной и исследовательской техники, созданной Цандером и бригадами ГИРДа в 1927–1933 годы.

Подготовка и выпуск публикаций в печати исторических обзоров, посвященных знаменательным датам из истории отечественного ракетостроения.

Силами группы ОГ-51 ОКБ-1 при финансовой и организационной поддержке Предприятия, руководимого С. П. Королёвым – была проведена подготовительная работа по определению места установки памятника Ф. А. Цандеру в г. Кисловодске, а также изготовлен памятный ансамбль (скульптор А. А. Мануйлов, архитектор В. П. Дюмин) для установки на могиле пионера ракетной техники, пламенного энтузиаста межпланетных полетов. Торжественное открытие памятника состоялось 11 августа 1959 года.

В парке культуры и отдыха им. Ленинского комсомола 28 сентября 1974 года был открыт Музей истории космонавтики им. Ф. А. Цандера (с 1993 года он является отделом Кисловодского историко-краеведческого музея «Крепость»).

В 1962 году под редакцией Корнеева переиздана монография Ф. А. Цандера «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов», постоянно организовывалось размещение научно-популярных публикаций в периодических изданиях по ракетной технике и космонавтике по составленному календарю знаменательных дат. Группа вела переписку и обмен историческими документами с Государствен- ным Мемориальным музеем космонавтики им. К. Э. Циолковского, Краеведческим музеем г. Кисловодска, другими музеями, поддерживавшими тему отечественно- го ракетостроения, а также с предприятиями отрасли и Советским национальным Объединением историков естествознания и техники АН СССР.

Интерес представляют материалы, относящиеся к взаимодействию Техсовета ГИРДа с руководителями отделов ГДЛ, одной из тем, в работе которых была разработка ЖРД.

Корнеев кратко восстановил тематическое содержание одного из посещений ГДЛ:

«В январе 1933 года группа руководящих работников ГИРДа в составе: С. П. Королёва, начальников бригад Ф. А. Цандера, М. К. Тихонравова, Ю. А. Победоносцева, ст. инженера Л. К. Корнеева и начальника мастерских Е. С. Параева вторично посетили ГДЛ и в тече- ние нескольких дней знакомились с работами второго и третьего отделов.

Отмечая большие достижения лаборатории в области ЖРД, работники ГИРДа сделали ряд замечаний, изложенные в письме на имя начальника ГДЛ. Наиболее существенные из них следующие:

1) Недостаточное внимание, оказываемое элементам ЖРД, за исключением камеры сгорания, а именно – вопросам подачи горючего, регулирования работы двигателя, соплам, бакам, а также вопросам сочетания всех этих элементов в целом.

2) Недостаточное внимание, оказываемое вопросам формы, объема и веса камеры, так как проведенные опыты ставились в условиях, которые нельзя считать рациональными для реальных ЖРД.

3) Отмечая оригинальность и интерес к некоторым идеям, заложенным в разрабатываемом проекте ракеты РЛА-100, работники ГИРДа высказали мнение, что ожидаемые от нее результаты – нереальны.

В этом письме на имя руководителя ГДЛ было указано на «беспредметный характер работ над камерами сгорания».

Кроме того, что Корнеев лично участвовал в этой встрече с сотрудниками ГДЛ, материалы по результатам ознакомления с работами отделов ЖРД, а также записанные выводы специалистов, были им проанализированы в отчетах организации НИИ-1, (бывшей РНИИ).

«Ознакомление с работами ГДЛ и отзывы консультантов».

Архивное дело филиала ЦИАМ № 57. Стр. 7–8. 1933 г.

В письме начальника ГИРДа от 20.01. 933. (Архив ГДЛ-ОКБ. Оп.1. Ед. Хр.23. Л.7-8), направленном начальнику ГДЛ И. Т. Клейменову, по результатам ознакомления группы руководителей ГИРДа с работами второго Отдела ГДЛ, в частности, отмечалось:

«1. Работы второго Отдела являются по существу работами, далеко не охватывающими полностью проблему создания реактивного мотора, а работами только по одной части его – камере сгорания. Иными словами, уделяется недостаточно внимания другим элементам р.м., как-то: устройствам для подачи горючего, регулировке работы двигателя, соплам, специальным бакам, а также вопросу сочетания и работе всех этих элементов в целом.

2. Работа над камерами сгорания, являясь по существу чрезвычайно ценной и нужной, – вместе с тем носит беспредметный характер.

3. Недостаточно уделено внимание тепловому расчету двигателя, который сейчас хотя и не может опираться на достоверные коэффициенты, однако необходим для общего анализа явления в целом…

5. Конструкторская разработка рабочих чертежей объектов не в данном проектирующем отделе, а в особом чертежно-конструкторском бюро является неверным методом работы, отвергнутым практикой всех известных нам КБ…» (30).

В. П. Глушко не согласился с замечаниями, представленными гирдовцами и свои соображения изложил в служебной записке начальнику ГДЛ И. Т. Клейменову (30).

Служебная записка начальнику ГДЛ тов. Клейменову. (Архив ГДЛ-ОКБ. Оп.1. Ед. Хр. 23. Л. 47–49).

«Что касается первых двигателей ОРМ, создававшихся в ГДЛ в 1931–1932 годах, то эту конструкцию нельзя считать ЖРД, поскольку по схеме и принципу действия опыт- ный мотор был тождественен пороховым ракетным двигателям и был способен к мгновенному сжиганию небольших порций различных смесей жидкого топлива, предваритель- но заливаемых в камеру сгорания. Проводились эксперименты по оценке эффективности топливных пар на основе замера давления в камере сгорания при их сжигании.

Правомерно считать датой создания экспериментального ЖРД его первый успешный запуск. Датой создания первого советского ЖРД следует считать 23 декабря 1932 года, когда гирдовцы довели двигатель Цандера ОР-2 до его устойчивой работы» (38).

«Из разработанных под руководством Глушко в 1932 году ЖРД новой серии (ОРМ-4..., ОРМ-22) изготовили 11 типов и 11 испытали. На испытанных ЖРД последовательно изучались проблемы, естественно возникающие перед исследователями новой техники. В первых простых конструкциях изучалась проблема запуска двигателя, способы зажига- ния (химическое или электрическое), процессы горения различных компонентов топлива. Так, двигатели ОРМ-4, ОРМ-5, ОРМ-8, ОРМ-9, ОРМ-11 и ОРМ-12 прошли в 1932 году несколько десятков огневых испытаний в целях изыскания методов зажигания, запуска и смешения компонентов для различных топлив» (30).

К осени 1933 года вторая бригада ГИРДа начала изготовление самой мощной (сравнительно с «09» и «10», уже испытанных) ракеты «05». На ней планировалось установить двигатель конструкции ГДЛ ОРМ-50 с проектной тягой 150 кгс.

Однако из-за неготовности двигателя ОРМ-50, запланированное на декабрь 1933 года испытание ракеты «05» проведено не было. Ракета «05» с индексом «объект 22» испытывалась в 1934 году в РНИИ.

Архив ЦИАМ. Отчет № 3770 НИИ-1 МАП СССР. Ч. I. Раздел III.

Следует отметить, что еще весной 1921 года Отделом военных изобретений Глав- ного артиллерийского управления РККА рассматривалось изобретение Н. И. Тихо- мирова «самодвижущиеся мины» для воды и воздуха. Решение об организации на государственные средства «Лаборатории для разработки изобретений Н. И. Тихо- мирова» было принято 1 марта 1921 года. Лаборатория начала работу в апреле в Москве, в доме № 3 по Тихвинской улице. В связи с тем, что научно-исследователь- ские силы и промышленная база для производства нужных составов порохов нахо- дились в Ленинграде, с 1925 года все экспериментальные работы стали проводиться в Северной столице. Тематика научно-теоретических и экспериментальных работ лаборатории Тихомирова к 1928 году в целом определилась: разработка пороховых реактивных снарядов и систем их запуска. В июне того же года она была преоб- разована в Газодинамическую лабораторию, подчиненную Военно-научно-исследо- вательскому комитету РВС СССР. В 1929 году в составе ГДЛ был организован сек- тор разработки электрических ракетных двигателей и ракет на жидком топливе, работой которого, с мая 1929 года руководил будущий Главный конструктор ЖРД В. П. Глушко (30).

В течение 1957–1966 годов при непосредственном исполнении или поддержке авторов были опубликованы 27 статей о пионерах отечественной ракетной технике, научно-технических достижениях и космических полетах. В издательстве «Знание» в 1961 году была выпущена книга Л. К. Корнеева о научном творчестве Ф. А. Цандера

«Энтузиаст межпланетных полетов».

К 1966 году группой ОГ-51 были собраны, написанные большим авторским коллективом главы готовившейся к печати четырехтомной антологии «Ракетная техника в СССР. 1930–1941 годы». В коллектив научных редакторов вошли: член-корреспондент АН СССР К. Д. Бушуев, д-р физ.-мат. наук А. А. Космодемьянский, д-р техн. наук Е. С. Щетинков, академик В. П. Глушко, докт. техн. наук Б. В. Раушенбах, д-р техн. наук В. С. Зуев, д-р техн. наук А. А. Северов, д-р техн. наук М. К. Тихон- равов, д-р техн. наук А. В. Чесалов и другие авторы ракетных проектов.

Работа группы ОГ-51 продолжалась до 1966 года. После кончины 14 января 1966 года Главного конструктора МБР, первого искусственного спутника Земли (ПС-1), пилотируемых кораблей «Восток», «Восход» и «Союз», а также проектов межпланетных станций и Космических Систем различного назначения академика С. П. Королёва, исполняющий обязанности Главного конструктора и начальника предприятия ОКБ-1 В. П. Мишин предлагает передать группу ОГ-51 в ведение Академии Наук, о чем пишет в своем обращении к директору Института истории естествознания и техники АН СССР Б. М. Кедрову (38).

Группа ОГ-51 была распущена, а Л. К. Корнеев вышел на пенсию.

Леонид Константинович Корнеев умер в 1972 году в Москве.

Содержание томов было таково:

Экз. № 7.

РАКЕТНАЯ ТЕХНИКА В СССР

1930 - 1941 годы

(в 4-х томах)

Название темы	автор	Научный редактор	По состоянию на 20/III-66г.	Количество стр.	фиг.	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
ОБЩЕЕ ПРЕДИСЛОВИЕ						
Развитие ракетной техники	инж.Л.К.Корнеев, канд.техн.наук В.А.Тарасова		в работе	~50	20	
Марксизм-ленинизм и прогресс ракетной техники в СССР	инж.Я,А.Голышев	канд.философ. наук Е.Т,Фадеев	на доработке, после рецензирования и научного редактирования	~50	2	
ТОМ I						
ОСНОВОПОЛОЖНИКИ И ПОПУЛЯРИЗАТОРЫ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ В СССР						
ВВЕДЕНИЕ К I-му ТОМУ	инж.Л.Н.Стебакова		в работе	~20	-	
РАЗДЕЛ I. ОСНОВОПОЛОЖНИКИ И ПОПУЛЯРИЗАТОРЫ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ В СССР						
Глава I. Кибальчич Николай Иванович	лит.работник Н.Н.Четверикова	докт.физ.мат. наук А.А.Космодемьянский	готово	I8	6	на научном редактировании

- 2 -

I		2	3	4	5	6	7
Глава 2.	Циолковский Константин Эдуардович	докт.физ.мат. наук А.А.Космодемьянский	докт.физ.мат. наук А.А.Космодемьянский	готово	39	9	- " -
Глава 3.	Мещерский Иван Всеволодович	докт.физ.мат наук А.А.Космодемьянский	- " -	готово	2I	2	- " -
Глава 4.	Цандер Фридрих Артурович	инж.Л.К.Корнеев	- " -	готово	56	26	- " -
Глава 5.	Ветчинкин Владимир Петрович	научн.сотруд. Н.М.Коптелова	- " -	готово	35	2I	- " -
Глава 6.	Кондратюк Юрий Васильевич	инж.Е.Т.Андрощук	- " -	готово	22	I0	- " -
Глава 7.	Перельман Яков Исидорович	лит.работник Н.Н.Четверикова	- " -	готово	2I	8	- " -
Глава 8.	Рынин Николай Алексеевич	инж.Е.Т.Андрощук	- " -	готово	2I	I5	- " -
Глава 9.	Королев Сергей Павлович	коллектив 02-51	- " -	в работе	~ 80	~30	
				Итого:	~ 433	~ I49	
			Всего по Iму тому:		~ 433	~ I49	

- 3 -

I	2	3	4	5	6	7
Т О М П						
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПЕРВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ РАКЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ						
ВВЕДЕНИЕ КО 2-му ТОМУ	инж.Л.Н.Стебакова		в работе	~30	-	
РАЗДЕЛ П ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННЫХ РАКЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В 20-е ГОДЫ						
Глава I. Общество межпланетных сообщений, созданное в 1924 году в г. Москве	инж.Е.Т.Андрощук и лит.работник Т.В.Кутузова	докт.физ.мат. наук А.А.Космодемьянский	готово	47	I8	
Глава 2. Первая мировая выставка межпланетных аппаратов в 1927 году в г. Москве	- " -	- " -	готово	7I	38	
			Итого:	~I48	56	

I		2	3	4	5	6	7
	РАЗДЕЛ III ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГРУПП ИЗУЧЕНИЯ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ (ГИРДов) ОСОАВИАХИМА СССР						
Глава I.	Роль К.Э.Циолковского и Ф.А.Цандера в создании предпосылок для организации ЦГИРДа	инж.Я.А.Голышев	докт.техн.наук Е.С.Щетинков	готово	~60	25	
Глава 2.	Возникновение и деятельность ЦГИРДа	- " -	- " -	готово	~I60	22	
Глава 3.	Опытный ракетный завод (Московский ГИРД)	группа авторов: Л.К.Корнеев (I-ая бригада) М.К.Тихонравов (2-ая бригада) Ю.А.Победоносце И.А.Меркулов (3-я бригада) Е.С.Щетинков (4-я бригада)	- " -	готово	~I50	~65	тема по 2-ой бригаде на разработке
Глава 4.	Ленинградский ГИРД	инж.Е.Т.Андрощук, инж.Ю.В.Бирюков	- " -	готово	66	40	
Глава 5.	Харьковский ГИРД	лит.работник Т.В.Кутузова	- " -	готово	36	I7	
Глава 6.	Бакинский ГИРД	инж.Я.А.Голышев	- " -	готово	25	5	
Заключение		инж.Я.А.Голышев	- " -	в работе	I0	-	
				Итого:	~507	~I09 - 65 / 174	

- 5 -

I		2	3	4	5	6	7
	РАЗДЕЛ IУ **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТРАТОСФЕРНЫХ КОМИТЕТОВ В СССР**						
Глава I.	Всесоюзная конференция по изучению стратосферы 1934 года в г. Ленинграде	инж.Ю.В.Бирюков, Л.Н.Стибакова и Н.Н.Четверикова	докт.физ.-мат. наук А.А.Космодемьянский	готово	42	2	
Глава 2.	Деятельность стратосферного комитета Осоавиахима СССР	- " -	- " -	готово	30	2	
Глава 3.	Деятельность стратосферного комитета Авиавнито и Всесоюзной конференции по применению реактивных аппаратов к освоению стратосферы 1935 года в г. Москве	- " -	- " -	готово	30	3	
Глава 4.	Деятельность комиссии по изучению страсферы АН СССР	- " -	- " -	готово	5	-	
Заключение		- " -	- " -	в работе	IO		
				Итого:	II7	7	

I	2	3	4	5	6	7
РАЗДЕЛ У						
ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И КОНСТРУКТОРСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ						
Глава I. Газодинамическая лаборатория в Ленинграде (ГДЛ)	инж.Ю.В.Бирюков	акад.В.П.Глушко	готово	~ 50	~5	требуется доработка
Глава 2. Деятельность реактивного научно-исследовательского (РНИИ)	инж.В.Н.Галковский	докт.техн.наук Б.В.Раушенбах	не законченоъ	~ 50	~ 5	
Глава 3. Деятельность Конструкторского Бюро № 7 (КБ-7)	инж.Л.К.Корнеев	докт.техн.наук В.С.Зуев	в работе	~ 50	~ 8	
Заключение	- " -		- " -	~I0		
			Итого:	~I60	~I8	
			Всего по П-му тому:	~932	~I70 65 ~235	
Т О М Ш						
ДВИГАТЕЛИ. ТОПЛИВО. МАТЕРИАЛЫ						
ВВЕДЕНИЕ К 3-му ТОМУ	инж. ~~Л.Н.Стебакова~~ Я. А. Чолышев		в работе	~25	-	

- 7 -

I		2	3	4	5	6	7
	РАЗДЕЛ УI **Д В И Г А Т Е Л И**						
Глава I.	Работы К.Э.Циолковского и Ф.А.Цандера	Докт.техн.наук Е.К.Мошкин	канд.техн.наук Б.А.Соколов	готово	89	I6	
Глава 2.	ЖРД Газодинамической лаборатории (ГДЛ)	- " -	- " -	- " -	60	32	
Глава 3.	ЖРД Центральной Группы изучения реактивного движения (ЦГИРД)	- " -	- " -	- " -	80	37	
Глава 4.	ЖРД (кислородные Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ)	- " -	- " -	- " -	99	4I	
Глава 5.	ЖРД (азотно-кислотные) РНИИ	- " -	- " -	- " -	43	20	
Глава 6.	Двигатели Конструкторского Бюро № 7	- " -	- " -	- " -	63	29	
Глава 7.	Комбинированные двигатели	- " -	- " -	- " -	35	22	
Глава 8.	Системы подач компонентов топлива в двигатели	- " -	- " -	- " -	53	30	
Заключение		- " -	- " -	- " -	29	2	
				Итого:	576	23I	
	РАЗДЕЛ УП **Т О П Л И В О**						
Глава I.	Окислители	научн.сотр. В.Т.Харыбина	канд.техн.наук Н.В.Голованов	готово	64	22	

I		2	3	4	5	6	7
Глава 2.	Горючее	научн.сотр. В.Т.Харыбина	канд.техн.наук Н.В.Голованов	готово	2I	7	
Глава 3.	Унитарные топлива	- " -	- " -	готово	5	7	
Глава 4.	Изыскание быстрогорящего топлива для воздушно-ракетных двигателей	- " -	- " -	готово	I2	6	
Глава 5.	Научно-исследовательская работа	- " -	- " -	готово	I8	5	
Заключение		- " -	- " -	готово	I0	-	
				Итого:	I30	47	
	РАЗДЕЛ УШ						
	ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ						
Глава I.	Проточное охлаждение или огнеупорная изоляция	канд.техн.наук М.Ю.Голлендер	докт.техн.наук А.А.Северов	готово	5	-	
Глава 2.	Огнеупорная промышленность в СССР в начале 30-х годов	- " -	- " -	готово	3	-	
Глава 3.	Защитные огнеупорные обмазки	- " -	- " -	готово	I2	2	
Глава 4.	Обожженные огнеупорные футеровки	- " -	- " -	готово	3I	I4	
Заключение		- " -	- " -	готово	3	—	
				Итого:	54	I6	
			Всего по Ш тому:		766	287	

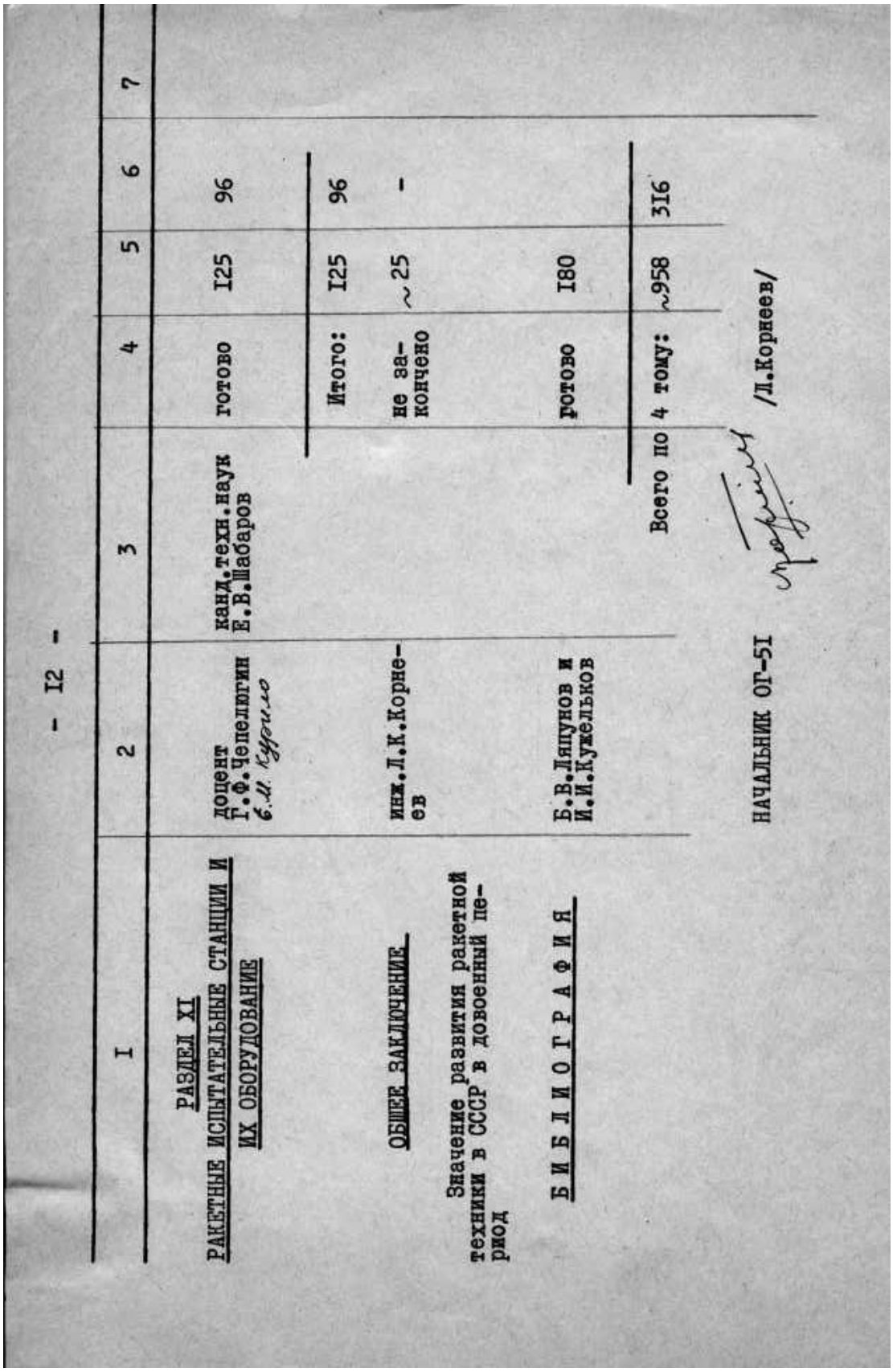
- 9 -

I	2	3	4	5	6	7
	Т О М IУ					
	РАКЕТНЫЕ АППАРАТЫ. ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ					
ВВЕДЕНИЕ К 4-му ТОМУ	инж.Л.К.Корнеев		в работе	30	-	
РАЗДЕЛ IX						
БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ						
Глава I. Ракеты, созданные общественными ракетными организациями и отдельными конструкторами	группа авторов А.И.Полярный, Э.П.Шептицкий, И.А.Меркулов, Ю.В.Бирюков.	докт.техн.наук М.К.Тихонравов				
а) Ракета 09 и I3 (М.К.Тихонравов)	- " -	- " -	готово	56	I7	
б) Ракета ГИРД-Х (Ф.А.Цандера)	- " -	- " -	- " -	I8	5	
в) Ракета 07 (М.К.Тихонравова)	- " -	- " -	- " -	20	I0	
г) Ракеты 05 и Авиавнито (М.К.Тихонравова и Л.С.Душкина)	- " -	- " -	- " -	I7	8	
д) Проект ракеты КПД-I (Л.К.Корнеева, А.И.Полярного, Л.С.Душкина)	- " -	- " -	- " -	5	I	
в) Ракета Корнеева	- " -	- " -	- " -	2I	I0	

I	2	3	4	5	6	7
ж) Проекты стратосферных ракет	- " -	- " -	готово	II	5	
з) Ракета Полярного	- " -	- " -	готово	I3	4	
и) Ракета Меркулова	- " -	- " -	готово	I8	6	
к) Ракета Меркулова-Нистратова	- " -	- " -	готово	I2	6	
Глава 2. Ракеты государственных ракетных организаций						
а) Ракеты ГДЛ и РНИИ	инж.Ю.В.Бирюков	докт.техн.наук М.К.Тихонравов	готово	67	22	
б) Ракеты КБ-7	группа авторов П.И.Иванов, А.И.Полярный, Л.К.Корнеев, Э.П.Шептицкий, Ю.В.Бирюков	- " -	готово	I00	32	
Глава 3. Динамика и устойчивость полета первых ракет на жидком топливе	канд.техн.наук Г.И.Васильев	докт.техн.наук Б.В.Раушенбах	готово	50	I8	
Заключение	инж.Ю.В.Бирюков	докт.техн.наук М.К.Тихонравов	готово	20	8	
			Итого:	458	I52	

- II -

I		2	3	4	5	6	7
	РАЗДЕЛ X РАКЕТОПЛАНЫ И КРЫЛАТЫЕ РАКЕТЫ						
Глава I.	Ракетопланы РП-I, РП-2 и РП-3	инж.Г.И.Федотов	докт.техн.наук А.В.Чесалов	готово	I2	4	
Глава 2.	Крылатые ракеты на жидком топливе 06/I, 06/П и 06/Ш	докт.техн.наук Е.С.Щетинков	- " -	готово	I4	4	
Глава 3.	Крылатые ракеты 06-Ш-2I6	инж.Е.Т.Андрощук	- " -	готово	I7	7	
Глава 4.	Крылатые ракеты 2I2	инж.Е.Т.Андрощук А.И.Стеняев	- " -	готово	23	8	
Глава 5.	Автопилоты крылатых ракет на жидком топливе	инж.А.В.Палло	- " -	готово	2I	II	
Глава 6.	Крылатые ракеты на твердом топливе	докт.техн.наук М.П.Дрязгов	- " -	готово	33	I6	
Глава 7.	Ракетоплан РП-2I8	докт.техн.наук Е.С.Щетинков и инж.А.В.Палло	- " -	готово	6	I	
Глава 8.	Ракетоплан РП-3I8	инж.А.В.Палло	- " -	готово	39	I7	
Заключение		докт.техн.наук Б.В.Раушенбах и докт.техн.наук М.П.Дрязгов	- " -	готово	4	-	
				Итого:	I70	68	



- I2 -

I	2	3	4	5	6	7
РАЗДЕЛ XI РАКЕТНЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ И ИХ ОБОРУДОВАНИЕ	доцент Г.Ф.Челелюгин Б.И. Курочко	канд.техн.наук Е.В.Шабаров	готово	I25	96	
			Итого:	I25	96	
			не закончено	~25	-	
ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ	инж.Л.К.Корнеев					
Значение развития ракетной техники в СССР в довоенный период	Б.В.Ляпунов и И.И.Кужельков		готово	I80		
БИБЛИОГРАФИЯ			Всего по 4 тому:	~958	3I6	

НАЧАЛЬНИК ОТ-5I /Л.Корнеев/

224/51 22 апреля 1966 г.

ДИРЕКТОРУ ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ТЕХНИКИ АН СССР
члену-корр.АН СССР Б.М.КЕДРОВУ

В течение нескольких лет на нашем предприятии производилась разработка материалов и составление "Истории развития ракетной техники в СССР" за период 1929-1941 гг. для издания по линии открытой печати.

Эта работа проводилась под непосредственным тематическим руководством академика С.П.КОРОЛЕВА.

О состоянии этих работ, согласно плану, Вам доложит руководитель группы тов.Корнеев Л.К.

В связи со смертью С.П.КОРОЛЕВА указанные работы на нашем предприятии предполагается прекратить.

Прошу Вас принять в Институт истории АН СССР все архивные материалы и рукописи совместно с группой, для окончания и издания этих работ.

И.О.ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА (В.МИШИН)
22 IV 66.

Письмо В. П. Мишина директору ИИЕТ члену-корр. АН СССР Б. М. Кедрову.

Глава 3

ГИРДОВЦЫ СТАНОВЯТСЯ РАКЕТЧИКАМИ

Великому суждены
и великие испытания
Еврипид

3.1. ИЗ ПОДВАЛА – НА РАКЕТНЫЙ ПОЛИГОН

Перед коллективом ГИРДа стояла ответственная задача: показать практические результаты исследований, в основу которых были положены принципы построения ЖРД. Показать, что построенный на уровне современного развития техники, ЖРД спо- собен поднять над землей ракету как тело, имеющее массу в два десятка килограмм.

Ракета «07» была первой ракетой, над которой начала работать вторая брига- да ГИРДа. В качестве компонентов топлива предполагалось использовать керосин и жидкий кислород, которые хранились в баках, расположенных в стабилизаторах конструкции ракеты. Подачу жидких компонентов предлагалось осуществлять давлением паров кислорода.

Отработка двигателя на этих компонентах была задачей непростой, поэтому подготовка ракеты к испытаниям не была закончена в ГИРДе, и работы по ракете «07» были переданы в РНИИ, где впоследствии были успешно проведены ее летные испытания.

Одну из главных задач, которую предстояло решить при создании ракет с ЖРД – это выбор принципа или изобретение способа подачи компонентов в камеру сгорания, поскольку существовавшие в то время способы перекачки жидкости были непригодны для их применения в ракетной технике.

Этому были посвящены поиски, которые проводились во второй бригаде при разработке следующего проекта – изделия 09.

Обстоятельства сложились таким образом, что заместитель Тихонравова по руководству бригадой, Ефремов, выполняя просьбу Королёва о прочтении цикла лекций в Баку, проездом из отпуска, задумался над идеей использования сухого или твердого топлива как, например, превращенного в твердое состояние спирта, в виде таблеток (использовали в Германии), или бензина консистенции вазелина.

На одной из лекций Николай Иванович рассказал бакинским специалистам-нефтяникам о том, что если твердый бензин заложить в камеру сгорания, то это позволит упростить схему подачи топлива в двигатель, в результате ускорит процесс испытаний и, главное, – ускорит запуск ракеты с ЖРД.

Прошло около четырех месяцев, когда на это предложение отозвался активист Осоавиахима Ф.М Гурвич. В письме Гурвич сообщал, что ему удалось получить сгущенный бензин, и приглашал приехать для решения вопроса о его пригодности для целей ракетостроения.

«В Баку ждала удача. Сгущенный бензин сохранял свойства исходного жидкого, правда, с несколько пониженной теплотворной способностью, но зато приобретал новые необходимые нам качества. Чтобы ускорить работу над ракетой с этим видом горючего, я привез с собой около десяти килограммов опытного бензина. Мы в ГИРДе сразу же взялись за подробные его огневые исследования. В испытаниях, кроме меня, участвовал Победоносцев. Сергей Павлович сам подключился к нашим испытаниям. Это был декабрь 1932 года. Подробное исследование этого вида горючего показало его пригодность для применения в наших объектах. После этого и началось проектирование ракеты «09».

Проект был утвержден на Техническом совете ГИРДа и включен в план 1933 года. Ракета получила обозначение «ГИРД Р-1». Проектирование продолжалось около трех месяцев.

Схема конструкции ракеты упрощалась двумя положениями:

– размещение сгущенного бензина в камере сгорания позволило исключить из конструкции бензиновый бак, систему его подачи с трубопроводами и агрегатами;

– осуществление подачи кислорода за счет давления паров испаряющегося жидкого кислорода внутри самого же кислородного бака.

Оба эти положения значительно упрощали схему конструкции и уменьшали вес ракеты. Эти факторы и предопределили основные размеры всей конструкции, которые затем уточнились расчетами.

Чертежно-конструкторские работы выполнялись Кругловой, Шульгиной, Паровиной, Андреевым и Снегиревой. Они, после окончания чертежно-конструкторских курсов поработали на авиационных заводах, где и получили практические навыки по этой специальности. Работали быстро и грамотно оформляли чертежи. Совместитель, инженер В. А. Федулов вечерами самостоятельно выполнял задание по аэродинамической продувке ракеты. Такого рода работы прежде не проводились. Он разработал чертежи модели ракеты, оформил изго- товление самой модели в мастерских МАИ и произвел продувку в трубе НК-1. Результаты затем использовались в проведенном мною аэродинамическом расчете ракеты. Впервые в изделии 09 были использованы экспериментальные аэродинамические данные» (38).

Старший инженер второй бригады Н. И. Ефремов. 1978 год.

Отработка системы двигателя ракеты «09» продолжалась весну и лето 1933 года. Положение ГИРДа осложнялось тем, что руководство свыше требовало ощутимых результатов работы организации, а гирдовцам требовалось срочно доказывать свое право на существование. Быстрейший путь создания ракеты с ЖРД: выбор безнасосной подачи компонентов топлива в камеру сгорания. Тихонравов с самого начала проектирования ракеты «09» отказывается от механической подачи горючего. Был найден способ его доставки в камеру в виде закладки сгущенного бензина, смешанного с канифолью, полученного от разработчиков топливных смесей Бакинского НИИ нефтяной промышленности. (Бывшей Союзной республики Азербайджан – авт.). Кислород решено подавать под давлением паров, образовавшихся при испарении части наполненного жидким кислородом бака.

Королёв и Тихонравов, по согласованному с Техсоветом решению, форсируют работы по теме 09.

«Еще одну проблему предстояло решить: инициировать горение в камере сгорания двигателя при помощи сжигания медленно горящих смесей.

Заручившись соответствующим письменным ходатайством, конструктор Андреев отправился на пиротехническую фабрику, которая располагалась в Покровском-Стрешневе, в деревне Щукино.

Директор любезно побеседовал со мной и предложил применить в смесях стронций и хлористо-кислый калий. Химикаты, немного мне знакомые по химическим опытам в школе.

Без всяких формальностей и без оплаты завернули мне в «фунтики» примерно по килограмму того и другого, и я в радужном настроении отправился в «свой подвал».

В каждой бригаде стояли печки, так называемые – «голландки» – круглые, железные, футерованные внутри кирпичом, ростом с пола до потолка. Вот в такой печке вторая бригада и проводила опыты по изучению горения «медленно горящих смесей». Но это не являлось конечным результатом, нужно было попробовать горение в камере сгорания. Для этого смешали привезенные химикаты с углем и техническим вазелином, замесили своеобразное тесто, сделали из него лепешку весом 300–400 гр. и заложили в камеру сгорания. Испытание проводилось в том же подвале.

В производственном помещении для этого была отведена комната, в которой стоял компрессор. Посредине комната была разгорожена кирпичной стеной толщиною 600–700 мм. с боковыми проходами. Стена имела амбразуру, против которой, немного наискось, стояло на стойках зеркало, в котором через амбразуру можно было наблюдать за испытаниями.

Для зажигания заложенного в камеру сгорания горючего состава мы применяли бикфордов шнур. Так и в этот раз, через сопло ввели внутрь камеры бикфордов шнур, зажгли его, и все спрятались за стену. В амбразуру было видно, как дымок двинулся по шнуру и скрылся в камере сгорания. Нам казалось, что время тянется очень долго, а зажигание не сработало.

Проводивший испытания инженер Ефремов решил узнать, в чем дело, и со словами: – «Ну, все потухло», направился за перегородку, однако, едва он сделал один-два шага, раздал-

ся оглушительный взрыв, послышалось хлопанье дверей, звон разбитых стекол и вдруг… настала глухая тишина. Глухая потому, что, очевидно, мы все немного оглохли. После столь неудачного испытания мы направились в помещение своей бригады, где составили акт об испытании, а в конце приписали, что в будущем подобных опытов в помещении не проводить.

Время было после окончания работы, и в помещении ГИРДа находилось мало народа. Поговорив немного об испытаниях, мы только здесь догадались, что вместо медленно горящей смеси приготовили взрывчатое вещество. А зажигание долго не происходило по той причине, что когда мы закладывали шнур в камеру, он уперся в стенку, а затем начал скручиваться в кольцо. Наверное, мы много его туда заложили, и пока огонь шел по нему, зажигание не происходило.

Нужно было отправляться по домам, но не тут-то было. Дело в том, что от взрыва содрогнулся весь дом и в квартирах попадали со стен портреты, картины и зеркала. Это наделало большой переполох среди проживающих в доме, и они, вооружившись кто чем смог, решили уморить нас, но из подвала не выпускать.

Пришлось по телефону обращаться за помощью к милиции, которая и вызволила нас. Сергею Павловичу пришлось приложить много усилий, чтобы уладить инцидент. Правда, даже после такого случая, мы часто окуривали жителей дома различными газами после более скромных испытаний горючих веществ.

Техника безопасности была достаточно примитивна, а скорее, совсем отсутствова- ла, но нам здорово везло: ни одного несчастного случая в ГИРДе не было.

К середине 1932 года почти все испытания были перенесены на испытательную площадку, выделенную ГИРДу, на Николо-Урюпинском полигоне Инженерно-технических войск РККА в поселке Нахабино под Москвой. И началась у гирдовцев «кочевая» жизнь. В то время не было выделено специальных людей для проведения испытаний. Инженеры и конструкторы после разработки и изготовления объекта обязательно выезжали на полигон и на месте убеждались в ошибках и недоделках.

Такое положение было введено Сергеем Павловичем, сам он присутствовал на большинстве испытаний.

Самим приходилось ездить и за жидким кислородом на завод «Сжатый газ». Жидкий кислород подвозился к помещению ГИРДа, в эту же машину загружали ракету или двигатель и отправлялись на полигон.

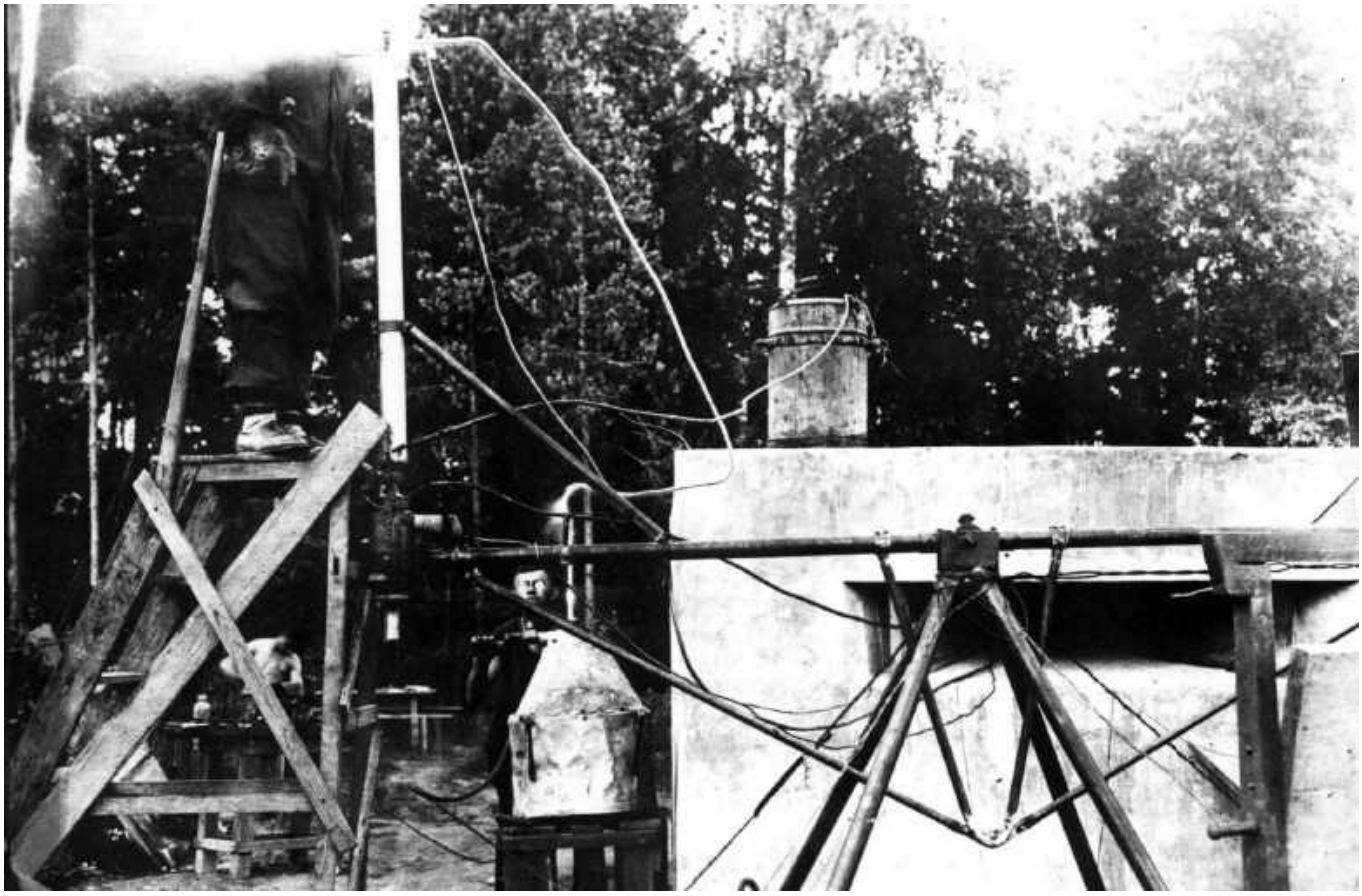
Испытания не всегда бывали удачными, и в случае неудачи, жидкий кислород оставался неиспользованным, тогда нам было раздолье со всякими опытами с ним. Имея температуру минус 183 градуса по Цельсию, кислород, если налить его в кружку, бурно кипел, а в толще налитого слоя он был голубым.

Наслушавшись о «страшных» свойствах жидкого кислорода и, особенно, о взрывах при попадании в него масел, мы сами провели эти испытания и, не получив подтверждения, перестали его страшиться» (38).

Конструктор второй бригады В. А. Андреев. 1983 год.

«Уже в марте 1933 года провели испытание на прочность кислородного бака, изготовленного из листа красной меди. Применение меди для бака вызывалось необходимостью получения высокого коэффициента теплопередачи, чтобы поддерживать интенсивное испарение жидкого кислорода для сохранения постоянного давления вытеснения газообразного кислорода из бака. Бак при испытаниях не выдержал заданного внутреннего давления, отчего разрушился. Чтобы не утяжелять конструкцию утолщением стенок бака, решили изменить его конструкцию и изготовили бак из дюралевой трубы. Для этого взяли дюралевую трубу большего диаметра, применявшуюся в лонжероне самолета «ЦАГИ», и расточили с внутренней стороны до необходимой толщины стенок. Такая замена не утяжелила ракету, но снижала в два раза коэффициент теплопроводности, что в конечном счете несколько изменило режим работы двигателя в сторону снижения его тяговой характеристики.

Самыми трудными и сложными оказались экспериментальные и доводочные рабо- ты, особенно по двигателю. Простота конструкции, авиационная легкость, удобство в эксплуатации и технологичность, радовавшие нас, обернулись большими затруднениями на огневых испытаниях. Мы увязли в разного рода переделках и доработках. Изменения коснулись почти всех элементов конструкции, особенно в двигательной установке. Нача-



Блиндаж на площадке огневых испытаний ЖРД на полигоне в Нахабино. На переднем плане устройство измерения тяги, развиваемой двигателем. 1933 г.

лось как будто с небольшого выброса бензина из камеры сгорания. Сгущенный бензин выталкивался со стенок камеры давлением и вытекавшими газами. Это приводило к тому, что оголялись защищенные бензином стенки, и пламя разрушало металл. В этом месте начинался прогар камеры. Чтобы исключить это явление, следовало каким-то образом закрепить бензин и обеспечить равномерное его выгорание по всей поверхности. Способов, закрепляющих желеобразный бензин на стенках камеры сгорания, перепробовали мно- го, но все как-то не получалось. И мы пробовали снова и снова, и достигли цели. Способ оказался простым. Ввели дополнительный полый цилиндр, разделенный на ряд отсеков с множеством отверстий по образующей поверхности. Между внешней поверхностью цилиндра и стенкой камеры намазывался бензин. И это оказалось достаточным.

Но тут же выявилось другое слабое звено, виновником явления стали кислородные форсунки. Струи кислорода, разбрызгиваемые во все стороны, били, каждая в свою точку. На отдельных участках струи, размывая бензин, оголяли стенку камеры, где и начи- налось прогорание. Потребовалось проведение специальных опытов по подбору форсунок. Пришлось спроектировать для этого специальную установку. Исследование получилось трудоемким и длительным. Инженер Зуев и конструктор Шульгина провели около ста проливов, применяя жидкость, идентичную по вязкости и другим константам. Меня- лись: диаметры отверстий форсунки, углы их расположения на головке, веер распыления, расположение в камере и их количество. Проделали почти ювелирную работу, прежде чем разрешили задачу.

Особые требования предъявлялись и к материалам. Пробовали различные легирован- ные стали для камеры сгорания, но в конце концов остановились на меди, как наиболее стойкой. Так, шаг за шагом, от этапа к этапу создавался двигатель. Казалось, близок успех, но вскрывались новые места, требовавшие усовершенствования.

Как будто известный способ, отработанный на двигателях внутреннего сгорания – зажигание. Только перенять, да и дела-то всего: дать начальное воспламенение, а дальше продолжится непрерывное горение, и все же не получилось. Произошел даже неприятный случай во время испытания 28 апреля 1933 года. Вот как записано в протоколе № 16:

«…Зажигание не работало. Тогда смесь была подожжена со стороны сопла марлей, смоченной в бензине. Моментально произошел взрыв, разорвавший камеру…».

А было так. Двигатель не запустился от электросвечи. Перекрыв подачу кислорода, мы посоветовались и решили продолжить испытание, а смесь поджечь от факела со сто- роны сопла. Другого способа в нашем распоряжении не имелось.

Закрепив марлю на конце метровой палки, смочили ее в бензине и подожгли. Подойдя к двигательной установке, я (Ефремов – авт.) поднес факел к соплу. Смесь воспламенилась в камере, и вместо нормального горения последовал взрыв.

Двигательная установка разрушилась, осколки разлетелись на большое расстояние, площадка окуталась парами кислорода и клубами дыма. Оглушенный, я оставался на месте, пытаясь понять, что же произошло, когда почувствовал, что чьи-то руки легли мне на плечи. Оглянулся и увидел С. П. Королёва. Он сразу же после взрыва выбежал из блиндажа и с тревогой осматривал меня.

По какому-то закону взрывной волны, осколки миновали меня и только оглушило. От двигательной же установки ничего не осталось, пришлось срочно собирать вторую, предназначавшуюся для летного экземпляра.

Методы зажигания долго оставались слабым местом не только у нас, но и в других бригадах. Перепробовали разные способы. Это были обычные авиационные свечи и нити накаливания, и различные спирали, чего только не предлагалось. Все же какое-то время пришлось пользоваться способом, довольно примитивным и упрощенным, но достаточ- но надежным для одноразового запуска.

Состоял он в следующем. К авиационной свече подвязывались несколько обыкновен- ных спичек, которые воспламенялись от электрического импульса на свече. Спички раз- горались и обеспечивали надежное зажигание. Система получила шутливое название: СЭЗ – спичечно-электрический запал, который продержался до создания вполне надежной и технической системы зажигания.

На огневых испытаниях начались систематические прогорания камеры сгорания. Беда в основном пришла от кислорода. Его отрицательное воздействие возрастало. Когда кислород просачивался из трубопровода в камеру сгорания раньше, чем впрыскивался из форсунки, создавалась взрывоопасная смесь кислорода с парами бензина, которая при за- пуске вела себя агрессивно.

Если посмотреть протоколы огневых испытаний, а их больше сорока только по из- делию 09, то во многих из них в той или иной степени идет разговор о таких явлениях. Словом неприятностей и переживаний случалось много.

К этому времени полностью определилась конструкция ракеты. На испытаниях по- лучалось не все так, как хотелось. И все же, у нас оставалась уверенность, что ракета будет доведена до взлета.

Уже одно то, что бензин заранее заправлялся в камеру сгорания где-нибудь в удобном месте, скажем на верстаке, упрощало подготовку к запуску. Да и отсутствие аккумуля- тора давления со всей понижающей проводкой повышало надежность действий и умень- шало вес.

В апреле был произведен первый огневой запуск двигателя на жидком кислороде. С это- го и началась длительная и часто огорчающая доводка. Больше всего усилий затрачивалось на камеру сгорания – она никак не выстаивала намеченное время. Это обстоятельство у многих поколебало веру в успешное завершение этой работы и стало складываться мне- ние, что работу по ракете «09» следует прекратить.

Работали много и напряженно, во всех звеньях, и это дало возможность уже к кон- цу мая провести около тридцати огневых испытаний, многому научиться и кое-что понять. Проделали серию исследовательских работ, а нерешенным вопросам, казалось, не будет конца. Особенно досаждали всякого рода мелочи. Трудно теперь представить всю изобретательность, применявшуюся тогда в ГИРДе. Опыт накапливался пропорци- онально полученным неудачам, и мы последовательно добивались улучшения, и как-то естественно, без заметной грани наметился перелом в лучшую сторону. Многое стали распознавать, все меньше оставалось невыясненных мест, да и работа двигателя чаще

радовала, хотя тяга оставалась все еще ниже расчетной, и камера не выстаивала положенного времени. Однако, не все уловили переломный момент и по-прежнему высказывались за прекращение этой работы, или, в лучшем случае, о переводе ее из первоочередных в разряд второстепенных. Мы же с Сергеем Павловичем твердо верили в свою ракету и боролись за осуществление ее полета.

Наконец, двигатель дал расчетную тягу и выстоял положенное время. Началась подготовка к пуску ракеты. Контрольное испытание провели 7 августа (Протокол № 40)» (52).

Старший инженер второй бригады Н. И. Ефремов. 1978 год.

Тяга двигателя была получена экспериментальным методом, измерена на стенде «коромысло», средний показатель которой равнялся 37 кг. силы. На основании полученных результатов испытаний было принято решение об установке двигателя на ракету.

ТРИ СТАРТОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ «09»

«Два дня механики с инженерами второй бригады собирали ракету «09» в производственной мастерской ГИРДа. После сборки тщательно проверяли прочность соединений трубопроводов и агрегатов в отсеках ракеты.

Приняли решение запустить ракету «09» 9 августа 1933 года.

Накануне состоялось совещание, на котором у каждого механика с «пристрастием» расспрашивали о готовности его узла. И когда начальник ГИРДа (С. П. Королёв – авт.) попросил еще раз, перед выездом произвести на месте холодные испытания…неожиданно «задурила» свеча, и в одном месте обнаружили неплотность соединения.

Что делать! Вновь разобрали ракету. (Запуск перенесли на 11 августа – авт.).

Наступило 11 августа. Все было готово. С шумом устраивались в грузовике. Собрался ехать чуть ли не весь состав ГИРДа. Ведь шутка сказать: увидеть летающую ракету – свою мечту, ради которой недосыпали и недоедали.

Наконец, все расселись. Рядом с людьми, в кузове машины, стоит дымящийся дюаровский сосуд с жидким кислородом. И когда виновницу всех волнений стали грузить в машину, ее бережно приняли механики и до испытательной станции в окрестностях Москвы везли на коленях. Только там, на месте старта, подумали о том, что для перевозки ракеты нужно бы сделать контейнер.

(В последующих поездках ракету «09» перевозили в изготовленном для этого контейнере – авт.).

Быстро пролетели несколько десятков километров и машина остановилась у знако- мой опушки леса.

Начальник ГИРДа, молодой, энергичный инженер-летчик распорядился начать подготовку, а затем, – заправка ракеты жидким кислородом.

Присутствие большого количества людей было непривычно и сильно мешало работе. Каждый хотел чем-то помочь, давали советы, куда-то бежали и этим только мешали работать.

Наконец, кислород залит. Все ушли в укрытие. Наступила напряженная и торжественная тишина. И вдруг старший механик замечает, что кислородный кран «тра- вит» и дает течь. Пришлось сбросить давление из бака, а затем слить из него кислород. На ремонт ушло около часа. Ведущий инженер лично проверил отремонтированный кран, а ракета снова установлена в пусковой станок.

Началась повторная заливка кислорода. Приноровившиеся ведущий инженер и механики быстро произвели заливку и установили заглушку. В кислородном баке начало подниматься давление. Не отрывая глаз, кому это было видно, мы наблюдаем за манометром. Все в порядке. Последняя проверка. Давление поднялось до расчетной величины: в кислородном баке уже 18 атмосфер.

Подается команда на поджигание бикфордова шнура парашютного пиротолкателя, и через 2 секунды включается зажигание. Подается последняя предстартовая команда на открытие кислородного крана – он легко открывается. Проходит несколько секунд и … через сопло двигателя, с большим напором начал вытекать жидкий кислород. Прошло еще несколько секунд, огонь зажженного бикфордова шнура достиг головной части ракеты, после чего раздается оглушительный выстрел пиротолкателя, и над ракетой, стоящей в пусковом станке, взлетает и раскрывается парашют.

Все кинулись к ракете. Наметанный глаз механиков не обманул их предположения, когда начали осмотр двигателя. Обнаружили касание электрода свечи армирующей сет- ки камеры сгорания, т. е., – «на корпус». Механик Василий, отвечавший за этот узел, стоял с понурой головой, а молчание ракетчиков было для него невыносимым наказанием.

– «Уже лучше бы выругали меня или избили», – вспоминал он потом, – «Все же легче было бы».

Однако эта неудача была непринципиальной и вызвала только еще большее желание быстрее повторить запуск ракеты. Все же было принято решение отвезти ее в ГИРД (в подвал – авт.) и вновь произвести тщательную проверку.

В день 13 августа рано утром выехали на стартовую площадку. Теперь уже поехало гораздо меньше народа, чем в первый раз. У каждого были свои неотложные производственные дела. Стояла холодная и сырая погода, и это обстоятельство сильно повлияло на результат запуска. Несмотря на неудачу в предыдущем запуске и на хмурый осенний день, участники испытаний были в приподнятом настроении. Довольно быстро установили и заправили ракету.

Ожидали благожелательное начальство. Появилась долгожданная «Эмка». Из машины вместе с С. П. Королёвым выходит начальник отдела УВИ РККА (Я. М. Терентьев – авт.).

Все ушли в укрытие и начали ожидать, когда в кислородном баке давление поднимется до 18 атмосфер. Проведенные ранее многочисленные стендовые испытания показали, что для достижения расчетного уровня давления в кислородном баке требуется 6 минут и 5 секунд.

По истечении этого времени было включено зажигание, послышался негромкий звук работающего двигателя. Испытатели, поняв, что звук отличается от того, который сопровождал нормальную работу двигателя на стендовых испытаниях, покинули укры-

тие. Ракета оставалась на месте с работающим двигателем. Стало понятно, что происходит неполное сгорание компонентов топлива. Пламя и звук были очень слабыми, а работа двигателя продолжалась необычно долго: около 2-х минут, вместо положенных 15 секунд.

Двигатель, тепловой режим которого был рассчитан на работу в течение 15–20 секунд, не мог выдержать столь длительную работу и, на второй минуте начался прогар камеры. Сгорели сопло двигателя и часть обшивки корпуса ракеты.

Окружающие стояли ошеломленные этим процессом и долго не могли понять, что же произошло! Ведь на стенде все работало нормально!

Все это так расстроило людей, что они растерялись, и в первые минуты пожара даже не стали тушить горевшую ракету.

Первым начал тушить пожар песком Королёв. За ним последовали другие.

Что же опять случилось?!

Испытатели обсуждали ситуацию с возможными неполадками; сыпались различные предложения о том, что предпринять… Начальник ГИРДа, стоя в отдалении, размышлял, затем, неожиданно приказал залить в бак ракеты оставшийся кислород, пообещав раскрыть «тайну» неудачи.

Когда залили жидкий кислород (бак не был затронут пожаром), присоединили манометр к штуцеру верхней крышки и завернули заглушку, Королёв предложил окружающим засечь время.

Как выяснилось впоследствии, Королёв правильно определил причину последней неудачи.

Когда истекли 6 минут и 5 секунд, все обратились к манометру – он показывал давление кислорода в баке, равное 3,5 атмосферам, вместо должных 18 атмосфер. Чтобы исключить ошибку показаний по причине неисправности манометра, заменили манометр другим. Повторили эксперимент и получили такой же результат,

– 3,5 атмосферы вместо 18!

И тут все поняли, что из-за холодной и сырой погоды жидкий кислород испарялся очень медленно, на стенках бака конденсировалась влага, снижающая теплообмен с окружающим воздухом, поэтому и давление в баке росло также медленно. При давлении кислорода в баке, равном 3,5 атмосферы, в двигатель не поступало достаточного ко-

личества кислорода. В двигателе не было штатного горения, он не вышел на режим номинального давления в камере сгорания и, следовательно, не развил тяги, поэтому ракета не взлетела.

Этот эпизод зафиксирован в протоколе № 42 от 13-го августа 1933 года.

Когда выяснилась причина последней неудачи, на душе стало легко, и все повеселели. Это означает, что конструкция ракеты задумана правильно, а причиной неудачи стала погода.

Эту неприятность Сергей Павлович тут же использовал, и получил обещание от того же начальства на получение авиационного манометра малых габаритов, для установки его на борту ракеты, что исключит подобные случаи.

Уставшие, вымокшие и голодные, но неунывающие, возвращались ракетчики в Москву. В тот же вечер устроили совещание. Интересно отметить, что в таких совещаниях принимали участие испытатели других бригад, что приносило огромную пользу. Разо- брав детально весь процесс подготовки и запуска ракеты, приняли решение снова выехать на стартовую площадку через 3 дня – 17 августа.

Работали не 3 дня, а трое суток. Работали с упорством. Инженеры проверяли свои расчеты, работали вместе с механиками. Ведь в то время, в эпоху начала развития ракетной техники, энтузиасты ракетчики работали по принципу – «Все за одного – один за всех».

Наступило 17 августа 1933 года. Стоял хороший, теплый летний день. Утром ракету вновь проверили, и машина в третий раз тронулась к уже обжитому «ракетодрому», как в шутку гирдовцы называли небольшую поляну на опушке леса.

Выехало гораздо меньше людей, чем во вторую поездку. Все знали, что едут с последней партией желеобразного бензина, горючего для ракеты «09». Когда будет еще возможность получить его из Баку – не известно. В этот день механики установили ракету в пусковой станок быстрее, чем раньше. На ракете установлен манометр, показывающий давление в кислородном баке: теперь не нужно вести отсчет времени испарения кислорода перед стартом. Ракету заправили жидким кислородом, желеобразный бензин заряжен в каме- ру сгорания, парашют уложен и осмотрен пиротолкатель. В кислородном баке медленно начало подниматься давление, и вот оно достигло 14 атмосфер (по манометру).

Наступила мертвая тишина. Все заметно волнуются. Внешне спокойный Королёв дает команду: «В укрытие!». Все бегут к блиндажу. Сергей Павлович поджигает бикфор- дов шнур, присоединенный к выбрасывателю парашюта, и последней отходит к лесу пу- сковая группа.

(При контроле нарастания давления паров кислорода в баке, Ефремов, стоявший на контроле показаний манометра, заметил, что оно стало устойчиво оставаться посто- янным на величине 13–14 атм. и более не возрастало. Это произошло из-за срабатывания дренажного клапана, настройка которого оказалась ниже заданных 18 атмосфер. Решили проводить запуск при установившемся значении давления в баке, что позволяло двигате- лю отработать заданные 20 секунд, а испытателям проверить правильность выбранной схемы и конструкции изделия 09 – авт.).

Наступают последние секунды перед пуском, и, наконец, слышен громкий взволнованный голос Ефремова: «Контакт!». В то же мгновение из двигателя вырывается пламя и ракета вначале медленно, а затем все быстрее покидает свое ложе.

Все высыпали из укрытия. Это было захватывающее зрелище! Первая Советская ракета на жидком топливе – в полете!

Состояние людей, которые столько пережили, столько вложили своего труда, было неописуемо. Кто-то размахивал руками, кто-то что-то кричал, а большинство стояли, как завороженные.

Один единственный человек, который должен был работать во время полета ракеты, механик, фотограф-любитель во время старта ракеты так растерялся, что начал беспорядочно щелкать затвором, не направляя объектив аппарата в нужную сторону. Как бы себе ни представляли гирдовцы полет ракеты, все были поражены никогда не виданным зрелищем. Ускоряя свое движение, ракета с работающим двигателем поднялась на высоту около 400 метров, неожиданно заколебалась, затем круто завалилась вправо и, сшибая ветви деревьев, упала на землю.

В пожелтевших от времени листах Акта сказано:

«Старт состоялся 17 августа в 19 час. 00 мин. Во все время полета происходила работа двигателя. При падении на землю была смята оболочка и сломан соединительный кран. Перемена вертикального взлета на горизонтальный и затем поворот к земле произошел вследствие пробивания газов (прогара) у фланца, вследствие чего появилось боковое усилие, которое завалило ракету».

Как только полет закончился, все бросились к месту падения ракеты. Это была настоящая победа, и каждый из присутствующих был ее творцом. Неважно, что ракета разломилась от удара о землю, она дорога своим создателям. Здесь же, на месте падения, было принято решение отремонтировать ракету и использовать ее вторично в полете. Обступив ракету, все наперебой, не слушая друг друга, высказывали свои впечатления от полета, а некоторые осторожно осматривали отдельные детали, стараясь узнать причину такого резкого поворота ракеты во время полета. Один из механиков даже вскрик- нул от неожиданности: – «Нашел!» Оказалось, что во фланцевом соединении двигателя была выбита часть медной прокладки. Появился зазор, из которого начали вырываться газы. Образовалась боковая сила тяги и, хотя она была небольшой, величина ее оказалась достаточной, чтобы повернуть и затем завалить ракету.

Выясненная причина, по которой ракета не поднялась на расчетную высоту, не омрачила радостное чувство победы. Ведь это опять производственный дефект, и легкопоправимый! Значит, ракета может и должна подняться на такую высоту, на какую ее рассчитали и построили гирдовцы.

Веселое было возвращение в Москву – в ГИРД. В дороге пели песни, а некоторые уже видели воображаемые построенные межпланетные корабли. Весть об успешном испытании взбудоражила коллектив ГИРДа. На следующий день была выпущена гирдовская стенная газета «Ракета», посвященная первому полету Советской жидкостной ракеты» (38).

Начальник первой бригады Л. К. Корнеев. 1972 год.

«Гирдовцы показали на опыте пригодность реактивного принципа движения при состоянии техники тех лет. Это было сделано достаточно убедительно, на высоком научно-техническом уровне и в удивительно короткий срок».

Начальник второй бригады М. К. Тихонравов (40).

Вот отзыв о полете ракеты «09» заказчиков из УВИ РККА:

«Управление Военных Изобретений РВ РККА и президиум ячейки ВКП (б) Управления вооружений РККА поздравляет инженерно-технический состав и рабочих ГИРДа с первыми практическими результатами в деле овладения техникой реактивного движения.

Несмотря на сложные условия вашей работы, Вы с успехом выполнили одну из стоящих перед ГИРДом задач.

Мы надеемся, что дальнейшей дружной работой всего личного состава ГИРДа, при повседневной помощи партийной организации, Вы сумеете с большим успехом разрешить все остальные задачи, намеченные планом работ текущего года и добьетесь перевыполне- ния этого плана.»

Терентьев, Лопаков (42).

Через 30 лет гирдовцы снова вспомнили эти волнительные события:

«Первый полет ракеты «09» сохранился в памяти гирдовцев, как большой праздник. Даже специальный выпуск стенгазеты был со стихами. Как же? Ведь первая гирдовская, да и вообще советская ракета взлетела! Пусть не на расчетную высоту. Это должно было быть доведено в дальнейшем.

Обидней всего было мне, говорит Круглова: – ведь я видела только конец ее полета, когда она уходила в лес.

Ефремов стоял в дверях блиндажа, откуда следил за манометром кислородного бака и давал команду на включение зажигания, сам открывал кислородный кран.

Магнето помещалось в блиндаже, а с ним, конечно, и я. Когда пуск произошел, я бросилась к двери и здесь столкнулась с Ефремовым – он задержал меня.

Ведь подумать только! Сама правила свечу, заряжала бензином камеру, укладывала парашют и пр., а полета не видела.

Такая же картина была и на последующем пуске. Здесь уж задержал меня Тихонравов, и только весной 1934 года, когда мы стали РНИИ, увидела я полет ракеты. В то время я уже не участвовала в проведении испытаний и не включала зажигание» (38).

Конструктор второй бригады З. И. Круглова. 1963 год.

Копия стенгазеты ГИРДа

Специальный выпуск «Р А К Е ТА» № 8

Слева от заглавия был помещен красочный рисунок, изображающий полет ракеты в космическое пространство на фоне гор и облаков планеты. Рисунок был сделан М. К. Тихонравовым.

Во всю ширину газеты помещен лозунг:

«С о в е т с к и е р а к е т ы победят пространство!» Первый

раздел газеты имел заголовок: ГИРДОВЦЫ – ВАМ!

Фотография: Ракета «09» после полета, окруженная участниками пуска: Матысик, Паровина, Шульгина, Круглова, стоят Королёв, Ефремов, Корнеев, Раецкий, Иконников, сзади шофер Будков.

Под фото стихотворение:

Вторая бригада глядит именинно:
В итоге длиннейших и трудных хлопот
Случилось, что ждали, а именно Ракета
свершила свой первый полет!

Экстренный выпуск стенной газеты «Ракета».

Успехом бригада по праву гордится,
Расчеты в желаемый вышли маршрут.
Взлетела металлобескрылая птица,
И крылья победы взял в премию труд!
В тайге новизны отыскалась лазейка,
По трассе успеха смелее шаги.
Ефремов сияет в своей тюбетейке,
Посмей-ка сказать кто: «не видно ни зги! «
Задача во всем актуальном мире
Второю бригадой почти решена...
Паровиной взоры блуждают в эфире,
В стенгаз триумфальный ушла Шульгина.
Круглова кружится, ругается меньше:
Ее треволненьям итог подведен.
О пуске в работу объекта скорейшем
Стал явью реальною сон!
Легко и отрадно стоять на вершине.
Медлителен, труден был первый подъем. Во
всякой борьбе (и в борьбе за машину)
Успех обеспечен упорства огнем.
Сражалась бригада упорно, немало,
Не сразу проблему возьмешь за рога!
Частенько, многонько чего не хватало,
Сжимали работу помех берега…
Но вырвалась, ринулась кверху ракета.
Ухвачено нужное в деле звено.
В тот час доказали мы белому свету,
Что технику делать и здесь нам дано!

Подлипаев.

Управление военных изобретений НВ РККА и президиум ячейки ВКП(б) Управления вооружений РККА поздравляет инженерно-технический состав и рабочих ГИРДа с первыми практическими результатами в деле овладения техникой реактивного движения.

Несмотря на сложные условия Вашей работы, Вы с успехом выполнили одну из стоящих перед ГИРДом задач.

Мы надеемся, что дальнейшей дружной работой всего личного состава ГИРДа при повседневной помощи партийной организации Вы сумеете с еще большим успехом разре- шить все остальные задачи, намеченные планом работ текущего года, и добьетесь пере- выполнения этого плана.

Терентьев, Лопаков

Первая советская ракета на жидком топливе пущена. День 17 августа, несомненно, является знаменательным днем в жизни ГИРДа и, начиная с этого момента, советские ракеты должны летать над Союзом республик.

Коллектив ГИРДа должен приложить все усилия для того, чтобы еще в ·этом году были достигнуты расчетные данные ракеты, и она была бы сдана на эксплуатацию в рабоче-крестьянскую Красную Армию.

В частности, особое внимание надо обратить на качество работы на полигоне, где, как правило, всегда получается большое количество неувязок, доделок и прочее.

Необходимо также возможно скорее освоить и выпустить в воздух другие типы ра- кет для того, чтобы всесторонне изучить и в достаточной степени овладеть техникой реактивного дела.

Советские ракеты должны победить пространство!

Королёв С. П.

Наша первая победа, свидетелями которой мы были 17 августа, в жизни ГИРДа совершила переворот. Люди после долгого и упорного труда, наконец, увидели плоды своей работы. Это отразилось на всем. И на их отношении к объекту, и на отношении к на- шим испытаниям.

В момент полета ракеты их вера в 09 укрепилась. Да, несомненно, у нас есть большие достижения, но успокоиться на этом никак нельзя. Мы должны окончательно освоить объект 09. Добиться его проектной мощности, а может быть, и превысить ее.

Бригада № 2! Будем еще сплоченней и дружнее работать над первой советской ракетой на жидком горючем!!!

Е. Матысик

Второй раздел газеты имел заголовок: ОТ ПЕРВЫХ ШАГОВ К НАСТОЯЩЕЙ ПОБЕДЕ.

В сырой, мрачной камере царской тюрьмы приговоренный к смертной казни лучший представитель своего времени революционер Кибальчич спешит в последние часы оформить свою мысль о полете на принципе прямой реакции. Однако его проект, впервые предложенный миру, увидел только стены полицейского архива.

С той поры немало людей выдвигало эту мысль, но ее считали фантазией досужих людей. И только в сравнительно недавнее время эта идея встречает некоторую поддержку и в технике ставятся вопросы о ее разрешении.

ГИРД своей работой стал против косности людей, считающих реактивную проблему миражом и фантазией.

Год упорной работы всего ГИРДа и, в частности, сегодняшнего юбиляра – второй бригады, 17 августа доказан, что наша работа вышла из области предварительных испыта- ний и стала на путь выпуска реальных летающих ракет.

Теперь после пуска первой советской ракеты в самое непродолжительное время воздушное пространство прорежется стремительными ракетами.

Всем сомневающимся до сегодняшнего дня мы на основе полученных результатов говорим: «Наш путь верен, мы на верном пути. Новая, более совершенная техника летания вступила на свой яркий стремительный путь развития».

Наше достижение, нашедшее свое завершение 17 августа и полученное в такой короткий срок, подтверждает в этой области, что для страны Советов в своих достижениях и успехах нет неприступных крепостей.

Ефремов.

Далее помещена фотография ракеты «09». Около нее стоят Круглова, Ефремов, Матысик и Шульгина.

В следующей колонке, в начале, фотография: в ГИРДе за столом Тихонравов и Ефремов.

Это было в мае 1932 года, когда впервые мы пришли в ГИРД. В бригаде Тихонравова нас было четверо – я, Устинова, Галковский и Круглова.

И здесь, в этом мрачном сыром подвале, с каменным холодным полом, Михаил Клавдиевич познакомил нас со своими идеями и с нашей будущей работой.

В этот день, вернее, вечер (мы работали по совместительству) были нанесены на ватман первые шаги наших работ.

Работать было трудно. Помещение настолько не было подготовлено, что, приходя с жаркой солнечной улицы, мы через час дрожали, пронизанные адским холодом, сыростью. Приходилось выбегать на улицу греться или кончать работу.

Потом, постепенно оборудовываясь, стали появляться деревянные полы, обшитые фанерой стены, обклеенные беленькими обоями. Стало теплей, и мы стали работать вместо часа и двух по четыре-пять часов. Наши чертежи побежали быстрей, стали завертываться в рулоны.

И вот первая партия чертежей пошла в работу на чужие заводы. Медленно, но верно стал расти ГИРД. Появились свои станки, свои рабочие. Мы растем и крепнем!

А теперь, когда 17 августа в 19 часов ракета «09» была в воздухе, ракета, рожденная идеей Михаила Клавдиевича Тихонравова и совместной работой бригады, мы пережили громадное счастье и вместе со взлетом нашей ракеты будто и мы выросли на ту же высоту... И мы действительно выросли. Наш ГИРД скоро займет место среди государственных институтов.

Паровина.

---

17 августа – 7 час. вечера 1933 года является безусловно историческим днем для ГИРДа. После многочисленных опытов и напряженной работы взлет ракеты является хорошей моральной наградой для работников второй бригады и ее руководителей тт. Тихонравова и Ефремова.

Удивительно медленно, но вместе с тем гордо поднялась наша первая ракета, тем самым доказав необходимость дальнейшей упорной работы, тем самым доказав, что технический принцип работы жив, тем самым доказав, что «нет такой крепости, которую бы не взяли большевики.»

Правда, ракета еще далеко технически несовершенна, правда, что крепость еще не совсем взята, но первый успех, первое достижение дает нам право надеяться, что эти слова в ближайшее время коллективом ГИРДа будут выполнены.

Корнеев.

Третий раздел газеты имел подзаголовок: ПУТЬ К ПОСЛЕДНЕМУ ИСПЫТАНИЮ 1-ой. РАКЕТЫ «09».

В августе, в первых числах, стали готовиться к пуску ракеты «09» в воздух.

Пуск был назначен на 9-е, но по некоторым причинам отложен на 11-ое. И вот на- стал этот день. Поехало на полигон чуть не 30 человек. Настроение немного нервное. У станка народу масса. Каждый находит нужным дать совет. А тут и без того идет сте- чение самых неблагоприятных обстоятельств.

Вот уже совсем готово. Все спрятались за блиндаж. Кислород залит… кран травит…

На исправление нужно минимум сорок минут. Наконец, все в исправности. Все на местах. Вторичная неудача. Свеча не дала искры.

Этот день принес нам одну обиду, хотя на неудавшийся полет были простые объяснения. Это совсем не значило, что наша работа не верна и что ракета не полетит.

Наступило 13-ое августа. Второй день пуска.

Народу гораздо меньше. У некоторых с первого дня прошла вера. И этот день не принес нам радости. Опять на неудачи были простые ответы. Виноваты сами. Признали свои ошибки. Но от этого не легче. И ракета не была в воздухе. И еще в некоторых сердцах исчезла вера. А дождливый день закончился тем, что перевернулась в канаву наша машина. Усталые, холодные и голодные мы только в 12 часов попали домой.

А к третьему дню пуска ракеты понеслись слухи по цехам ГИРДа, что ракета не полетит, только зря тратим силу и время.

И вот 17-го в 13 часов на полигон отъехала почти только одна 2-ая бригада, жаждущая доказать производительность своей работы. Только 3–4 человека не потеряли интерес к нашей работе и поехали с нами.

Спокойно и тихо подготовлялась ракета в свой путь. Сердце сжималось при мысли – а вдруг опять что-нибудь помешает? Бензину последний заряд…

Николай Иванович говорит: «Бросьте малодушничать. Ракета полетит, иначе оторвите мне голову!»

И вот все готово. Несколько раз Николай Иванович подходит заглянуть на манометр и знаками показывает повышение давления. Вот уж Сергей Павлович поджигает бикфор- дов шнур. Мы знаем, что еще минута, одна только минута – и что-то будет?!

Сердце жутко бьется. Кругом тишина. А эта минута кажется бесконечной и жутко длинной. Но что это? Шум, огонь… Глаза смотрят, не моргнув, а ракета будто удлиняется. Только когда она медленно и плавно взошла над станком, я сообразила, что она летит!

Ведь это наша ракета гордо и абсолютно вертикально с нарастающей скоростью врезается в голубое небо! Полет длился 18 секунд, но эти секунды казались часами…

Весь вечер мы изливали друг перед другом свою радость и очень было жаль, что в это время не было с нами того, чьи идеи воплотились в действительность, жаль, что он с нами не пережил этих секунд захватывающего, громадного счастья.

Паровина.

День 17-го августа останется на всю жизнь в моей памяти, потому что в этот день я увидел, как первая советская ракета поднялась в воздух.

У меня было задание снять ракету во время полета. Когда было улажено со всеми неполадками и ракета была поставлена в станок, то тов. Ефремов стал заливать кислород, а мы все разошлись по своим местам. Я стоял за блиндажом в трех метрах от места пуска и ждал момента подъема, чтобы сфотографировать. Когда было все готово к пуску, нам крикнули, чтобы мы приготовились.

Затем с ревом и конусным пламенем ракета вышла из станка и поднялась в воздух. Вышла она медленно, а затем сразу взяла большую скорость и поднялась вверх метров на пятьсот, не меньше, потом, пройдя по горизонтали, упала в лесу около забора.

В тот момент у нас всех было такое настроение, что все были готовы от радости кричать. Я буквально обалдел и вместе ракеты засиял один лес.

Б. Шедко.

С правой стороны статьи Шедко помещена фотография одного из рабочих моментов подго- товки ракеты «09» к полету.

Подготовка проходила в исключительно нервной обстановке. Мелкая неисправность крана, затем отказ свечи создали тяжелое и недоверчивое настроение среди работников ГИРДа. После этого дня вторая бригада еще напряженнее работала и, несмотря на окружающий холод, готовила ракету в первый воздушный путь.

17-го августа около семи часов… Скоро сумерки. Спешно заканчивается установка. Наконец, кислород залит, давление медленно нарастает.

Все укрылись за прикрытия. Ждут. Наконец, последнее предупреждение – «будьте готовы»… Затем, «внимание», кран открыт – «контакт!».

Раздается характерный звук, – ракета в воздухе. Максимальная высота… Поворот… и ракета уходит в лес.

Все у ракеты, лежащей на земле, лица возбужденные, радостные, говорят хором, трудно разобрать, но это и не нужно, понятно все и без слов, слишком радостны лица.

Весело собираемся домой. Весь путь до Москвы звучат песни, прерываемые захлебывающимися воспоминаниями, возбуждение и радость не спадают. Радость не без причины, ведь в этот день в нашем Союзе овладели новой, неведомой отраслью техники.

Ефремов.

Последний раздел газеты имел подзаголовок: ПЕРВАЯ РАКЕТА В ВОЗДУХЕ.

Подготавливая ракету к пуску 17 августа, я никак не думал, что она полетит, а если и полетит, то никак не выше пускового станка, или же опять сгорит в станке, как было раньше.

Но вышло не так. Когда Николай Иванович крикнул «контакт», и из сопла показалось пламя, ракета плавно пошла вверх, потом все ускоряя движение…

Я в этот момент сидел на дереве и никак не пойму, что случилось – неужели летит?.. В это время Женька не своим голосом заорал: «Ура!.. Летит!» А сам не может слезть с дерева. Мне пришлось обогнать его в этом деле, что ему не понравилось, и бежать за ракетой.

После пуска стало все по-праздничному, веселей и даже есть не захотелось. Теперь можно с уверенностью сказать, что ракета полетит еще выше. Да и работать стало гораздо интересней. Знаешь, что не зря. «Пшика» уже не будет.

Иконников.

Справа от статьи Иконникова помещена фотография ракеты «09» в станке перед пуском у блиндажа.

Товарищи! День 17-го августа 33г. надолго останется в нашей памяти!

Это день, когда первая советская ракета на жидком топливе, плавно выйдя из станка, заняла свое место в истории развития нашей техники, не считающейся ни

с какими трудностями и оставляющей шаг за шагом далеко позади капиталистиче- ские страны.

Сейчас, когда гордостью за достижение нашего маленького подземного завода полно сердце, забыты все трудности, оставшиеся позади, и, вспоминая славного товарища Цандера, думается:

«Вперед, все выше к новым победам советской страны!»

И, товарищи, будьте уверены, мы перекроем Оберта, чего бы это ни стоило.

Если же не верите, спросите у Левушки Иконникова, и он Вам подробно расскажет, какие корабли-ракеты будут строиться, и куда они полетят, и каким местом гробиться будут. Может быть, Вы думаете, что мы не знали, что Девятка именно в том направлении полетит и что у нее отвалится при падении один стабилизатор? Ничего подобного, все наперед знали! Предупредил нас на этот счет Левушка. Ему, видите ли, приснился в ночь на 17-е вещий сон. Ну и сон этот, как говорится, оказался в руку.

Тяжело было у меня на душе, когда перед заливкой ракеты удалились мы четверо: Раецкий, Будков, Паровина и я за прикрытие для наблюдений. Заряд бензина был последний. Если будет опять одна из мелочных неудач предыдущих двух запусков вполне, впрочем, нормальных в условиях опытной работы, еще более тяжелой ввиду существовавшей спешки, то взлет «первой советской» будет отложен на долгое время – до получения новой партии горючего. Кроме того, на производстве стал «проскальзывать» дух недоверия к нашему объекту.

Вот кончена заливка, бак унесен, и все, кроме Николая Ивановича и Шедко, притаившихся за блиндажом с фотоаппаратом, удалились.

На верхушке сосны закачались Иконников и Матысик. Давление в цилиндре ракеты поднимается равномерно, с каждой минутой вырастая на одну атмосферу. Вот Н. И. показал нам на пальцах 12 атм. Вот уже 13,5 – и он командует «контакт», открывая кран. «Есть контакт!» – Зина крутит рукоятку магнето и… из сопла появляется огненный конус и одновременно, плавно скользя по направляющим станка, блестящая сига- ра поднимается в воздух. Выйдя из станка, она, как бы почувствовав себя в родной стихии, ускорила свой полет. Вот она уже в половину своей настоящей величины, выделяется, серебристая на фоне голубого неба и начинает поворачивать в нашу сторону. Из сопла полетели огненные брызги – это металл; мы дружно полезли под прикрытие и, выставив оттуда головы, следим за ее полетом.

Вот, пройдя некоторое время горизонтально, она стала снижаться, наконец, коснувшись верхушек деревьев и соскользнув сквозь ветви, зарылась носом в землю.

Все это продолжалось 18 секунд, но для нас, наблюдающих, время остановилось. Все бросились бежать к забору, за которым еще слышалось дыхание ракеты.

Гирдовцы один за другим исчезали за ним. Мы же, женчасть, взобравшись до проволоки, с тоской поняли, что это не наших ног дело и, соскочив обратно, принялись исследовать забор и, заметя в одном месте недостаток одной доски, с помощью Матысика увеличили его до двух досок. При полном одобрении начальства полезли и мы к месту падения ракеты.

По снимкам можете судить о состоянии ее и нашем. Могу только добавить, что Матысик в спешке где-то на дереве или под деревом потерял одну крагу, этого на снимке незаметно.

Н. Шульгина.

Впоследствии, в РНИИ была изготовлена серия из шести ракет «09» (имевших номер «13»), которые были удачно запущены под углом к горизонту с целью исследования возможности применения ракет на жидком топливе для полета на дальность.

Из всех принятых Техническим советом ГИРДа, проектов, первым был реализован запуск ракеты «09» второй бригадой. Успешное решение гирдовцами поставленной задачи во многом зависело от опыта и возможностей построить задуманную конструкцию за короткий промежуток времени (8 месяцев), располагая весьма ограниченным арсеналом технических средств, которыми располагал ГИРД в самые первые месяцы работы в подвале на Садово-Спасской улице, в доме № 19. А трудились во второй бригаде профессионально сильные авиационные инженеры под руководством выпускника Военно-воздушной инженерной академии имени Н. Е. Жуковского – руководителя и талантливого человека, М. К. Тихонравова, неоднократно это показавшего в своей деятельности в самолетостроении, ракетной технике и кос- монавтике.

Гирдовцы должны были показать результаты своих исследований и разработок в ближайшее обозримое время с тем, чтобы поверили те, кто в ракетную технику не верили, также продемонстрировать тем, кто помогали и верили в это дело большого будущего.

Инженер четвертой бригады Федотов вспоминал об этом периоде жизни ГИРДа, когда в 1933 году Королёву, при каждом посещении руководства Центрального Совета Осоавиахима, приходилось «отбиваться» от вопросов на тему результатов по ракетным проектам. Королёв в беседах с ним говорил:

«Меня все время в ЦС Осоавиахима упрекают, что мы на ГИРД выделили большие ассигнования, в ущерб другим работам, а поэтому требуют быстрей результатов. Они не хотят понимать, что ГИРД в действительности научно-исследовательский инсти- тут, ОКБ и опытный завод. Когда я говорю, что для решения таких не известных еще задач техники, недостаточно и в десятки раз больших ассигнований, то меня не хотят и слушать.

И все-таки, те же интересы самообороны Родины, развития науки и техники, а следовательно, строительства коммунизма требуют вложения в реактивное движение этих больших средств. Поэтому надо как-то их разумно планировать в масштабе нашего государства, с тем, чтобы быть впереди капиталистических стран, не в ущерб строительству социализма» (38).

Жить надо с увлечением!

С. П. Королёв

РАКЕТОПЛАН И РАКЕТА «10»

Еще осенью 1931 года ЦС Осоавиахима принял решение поручить Бюро Воздушной техники, а значит и энтузиастам по изучению реактивного движения во главе с Ф. А. Цандером, довести до реализации проект ракетоплана РП-1, а в дальнейшем работать по осуществлению идей, высказанных К. Э. Циолковским.

В период 1931–1932 годы продолжались летные испытания прототипа РП-1, планера БИЧ-8 конструкции Черановского. Осоавиахим оказывал финансовую поддержку, выделяя деньги на строительство планера БИЧ-11 и доводку двигателя Цан- дера ОР-2.

В декабре 1932 года силами четвертой и первой бригад в подвале гирдовцы проводили доработку конструкции планера БИЧ-11 для размещения на нем агрегатов ОР-2, а также изготовление этих агрегатов. В мастерских не было еще достаточного набора станков для изготовления сложных деталей, да и двигатель к этому времени еще не прошел огневые испытания. Но задание надо было выполнять.

«Нажим на С. П. Королёва, на выход в испытания БИЧ-11 с ЖРД конструкции Цандера был столь силен, что несмотря на незрелость этой работы, он вынужден был призвать к форсированию ее.

Трое суток безвыходно из помещения ГИРДа, шла авральная работа. На третьи сут- ки работа по сборке и монтажу ЖРД на БИЧ-11 шла к концу, потребность сна делала свое дело. Медник, согнув трубопровод у горна, шел к месту его установки, но на ходу он засыпает и сваливается прямо на пол. Мы его укладываем на верстак досыпать, забираем трубопровод и ставим на место.

Последние часы: остается несколько деталей, которые не лезут на предназначенное место. Бегу их перечертить, но только сажусь за чертежную доску – засыпаю. Пробуждает смех девушек, которые держат меня, чтобы я не упал со стула. Я прошу их тормошить меня и не давать мне заснуть. Только при такой поддержке мне удается сделать эскизы и сдать для срочного изготовления.

Так была выполнена авральная работа и, БИЧ-11 с ЖРД Цандера поступил на летные испытания» (38).

Инженер четвертой бригады Г. Н. Федотов. 1972 год.

«Первая сборка ОР-2 была настолько большой работой, что вызвала объявление «штурма». Это значит, работали дни и ночи. Двигатель готовили для установки на планер РП-1, и ГИРД буквально «кипел» целую неделю. Производственные и конструкторские бригады вступили в соревнование, и ход работ освещался в боевых листках. Инженерно-технические работники окунулись в производство. Вместе со всеми сборщиками собирали и испытывали узлы, проводили монтаж трубопроводов, помогали первой бригаде в изготовлении эскизов и чертежей, которые прямо с доски «горячими» уходили на производство.

«Я производил пайку ниппельных соединений» – с гордостью заявил Горбунов (конструктор четвертой бригады – авт.).

«А я как-то больше суток простояла за чертежной доской» – сообщила Круглова (конструктор второй бригады – авт.), совсем без сна, но с ночным обедом.

Это уж Сергей Павлович сумел организовать обеды среди ночи для поддержания сил. И действительно, силы прибавлялись. Организовать такую кормежку было делом нешуточным. С питанием в декабре 1932 года не так-то уж легко было, а тут ночные обеды в столовой, где нас и днем, как пасынков, принимали».

Наконец, с ОР-2 все налажено.

«Окончания этой сборки очень ждал Цандер, рассказывает Флоров, и мы, сборщики, чтобы его порадовать и, в ознаменование этого счастливого события, прикрепили к воздушному бачку красный флажок с надписью «Вперед на Марс!».

Цандер, когда увидел флажок, сразу захлопал в ладоши, воскликнул: «Да, да, вперед на Марс!» и бросился нам руки пожимать, а на глазах у него появились слезы. Мы и сами-то были рады окончанию сборки, а тут вместе с ним растрогались.

Своим порывом он еще больше нас воодушевил. Удивительный человек был Цандер!» (38).

Из воспоминаний гирдовцев. Архив ОКБ-1. Группа ОГ-51.

«Штурм» по выполнению работ в авральном порядке, в декабре 1932 года был организован по согласованному решению партбюро и руководства ГИРДа. Был создан штаб из трех человек, в состав которого вошел Цандер. Разработали план «штурма». После общего собрания, поддержавшего мероприятия штаба, гирдовцы работали с особым подъемом. Цандер как бы помолодел в это время. Его можно было видеть на всех участках, где велись работы. Заключительные три дня двухнедельного «штурма» работали трое суток подряд, не покидая своего подвала.

Когда планер привезли к нам, то выявилась необходимость в переделке его конструк- ции (усилить нервюры, лонжероны). Вот и засела наша четвертая бригада за разработку чертежей установки. Грушевидные топливные баки предполагалось разместить в конических шахтах в центроплане. Кроме того, нужно было разработать и крепление двигателя. В общем, «штурмовая» ночь и не без курьеза.

В этой ночной работе принимала участие недавно поступившая в нашу бригаду Валя Иванова.

Под утро, когда глаза стали слипаться, я сказал Вале о своем намерении отдохнуть в кабине планера в цехе, а она может отдохнуть в комнате бригады.

«Не смейте никуда уходить, здесь мыши, и я боюсь», – возразила Валя.

«Ну хорошо, – согласился я, – я – прилягу на стульях, а ты отдохни на столе».

«Никаких стульев и столов, и свет не гасить» – заявила она.

«Почему?».

«А я Вам не доверяю!»

Так и пришлось продолжать работу до тех пор, пока не пошли нужные Вале поезда (она жила за городом).

Позже мы часто вспоминали сверх осторожную Валю и много смеялись. Не распознала она еще тогда дух гирдовцев» (38).

Все члены бригады были моложе Цандера и видели, как устает Фридрих Артурович. Ему был поставлен «ультиматум»: «если он сейчас же не уйдет домой, все прекратят работать, а если уйдет и выспится, то все будет подготовлено к утру и с его приходом начнутся испытания». Сколько ни спорил и ни возражал Фридрих Артурович против своего ухода, бригада была неумолима, и вскоре, не замеченный всеми Цандер исчез. Гирдовцы очень любили и глубоко уважали своего учителя, поэтому заботливо к нему относились.

Прошло пять-шесть часов, когда установка с двигателем ОР-2 была подготовлена к холодным испытаниям. Один из механиков, не без торжества в голосе громко воскликнул: «Все готово, поднимай давление, даешь Марс!».

И вдруг все обомлели. Стоявший в глубине подвальной лаборатории, топчан с грохотом опрокинулся, оттуда выскочил Цандер и кинулся всех обнимать. Смеясь, он сказал, что примостился за топчаном и оттуда следил за нашими работами, а так как ему скучно было сидеть, то он успел закончить ряд расчетов и прекрасно отдохнуть.

Таков был наш пламенный энтузиаст.

Цандер принимал самое активное участие во всех конструкторских и производственных работах, постоянно воодушевляя всех работающих, как ни тяжела была, временами, обстановка.

Он часто делился со своими учениками мыслями. Доверие к словам и его идеям было безгранично, потому что его образ, как исключительно честного, правдивого, прямого и никогда не идущего на компромисс со своей совестью, человека, покорял всех, близко знавших его.

Иногда, по вечерам, он оставался со своей бригадой и описывал детали устройства будущего космического корабля. Коллеги, затаив дыхание, слушали его волнующий рассказ. Цандер это делал настолько хорошо, что у всех его учеников создавался почти осязаемый образ будущего космического корабля» (38).

Старший инженер первой бригады Л. К. Корнеев. 1961 год.

Актом комиссии, проводившей оценку результатов испытаний ОР-2 и установки в целом, были приняты в таком виде, в каком они должны были быть смонтированы на ракетоплане РП-1. Результаты окончательных испытаний были задокументированы:

А К Т

Мы, нижеподписавшиеся, н-к ГИРД старш. инж. КОРОЛЁВ С. П., н-к I-ой бригады старш. инж. ЦАНДЕР Ф. А., инж. I-ой бригады ПОЛЯРНЫЙ А. И., механик Испыт. станции ФЛОРОВ Б. В., техник-сборщик Испыт. Станции АВДОНИН В. П. составили настоящий акт о том, что двигатель ОР-2 смонтирован на станине согласно сборочным чертежам №№ 5534, 5535, за исключением левого кислородного жиклера и кранов.

ОРД-2 находится в состоянии, вполне годном для предварительных испытаний.

23 – XII – 1932 г. *подписи:* *С. Королёв*
Ф. Цандер Е.
Матысик
А. Полярный
В. Авдонин

Но двигатель ОР-2 так и не был установлен на ракетоплан и в полете не испытывался.

В январе 1933 года под непосредственным руководством Цандера первая бригада ГИРДа приступила к разработке ракеты на жидком топливе, получившей по номеру темы 10 название «ГИРД-Х», с двигателем, расчетную тягу которого определили равной 50 кгс.

В Отчете, представленном в Части 2 этого издания, описаны все варианты, которые Цандер рассматривал при строительстве двигателя на основе установки с ОР-2. Одним из вариантов предполагалось сжигание порошкообразного металлического топлива на основе магния, поступающего в камеру сгорания через инжектор специальной конструкции. Вариант этот мог быть принят после получения положительных результатов испытаний сжигания порошка на установке ОР-1. В мае – июле 1933 года опыты по сжиганию магниевого порошка, как металлического горючего, продолжались на установке ОР-1 параллельно с отработкой конструкции и проведением огневых испытаний ОР-2. Работы эти велись более 6 месяцев.

Вследствие невозможности эжектирования порошкообразного топлива в камеру сгорания с помощью инжектора, из-за спекания порошка в твердую массу, второй вариант двигателя для ракеты был подвергнут существенному изменению. В третьем варианте двигателя подача горючего и окислителя в жидком агрегатном состоянии обеспечивалась давлением воздуха, подававшегося через редуктор из небольшого баллона высокого давления. Рассматривались варианты применения камеры сгорания различной конструкции с различным способом подачи компонентов топлива из баков.

Борьба с прогарами камер и сопел, нестабильностью горения привели к новым расчетным и конструктивным доработкам камеры, что повысило жаропрочность камеры сгорания. Несмотря на большую загруженность, связанную с постройкой ракеты и производством опытов, Цандер не прекращал научной работы, писал книгу, принимал активное участие в общественной работе, продолжал опыты с домашней оранжереей.

Такое напряжение умственных и физических сил привело к крайнему перенапряжению и ухудшению состояния здоровья Цандера.

«Цандер практически не покидал ГИРД. Отдыхать его выпроваживал Сергей Павло- вич. Пуски первого двигателя Цандера были эффективны, но кратковременны – все время прогорала камера сгорания. Цандер метался в поисках средств защиты. Покрытие каме- ры сгорания керамикой повышало ее стойкость, но не до требуемой продолжительности

работы двигателя. Высказывались предложения об охлаждении жидким кислородом, но эта дерзкая идея была рискованной. В случае неудачи грозил взрыв.

В то время не было жаростойких современных материалов. Не было надежных уплотнений разъемов. Само обращение с жидким кислородом не было освоено. Это показали два несчастных случая: ожог рук и взрыв разлитого кислорода. Каждый огневой пуск ЖРД сопровождался тем или иным происшествием. Они устранялись и появлялись другие. В напряжении метался Цандер, устраняя со своей бригадой эти бесчисленные мелкие неполадки. В конце концов, стало очевидным, что Цандер окончательно измотался. С великим трудом Королёву удалось его уговорить и отправить в санаторий на лечение и отдых.

Корнеев, Душкин и Поляриый доработали конструкцию камеры для повышения ее температурной стойкости, уменьшили на 4 мм критическое сечение сопла. Над всем этим работал коллектив первой бригады» (38).

Инженер третьей бригады Г. Н. Федотов. 1972 год.

Цандер уехал в Кисловодск. Первые испытания доработанного ОР-2 Королёв назначил на 13 марта. Накануне первых испытаний его двигателя на испытательной станции в Нахабино, Цандер пишет из Кисловодска дочке и жене открытку:

«Дорогие мои Астра и Шура!

Живу спокойно в санатории. Здесь опять выпал снег, мало солнца, стоит легкий мо- роз. Еще нигде нет цветов, только в курзале за стеклами. Звери в парке курзала все живы. 4 медведя балуются, 7 красивых павлинов щеголяют своим хвостовым оперением.

Нас кормят здесь прелестно. 4 раза в день, у меня усиленный паек, много масла, молока, овощей, мяса! Астра! Напиши мне письмо! Ну, до свидания!

Целую. Твой папа

Фридель…» (22).

Он подписывался именем своего рижского детства…

Через несколько дней у Цандера поднялась температура до 39,4°. Выступившая на теле сыпь указывала на диагноз: тиф, о чем в истории болезни было отмечено, что «*По всем данным больной заразился тифом во время дороги…*». Цандер был помещен в инфекционное отделение больницы с высокой температурой (55).

Находясь на больничной койке, он пишет письмо гирдовцам.

Оно стало предсмертным. В письме Цандер делился с коллективом своими новыми планами на будущее, мечтая быстро поправиться и с новыми силами приняться за работу. А в окончании письма было обращение – призыв:

– *«Вперед, товарищи, и только вперед!*

Поднимайте ракеты все выше, выше и выше, ближе к звездам!»

Ослабленный организм не перенес тяжелой болезни и 28 марта 1933 года в 6 часов утра необыкновенная и яркая жизнь Ф. А. Цандера оборвалась на 46–м году.

Центральный Совет Осоавиахима 14 мая 1933 года созвал траурное заседание, посвященное памяти Ф. А. Цандера.

Профессор В. П. Ветчинкин сделал доклад о трудовой, плодотворной научно-исследовательской деятельности ученого и большого человека, Ф. А. Цандера.

Так же Бюро Президиума ЦС Осоавиахима 13 мая 1933 года приняло постановление: «*Присвоить ГИРДу, основоположником которого и руководителем головной бригады по реактивному двигателю был т. Цандер, имя т. Цандера*».

С. П. Королёв с большим уважением и трогательным чувством заботы относился к Фридриху Артуровичу. В своей книге «Ракетный полет в стратосфере» Королёв писал: «*Благодаря его работам за последние десять лет были созданы прототипы первых советских реактивных двигателей. Ф. А. Цандер умер в 1933 году, но сумел создать дружный коллектив работников, своих учеников и последователей*» (25).

Испытания двигателя ОР-2 начались 18 марта 1933 года. Ими руководил старший инженер Полярный. Так как двигатель работал неустойчиво и быстро прогорал, он был переведен на 96%-ный спирт. Окислитель оставался тем же. Кроме того, в двигатель был внесен целый ряд изменений, необходимость которых диктовалась результатами экспериментальной работы с ним. Двигатель был значительно упрощен: устранены испарители жидкого кислорода, азотный компенсатор вообще не испытывался, охлаждаемая цельнометаллическая камера сгорания была заменена на керамическую. Все эти изменения были внесены учениками Ф. А. Цандера после его смерти.

Ракетный двигатель ОР-2 строился из расчета его форсирования до тяги 100 кгс. При испытаниях расчетная тяга 50 кгс. была достигнута. Двигатель предназначался для установки на самолет, который осенью 1930 года, по идее Королёва, был заказан авиационному конструктору Черановскому. Самолет с ракетным двигателем (РП-1) или ракетный планер – БИЧ-11 был построен в три месяца. Но отработка ракетного двигателя не была закончена в ГИРДе. Эта работа перешла в Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ) и была успешно завершена. Доработанный двигатель ОР-2 (в дальнейшем это был двигатель «10») применялся в РНИИ на бескрылых и крылатых ракетах.

После пересмотра компоновки двигателя для его установки на ракету «ГИРД-Х», спроектированную Цандером, первая бригада начала огневые испытания фактиче- ски вновь сконструированного двигателя под индексом «10».

С камерой смешения двигатель имел грушевидную форму. Охлаждение камеры осуществлялось жидким кислородом. Внутренняя часть камеры сгорания была сделана из нержавеющей стали, а внешняя – из углеродистого железа. Зазор между стенками составлял 3 миллиметра. Зажигание осуществлялось от автомобильной свечи. Инжекторы были исключены из схемы подачи компонентов, подача горючего и окислителя осуществлялась вытеснением сжатым воздухом от аккумулятора давления – баллона с давлением воздуха, равным 150 атмосферам.

Начались испытания двигателя «10». Не сразу достигли положительных результатов, были переделки. Наконец, конструкцию отработали и провели несколько удачных запусков двигателя.

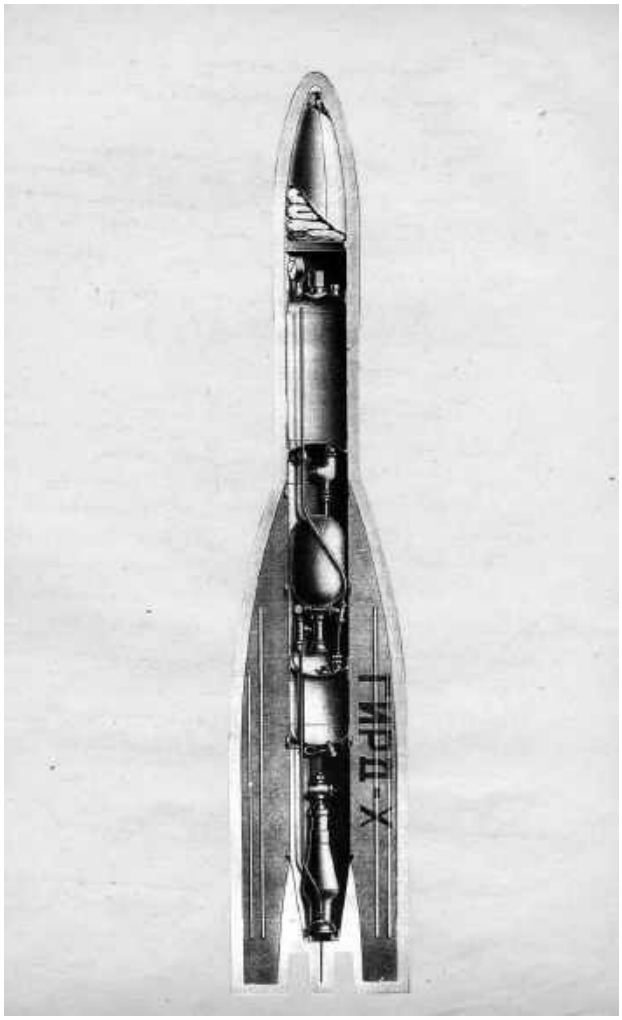


Схема ракеты «ГИРД-Х». 1933 г.

«Но однажды на полигоне, летом в 1933 году при подготовке очередного испытания с участием работников из других бригад, с двигателем «10» произошла очередная неприятность.

Все подготовили, вспомнили Цандера и жалели, что его уже нет с нами. В блиндаже остались Воробьев, Флоров, Авдонин, Полярный, Корнеев, Федоров. Остальные расположились на опушке леса.

– Начали испытание, – рассказывает Авдонин. Двигатель сначала заработал, а затем послышался визг и взрыв. Зерка- ло, установленное для наблюдения, разбилось, но в оставшийся осколок было видно, как на установке начался пожар и в разные стороны летели детали. Сер- гей Павлович скомандовал занять всем свои места по аварийному расчету. Мы с Флоровым бросились к кислородным бакам – их надо было изолировать, по-возможности, быстрее. Ключей гаечных не оказалось, топором отрубили трубки и тросы. С крыши надстройки на блиндаже уже валились куски горящего толя. От жары волосы начали обгорать. Схватили мы один бак и оттащили метров на 50. Ноги тряслись и подкашивались, пока несли, ведь как-никак, а это кислород!

За вторым баком нужно еще быстрее бежать, да ноги не хотят и голос куда-то пропал, – ни сказать, ни крикнуть не можем. Ну, все – таки оттащили и второй бак, и тут уж оба мы в изнеможении сели прямо около баков и закурили. Курим и смотрим, как гасят пожар на установке Воробьев и остальные гирдовцы, а сами мы к ним не идем. Вдруг рядом оказался Сергей Павлович, и был же нам разнос за курение, правда, после вынесли благодарность. А пожар был быстро погашен благодаря хорошей организации и умелому руководству» (38).

Второе огневое испытание провели 25 июля в присутствии 14 человек – практикантов из Военно-воздушной академии им. Н. Е. Жуковского.

Первые зачетные огневые испытания двигателя «10» были проведены 9 августа 1933 года бригадой в составе: Корнеева, Душкина, Авдонина и Воробьева. Двига-

тель работал нормально 45 секунд, затем из сопла полетели искры от прогорающей стенки камеры и на 63-й секунде работа двигателя была прекращена из-за образовавшегося прогара камеры сгорания.

Было выявлено, что с применением камеры предварительного смешения компонентов происходило равномерное и полное сгорание смеси.

После проведения третьего испытания (2 октября) бригада добилась устойчивой работы ракетного двигателя: при давлении в камере 8 атмосфер, двигатель выдал тягу в 75 кгс. с продолжительностью работы 21 секунда. По результатам этих испытаний был составлен Акт с рекомендациями по устранению замечаний.

Заключительные (чистовые) огневые стендовые испытания двигателя «10» были проведены на балансирном стенде 30 октября. В результате этого испытания были получены заданные параметры работы двигателя, а все особенности проведенных испытаний были отмечены в Акте.

Согласно Акту (Архив РАН /АН СССР/ Разряд 4. Оп.14. Дело № 247. Стр. 30), под- писанного Корнеевым, Душкиным, Полярным, Флоровым и Смирновым, сделан вывод, что во время испытаний давление в камере сгорания достигало 8 атмосфер. Зафиксирована тяга двигателя, равная 75 кгс. Время работы составило 21 секунду. После испытаний, при детальном осмотре двигателя было установлено, что какие- либо повреждения камеры сгорания не обнаружены, кроме повреждения внутрен- него конуса, изготовленного из стали марки СХ-8, которая оказалась хрупкой для заданных условий работы.

По результатам испытаний, двигатель «10» отвечает заданным характеристикам и пригоден для установки на ракету «ГИРД-Х» и осуществления пуска ракеты в воздух.

Ракета «10» (индекс иногда писался как римское Х), как и схема двигателя 02, была задумана и спроектирована Ф. А. Цандером.

Неправда. Друг не умирает.
Лишь рядом быть перестает.

К. Симонов

3.2. ГИРД_10 – ПОЛЕТ ИДЕЙ Ф. А. ЦАНДЕРА

Изготовлены все узлы и агрегаты. Проведена сборка ракеты. Проверены все элементы арматуры и крепежа агрегатов ракеты, проведены испытания системы зажигания, открытия парашютного отсека. Все подготовлено к выезду на полигон в Нахабино.

«Так же переживали мы перед первым запуском ГИРД-Х, как и перед пуском ракеты «09», – говорит Воробьев. Работали много – день и ночь. Как назло, никак не могли отрегулировать воздушный редуктор: то пружина сломается или подсядет, то редуктор не пропускает достаточно воздуха, или слишком много. Наконец, отрегулировали.

Машина с кислородом и другим оборудованием ушла на полигон, а мы с ракетой задержались в ГИРДе. По инструкции нужно было обеспечить абсолютную чистоту баков перед заливкой кислородом.

Вот мы ракету мыли, мыли, а потом сушить стали. Машина, конечно, не стала нас ждать. Ведь машину получили с трудом и раз уж с завода привезли кислород, надо было его на место доставить. Обратно машина за нами не приехала. Так и не уехали мы в тот день, остались ночевать в ГИРДе: я, (Ефремов – авт.), Воробьев, Поляриый, Флоров, Авдо- нин и Федотов.

На дворе стоял ноябрь – погода была неустойчивой. Когда проснулись рано утром, оказалось, что за ночь выпал снег, чуть ли не по колено. Что же делать? Машины нет. Поехали трамваем и затем поездом до Нахабино. Весь груз, в том числе ракету и аккумуляторы тащили на себе. Тут же и питание с собой взяли и, как помнится, еще какие-то брезенты за каким-то чертом взяли.

Приехали в Нахабино, а «кукушка» не ходит. Пришлось километров шесть с грузом на полигон тащиться. А машина, оказывается, застряла около полигона с другой стороны. Пришлось и тот груз (бак с кислородом и баллоны с воздухом) на своих плечах на место доставить, а это – около километра. Запуск в этот день не производили. Ну что же – остались ждать на полигоне. И вот настал день запуска.

Привезли кислород, заправили ракету. Все отошли к лесу. В блиндаже остались лишь те, кто непосредственно был занят пуском. На манометре стрелка дошла до 25 атмосфер. Я (Ефремов – авт.) должен был открыть воздушный кран. Дернул за веревку. Кран открыл, а веревка с ручки не сорвалась и ее замотало, но, несмотря на то, что была она 4–5 мм. в диаметре, да еще крученой, разорвало ее силой самой ракеты.

Когда ракета полетела, все, кто был в блиндаже, кинулись из него. Вот тут-то была жертва энтузиазма, – забыв нагнуться, я стукнулся головой о косяк двери, до искр из глаз, даже свалился. Но мысль увидеть полет меня не оставляла – уже ползком вылез я из блиндажа и увидел:

Из-за отсутствия центровки мотора ракета вдруг изменила направление и упала в лесу, где и разбилась о деревья. Падала она с работающим двигателем, но все же она полетела!» (38).

Старший инженер второй бригады Н. И. Ефремов. 1962 год.

Запуск ракеты «ГИРД-Х» состоялся 25 ноября 1933 года. Руководил работами Королёв с пусковой командой в составе: ст. инженера Корнеева, ст. инженера Полярного, инженера Душкина, механиков Флорова и Воробьева. На запуск был приглашен начальник отдела УВИ РККА Я. М. Терентьев.

«Пуск ракеты производился вертикально вверх с помощью пускового станка. Управление пуском (открытие крана наддува баков горючего и окислителя – *авт.*) *производилось с помощью шпагата, прикрепленного к пусковому крану.*

После заполнения баков со спиртом и жидким кислородом, через редуктор был подан сжатый воздух под давлением 16 атмосфер в баки с компонентами. Затем последовала

команда запустить магнето и открыть одновременно два крана (спиртовой и кислородный). Последовало зажигание смеси, и двигатель заработал. Ракета начала медленно подниматься по пусковому станку, затем, как бы резко вздрогнула и стремительно унеслась ввысь. Достигнув высоты 75–80 метров, неожиданно последовало быстрое и довольно крутое отклонение от вертикального направления, и на 10 секунде ракета скрылась в гуще леса. После этого еще в течение 5–6 секунд слышался характерный звук работающего двигателя, и затем последовал удар.

Ракета была быстро обнаружена и после осмотра была установлена причина отклонения ракеты от заданного вертикального направления.

Произошло следующее. Крепление торцевой части двигателя к ракете обеспечивалось с помощью ввинчивающейся медной втулки в стальной хвостовик корпуса ракеты. Диаметр медной втулки был 58 мм., а глубина резьбы – 1 мм. Во время работы двигателя произошло быстрое нагревание, и вследствие этого объемное расширение как сопла, так и медной втулки. Вследствие того, что свинчиваемые детали были неоднородными (медь и сталь), и коэффициент их расширения различен (у меди он значительно выше, чем у стали), медная втулка расширилась в диаметре больше, чем стальная часть, и так как глубина резьбы была слишком мелкой (1 мм), то она во время полета свободно выпала. После этого двигатель, уже не связанный с ракетой своей торцевой частью, а только боковыми кронштейнами, получил небольшой крен, что и привело к изменению направления полета ракеты. Это подтверждается еще и тем обстоятельством, что при осмотре внешней стороны сопла резьба оказалась совершенно не поврежденной.

Не будь этого непредвиденного случая, ракета, конечно, могла бы достигнуть своей проектной высоты.

Акт подписали:

Начальник 1-й бригады	*Л. Корнеев*
Инженеры:	*А. Поляриый*
	Л. Душкин
Механики-сборщики:	*Б. Флоров*
	М. Воробьев»

Архив РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Д. 274. С. 41.

Параллельно с подготовкой к запуску ГИРД-Х четвертая бригада продолжала летные испытания ракетоплана с двигателем «Скорпион» с воздушным винтом и запуском РП-1 при помощи амортизатора, который придавал ему предварительную взлетную скорость. Двигатель хорошо работал на земле, но как только планер начинал полет, «Скорпион» глохнул. Эффект повторялся многократно.

Планер БИЧ-11 был подготовлен к полету во время проведенного «Штурма», и гирдовцы питали надежду, что после проведения огневых испытаний двигателя ОР-2, после его установки на ракетоплан, возможно, будут получены первые результаты подлетов на реактивной тяге.

Перед запуском ракеты «ГИРД-Х». 1933 г.

Слева направо: Королёв С. П., Ефремов Н. И., Душкин Л. С., Корнеев Л. К., Хованский Н. И., сидят: Флоров Б. В., Калбасина Л. Н., Федоров К. К., Полярный А. И., Воробьев М. И.

«…Испытания планера проводил начальник ГИРДа. При облете появилась характерная особенность в поведении бесхвостого планера «треугольника», – на вираже руль направления стал работать как руль высоты. Планер, став на ребро, резко пошел к земле, и только благодаря самообладанию Сергея Павловича, не произошла катастрофа.

После такой пробы встал вопрос о постройке модели для тщательного изучения поведения планера в полете. Денег на изготовление аэродинамической модели у ГИРДа не было, а на исследования модели в аэродинамической трубе ЦАГИ – и вовсе.

А какое скептическое и насмешливое отношение было к ГИРДу! Нас называли «лунатиками» и «марсианами». Но мы, гирдовцы, упорно добивались своего, хотелось все преодолеть и скорее добиться практических результатов.

И, конечно, через некоторое время, благодаря общим усилиям, на полу нашей мастерской стояли три модели планера с двухметровым размахом стреловидных крыльев. На моделях были фиксируемые элементы управления и специальное спусковое приспособле- ние. По просьбе Сергея Павловича, Горбунов ярко раскрасил их.

Весной следующего года начали производить эксперименты с моделями на планерной станции «Трикотажная», куда и приехали мы: я (Горбунов), Вася Авдонин и Валя Иванова. Для моделей нам отвели место в ангаре. Запуск производился амортизационным шнуром с гребня холма. А летали они как хотели. Делали крутые горки, виражи и мерт- вые петли, пикировали. Одним словом, все что угодно, но не то, что требовалось. Рабо- тали мы с моделями только тогда, когда планеродром был свободен, т. е. рано утром или вечером, да еще в пасмурную погоду. После упорного труда мы приобрели опыт. Первый правильный полет мне хорошо запомнился и воодушевил нас всех.

Запущенная модель набрала высоту, перелетела через речку и плавно приземлилась в конце долины. За ней отправился Вася Авдонин, а я подготавливал следующую модель и проверял пусковой механизм. Потом взглянул вниз и вижу: Вася, перейдя речку, вдруг бросился обратно. Прыгая из стороны в сторону, он бежал, высоко вскидывая ноги. Запыхавшись, он поднялся на холм.

– «Что случилось? Где модель?» – спросил я. «Там змея…, во какая», – развел он руками, показывая руками, – «Не меньше двух метров!». У страха глаза велики!

При своем двухметровом росте и хладнокровии, которое он проявлял при всяких авариях, Вася испугался чуть не до смерти безобидного ужа. И сейчас я не могу без смеха вспомнить его бег» (38).

Конструктор четвертой бригады В. В. Горбунов. 1963 год.

После достижения устойчивого полета, испытания моделей на планерной станции «Трикотажная» были закончены. Работа с «крылатками», как их называли в ГИРДе, пошла по пути создания крылатых ракет. Для этого были изготовлены планеры смешанной конструкции – крылья деревянные, фюзеляжи – металлические трубчатые.

После перехода гирдовцев в РНИИ, разработка нового типа планера проводилась под руководством Королёва с установкой на них ракетного двигателя. На первых пяти крылатках были установлены двигатели Тихонравова. Испытания про-

водились под руководством Щетинкова на полигоне в Нахабино и показали устойчивый полет с высотой порядка 300 метров, с дальностью 800 метров.

Второй вариант крылаток был оснащен двигателем «10», доработанные ОР-2 конструкции Цандера. На них впервые были установлены автопилоты, поставленные академией им. Н. Е. Жуковского. Запуск производился с тележки, снабженной двумя ускорителями, по рельсовому пути.

Вспоминает механик Авдонин: «*Первый блин комом», – так прошло первое испытание этих крылаток. Ракета не отделилась от тележки и улетела вместе с ней. Начали искать причину такого казуса.*

Много бились с отработкой, но все же добились хороших показателей: высоты 1500 метров и дальности нескольких километров. Единственным недостатком была работа автопилотов. Они оказались слабы. Двигатели «10» работали безукоризненно, сообщая крылаткам невиданную, по тому времени скорость, а вот автопилоты не справлялись. Крылатки то свечой уходили ввысь, то с большой скоростью ходили по кругу, а затем стремительно снижались. Одним словом, полет их производил сильное, а на неопытных людей, даже устрашающее впечатление. На одном из испытаний такой крылатки присутствовали представители Технического штаба РККА. Запущенная крылатка во вре- мя полета, по строптивости своего характера, невзирая на лица, с огромной скоростью ринулась вниз с высоты 1500 метров. Гости в панике бросились в блиндаж, толкаясь в дверях. Крылатка же тем временем, не дойдя до земли метров 200, мирно ушла снова вверх. А мы, испытатели, спокойно наблюдали полет, очень довольные произведенным эффектом» (38).

Техник-сборщик-испытатель третьей бригады В. П. Авдонин. 1963 год.

Крылатые ракеты сменились другими, с двигателем другой конструкции. Они также были с автопилотами, их запуск производился с той же стартовой установки. У этих крылаток работа автопилотов была уже стабильно качественной.

И вот наступило долгожданное время, когда в конце 1933 года, гирдовцы, не пре- рывая своих работ по всему многообразию тем, которые разрабатывались ГИРДом, формально перешли в новую организацию, с новым названием, РНИИ, но все еще в своем подвале на Садово-Спасской.

М. Н. ТУХАЧЕВСКИЙ

И мы, признательные внуки,
Его всем подвигам благим Во
имя Правды и Науки Здесь
память вечную гласим.

Ф. И. Тютчев

Михаил Николаевич Тухачевский родился 16 февраля 1893 года в Дорогобужском уезде, в захудалом помещичьем имении, Александровское, вблизи станции

М. Н. Тухачевский. 1936 г.

Вышегор, что стоит на железной дороге Смоленск–Вязьма. Матерью его была крестьянка деревни Княжино Мавра Петровна Милохова, отцом – помещик Николай Николаевич Тухачевский. Члены семьи Николая Николаевича были последними представителями дворянского рода Тухачевских.

Детство Михаила Тухачевского прошло в Пензенской губернии, куда семья переехала, надеясь улучшить свое материальное положение, после продажи имения в Дорогобужском уезде.

Тухачевские, как помещики, не обладали большими земельными угодьями и жили в ладу с окрестным крестьянством, поэтому по- сле Октябрьской революции, когда имение бабушки Тухачевского перешло в народную собственность, крестьянский сход выделил Тухачев- ским участок земли, рабочий скот и инвентарь для личного хозяйства.

Миша увлекался астрономией, аккуратно следил за погодой, соорудив вместе с братом Николаем самодельную метеорологическую установку. Обучаясь в 1-й Пензенской гимназии, он проявил себя способным учеником и пользовался большим уважением одноклассников, отличаясь смелостью, правдивостью, заступничеством за слабых. Физически сильный от природы, Михаил увлекался русской и французской борьбой. На пятом году обучения родители забирают его из гимназии с тем, чтобы продолжить его учебу в специальной школе.

В 1909 году Тухачевские переехали в Москву. Братья поступили в разные учебные заведения, причем Миша – в 10-ю московскую гимназию. Михаил закончил 6-й класс гимназии. Экономическое положение семьи оставалось сложным; оно оказало влияние на дальнейшую судьбу Михаила Тухачевского. Числясь потомственным дворянином, он имел право поступить в закрытое военно-учебное заведение, подготовлявшее к офицерской службе. Сдав очень трудные приемные экзамены, он сразу попал в 7-й (последний) класс 1-го Московского, императрицы Екатерины II кадетского корпуса. Тухачевскому исполнилось 18 лет, и он начал учиться военному делу со всей серьезностью и с интересом. Жизненный путь определился бесповоротно.

После отличной сдачи экзаменов Тухачевский 1 июня 1912 года получил аттестат об окончании кадетского корпуса. Фамилия его, как первого ученика, была занесена на мраморную доску. В августе этого же года он был принят в Александровское во- енное училище. Через неделю после производства Тухачевского 12 июля 1914 года в подпоручики гвардейской пехоты разразилась мировая война. Почти полугодо- вое непосредственное участие низового командира Тухачевского в активных манев- ренных действиях, в непрерывных упорных боях явилось богатейшей практической школой и самой ценной военной подготовкой, благотворным образом сказавшей- ся на его последующей советской военной деятельности. В феврале 1915 года Туха- чевский попадает в плен к немцам. Русских солдат в плену в Германии находилось всего до 2 миллионов. Пленных офицеров, в подавляющем большинстве русских, к осени 1915 года было до 14 тысяч человек.

Пятая попытка побега Тухачевского из плена оказалась счастливой. К сентябрю 1917 года он выбрался через швейцарско-германскую границу, в Финляндию, затем в Англию и далее Северным морем – во Францию. При содействии военного агента русского посольства графа А. А. Игнатьева Тухачевский возвращается в Россию, в Петроград, в запасной батальон Семеновского полка гвардейской запасной бригады. Гвардейцы-запасники после Октября 1917 года составляли революционный гарнизон столицы. Они приветливо встретили бежавшего из плена фронтовика Тухачевского, избрали его командиром роты.

Советская власть ускоряла роспуск царской армии, особенно ненадежных гвардейских частей, чтобы исключить их возможное привлечение контрреволюцией к мятежу. При демобилизации запасного батальона получил увольнение с военной службы и Тухачевский. Из Петрограда он вернулся к семье, в Пензенскую губернию.

Без душевных сомнений, не связанный какими-либо обязательствами перед представителями бывших правивших кругов, Тухачевский направляется ранней весной 1918 года в Москву, где 27 марта с восторгом встретил обращение правительства о привлечении на службу военных специалистов. С юных лет знавший Тухачевского, член ВЦИК Н. П. Кулябко стал партийным поручителем Тухачевского при его вступлении в ленинскую партию большевиков и рабоче-крестьянскую Красную Армию. В Красной Армии коммунисту Тухачевскому партия сразу доверила ответственную работу представителя Военного отдела ВЦИК. Как и весь аппарат ВЦИК, этот отдел работал в Кремле. Военный отдел ВЦИК был связующим звеном между центральной властью и армейскими организациями.

Ленинское учение о войне и армии и легло в основу активного самообразования Тухачевского, глубокого осмысления им сущности и задач Красной Армии. Именно в освоении этого учения – верный ключ к пониманию истоков военно- политического роста Тухачевского и его исторической роли, как советского полководца и военного мыслителя (56).

В мае 1918 года на Восточном фронте Гражданской войны активизировалось 50-тысячное войско белочехов. Москва мобилизовала около 200 коммунистов в

качестве комиссаров. Всего около 2 тысяч членов партии выдвинулись на защиту Самары и района Казани, где белогвардейцы угрожали захватом Уфы и Симбирска. Тухачевский был назначен командующим 1-й армией, действовавшей в районе Пенза–Сызрань–Симбирск–Самара. Укрепляя дисциплину в войсках, Тухачевский вел перестройку всей армейской работы. Выборных командиров заменили лица, обнаружившие способности в командовании. Вместе с организаторским талантом выявилась и другая характерная черта Тухачевского-полководца – боевое, а не кабинетное руководство войсками, презрение к личной опасности.

Победы Красной Армии под Казанью и Симбирском знаменовали начало общего перелома на Восточном фронте. Далее следовали Бугурусланская и Белебейская операции. За период командования Тухачевского войска 1-й армии взяли девять городов самостоятельно и три города совместно с другими армиями. После перевода на другое направление, участие Тухачевского в качестве командующего 8-й армией способствовало, в совместном с 9-й армией наступлении, на Южном фронте и разгрома донской армии Краснова.

В марте 1919 года Восточный фронт снова стал главным фронтом противостояния наступлению Колчака, а после его разгрома – продвижение на восток для освобождения Урала и Сибири. Южной группой армий и самим фронтом командовал М. В. Фрунзе, а 5-я армия Тухачевского, входившая в состав фронта, вместе со 2-й и 3-й армиями должна были нанести главный удар при освобождении Челябинска и Екатеринбурга. Талантливо организованная операция освобождения Челябинска от белогвардейской армии 24 июля 1919 года была отмечена награждением Тухачевского Орденом боевого красного знамени, который ему вручил специально прибывший в Челябинск М. И. Калинин. Почетным золотым оружием отметили партия и правительство доблестного командующего 5-й армией командарма Тухачевского.

В приказе РВС от 28 декабря 1919 года перечислялись его боевые заслуги: «За личную храбрость, широкую инициативу, энергию, распорядительность и знание дела, проявленные им при победоносном шествии доблестной Красной Армии на восток, завершившемся взятием города Омска». Тухачевскому еще не исполнилось 27 лет.

В январе 1920 года Тухачевский прибыл на юг для подготовки решающей операции по разгрому армии Деникина. Членом РВС фронта был назначен Г. К. Орджони- кидзе. Здесь зародилась их крепкая дружба, принесшая замечательные плоды как на фронте, так и потом, в период технической реконструкции армии, когда Серго был наркомом тяжелой индустрии, а Тухачевский – начальником вооружений РККА.

После ликвидации армии Деникина, на ее заключительном этапе, 28 апреля командующим Западным фронтом назначается Тухачевский. Это назначение на главный стратегический фронт польско-советской войны красноречиво говорило о высоком доверии партии Тухачевскому, о признании его полководческих способностей и заслуг. Войска маршала Пилсудского в короткий срок захватили почти всю Правобережную Украину и часть Белоруссии.

Варшавская операция с ее стремительным месячным маршем от Березины до Вислы будет долго еще изучаться пытливыми военными умами, и, нет сомнения, редкие из них не подивятся широте ее стратегического замысла, размаху и смелости. Однако неверно было бы думать, что в деятельности Тухачевского были одни успехи. Допускал он и просчеты. Симбирск был взят только в третьей операции, Кронштадт – во второй, Колчак однажды оттеснил Тухачевского к реке Тобол и т.д. Просчеты выражались в том, что при развитии наступательной операции он не всегда полностью обеспечивал ее резервами, надеясь на моральную силу войск. Он, ради достижения основной цели нередко вводил в сражение все резервы, без возможности их восстановления, своевременного пополнения материальных запасов и подтягивания тылов. Однако эти недостатки не были следствием беспечности и неоправданного риска, а во многом исходили из условий вопиющей бедности молодой Советской республики во всех военных ресурсах (56).

Несмотря на неудачу под Варшавой, Советская страна добилась серьезной победы. Война кончилась, по свидетельству В. И. Ленина, «*миром для нас более выгодным, чем тот, который мы предлагали Польше в апреле*» (Соч., т. 31, стр. 457). Как признанный полководец, вместе с Фрунзе, Егоровым, Уборевичем, Тухачевский был причислен к генеральному штабу.

В марте 1921 года вспыхнул Кронштадтский мятеж. По личному поручению Ленина, Тухачевский разрабатывает и осуществляет операцию по захвату неприступной крепости и города Кронштадт. Красные войска потеряли около 700 человек; около 2500 человек было ранено. Потери мятежников составили: 600 убитых и более 1000 раненых. Часть мятежников с руководителями бежала в Финляндию.

В конце апреля 1921 года Тухачевского вызывают в Москву. И снова поручение Ленина: «*Надо кончать с антоновцами в Тамбовской губернии*». Руководство борьбой с антоновщиной ЦК партии и Советское правительство возложили на Полномочную комиссию ВЦИК во главе с председателем Тамбовского губисполкома Антоновым-Овсеенко, Тухачевский был назначен командующим войсками. На тамбовском фронте Тухачевский применил новые методы борьбы. Они состояли в том, что боевая работа войск сочеталась с широкой политической деятельностью на местах, была тесно связана с органами Советской власти. Восстание было ликвидировано в 40-дневный срок.

Он первым из красных командиров, опираясь на материалистическое миропонимание и на диалектический метод, старался понять новые условия вооруженной борьбы в эпоху социализма, изменившийся характер этой борьбы и закономерность ее развития. Тухачевский старался, чтобы опыт гражданской войны был всесторонне исследован и обобщен. Он объединил все написанные им статьи и заметки в сборник «Война классов». В 1924 году была издана новая книга Тухачевского «Маневр и артиллерия». Тухачевский обобщил опыт ликвидации контрреволюционных восстаний в серии статей «Борьба с контрреволюционными восстаниями», опубликованных в 1926 году (56).

В марте 1924 года по указанию ЦК партии был реорганизован центральный аппарат Наркомвоенмора. Начальником и комиссаром штаба РККА был назначен по совместительству заместитель Председателя РВС СССР М. В. Фрунзе, а помощником его, по выбору самого Михаила Васильевича, – Тухачевский. Военная реформа армии, проводившаяся в основном, в 1924–1925 годах и завершенная в 1928 году, активно формировалась начальником штаба РККА Тухачевским, с предложением: изложение устава начинать с характеристики современных технических средств борьбы, определяющих методы и формы боевых действий.

Исполняя обязанности начальника штаба РККА, Тухачевский одновременно вел научно-педагогическую работу в академии (Имени М. В. Фрунзе – авт.), являясь главным руководителем по циклу стратегии. Двухчасовой доклад Тухачевского «Будущая война в свете выполнения нашей первой пятилетки» дал слушателям академии наглядный урок, как следует заглядывать в будущее, опираясь на марксистско-ленинскую теорию, советскую военную науку и растущий технический прогресс в народном хозяйстве, определяющий развитие Вооруженных сил страны Советов. Это мнение выразили слушатели академии, впоследствии: министр обороны (1957–1967) Р. Я. Малиновский и Главный Маршал артиллерии Н. Н. Воронов в статье «40 лет Военной академии имени М. В. Фрунзе».

Именно от выпуска нужной продукции промышленности в первой пятилетке зависело, насколько эффективно будет осуществлено перевооружение Армии. Тухачевский представил доклад с конкретными цифрами перевооружения пехоты и артиллерии, развития авиации и бронетанковых войск, создания радиосвязи, новых средств для форсирования водных преград (56).

Но очень часто его инициатива встречала недружелюбное отношение к нему Сталина. Не было рядом с Тухачевским его руководителя и друга – Михаила Фрунзе, погибшего на операционном столе. Работать становилось все труднее. Тухачевский подал рапорт об освобождении от должности. И в мае 1928 года был назначен командующим Ленинградского военного округа. Три года работы в Ленинграде были одним из светлых периодов в военной жизни Тухачевского. Под партийным руководством и при теплом товарищеском расположении незабвенного Сергея Мироновича Кирова работалось спокойно и легко.

Он продолжал совершенствовать теорию и практически принимал меры по укреплению обороны; направлял в Москву предложения по реконструкции армии, по развитию отдельных родов войск. По инициативе Тухачевского в июле 1928 года в Ленингра- де была организована Газодинамическая лаборатория, работавшая под руководством талантливого инженера В. С. Петропавловского. Лаборатория помещалась на улице Халтурина, 19 в здании Главного Адмиралтейства. ГДЛ находилась в подчинении Управ- ления военных изобретений начальника Вооружений (УВИ НВ) РККА и получила заказ на разработку новых образцов вооружения на основе пороховых ракетных двигателей.

ЦК партии принял постановление от 15 июля 1929 года «О состоянии обороны СССР». РВС СССР было предложено усилить темп работы по усовершенствованию

военной техники, и наряду с модернизацией существующего вооружения, добиться получения опытных образцов, а затем и внедрения их в армию. ЦК ставил также задачу создания мощного воздушного флота. На первый план выдвигалась техническая реконструкция. Одним из ее непосредственных руководителей стал Тухачевский.

Летом 1931 года он был назначен заместителем наркома обороны и стал по совместительству начальником вооружений РККА. Тухачевский отмечал, что «*Станкостроение, точная механика, химия, металлургия и пр. значительно шире раздвигают перед нами рамки усовершенствования вооружений*» (59).

Величайшее военное изобретение XX века – радиолокация впервые возникла в СССР. Тухачевский стоял у истоков ее развития.

Постановлением ЦИК СССР 21 февраля 1933 года Тухачевский был награжден орденом Ленина «*за исключительные личные заслуги перед революцией в деле организации обороны Союза ССР на внешних и внутренних фронтах в период гражданской войны и последующие мероприятия по укреплению мощи РККА*». В ноябре 1935 года М. Н. Тухачевскому было присвоено высшее воинское звание Маршала Советского Союза.

С 1931 года вопросы применения аппаратов с использованием реактивного принципа движения находились в поле зрения Управления военных изобретений. Большое значение для развития работ по реактивной технике имело совещание, состоявшееся в Реввоенсовете СССР 3 марта 1932 года. Вел совещание Тухачевский. На заседании присутствовали начальники ряда управлений РККА, представители ЦС Осоавиахима во главе с его Председателем Эйдеманом, руковдители ГДЛ и МосГИРДа. Доклад о состоянии работ по разработке ЖРД и ракет сделал начальник МосГИРДа Королёв. В принятом решении была отражена необходимость более широкого развертывания работ по реактивной технике и создания с этой целью специального научно-исследовательского института (60).

Вопрос о создании единого ракетного Центра обсуждался 26 апреля 1932 года у Наркомвоенмора К. Е. Ворошилова, на котором М. Н. Тухачевскому поручили внести соответствующие предложения в Комиссию Обороны при Совете Народных Комиссаров СССР. Тухачевский направил 16 мая доклад «Об организации Реактивного института», составленный с учетом проекта «Положения о Газодинамическом научно-исследовательском институте РККА», докладной записки ЛенГИРДа и мнения ГИРДа при ЦС Осоавиахима. Подчеркнув во вступлении большое значение работ в области ракетной техники и охарактеризовав их состояние, он обосновал необходимость скорейшего создания прочной базы для продолжения этих работ. В докладе отмечалось, что Реактивный институт должен быть организован на основе последних достижений науки и техники, с использованием лучших кадров ГДЛ и ГИРДа и укомплектован квалифицированными научными и инженерно-техническими силами. В перечне задач института упоминаются теоретическая и практическая разработка вопросов реактивного двигателя, конструирование и постройка опытных образцов, организация и производство широких опытов с жидкостными ракетными двигателями (ЖРД) для их практического применения. Приводится так-

же ориентировочная смета и предлагается отнести строительство Реактивного института к числу ударных строек (58).

Комиссия Обороны внимательно подошла к изучению круга вопросов, связанных с созданием Реактивного института. Решением от 22 июня 1932 года № 1103/ко создается специальная комиссия в составе: т. т. Акулова, Павлуновского, Тухачевского и др., на которую возлагается подготовка этого вопроса. 20 ноября 1932 года Комиссия обороны утвердила Тухачевского председателем специальной комиссии по рассмотрению вопроса об организации Реактивного института. Она завершила свою работу к концу 1932 года и пришла к выводу о необходимости в срочном порядке объединить все работы по реактивной технике в едином научно-исследовательском и опытно-конструкторском центре. Об этом Тухачевский в своем письме от 12 декабря сообщил в Секретариат ЦК ВКП(б) (60).

О внимании ЦК партии и Советского правительства к созданию широкой научно-технической базы для проведения работ в области ракетной техники свидетельствует то, что наряду с работой комиссии, этот вопрос внимательно изучила Военная инспекция ЦКК НК РКИ, деятельностью которой руководил Н. В. Куйбышев. Первоначально высказывались предложения создать институт в системе Наркомвоенмора, передав ГИРД в подчинение УВИ НВ РККА, с чем согласился Президиум ЦС Осоавиахима. При этом отмечалось, что организационно-массовую работу, проводимую 3-м отделом ГИРДа, целесообразно оставить в системе Осоавиахима, сохранив за 3-м отделом наименование ГИРД.

Военная инспекция ЦКК НК РКИ СССР, считая создание Реактивного института делом первостепенной важности, высказала иное мнение о положении организуемого института в структуре народного хозяйства страны. В докладной записке от 4 июня 1933 года, подписанной Н. В. Куйбышевым и направленной на имя К. Е. Ворошилова, сообщалось, что Инспекция проверила состояние работ в ГДЛ и ГИРДе, что «*…все работы как той, так и другой организации имеют первостепенное значение*». В качестве практических мер предлагалось обе группы слить в институт, который изъ- ять из ведения УВИ НВ РККА и для более тесной связи с промышленностью пере- дать в НКТП СССР. С этим предложением Ворошилов согласился. В адресованной Тухачевскому резолюции он пишет: «*…лучше всего передать это дело в НКТП*» (58).

Вопросы создания института, в частности, вопрос о его размещении, были достаточно сложны и требовали для своего решения времени. Не дожидаясь их окончательного решения, Тухачевский, 21 сентября 1933 года издает приказ Реввоенсовета СССР об организации на базе ГДЛ и ГИРДа Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ) и назначении начальником института И. Т. Клейменова, испол- няющего обязанности начальника ГДЛ, а его заместителем – С. П. Королёва, началь- ника ГИРДа. Обе организации продолжали, не прерывая свою работу, по своим прежним адресам, ГДЛ получила название ЛОРНИИ (Ленинградское отделение РНИИ). Ответственность за дальнейшее устройство и организацию деятельности РНИИ возлагалась на руководство института.

Именно в этот период коллективом ГИРДа был осуществлен второй запуск отечественной жидкостной ракеты под индексом «13» (модификации ракеты «09») и 25 ноября – третьей – ГИРД-Х. В это же время велась разработка и строительство экспериментальной базы института, уточнение его структуры, основных направлений работы, подбор новых кадров.

Создание РНИИ стало крупным событием в научной жизни страны и чрезвычайно своевременным шагом на пути превращения ракетной техники в СССР в самостоятельную отрасль науки и техники. Совет Труда и Обороны СССР издает Постановление, которым подтверждает приказ РВС о создании РНИИ и передает институт в ведение НКТП СССР. По документам 15 ноября 1933 года РНИИ передается в систему Наркомата тяжелой промышленности, а 4 апреля 1934 года институт причисляется к научно-исследовательскому сектору НКТП СССР.

Современники и потомки нашего Отечества всегда будут помнить истинного патриота своей Родины Маршала Советского Союза М. Н. Тухачевского, мыслителя военной науки, страстного борца за все новое и передовое, открывшего для обороны страны перспективную отрасль в науке и технике – Реактивное Движение как основу ракетной техники и современной космонавтики!

Еще осенью 1930 года Тухачевский оказался под подозрением в организации заговора против Советской власти, когда находившиеся под арестом Какурин и Троцкий дали на него показания. И только вмешательство Якира, Гамарика и Дубового, как авторитетных государственных деятелей, его спасло.

Однако, расправа Сталина с «красным милитаристом» Тухачевским происходит в 1937 году. В мае Маршала Тухачевского освобождают от должности заместителя Наркома обороны и переводят командующим Приволжским военным округом. В Куйбышеве, куда он прибыл с семьей для прохождения службы, его ждал обыск, арест и обвинение в организации антисоветского заговора.

Возглавлявший НКВД Ежов добился признания Тухачевского в том, что он – германский шпион и в союзе с Бухариным разрабатывал план по захвату власти. В июне 1937 года дело по обвинению Тухачевского и восьми высших командующих было рассмотрено в закрытом заседании военного трибунала. Обвиняемым не дали адвокатов и не позволили обжаловать приговор.

В ночь с 11 на 12 июня 1937 года подсудимых признали виновными и расстреляли. Похоронили в общей могиле на Донском кладбище г. Москвы.

Родственники были или расстреляны, а другие отправлены в ГУЛАГ.

Реабилитирован Маршал Тухачевский после Хрущевских разоблачений сталинизма. Никаких документов, подтверждающих заговор, не найдено. Проведено две экспертизы (в 50-х годах и в начале 2000-х), подтвердивших, что показания Тухачевского были добыты путем физического и психологического воздействия.

Бронзовый бюст М. Н. Тухачевского установлен в селе Вражское, Каменско- го района, Пензенской области. В Москве, на доме № 2 по улице Серафимо- вича, где жил Тухачевский, установлена мемориальная доска его памяти, его

именем названы 73 улицы и одна набережная в других городах России и Белоруссии.

В РАКЕТНЫЙ ИНСТИТУТ – С ОПЫТОМ

Поздней осенью 1933 года, когда гирдовцы переезжали из подвала в Лихоборы, Королёв, стараясь заинтересовать назначенного руководителя РНИИ Клейменова, приглашал его на запуски ракеты типа «09» на полигон в Нахабино. Взлет раке- ты на высоту около 150 метров с последующим взрывом двигателя на Клейменова впечатление не произвел. Впоследствии Клейменов не раз припоминал Королёву «нахабинский фейерверк». Было понятно, что направление работ над ракетами с ЖРД не будет поддержано руководством института как приоритетное в тематике института. Любопытно, что в протоколе № 43 результатов испытаний в Нахабино от 17 августа 1933 года стоит подпись «Нач. ГИРД Королёв», а в следующем протоколе испытаний, на которых он присутствовал – № 46 от 14 октября подписал как «зам. нач. РНИИ Королёв С. П.», хотя в то время решение Реввоенсовета об организации РНИИ еще не было утверждено Советом Труда и Обороны (55).

Пункт второй Решения Комиссии обороны за № 0113 об организации РНИИ гласил:

«Формирование института начать 25 сентября и закончить 1 ноября 1933 года».

В начале декабря в помещении снятого клуба «Искра», что находился на Сухаревской площади организовали вечер в честь рождения РНИИ.

На вечере раздавали почетные значки и подарки: Королёв и Тихонравов получили высшую награду Осоавиахима – знак «ЗАОР» («За активную оборонную работу»), Горбунов и Пивоваров – значки отличников Осоавиахима, Щетинков и Авдонин – часы с торжественными словами на крышке, Победоносцев – значок активиста и тоже серебряный «Мозер», Иванова – именную готовальню. Сергей Смирнов ли- ковал особенно бурно – ему досталось кожаное пальто на меху и шерстяное кашне

– разве можно сравнить с готовальней (55).

«Коллектив ГИРДа был на редкость дружен и сплочен, и каждая, даже мелкая удача, вроде приобретения нового станка или верстака, или даже сырья для испытаний, воспринималась всеми как личная удача. А неудачи при испытаниях или даже взрывы ракетного двигателя только прибавляли энергии и страстное желание преодолеть все трудности. А было их очень много как организационного, так и технического порядка» (38).

Н. И. Шульгина. Конструктор второй бригады. 1963 год.

«Дружнее этого коллектива я в жизни не встречал, конечно, дело в том, что коллектив был очень небольшим, и при этом всех увлекала работа. Однажды оказалось, что сварщик, закончив работу по сварке рамы крепления двигателя, спросил, можно ли ему уходить домой. Мы все оставались работать, для него сварных работ больше не было, и его отпустили домой в 11 часов вечера; но в 2 часа ночи, когда стали примерять двигатель

в эту раму, то оказалось, что произошла ошибка в размерах сваренной рамы. Тогда я, взяв к себе в попутчицы Лиду Колбасину, пошел домой к тов. Воронцову; пришли мы к нему около 3-х часов ночи, подняли его с постели, объяснили ему, в чем дело. Он сказал: «Подо- ждите меня 10–15 минут, я оденусь». Втроем мы вернулись в ГИРД, рама была сварена заново и была увезена утром на испытание, – вот один из случаев нашего коллективизма в работе» (38).

С. С. Смирнов. Конструктор третьей бригады. 1963 год.

Энтузиазм гирдовцев был настолько велик, что понятие личного и служебного времени для них почти не существовало.

Вначале большинство гирдовцев работали по вечерам, и довольно часто эти вечерние работы переходили в ночные, а касалось это как конструкторов, так и произ- водственников. Грань, определяющая разделение обязанностей и занятости инжене- ров, конструкторов и производственников в ГИРДе, практически была невидимой.

Активисты из профсоюза, как это и полагалось, заботились о том, чтобы соблюдалась инструкция по охране труда сотрудников.

Работа гирдовцев сверхурочно не приветствовалась инспектором профсоюза по охране труда, по этому поводу собрали совещание. Опросили сотрудников: у каждого нашлась «причина» для вечерней работы, – один «разъяснял», что «он отрабатывает» часы, потраченные на личные дела, второй – чертил свой «личный чертеж», третий уверял, что он проведет еще «пару линий» и на этом закончит. У каждого находилась причина, чтобы остаться после работы.

Профсоюзный инспектор так и не нашел, что предъявить, как нарушение дисциплины труда (38).

Подобный ответ получил от гирдовцев и бухгалтер Хренов, появившийся в ГИРДе после того, как организация стала работать по договорам с УВИ НВ РККА. Он говорил им: – *«Я ничего Вам не заплачу за Вашу работу после окончания рабочего дня!»* (38).

«Много хороших вечеров и ночей провели мы в ГИРДе, – вспоминает Горбунов. Д*а мы никогда и не уходили со звонком. То необходимо помочь другой бригаде в изготовлении чертежей стенда или пускового станка для ракеты, а то объявляется «штурм» и в своей бригаде. Например, при установке двигателя ОР-2 на планер Б. И. Черановского»* (38).

Вспоминая работу в ГИРДе, невольно приходишь к выводу, что дружная работа, товарищеская бескорыстная взаимопомощь, высокая сознательность и стремление всего коллектива к единой цели при отсутствии каких-либо особых мер со стороны начальников бригад или начальника ГИРДа т. Королёва С. П., дает право полагать, что гирдовцы, сами того не зная, работали тогда, как хороший коллектив коммунистического труда» (38).

Лауреат Государственной премии СССР, кандидат технических наук

В. Н. Галковский. 1968 год.

Вот и вспомнили мы о кипучей жизни ГИРДа, о нашей работе, интересной и захватывающей. Вспомнили о товарищах, с которыми делили и горести, и радости о тех, с

кем не видимся уже много лет, так как жизнь или смерть разделила нас. Но обо всем не напишешь.

Самыми яркими, самыми творческими были «гирдовские» дни» (36).

Гирдовцы, личные подписи: Авдонин

Горбунов
Воробьев
Круглова
Флоров

11 сентября 1962 года.

ЧТО ТАМ – ЗА ГОРИЗОНТОМ...

Первая Всесоюзная конференция по применению реактивных летательных аппаратов к освоению стратосферы проходила в Москве 2–3 марта 1935 года. На конференции выступили с докладами гирдовцы: М. К. Тихонравов, С. П. Королёв, Ю. А. Победоносцев, М. С. Кисенко и И. А. Меркулов. Доклады гирдовцев стали своеобразным отчетом о проделанной ГИРДом работе.

Конференция была посвящена реальным перспективным проектам освоения стратосферы с применением ракет различной конструкции и назначения. В основе проектов, представленных специалистами и бывшими гирдовцами, в том числе, был представлен весь опыт, приобретенный в разработках, реализованных в подвале ГИРДа (46).

Материалы по докладам, представленные инженерами – бывшими гирдовцами, позднее были опубликованы в сборниках «Из истории авиации и космонавтики» №№ 3, 4 за 1965 год. Выдержки из них приводятся ниже.

Инженер РНИИ, ведущий конструктор по крылатым аппаратам Королёв выступил с подробным докладом «Крылатая ракета для полета человека». В докладе определены проблемы, которые стояли в 1935 году перед создателями ракетопланов. Королёв отмечал:

«…Основное место занимает мощный ракетный двигатель на жидком топливе. От достижений в этой области в прямой зависимости находится осуществление полета человека на ракетном аппарате».

В качестве других серьезных проблем были отмечены: «герметичная кабина (ее значительный габарит), сложность вывода всякого рода управления, и самое главное, значительный вес»; защита пилота от вредного воздействия больших перегрузок при полете; необходимость для достижения хороших летных характеристик, значительного увеличения начального веса ракеты, с чем связана огромная «трудность создания и эксплуатации такого громадного высотного аппарата и необычайная трудность работы с громадными количествами жидких газов, требующимися для него в качестве топлива» (47).

Инженер Кисенко охарактеризовал все существовавшие на то время во всем мире конструкции скоростных аэродинамических труб, которых насчитывалось восемь, из них три – в СССР: в ЦАГИ, в Харьковском авиационном институте и РНИИ.

Автор проекта и руководитель работ Победоносцев подробно расска- зал о проекте и работе с трубой, дающей абсолютную скорость потока до 1100 м/сек (48).

Летные испытания сверхзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей конструкции Победоносцева практически доказали, что двигатели этого типа развивают реактивную силу, благодаря чему дальность полета снаряда с ПВРД оказывалась значительно большей, чем дальность штатного снаряда.

Подтвердив работоспособность ПВРД, проведенные экспериментальные исследования в то же время показали, что эти двигатели развивают тягу сравнительно небольшой величины. Встал вопрос создания ПВРД, развивающего тягу бóльшую, чем лобовое сопротивление, которое испытывает корпус двигателя, защищенный от потока воздуха обтекателем.

Для решения этой задачи гирдовец Меркулов стал исследовать термодинамический цикл ПВРД. В результате проведенной работы были определены оптимальные параметры двигателя, при которых он может развивать силу тяги, значительно превосходящую его лобовое сопротивление. На основании этих теоретических исследований он, с группой работников Реактивной секции Стратосферного Комитета Ц. С. Осоавиахима, спроектировал в 1936 году опытные образцы воздушно-реактивных двигателей. Разработкой этих двигателей занимались гирдовцы третьей бригады Меркулов, Оганесов, Брюккер, а также другие специалисты по авиационным реактивным двигателям.

В феврале 1939 года на аэродроме близ станции Планерная начались испытания ВРД в полете. Запуск ракеты в воздух производился из пускового станка вертикально вверх. Первая ступень на топливных шашках разгоняла ракету до скорости 200 м/с. и на высоте 250 метров отделялась, затем включался ПВРД и разгонял ракету до скорости 224 м/с. до выгорания жидкого топлива, через 6,06 с. После выключения двигателя, двигаясь вверх по инерции, ракета поднялась на высоту 1808 метров. Среднее ускорение в полете при работающем ПВРД составило 23 м/с^2.

Первая в мире ракета («бескрылая торпеда») с воздушно-реактивным двигателем конструкции Меркулова была испытана 19 мая 1939 года. Этими испытаниями была практически доказана возможность создания ПВРД, способного развить тягу, превосходящую лобовое сопротивление и даже сумму сил лобового сопротивления и веса.

В четвертой бригаде была собрана команда, главной задачей которой было создание ракетоплана и крылатых ракет с ЖРД. Свой авиационный опыт в проектирование и строительство летательных аппаратов привносили: Королёв, Железников, Чесалов и Федотов.

«Из нашего внимания не уходили и анализ работ по реактивной авиации в других странах. Особый интерес вызвала работа итальянского генерала Г. А. Крокко, которая открывала поразительные свойства самолетов с ракетными и воздушно-реактивными двигателями. Здесь большую помощь нам оказывал Б. С. Стечкин, расшифровывая истинные свойства воздушно-реактивных двигателей, взятых Крокко для исследований.

Принимая во внимание исследования Крокко, работы по проектам реактивной авиа- ции проводил старший инженер Чесалов: делались первые наброски возможных вариантов реактивных самолетов, а затем, в процессе анализа проектов зарождались свойства, наиболее полезные в выбранных конструкциях.

Перспективной, особенно для снарядов, была разработка ВРД, которая велась в третьей бригаде. Бесчисленное количество вопросов, возникавших при его конструировании, отчасти разрешал эксперимент: емкий ресивер накачивался компрессором сжатым воздухом, а затем производился огневой пуск ВРД. Первый пуск – первая неудача.

Я задерживался в ГИРДе до поздней ночи. Когда никого нет, складывалась благоприятная обстановка для сосредоточенной работы. Но я был не один. В каждой бригаде были такие же. Сам Королёв тоже использовал поздние вечера для такого же сосредоточенного размышления и углубленных разработок. При этом он нередко приходил за тем или иным материалом в бригаду. Однажды он застал меня за анализом работы генерала Г. А. Крокко (известен как пионер ракетной техники в 30-е годы XX века в Италии – авт.) и проявил к этому интерес. Тут между нами завязалась одна из интересных полемик по принципиальным вопросам ракетного и реактивного движения».

– «Я вижу ты, Геннадий, показываешь, что преимущество за самолетами с ВРД, а ЖРД, по твоему анализу, явно им уступают. Но если увеличить тяговооруженность самолетов с ЖРД, то они по многим показателям будут выше и лучше самолетов с ВРД».

– «Это верно, но вот посмотри на эти графики, – я вынул из стола папку с названием «Ракетные снаряды» и развернул графики – вот как растет скорость и скороподъемность ракетных снарядов с увеличением тяговооруженности, как видишь, Сергей Павлович, все, что ты сказал, верно, но обрати внимание на продолжительность полета – она быстро падает. Что может сделать летчик самолета с ЖРД за 10 с.? И какая у него будет напряженная работа? Его центральная нервная система не справится с управлением таким самолетом».

– «Это очень интересный анализ и почему ты мне раньше о нем не рассказывал?» Он внимательно просмотрел всю папку и особенно заинтересовался крылатыми ракетными снарядами. Я обратил его внимание на предельные тяговооруженности, когда крылатые ракетные снаряды становятся эквивалентны бескрылым, а затем показал графики полетов за пределами атмосферы, где снарядам крылья не нужны».

– «Сейчас это фантастично. Ты, Геннадий – фантазер, но это хорошо. Это дает целевое направление развития. Если ты здесь не ошибся в расчетах, то выходит, что будущее за ракетными снарядами огромных высот полета, летающими со скоростями, в десятки раз превышающими скорость звука. Это пока фантастично, ведь мы не можем еще даже рассчитать полет на сверхзвуковых скоростях».

– «Конечно, мои расчеты требуют проверки и уточнений. Мне далеко до мастерской, в таких анализах, как у А. В. Чесалова. Я был принужден все считать своими упрощенны- ми способами. Я тебя, Сергей Павлович, обязательно бы ознакомил с ними, как только бы закончил этот сугубо приближенный анализ. Кроме того, есть два соображения, которые мне мешали знакомить тебя с ними».

– «Что же это за соображения?».

– «Это очень трудно изложить, попробую. К. Э. Циолковский всю свою жизнь посвятил решению очень актуальных, но мирных проблем. Ракетные снаряды он рассматривал только как приборы для изучения и исследования других планет и космоса. Мы же сейчас вынуждены их рассматривать как военные средства уничтожения людей».

– «Да, Геннадий, я тоже об этом думал, но ты не прав. Об этих способах уничтожения беззащитных людей вот кто мечтает, – он показал на статью Крокко, – они готовят такую войну и для истребления нашего народа. Они вынуждают нас готовить ответные средства обороны, но все равно мы не забудем основного мирного применения ракет для исследования окружающего Космоса. Я даю тебе слово, что это моя главная цель, а вовсе не средства уничтожения. Какое же твое второе соображение?».

– «Его тоже сейчас нелегко изложить, но попробую. Посмотри на веса ракет, чем больше дальность, тем меньше вес полезного груза, 2%, 1% и 0,5%, остальное – конструкция: 15% и 83%, вес кислорода и топлива. Если бы сейчас развить такую массовую производительность ракет, то нашей Родине надо прекратить строительство коммунизма и заняться только средствами самообороны».

– «И здесь ты, Геннадий, угадываешь и мои мысли.

Ты можешь дать мне свои материалы?».

– «Только при условии, что ты их никогда не опубликуешь, подобно Крокко, чтобы не породить такой же гонки ракетного вооружения. Даже после того, как будут уточнены мои анализы».

– «Даю слово».

– «Послезавтра я их закончу и передам тебе лично».

– «Я понимаю так, что вот это и это у тебя уже готово, так что их давай сейчас, а остальное – послезавтра. Кстати, ты ведь пользовался и данными Чесалова?».

– «Да. В тексте ссылки на работу приведены» (38).

Инженер четвертой бригады Г. А. Федотов. 1971 год.

Еще в ГИРДе Королёв подобрал сильную бригаду, которую сумел увлечь идеей полета в стратосферу. Победоносцев и Тихонравов уже имели авиационный опыт, Железников и Чесалов были авиаконструкторами уже с именем. Федотов работал начальником летной части на планерной станции. Горбунов и Пивоваров – конструкторами в ЦАГИ. Авдонин в ЦАГИ был уважаемым механиком. Королёв сумел сманить их всех в подвал на Садово-Спасской. Уж на что Валечка Иванова после окончания чертежно-конструкторских курсов хорошо устроилась в солидном и бо-

гатом учреждении под таинственным названием «Оргметалл», но и она пришла в ГИРД, *«чтобы штурмовать стратосферу» (55).*

Незадолго перед образованием РНИИ в МосГИРД пришло новое поколение – молодые выпускники моторного факультета Военно-Воздушной академии имени М. Е. Жуковского: Стеняев, Хованский, Лобачев, Костиков, Герцен, Шибалов, Зуй- ков, Белов» (55).

«У руководителей ГИРДа появился свой стиль работы. Особенностью работы было разумное сочетание объема теоретических и опытных работ. Научный уровень работ ГИРДа был для того времени достаточно высок.

Сергей Павлович Королёв ориентировал коллектив на применение топлива с низкокипящим окислителем. Он обращал внимание на его особенность, которая заключалась в том, что по мере совершенствования конструкции двигателя и повышения качества компонентов, можно повышать калорийность топлива, что открывало перспективу применения фтора, аммиака, водорода и других видов топлива.

Этого нельзя сказать про первые ОРМы, а возможно, и о последующих конструкциях ОРМ ГДЛ. Основные конструктивные формы ОРМов не получили своего дальнейшего развития. С точки зрения двигателя как источника энергии, эти образцы были сконструированы неудачно» (38).

Доктор технических наук Е. К. Мошкин. 1963 год.

«В ГИРДе производились большие теоретические тепловые и термодинамические расчеты. Однако в связи с отсутствием данных по физико-техническим константам для многих компонентов топлива, были большие трудности в работе: приходилось различными методами оценивать некоторые термодинамические свойства продуктов реакций на основе, и в соответствии с тогдашним уровнем технических достижений, выводить исходные данные для расчета и построения графических диаграмм. Уже по одному этому единичному факту, а их было немало в каждой области деятельности ГИРДа, можно утверждать, что деятельность ГИРДа оказала огромное положительное влияние на дальнейшее развитие этой новой техники.

Можно также утверждать, что теоретические расчеты ЖРД, выполненные в ГИРДе, легли в основу создания методики расчета, которая стала общепринятой у нас, в Советском Союзе, и зарубежом. Эта методика, основанная на равновесности процесса в камере сгорания и истечения продуктов реакции, зародилась в ГИРДе.

Деятельность ГИРДа оказала огромное положительное влияние на дальнейшее развитие новой техники, а гирдовский период ее развития имел высокую результативность» (38).

Доктор технических наук. Старший инженер второй бригады
Ф. Л. Якайтис. 1963 год.

«Ни одна работа, сделанная в ГИРДе, не прошла даром. Каждая работа давала частицу движения вперед.

Почти все работы ГИРДа являлись подготовительными для широкого наступления в будущем, а сам ГИРД был плацдармом для первого похода молодых специалистов на неизведанные рубежи новой техники» (38).

Лауреат государственной премии. Кандидат технических наук. Конструктор второй бригады В. Н. Галковский. 1963 год.

3.3. ИТОГИ

Историческое значение ГИРДа заключается в том, что в результате самоотверженной и плодотворной деятельности коллектива энтузиастов ракетной техники, было привлечено внимание Правительства СССР, которое сочло необходимым создать в 1934 году специальный Реактивный Научно-Исследовательский Институт (РНИИ).

Были созданы условия для выдвижения плеяды талантливых ученых и инженеров, созданы условия для их творческой плодотворной деятельности. В результате работ, осуществленных в период до 1941 года, и прежде всего в стенах РНИИ, были созданы первые образцы ракетной техники, получившие практическое применение, заложены основные направления ее дальнейшего развития.

Благодаря этому наша страна в послевоенный период была готова к решению качественно новых задач в области ракетно-космической техники.

В этом большом и перспективном деле, выполнив свою миссию, гирдовцы, по праву заслужили честь называться пионерами развития отечественного ракетостроения.

«Своими успехами ГИРД прежде всего обязан блестящему таланту его руководите- ля Сергея Павловича Королёва, с которым многие гирдовцы продолжали работать значительно позднее – в последующие годы, когда пришло время реальных полетов в космос. Но если ГИРД многим обязан С. П. Королёву, то не менее верно и то, что именно ГИРД послужил Сергею Павловичу отправной базой для всестороннего развития его таланта. С. П. Королёв пришел в ГИРД способным организатором, летчиком-инженером.

Всего два года существовала Группа изучения реактивного движения. И когда задумываешься над тем, в чем секрет ее успехов, благодаря чему ее участники успели сделать столь многое, невольно вспоминаешь ту предельную организованность, которая отлича- ла всех гирдовцев. Не было случая, чтобы какое-либо указание С. П. Королёва или его заместителей не исполнялось четко и в заданный срок.

Впрочем, был такой случай. И он врезался в память каждому. Одному из наших работников Сергей Павлович поручил провести расчеты тепловой обмазки. Товарищ не торопился с выполнением этого задания, считая его недостаточно важным. Когда же подошел срок, Сергей Павлович протянул ему листок бумаги: «Вот расчеты. Я сделал их сам, заметив, что Вы не над тем работаете…».

Многие гирдовцы впоследствии стали видными учеными, конструкторами, внесши- ми большой вклад в изучение и освоение космического пространства».

Доктор технических наук Е. К. Мошкин. Инженер первой бригады.
Газета «Социалистическая индустрия» от 18 августа 1972 года.

Большинство ведущих специалистов-гирдовцев продолжили дальнейшую свою деятельность на предприятиях, занимавшихся ракетной техникой или связанных тематикой с космическими полетами.

Сергей Павлович со многими ветеранами-гирдовцами и коллегами по РНИИ, НИИ-3, НИИ-1 поддерживал связь в послевоенное время, когда Совет Министров СССР принял известное Постановление по «Вопросам реактивного вооружения» от 13 мая 1946 года. После организации ОКБ-1 Сергей Павлович приглашал на предприятие п/я 651 трудиться, в прошлом, хорошо знакомых ему специалистов. Около полутора десятка соратников Королёва по планерным и ракетным делам тридцатых годов, работали в ОКБ-1 на различных должностях. Так, главным проектантом – начальником проектного отдела, стал М. К. Тихонравов, под руководством которого коллектив молодых талантливых инженеров работал над созданием первого искусственного спутника Земли, развивая эту тему в строительстве и полетах межпланетных автоматических станций к планетам Солнечной системы. Другая часть коллектива отдела, направляемая К.П. Феоктистовым приступила к разработке темы пилотируемых полетов на кораблях-спутниках Земли. В этом секторе, который впоследствии был преобразован в направление, работу вели молодые, талантливые инженеры: К.С. Шустин, В.Н. Бобков, Л.А. Горшков, Э.К. Демченко, В.А. Тимченко и другие.

В 1960 году Михаилу Клавдиевичу исполнялось 60 лет. Заручившись поддержкой Тихонравова, Сергей Павлович организовал, в связи с этим событием, памятную встречу с гирдовцами, с теми, кто откликнулись на приглашение и смогли при- быть в ОКБ-1 на день рождения М. К. Тихонравова.

Встреча произошла 5 августа 1960 года, через 28 лет после организации начала работы ГИРДа в подвале углового дома № 19 по Садово-Спасской улице и Орликову переулку. На память об этой встрече, к Новому 1961 году с поздравлением, Сергей Павлович отправил каждому из ее участников фотографию с текстом на оборотной стороне (38):

«Пионеры освоения Космоса, бывшие Гирдовцы, работавшие совместно в 1932 году встретились через 28 лет, 5 августа 1960 г., в день чествования 60-летия товарища Тихонравова М.К.».

В марте 1961 года в ОКБ-1 завершалась подготовка корабля «Восток» к первому пилотируемому полету. Королёв, совершенно неожиданно для своих товарищей по ГИРДу, приглашает встретиться у него на работе. Не сговариваясь, приезжают: Ефремов, Щетинков, Зуев, Полярный. На встрече был также Корнеев, работавший в то время у Королёва руководителем группы ОГ-51.

Встреча гирдовцев в ОКБ-1. 5 августа 1960 г.

Сидят слева направо: механик Воробьев М. Г., Нач. ГИРДа Королёв С. П., конструктор Паровина О. К., Нач. 2-ой бригады Тихонравов М. К., конструктор Андреев В. А., конструктор Смирнов С. С., инженер Тимофеев В. А., механик Федоров К. К.

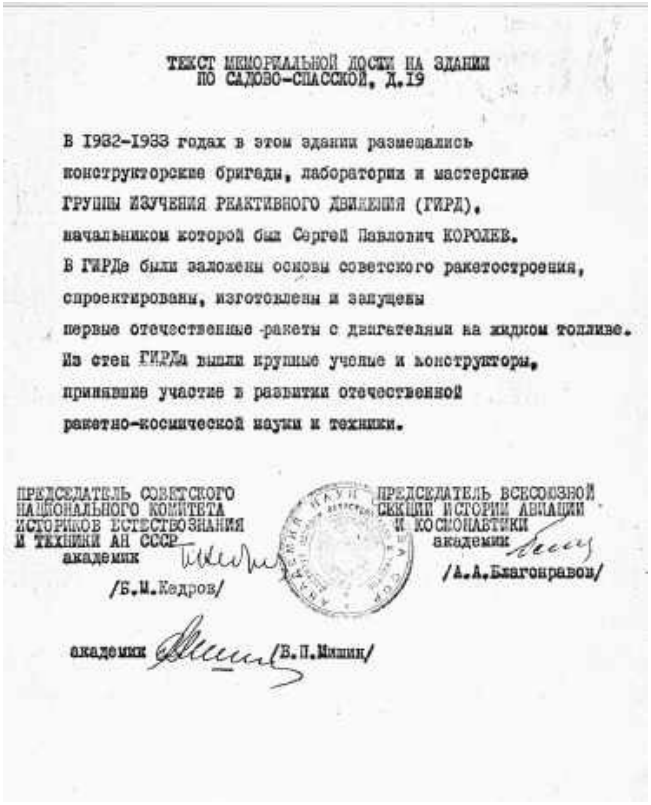
Стоят слева направо: Нач. 1 бригады Корнеев Л. К., механик Краснухин Н. Н., механик Матысик Е. М., Нач. 3 бригады Победоносцев Ю. А., конструктор Круглова З. И., механик Флоров Б. В., конструктор Снегирева Е. И., инженер Полярный А. И., конструктор Меркулов И. А., инженер Мошкин Е. К., чертежник Иванова В. В., инженер Душкин Л. С., конструктор Шульгина Н. И., механик Моисеев И. М., конструктор Галковский В. Н.

Как вспоминал Ефремов, – *«странным образом, оказавшись в одном и том же месте, в одно и то же время в ОКБ-1, мы беседовали в кабинете Сергея Павловича. Он расспрашивал нас о том, чем каждый из нас сейчас занимается, вспоминали времена ГИРДа. Не обошлось без шуток и смеха. Подводя итог разговора, Сергей Павлович предложил посмотреть космический корабль «Восток».*

Мемориальная доска на доме № 19, где в подвале размещался ГИРД. 2018 г.

Фото автора

Мемориальная доска, установленная в 1978 году, на фасаде здания, выходящем на Садово-Спас- скую улицу.



ТЕКСТ МЕМОРИАЛЬНОЙ ДОСКИ НА ЗДАНИИ
ПО САДОВО-СПАССКОЙ, Д.19

В 1932-1933 годах в этом здании размещались конструкторские бригады, лаборатории и мастерские ГРУППЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ (ГИРД), начальником которой был Сергей Павлович КОРОЛЕВ. В ГИРДе были заложены основы советского ракетостроения, спроектированы, изготовлены и запущены первые отечественные ракеты с двигателями на жидком топливе. Из стен ГИРДа вышли крупные ученые и конструкторы, принявшие участие в развитии отечественной ракетно-космической науки и техники.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО КОМИТЕТА ИСТОРИКОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
академик /Б.М.Кедров/

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ВСЕСОЮЗНОЙ СЕКЦИИ ИСТОРИИ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ
академик /А.А.Благонравов/

академик /В.П.Мишин/

Утвержденный текст мемориальной доски, открытой на фасаде дома по Садово-Спасской улице к 45-летию со дня запуска первой Отечественной ракеты с ЖРД. 1978 г.

Можно себе представить, какие чувства испытывали мы, вспомнив подвал и Нахабинский испытательный полигон!» (38).

В Красногорском районе Московской области в городском поселении Нахабино ученики средней школы № 2 под руководством учителя Е. В. Власенко, изучив историю возникновения ракетного полигона ГИРДа, отыскали место, где размещались блиндажи для проведения испытаний

На заработанные средства в 1966 году комсомольцы школы установили памятный обелиск из гранита. В школе организован музей истории ГИРДа, в котором хранятся личные вещи гирдовцев, макеты ракет, фотографии и документы.

К 50-летней годовщине запуска ракеты «09» в 1983 году рядом с обелиском были установлены макеты пускового устройства и ракеты «09».

Обелиск, установленный в 1966 году, на стартовой площадке ракет ГИР- Да. Николо-Урюпинский полигон инженерных войск Министерства обороны РФ (СССР). Нахабино.

Обелиск и макет ракеты «09». 2013 г.
Фото автора

Гирдовцы у памятника К. Э. Циолковскому. Калуга. 1972 г.

Слева направо: Меркулов И. А., Матысик Е. М., Калбасина Л. Н., Смирнов С. С., Тихонравова (Паровина) О. К., Мошкин Е. К., Александрова (Иванова) В. В.

МОИ РОДИТЕЛИ

Биография Ивановой (Александровой) В.В.

Валентина Васильевна Иванова (Александрова) родилась 2 февраля 1912 года в се- мье мещан Василия Иванова и Пелагеи Арсентьевны в селе Боброво, Коломенского уезда, Московской Губернии. Валя родилась одиннадцатым ребенком, а до совершен- нолетия дожили трое: старший брат Ваня (1900 г.р., погиб в народном Ополчении в 1941 году) и младший брат Анатолий, умерший в возрасте 21 года от туберкулеза. Отец работал по специальности модельщика, а мама занималась портным делом. В 1916 году семья переехала на жительство в село Образцово, Щелковского уезда, Се- верной железной дороги в связи с участием отца в революционном движении.

С 1925 года по 1929 год обучалась в семилетней школе № 3 Северной железной дороги, а в 1930 году окончила Щелковскую школу II ступени. Одновременно с учебой в школе Валентина Васильевна обучается на курсах копировщика и проходит практику в Трудовой Коммуне № 1 на станции Болшево Северной железной дороги.

В октябре 1930 года она поступает на машиностроительное отделение Государственных чертежно-конструкторских курсов МОСНХ, по окончании которых в 1931 году направляется на работу в организацию «Оргметалл».

Осенью 1932 года Иванова переходит на постоянную работу в ГИРД (Группу изучения реактивного движения) при ЦС Осоавиахима, где в качестве чертежника-конструктора была включена в 4-ю бригаду. Бригада занималась конструированием крылатых ракет и перспективным проектом ракетоплана РП-1. Руководил 4-й бригадой С. П. Королёв. В этом же году она вступает в профсоюз.

Приказом РВС СССР от 21.09.1933 года об организации РНИИ, ГИРД и ГДЛ были объединены во вновь организованный институт, в котором Валентина Васильевна до октября 1941 года работает в должности конструктора 3 категории в группе № 3, за- тем в группе № 2 пятого отдела НИИ-3.

В 1937 году Валентина Васильевна выходит замуж за Александрова Павла Сергеевича, который работал в ГИРДе механиком, бригадиром слесарей-сборщиков изделий, а в НИИ-3 – мастером, а затем начальником ОТК. Одним из свадебных подарков от коллег по институту был отечественный патефон, который исправно работает и сегодня.

В октябре 1941 года институт эвакуируется в г. Свердловск. Александров П.С. был призван в Армию, и, как специалист по реактивным боевым снарядам, направлен на производство и проведение фронтовых испытаний боевых машин БМ-13. Семья
– Валентина Васильевна, ее мать, Пелагея Арсентьевна и трехлетний сын Анатолий, остаются в Москве. В этой связи Приказом от 26.10.1941 года В. В. Александрова из Института была уволена.

Трудовые достижения и общественная работа В. В. Ивановой (Александровой) неоднократно (по трудовой книжке – 6 Приказов по Институту) отмечались денеж-

ными премиями, грамотами и ценными подарками – готовальней для черчения и др. В отделах РНИИ, где работала Валентина Васильевна в ос- новном были пришедшие из ГИРДа коллеги, поэтому имя «Огонек» за ее увлеченность работой и активную общественную деятельность, кото- рое ей дал Евгений Матысик, при- шло с ней и в этот коллектив.

Зимой 1942 года при налете немецкой авиации на Москву бомба попала в кинотеатр «Колизей», а в доме напротив – № 12 по Чистопрудному бульвару, были повреждены оконные проемы. В результате размораживания и выхода из строя отопительной системы в доме № 12, где проживала семья капитана Александрова, семья переезжает в дом Пелагеи Арсентьевны, в с. Образцово, Щелковского района.

Интересная история произошла с этим домом: в 1918 году в Щелковском районе началась организация коллективных хозяйств. Весной 1919 года на колхозном поле первую, красную борозду проложила Пелагея Арсентьевна. Семья Ивановых в то время ютилась в сторожке на окраине с. Образцово. В 1920 году в Подмосковье участились случаи поджогов домов и хозяйственных построек – усадеб, принадлежавших покинувшим их владельцам. Активисты-колхозники, как могли, боролись с этим бедствием. На въезде в с. Образцово, со стороны излучины, которую делает река Клязьма, на взгорье стоял дом генерала Киселя-Загорянского, наместника этой территории, который также пытались сжечь антисоветские элементы. Дом остался невредимым, а по решению Собрания, при подведении ито- гов трудовой деятельности колхозников, мезонин разобранного генеральского дома был отдан для проживания в нем семье Ивановых. Сегодня, в половине этого сохранившегося бревенчатого дома, проживает внук и семья правнука Ивановых-Александровых.

Иванова В.В. 1930 г.

В 1943 году в семье рождается второй сын, Александр.

По окончании Великой Отечественной войны Александров П.С., в составе группы советских специалистов по ракетной технике, был направлен в командировку в

Германию. Валентина Васильевна с двумя детьми также находилась в Тюрингии (г. Бляйхероде) с июня 1946 года по октябрь 1947 года.

С 1951 по 1956 года, в связи с назначениями по службе Александрова П.С., семья проживала в городах: Днепропетровск, Киев, Златоуст, а в 1956 году возвратилась в с. Образцово.

После увольнения из армии в запас, П. С. Александров работал в ОКБ-1.

После кончины мужа, с сентября 1964 года Валентина Васильевна возобновила трудовую деятельность в ОКБ-1 – работала в качестве конструктора II категории до выхода в 1968 году на пенсию.

В стенах Государственного Института истории естествознания и техники АН СССР секретарем сектора разработки истории авиации и ракетной техники был кандидат технических наук В. Н. Сокольский, а Председателем бюро Группы ветеранов РКТ был избран Академик Б. В. Раушенбах.

В. В. Александрова многие годы работала на общественных началах секретарем секции, была постоянным участником научных Чтений К. Э. Циолковского в г. Калуге, много работала со школьными музеями космонавтики в различных городах и поселках страны. Некоторые из них работают и поныне.

Скончалась Валентина Васильевна Александрова 8 февраля 1998 года в г. Королёве. Похоронена рядом с Павлом Сергеевичем, в семейном захоронении на Образцовском кладбище.

Валентина Васильевна прошла большой и трудный жизненный путь – работала в ГИРДе и РНИИ, Королёвском ОКБ-1, воспитала двух сыновей, которые всю свою трудовую жизнь прошли в ОКБ-1 – ЦКБЭМ – НПО «Энергия» – ПАО РКК «Энергия». Старший – Анатолий Павлович Александров – ветеран и почетный работник предприятия продолжает работать инженером-электроником. Младший – Александр, как представитель предприятия-разработчика космических кораблей и орби- тальных станций, будучи отобранным в 1978 году в отряд гражданских космонавтов ЦКБЭМ прошел путь подготовки и проведения испытаний космической техники в качестве бортинженера в двух длительных космических экспедициях.

С началом первого космического полета А. Александрова ветераны-гирдовцы сердечно поздравили его маму – Валентину Васильевну:

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ
О СЕРГЕЕ ПАВЛОВИЧЕ КОРОЛЁВЕ И ГИРДОВЦАХ

«После окончания чертежно-конструкторских курсов в городе Москве, в 1931году я была направлена на работу в «Оргметалл».

Это было очень красивое, оригинальное по тому времени здание, с большими светлы- ми аудиториями на Калинчевской улице.

Однажды поздней осенью 1932 года ко мне подошел один из сотрудников этого учреждения и спросил: «Не желаете ли Вы работать в организации, где занимаются разработкой

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТСКОЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИСТОРИКОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

103012 Москва, К-12, Старопанский пер., 1/5. Тел. 221-08-68.

Дорогая Валя!

С большой радостью 27.VI.83 г. мы узнали, что твой сын Саша стартовал вместе с космонавтом В.Ляховым на корабле Т-9, в качестве бортинженера для проведения программы научных работ в космосе. Нам, ветеранам ракетной техники, дожившим до времени систематических полетов в космос космических кораблей и орбитальных станций многоразового посещения, приятно сознавать, что теперь в космосе сын ветеранов – сотрудников бывшего ГИРДа – продолжает на более высоком уровне развитие ракетно-космической науки и техники, чем увеличивает вклад в могущество нашей Родины.

Мы желаем тебе, Валя, в связи с этим радостным событием полного и скорейшего выздоровления.

Бюро группы ветеранов ракетной и космической техники просит передать наши дружеские пожелания в ответственном и смелом полете новому космонавту Советского Союза твоему сыну Александру и его командиру Владимиру Ляхову.

Председатель бюро Группы ветеранов РКТ /Б.В.Раушенбах/

Поздравление от ветеранов РКТ с началом полета экипажа космического корабля «Союз Т-9». 1983 г.

интересных конструкций летательных аппаратов, взлетающих в воздух без разбега?» Я с большим интересом отнеслась к этому предложению и дала согласие перейти туда на постоянную работу. Это был ГИРД – Группа изучения реактивного движения. Находилась эта организация в подвальном помещении одного из домов, на углу Орликова переулка и Са- дово-Спасской улицы, во дворе в доме № 19. Подвал представлял собой очень темное и сырое помещение. Трудно было представить, что там может находиться служебное помещение.

Первым, кому меня представили, был начальник ГИРДа, Королёв Сергей Павлович. Он произвел на меня очень хорошее впечатление. Молодой, интересный, с искорками задора в глазах, очень внимательный и располагающий к себе человек. Ему было тогда около 25 лет.

В беседе со мной он прямо и просто сказал, что условия и сама работа будут трудными. Меня это не смутило. Я была уже захвачена интересом к новой работе.

Меня включили в четвертую бригаду, которая в то время была занята перестрой- кой бесхвостого планера для установки на нем реактивного двигателя и осуществления полета человека. Это был ракетоплан РП-1. Другой темой, которой занималась брига- да, была разработка крылатых ракет. Бригада состояла из начальника бригады – Сергея Павловича Королёва, инженеров: Щетинкова Е. С., Пивоварова С. А., техника Пивоварова Б. В., конструктора Горбунова В. В. **и** *чертежницы Ивановой В. В. По вечерам, по совместительству работали инженеры Чесалов А. В., Железняков Н. А. и Федотов Г. Н.*

Комната наша находилась в самом конце длинного узкого помещения подвала, как спустишься с лестницы – направо, через мастерскую монтажников. Столы в нашей комнате, да и в других, были неудобные и не приспособленные для выполнения чертежных работ. Инструмента не хватало, приходилось приносить из дома. Кальки и чертежной бумаги было в очень ограниченном количестве. Но работники ГИРДа, не взирая ни на что, горели желанием работать, осуществлять задуманные мечты великих ученых К. Э. Циолковского и Ф. А. Цандера.

Всеми нами руководил огромный энтузиазм и стремление к осуществлению намеченных целей. Когда привозили станки или другое оборудование, как сейчас помню, их было невозможно протащить через нашу дверь, приходилось ломать часть стены. В установке этих станков мы все принимали участие, помогали, чем могли, даже по вечерам. Каждый считал это общим делом. Среди рабочих особенно запомнились медники: Берг, Окунев и Капитонов, сварщик Воронцов, столяры Мурашовы, даже кузнецы у нас были свои. В совсем не приспособленных к этому делу помещениях и условиях они выполняли неплохо все порученные работы.

Влево по коридору находился кабинет Ф. А. Цандера – небольшая плохо меблированная, как и все прочие комнаты. Мне казалось, что Цандер был постоянно на работе. Утром и вечером его можно было увидеть склонившимся над столом в груде бумаг с рас- чётами и книг. Лицо, озаренное светом настольной лампы, бледное исхудавшее, шея всегда замотана теплым шарфом, но он бодрствовал и призывал нас: «вперед на Марс!».

Сергей Павлович Королёв, кроме руководства работами организации, занимался разработкой летательных аппаратов, в частности, темой ракетоплана РП-1 и его летными испытаниями.

Весной 1933 года мы во главе с С. П. Королёвым, часто по воскресеньям, выезжали на Тушинскую планерную станцию на грузовой машине. Шофером тогда была Зоя Кожемякина. По еще мерзлому полю мы, стараясь изо всех сил, целый день тянули за амортизатор «крылатую красную птицу». Иногда планер отрывался от земли, что было большой радостью для всех нас.

Коллектив ГИРДа был очень сплоченным и дружным – Паровина Ольга, Снегирева Леля, Шульгина Наташа, Калбасина Лида, Галковский Володя, Смирнов Сергей, Горбунов Валя, Матысик Женя – были близкими моими друзьями.

Постановлением Совета Труда и Обороны от 31 октября 1933 года был организован первый в мире Реактивный научно-исследовательский институт. Тогда же произошло слияние двух групп ГДЛ и ГИРДа. Руководителем Института назначили начальника ГДЛ И. Т. Клейменова, а заместителем по научной части – С. П. Королёва В начале 1934 года на должность Главного инженера института был назначен бывший начальник ГДЛ Г. Э. Лангемак, а С. П. Королёву была поручена тема разработки ракетопланов и крыла- тых ракет.

В те годы я жила за городом по Ярославской железной дороге. Часто летом мы всем от- делом собирались у меня на даче. Пили чай на террасе, а иногда и еще что-то для подня- тия настроения, танцевали вокруг огромной клумбы в центре сада. Сохранилась фото- графия одного такого сбора, где Сергей Павлович в роли тамады. Такие выезды сплачивали нас, отношения в отделе были дружескими.

Последние встречи той поры с С. П. Королёвым, были в начале лета 1938 года. Следующая встреча состоялась лишь спустя 22 года, в 1960 году на торжественном собрании в честь 60-летия М. К. Тихонравова. Сергей Павлович пригласил всех ГИРДовцев к себе на предприятие, где был Главным конструктором. Он тепло и сердечно приветствовал нас всех. Его интересовали жизнь и дела каждого. Прошло столько времени, а Сергей Павлович не забыл даже отчества каждого ГИРДовца. Вся группа была сфотографирована, а к Новому 1961 году каждому ГИРДовцу Сергей Павлович прислал личное поздравление с Новым Годом и памятную фотографию. Это было очень приятно.

В ноябре 1961 года состоялось торжественное собрание коллектива, руководимо- го С. П. Королёвым, посвященное 44 годовщине Великого Октября. В фойе перед началом собрания мы с мужем, Павлом Сергеевичем, встретились с Сергеем Павловичем. Много было воспоминаний, разговоров и невольно вспомнилось 4 ноября 1937 года, когда мы также встретились перед торжественным собранием, посвященным 20-й годовщине Великого Октября в клубе фабрики им. Петра Алексеева в Лихоборах, где находился наш институт. Мы с Сергеем Павловичем танцевали вальс под духовой оркестр. Было весело, сотрудники института были молоды. Нам было тогда около 30 лет. Возвращались гурьбой на трамвае – тогда там ходил 12 номер.

Сергей Павлович был чрезвычайно добрым и отзывчивым человеком, любил жизнь, был простым, доступным и всегда помогал людям.

В 1964 году, после смерти мужа, я поступила на работу в КБ, которым руководил С. П. Королёв. На моем заявлении Сергей Павлович написал резолюцию, чтобы я, как и все

поступающие к нему в КБ, встретилась с ним лично. Два раза я приходила к проходной в назначенное время, но Сергей Павлович отсутствовал, а на третий раз меня провели в его кабинет. Сергей Павлович выразил свое соболезнование по поводу преждевременной кончины Павла Сергеевича, который тоже был ГИРДовцем, а с 1946 года они работали вместе, в ОКБ-1. Сергей Павлович расспросил о моей жизни и сыновьях. Несмотря на большую занятость, он беседовал со мной около часа. Потом Сергей Павлович по селектору вызвал своего заместителя по кадрам и попросил его подобрать мне подходящую работу, сказав при этом, что за кульман мне садиться теперь поздновато. Я начала работать в одном из конструкторских отделов по обеспечению его документами по стандартизации. Ра- ботой была довольна.

Работая в КБ Сергея Павловича, я увидела огромный размах его планов. В октябре 1964 года начался новый этап развития пилотируемых полетов – полет многоместного корабля. В марте 1965 года – первый выход человека в открытый космос. В те дни, когда полет

Группа гирдовцев на артиллерийском полигоне в Софрино после запуска крылатой ракеты. 1935 г. Стоят слева направо: Стеняев А. И., Дрязгов М. П., Снегирева Е. И., Щетинков Е. С., Иванова В. В., Королёв С. П., Пивоваров С. А., Пивоваров Б. А., Авдонин В. П., Александров П. С.

Сидят слева направо: Астахов А. И., Флоров Б. В.

был завершен, проходя однажды мимо корпуса, где находился кабинет Сергея Павлови- ча, мне представился случай поздравить его с выдающимся успехом. Мимо меня прошла автомашина, которая остановилась, и из нее вышел Сергей Павлович. Он направился к зданию и, чтобы успеть встретиться с ним, мне пришлось немного поспешить. Увидев меня, он сказал:– «Валюша, теперь этого делать нельзя, надо беречься». Мы останови- лись, он принял мои поздравления, мы пожали друг другу руки.

В начале января 1966 года я узнала, что Сергей Павлович ложится в больницу на небольшую операцию. И вдруг 14 января в КБ пришла страшная весть, что Сергей Павлович умер во время большой и тяжелой операции.

Мы – ГИРДовцы, все по очереди стояли в почетном карауле, прощаясь с дорогим нам человеком в колонном зале Дома Союзов. Скорбь и горе в глазах каждого. По окончании траурной церемонии я встретилась с Ксенией Максимилиановной, которую знала еще в 30-е годы. Я провожала Сергея Павловича Королёва вместе с близкими и родными в последний путь.

Образ дорогого Человека с большой буквы – Сергея Павловича Королёва всегда будет храниться в моей памяти».

В. Иванова-Александрова. 1967 год.

Биография Александрова П. С.

Павел Сергеевич Александров родился 12 июля 1907 года в селе Всехсвятском, название которого происходило от храма Всех Святых во Всехсвятском. После крепостной реформы 1861 года Всехсвятское стало волостным центром. На рубеже XIX–XX веков во Всехсвятском открыли несколько инвалидных домов, известных далеко за пределами Москвы: Александровское, Алексеевское и Сергиево-Елизаветинское убежища. С началом Первой мировой войны во Всехсвятском появилось городское Братское кладбище, где хоронили погибших воинов.

В 1917 году село вошло в состав Москвы. В Большой Всехсвятской роще возник первый в Москве кооперативный жилой поселок «Сокол». В 1928 году Всехсвятское переименовали в поселок Усиевича, в честь революционера Г. А. Усиевича. Всехсвятские улицы переименовали в улицы Усиевича В доме № 45, по улице Усиевича, где проживала семья котельщика Сергея Александровича Александрова, жена его, Анастасия Гавриловна родила старшего из детей – сына, названного Павлом. Анастасия Гавриловна в советские 30–40-е годы работала в социальной службе района Красная Пресня.

Окончив семилетнюю школу в 1922 году, Павел поступил в механико – слесарно – кузнечную профшколу им. М. И. Калинина, которую успешно окончил в 1926 году. Работал слесарем в депо на железной дороге, на предприятии «Кирпичстрой», затем сле- сарем-монтером, в конторе спецработ «Ремстрой» в г. Москве. К 1926 году общий стаж работы П. С. Александрова составлял 5 лет, а квалификация – слесаря по 7 разряду.

В 1926 году П. С. Александров работает на предприятиях Наркомата оборонной промышленности (НКОП), в 1929 году вступил в Профсоюз, который с 1939 года становит- ся Профсоюзом Промышленности боеприпасов СССР. Член партии ВКП(б) с 1931 года. В 1932 году, в со- ответствии с законом о службе в Ар- мии, П. С. Александров проходит обучение в Академии моторизации и механизации РККА.

В феврале 1933 года Александров поступает на работу в производственные мастерские ГИРДа в качестве слесаря.

Пусковой станок, так называемое стартовое устройство для запуска ракеты 09, было делом рук Павла Сергеевича и его товарищей. Производственники, а также все, что они делали по заданиям четырех бригад – это был опытный завод ГИРДа. Изготовление агрегатов двигателей, реконструкция планера БИЧ-11 под РП-1, сборка двигателей и ракет, проведение испытаний ракет 09 и ГИРД-Х – все это возлагалось на производственников. Павел Сергеевич дружил с Евгением Матысиком, у них было много общих интересов, их обоих назначают бригадирами в производственном секторе ГИРДа.

Александров П. С. 1929 г.

После объединения ГИРДа и ГДЛ в новую организацию – Реактивный научно-исследовательский институт Наркомата боеприпасов – РНИИ (НИИ-3), П. С. Александров переводится в институт на должность мастера производства. Здесь он специализируется на разработке технологии изготовления реактивных снарядов различного назначения. На производстве занимает должности начальника ОТК, а затем начальника цеха.

Без отрыва от производства в 1936 году окончил Совпартшколу. Во исполнение постановлеия ЦИК и СНК СССР от 15/III – 34 г. при Всесоюзном Институте хозспецпромышленности сдал на «отл.» минимум технических знаний (техминимум). С 1936 года он состоял слушателем Московского института подготовки руководящих административно-хозяйственных кадров НКБ СССР, который успешно окончил в 1940 году.

В 1938 году Павел Сергеевич был переведен в 3-й отдел 13-го Главного Управления, а с 1939 года – 4 Главного Управления Наркомата оборонной промышленности и назначен на должность инспектора, затем старшего инженера.

В 1939 году прошел 3 курса обучения Института хозяйственников. В октябре 1940 года зачислен на 4 курс вечернего отделения Всесоюзной Промышленной Акаде- мии Машиностроения им. Л. М. Кагановича.

В 1940 году Александрову присвоено звание военинженер 3 ранга.

К 1941 году прошел обучение на двух курсах механического факультета Московского заочного полиграфического института.

Грамота,врученнаяП.С.Александровук1мая1933года.

А. Александров у стенда, посвященного ГИРДу, в Московском мемориальном музее космонав- тики. Личные вещи П. С. Александрова. 2009 г. *Фото В. Г. Солдаткина*

В сентябре 1941 года был призван в Армию с назначением военным представителем (в звании капитана) на заводе № 70 Наркомата боеприпасов.

С 1942 по 1946 годы Александров исполняет обязанности помощника начальника отдела Управления Войск Гвардейских минометных частей Главного артиллерийского Управления Наркомата обороны СССР. Главной его ответственностью было: контроль качества изготовления, проведение заводских и фронтовых испытаний Гвардейских минометов «Катюша».

В 1944 и 1945 годах, за успешно проведенные фронтовые операции он был награжден двумя Орденами Красной Звезды.

С 1946 по 1947 годы П. С. Александров находился с семьей в Германии (г. Бляйхероде), где Группа специалистов авиапрома и Наркомата боеприпасов занималась сбором технической документации и конструкций авиационных и ракетных систем (ракеты ФАУ-2), а также других видов техники для отправки в СССР.

С 1948 по 1951 годы Павел Сергеевич работал старшим военным представителем в НИИ-88, ОКБ-1, а с 1951 года – районным инженером Военного представительства ГАУ Минобороны на Машзаводе № 586 Министерства вооружений (г. Днепропетровск), на котором началось производство первых баллистических ракет Р-1. К кон- цу 1951 года завод выпустил первую партию ракет в количестве 70 изделий. Планом выпуска на 1952 год предполагалось увеличить количество выпущенной продукции до 230 ракет Р-1, а в 1953 году – до 700 ракет Р-2.

В дальнейшем, в качестве военного представителя, Павел Сергеевич работал на предприятиях в г. Киеве и в г. Златоусте.

После увольнения в запас, в 1956 году, Павел Сергеевич возвращается с семьей в Московскую область, и С. П. Королёв принимает его на работу в ОКБ-1.

Его работа была связана с ракетно-космическими технологиями, в которых он был специалистом, а также в поиске и отборе исторических документов, (по пору-

чению С. П. Королёва) для написания истории развития Отечественной ракетной техники, начало которому было положено в ГИРДе. Личным делом для П. С. Александрова, за которое он взялся, работая в группе ОГ-51, был проект памятника Ф. А. Цандеру в г. Кисловодске. Памятник открыли в 1959 году.

Отец любил спорт: волейбол, гимнастику, дальние путешествия на велосипедах. Интерес к путешествиям он передал своей спутнице по жизни – Вале Ивановой. С группой товарищей они прошли многодневный маршрут по партизанским тропам Гражданской войны на Северном Кавказе, встречались в аулах с героями-партизанами, а заканчивался маршрут на побережье Черного моря в районе Сухума.

Павел Сергеевич был человеком твердого характера, в жизненных ситуациях неоднократно подтверждавший это, особенно, если это касалось безопасности и здоровья семьи. Над детьми не было излишней опеки, а со школьными заданиями сыновья справлялись своими силами. Любил возиться с техникой, что безусловно, хорошо усвоили сыновья. Инженер, он сконструировал отопительную систему в доме, который плохо удерживал тепло в зимние холода. Много читал, любил журнал «Популярная механика». Был немногословным, а советы давал четкие и ясные, что подтверждало понимание им происходящего. По высказываниям друзей он был настоящим товарищем, это видно из содержания писем и подписей, сделанных в подаренных ему книгах. У отца было много друзей, которых можно было часто видеть у нас дома. В компаниях умел «организовать» хорошее настроение. Всегда был отзывчив и помогал товарищам. В конце сороковых годов мы ходили с ним на Красную площадь в дни проведения военных парадов. На трибуне мавзолея Ленина можно было увидеть Сталина. О себе отец почти ничего не рассказывал. О жизни довоенной и боевой можно было узнать случайно, услышав, например, о ранениях или критических ситуациях, в его беседе с человеком, бывшем на фронте во время Великой Отечественной войны.

Отец рано ушел из жизни – в 57 лет.

Скончался Павел Сергеевич 14 июля 1964 года. Похоронен на кладбище поселка Образцово Щелковского района, Московской области в родовом погребении семьи Ивановых.

Информация, представленная в биографии П. С. Александрова, подтверждается оригинальными документами, а также копиями исторических документов.

3.4. ПОСТСКРИПТУМ

Целью работы коллектива ГИРДа, помимо разработки ракет для обороны страны, было проектирование и создание летательных аппаратов для полета в стратосфере. Руководители ГИРДа рассчитывали на развитие работ в РНИИ с ракетопланом, совершенствование кислородных ЖРД с их применением на баллистических ракетах. ГИРД возникла в Осоавиахиме как гражданская организация, но при слия-

нии с ГДЛ, изначально военной организацией с ее продукцией, предназначавшейся для армии, планы работ РНИИ рассматривались его руководством как продолжение работ ГДЛ по военной тематике. В связи с этим Королёву, как заместителю начальника, было присвоено воинское звание высшего командного состава РККА. В ведении Королёва были переданы производственные участки – цеха, мастерские, а также химическая лаборатория, вспомогательные подразделения и административно-хозяйственный отдел. Таким образом, Королёв оказался отстраненным от руководства проектной и конструкторской работой, чем он занимался, будучи начальником ГИРДа.

После организации РНИИ первая бригада, как и гирдовцы из второй и четвертой бригад, начала работать во 2-м и 3-м отделах по темам проектирования ракет с применением ЖРД. Руководителем был назначен М. К. Тихонравов, а бригадами руководили В. П. Глушко и Л. С. Душкин. Руководитель третьего отдела П. П. Зуйков с бригадой Е. С. Щетинкова вели работы по крылатым ракетам. В первом отделе, который возглавлял Ю. А. Победоносцев, занимались двигателями и ракетами на твердом топливе. Свойства твердых топлив исследовали в четвертом отделе под руководством И. С. Александрова.

В РНИИ действовал Научно-технический совет, однако непосредственное руководство научно-исследовательскими отделами взял на себя начальник института И. Т. Клейменов.

Клейменов, профессиональный военный, ориентировал институт в основном на продолжение работ ГДЛ по текущей военной тематике, недооценивая задачу использования в будущем ракетной техники для полетов в стратосфере. Королёв не мог с этим согласиться. В результате дискуссий с Клейменовым, возникавших при утверждении объемов работ по крылатым ракетам и ракетопланам, по применению того или иного вида жидкого топлива, по использованию производства, Королёв, в начале 1934 года, освобождается от должности заместителя начальника инсти- тута с переводом на должность старшего инженера в отдел крылатых ракет. Затем упраздняется должность заместителя директора института и приказом по личному составу РККА, Королёв увольняется с действительной военной службы в резерв. На вновь введенную должность главного инженера был назначен бывший сотрудник ГДЛ Г. Э. Лангемак (16).

С таким положением дел не были согласны гирдовцы бывшей первой бригады. РНИИ покидают «по собственному желанию» Корнеев, Полярный и Саликов. На свой «страх и риск» они, при поддержке Осоавиахима и Академии Наук СССР, нача- ли проектировать, а затем строить небольшие стратосферные и метеорологические ракеты на жидком топливе. Все расчетные и конструкторские работы велись на дому. Производство деталей ЖРД и ракет происходило в не приспособленных для этого помещениях, кустарным способом при большом дефиците материалов и средств.

Огневые испытания ракетных двигателей проводились в отрытом в земле блиндаже с примитивным оборудованием и приборами для измерения характеристик

двигателей. Об условиях, в которых приходилось работать, в переписке с К. Э. Циолковским Л. К. Корнеев писал:

19.VII.35 г. *г. Москва*

«…Все же, как тяжело работать, Константин Эдуардович!

Иногда прямо руки опускаются, но вспомнишь Вас, Вашу жизнь и с утроенной энерги- ей начинаешь грызть работу!

Вот моторы, которые сейчас работают. Три года жизни ушло на них! А сколько бессонных ночей! Меня не пугают трудности. Я люблю их, и чем труднее разрабатываемая деталь, тем я становлюсь упорней! Главное, что меня пугает, – люди! Нет кадров, нет людей! Работать не с кем. Наша небольшая группа людей – бригада, быстро не сможет поднять все вопросы. Приходит народ – поработает немного, увидит трудности и под разными предлогами уходит!

Правда, за эти годы я сколотил небольшую, но крепко спаянную бригаду! Но этих людей мало. Поэтому я с осени возьмусь за организацию курсов, кружков и т.д. Возможно, все это будет при Аэроклубе!

Только что получил Ваше заказное письмо с «Основ. построения газовых машин, моторов и летательн. приборов». Спасибо за внимание! С нетерпением буду ожидать подробностей, особенно по гл. XI и XII.

Недавно сдал одну статью в «Известия». В этой статье сделал ряд ссылок на Вас. Вероятно, днями она пойдет в печать.

Так и не закончил Вам писать 19/VII. Неожиданно вызвали. Пришлось прервать!

Читали, вероятно, статью в «Известиях». Вчера, т.е. 20.VII., она помещена в газете. Все же эти статьи мобилизуют общественное мнение – и это хорошо! Сократили ее сильно.

Пишите, Константин Эдуардович, о себе! Как живете, как самочувствие, здоровье. В чем нуждаетесь.

Крепко жму В /руку *Ваш Корнеев».*

Архив РАН (АН СССР). Ф. 555. Оп. 4. Ед. хр. 308.

В ответном письме 29 июля 1935 года (почти за два месяца до своей смерти) Константин Эдуардович отвечает:

«Вполне понимаю, какая страшная трудовая и мировая тяжесть на Ваших плечах. Моя надежда на таких, как Вы, которых немного. Без отдыха, временного упадка сил и болезней обойтись невозможно. Зато какая несравненная радость рисуется впереди при шествии по этой единственной и тернистой дороге!

…Статью Вашу в «Известиях» читал и согласен с важным значением публицистики… Привет Вам и Вашей «крепко спаянной группе» самоотверженных и самых высоких людей на Земле».

Архив ОКБ-1. Гр. ОГ-51.

Переписка с К. Э. Циолковским. 1963 год.

В начале 1935 года активно начал свою работу Стратосферный Комитет АВИАВНИТО, который в лице его председателя К. В. Кривицкого предложил Группе Корнеева спроектировать стратосферные ракеты на жидком топливе для подъема измерительных приборов в двух вариантах. Первый вариант подъема на высоту 37,5 км., а второй – на высоту 65 км.

В начале мая состоялось заседание стратосферного Комитета, где Корнеев сделал доклад о ракетах. В результате обсуждения темы о постройке стратосферной раке- ты, была определена авторитетная комиссия, в которую вошли известные инжене- ры для подробного ознакомления с проектами. Комиссия 9 мая 1935 года одобрила представленные проекты ракет, также было вынесено решение «Просить К. Э. Ци- олковского ознакомиться с проектами и дать свое заключение».

Газета «Правда» от 10 мая 1935 года опубликовала отчет о заседании Стратосферного Комитета и докладе Корнеева.

Взяв выписку из Решения Стратосферного Комитета, свои проекты ракет и расчеты, Корнеев, 12 мая 1935 года отправился из Москвы в Калугу. Это была его третья встреча с Циолковским.

После внимательного рассмотрения вариантов стратосферных ракет Константин Эдуардович написал свое Заключение по обоим проектам для передачи его в Стратосферный Комитет.

«Подробно познакомился с двумя проектами стратосферных ракет инженера Л. К. Корнеева, с которым беседовал несколько часов подряд.

Больше мне понравился 2-й проект (вариант), где дано разрешение задачи насоса, которое сильно повлияет на соотношение масс.

Всей душой приветствую это великое начинание – первый практический камень моей Родины по овладению межпланетных пространств реактивными приборами.

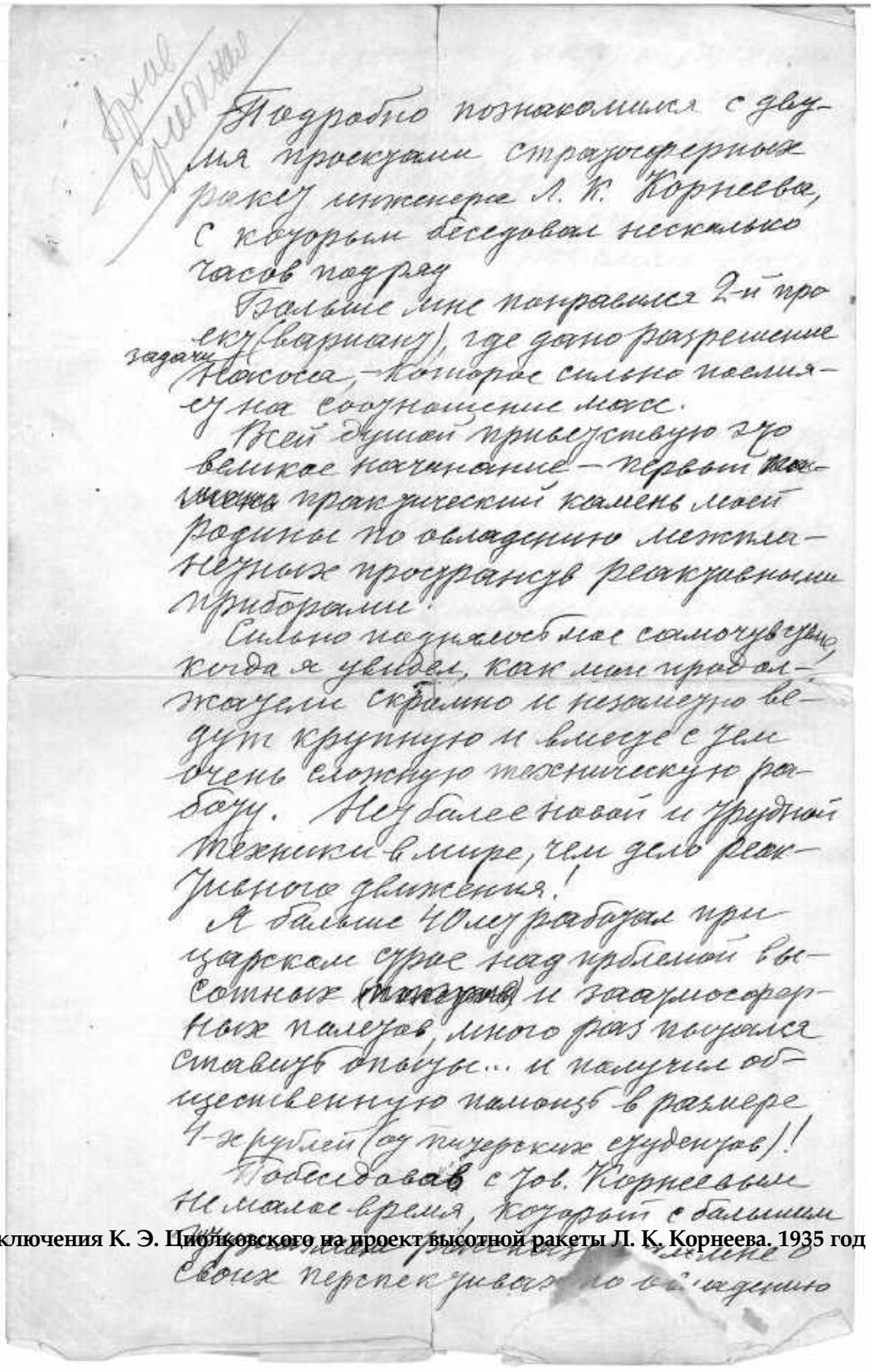
Сильно поднялось мое самочувствие, когда я увидел, как мои продолжатели скромно и незаметно ведут крупную и вместе с тем очень сложную техническую работу. Нет более новой и трудной техники в мире, чем дело реактивного движения!

Я больше 40 лет работал при царском строе над проблемой высотных и заатмосферных полетов, много раз пытался ставить опыты... и получил общественную помощь в размере 4-х рублей (от питерских студентов)!

Побеседовав с тов. Корнеевым немалое время, который с большим энтузиазмом рассказывал мне о своих перспективах по овладению ракетной техники, я могу сказать: только моя пролетарская великая страна, только моя Родина может поддерживать и воспитывать людей, которые так смело ведут новое человечество к счастью и радости. Искренне и от души желаю как можно скорее начать постройку стратосферной ра- кеты, а стратосферному Комитету и автору проекта, инж. Корнееву – самых лучших успехов.

Буду с напряженным вниманием следить за ходом постройки и пуска.

12 мая 1935 г. Калуга *Ваш К. Циолковский»*



Подробно познакомился с двумя проектами стратосферных ракет инженера Л. К. Корнеева, с которым беседовал несколько часов подряд.

Больше мне понравился 2-й проект (вариант), где дано разрешение задачи Носова, — который сильно посягает на соотношение масс.

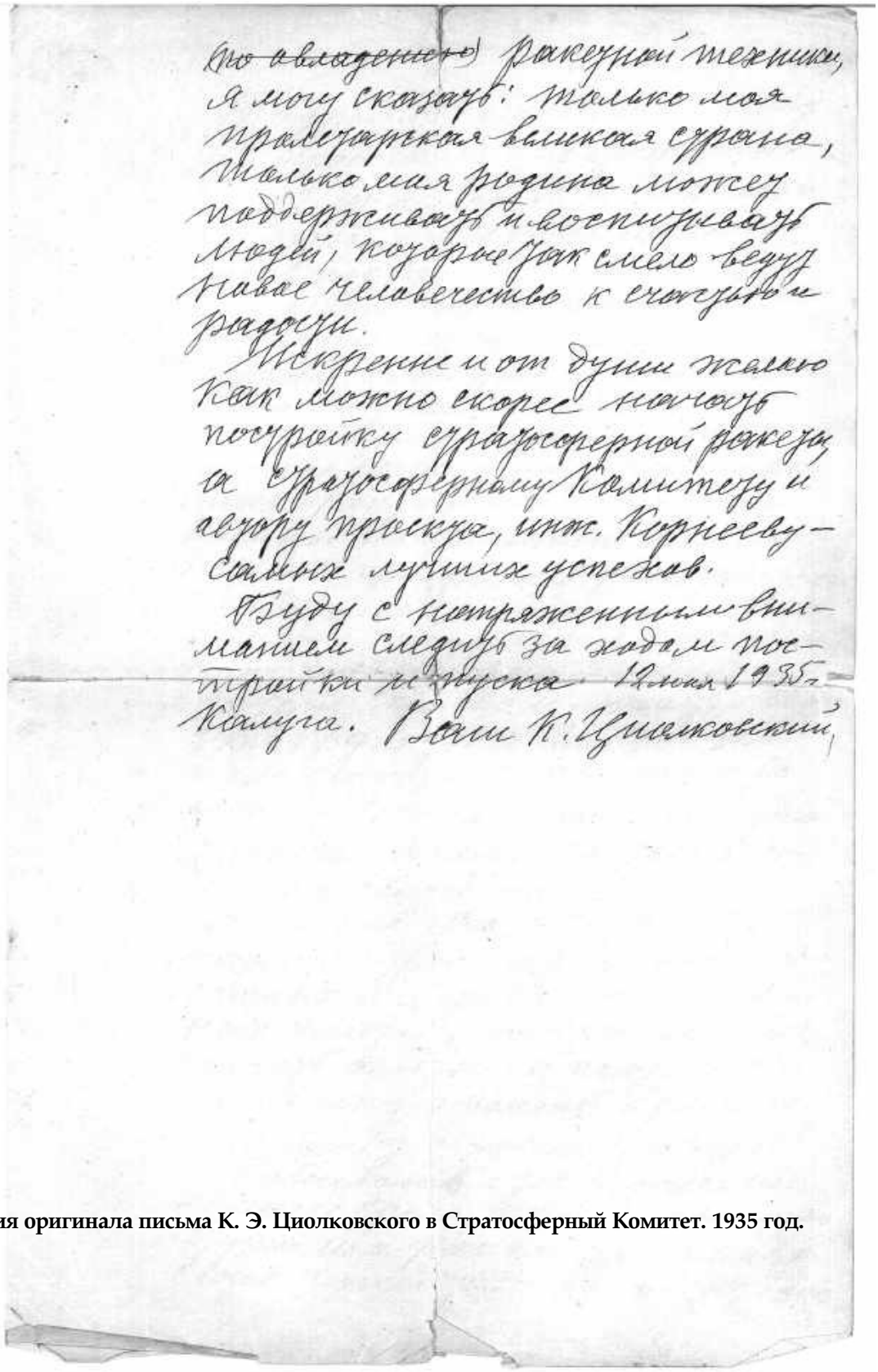
Всей душой приветствую это великое начинание — первый практический камень людей родных по овладению межпланетных пространств реактивными приборами!

Сильно подтянулось мое самочувствие, когда я увидел, как мы продолжаем скромно и незаметно вести крупную и вместе с тем очень сложную техническую работу. Не более новой и трудной техники в мире, чем дело реактивного движения!

А больше чем работал при царском строе над проблемой высотных (~~[illegible]~~) и стратосферных полетов, много раз получался ставить опыты... и получил общественную помощь в размере 1-ж рублей (от тверских студентов)!

Побеседовав с тов. Корнеевым немалое время, говорит с большим [illegible] в своих перспективах по выходению

Текст Заключения К. Э. Циолковского на проект высотной ракеты Л. К. Корнеева. 1935 год



~~по овладению~~ ракетной техники, я могу сказать: только моя пролетарская великая страна, только моя родина может поддерживать и воспитывать людей, которые так смело ведут новое человечество к счастью и радости.

Искренне и от души желаю как можно скорее начать постройку стратосферной ракеты, а стратосферному Комитету и автору проекта, инж. Корнееву — самых лучших успехов.

Буду с напряженным вниманием следить за ходом постройки и пуска. 12 мая 1935 г. Калуга. Ваш К. Циолковский.

Копия оригинала письма К. Э. Циолковского в Стратосферный Комитет. 1935 год.

Прилагая всевозможные усилия к признанию своей Группы ракетчиков, Корнеев добивается встречи с маршалом Тухачевским и академиком О. Ю. Шмидтом. В итоге 8 августа 1935 года Приказом по УВИ НВ РККА было создано Конструкторское Бюро № 7 (КБ-7) по разработке стратосферных и баллистических ракет на жид- ком топливе. Руководителем КБ-7 был назначен Л. К. Корнеев.

Корнеев отправляет в Калугу телеграмму-молнию следующего содержания:

«Дорогой Константин Эдуардович! Дело Вашей жизни побеждает! Создана новая организация. Отпущены деньги. Ищем производственную базу. Люди подходят – наши гирдовские! Спасибо за поддержку, постоянную помощь. Крепкого Вам здоровья, много лет жизни.

Ваш Л. Корнеев».

Архив ОКБ-1. Гр. ОГ-51. Переписка с К. Э. Циолковским. 1963 год.

В КБ-7 продолжили свою работу в ракетной технике, пришедшие из РНИИ инженеры-гирдовцы: Ефремов, Якайтис, Иванов, Тимофеев, Полярный, Яновский, механик Краснухин и др.

Еще в 1932 году Тухачевский в своих военно-теоретических работах не раз обращал внимание на возможности, которые могут быть получены с применением ракетной техники. Так, в докладе об итогах учений Балтийского флота он высказывал мнение о том, что значение линкоров в будущем может быть сведено на нет, и как одна из причин этого, называл «атаки радиоуправляемых ракет». В опубликованной в то же время своей работе «Новые вопросы войны», говоря о возможности использования в авиации реактивных двигателей и полетов бомбардировщиков в стратосфере, Тухачевский подчеркивает:

«Несмотря на то, что полеты в стратосфере находятся в стадии первоначальных опытов, не подлежит никакому сомнению, что решение этой проблемы не за горами» (63).

Постоянно поддерживая связь с руководством РНИИ, Тухачевский был информирован о ходе работ в институте, неоднократно бывал на стендовых и полигонных испытаниях образцов ракетной техники (60). Он также понимал, что такая отрасль науки и техники, как ракетная, не может достаточно полно и всесторонне развиваться в мощной, но единственной профильной организации. Поэтому Тухачевский оказал решительную поддержку созданию Конструкторского Бюро № 7, сосредоточившему свое внимание на разработке кислородных жидкостных ракет.

Из письма С. П. Королёва, направленного 29 мая 1934 года М. Н. Тухачевскому: «… Я смело за себя и за товарищей заявляю, что никаких смертных грехов, которые мешали бы нам работать в РНИИ, мы за собой не имеем и просим только одного: дать возможность нам, наконец, спокойно работать в той области, где мы можем принести пользу, и в институте, для создания которого мы положили немало сил и энергии» (16).

В истории страны и, в первую очередь в Армии, в научных организациях, в авиационных КБ и НИИ в предвоенные годы произошло неотвратимое, жестокое и

трагическое по своей сущности явление, которое в народе назвали «ежовщиной», приведшее к большим людским (кадровым) потерям, также военного и научно-технического потенциала СССР, не говоря уже о поломанных судьбах, ни в чем не повинных перед государством, граждан страны Советов.

Несмотря на очевидные успехи в разработке образцов полевой и реактивной артиллерии в предвоенный период и в начале войны с гитлеровской Германией, выделить средства и людские ресурсы на развитие ракет с ЖРД страна не могла.

Только через 10 лет, в поверженной Германии, мы обнаружили результаты ее последовательной работы с 1933 года над новым видом вооружений, который не был запрещен для Германии Версальским договором, заключенным по результатам первой мировой войны, запрещавшим разработку и строительство обычных видов вооружений.

Для этого у пришедшего к власти в Германии нацизма, были хорошие предпосылки: один из пионеров ракетной техники Г. Оберт в 1923 году издал свою моногра- фию «Ракета в межпланетном пространстве», а в 1930 году успешно испытал ЖРД с щелевым соплом на жидком кислороде и керосине с тягой около 7 кгс. Дальнейшие научно-технические проработки темы строительства ракеты с дальностью полета более 250 км., привели к созданию арсенала крылатых ракет V-1 и баллистических – V-2 способных доставлять боевой заряд к цели.

Первенство в постройке и запуске ракеты на жидком топливе принадлежит американцу Р. Годдарду – успешно запустившему 16 марта 1926 года ракету на кислородно-бензиновом топливе. Однако другие изобретатели в то время об этом ничего не знали до тех пор, пока в 1936 году не появился его доклад «Развитие ракет на жидком топливе» (40).

Накопленный в СССР научно-технологический опыт создания в период Отечественной войны 1941–1945 годов новых образцов вооружений позволил, начиная с 1946 года, после принятого 13 мая Постановления Совета Министров СССР № 1017-419сс, начать проведение научно-исследовательских и экспериментальных работ в области создания реактивного вооружения для решения задач обеспечения обороноспособности страны в новых политических условиях.

На ядерный вызов, направленный СССР Соединенными Штатами Америки в августе 1945 года, политическое Руководство нашей страны учредило Специальный комитет при Совете Министров СССР, деятельность которого была направлена на беспрецедентный инновационный прорыв нашей страны, совершенный в науке и технике, позволивший нашей стране стать супердержавой.

Что было достигнуто:

– в 1949 году создано атомное, а в 1953 году – термоядерное оружие;

– в 1954 году начала свою работу первая в мире АЭС;

– в 1955 году начал полеты первый реактивный пассажирский лайнер «ТУ-104»;

– в 1957 году создана межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, – ракета-носитель для доставки ядерного оружия и полета в заатмосферное пространство;

– 4 октября 1957 года в СССР на орбиту Земли запущен искусственный спутник;

– 12 апреля 1961 года в СССР осуществлен полет первого человека в космическое пространство на корабле-спутнике «Восток»;

– на базовой конструкции ПРО ракеты В-1000 успешно прошла испытания первая в мире противоракетная оборона;

– комплексная ПРО развернута вокруг Москвы.

Конечно, перечисленными достижениями не ограничивается перечень других, весьма значимых, достижений в различных отраслях и сферах деятельности нашего общества.

Все это свершили наши предшественники – ровесники XX-го века.

И в 60–70 е годы прошлого века, было время, когда энергия первых энтузиастов – мечтателей заатмосферных полетов – Ф. А. Цандера, С. П. Королёва, М. К. Тихонравова и Ю. А. Победоносцева была преумножена коллективом соратников и последователей Начальника ГИРДа и Главного конструктора С. П. Королёва: К. Д. Бушуевым, Л. А. Воскресенским, С. С. Крюковым, Д. И. Козловым, Б. В. Раушенбахом, Б. Е. Чертоком, В. П. Легостаевым, В. П. Макеевым, А. И. Осташевым, Е. В. Шабаровым, В. П. Мишиным, Д. И. Козловым, Г. Н. Бабакиным, С. О. Охапкиным, А. М. Исаевым, М. В. Мельниковым, М. Ф. Решетневым, А. П. Абрамовым, В. Д. Вачнадзе, Ю. П. Семёновым и другими творцами ракетно-космической техники, благодаря труду которых, первенство в ракетно-космических достижениях принадлежало на- шей стране.

А что можешь привнести в ракетно-космическую отрасль для пользы Отечеству ты, дорогой читатель, пришедший в этот МИР в XXI-м веке?

Что можешь сделать ты для Родины, чтобы страна наша была ДЕРЖАВОЙ?!

ЛИТЕРАТУРА К ЧАСТИ 1

1. Неделя. – М. : Изд.-во «Известия». – 1965. – № 3. – С. 8–9.
2. Космонавтика: Энциклопедия. – М.: Сов. Энциклопедия, 1985. – С. 528.
3. Колумбы космоса : сборник. – М., 1961. – С. 43.
4. Всероссийский воздухоплавательный съезд. Протоколы. Протокол № 9. Л. 4. Государственная библиотека им. В. И. Ленина.
5. Центральный государственный архив Советской Армии (ЦГАСА). Ф. 30. Д. 18. Л. 188.
6. Известия. – 1922. 28 ноября.
7. Кондратюк Ю. Завоевание межпланетных пространств. – Новосибирск, 1929. – С. 72 с прил.
8. Вестник воздушного флота. – 1924. – № 11. – С. 63–68.
9. Изобретения и изобретатели России. Кибальчич. – С. 2–3.
10. Рабочий дневник Ф. А. Цандера. Архив РАН (АН СССР). Ф. 573. Оп. 1. Д. 266.
11. Цандер Ф. А. Полеты на другие планеты и на Луну. 1924–1925. – С. 5 (из рукописи предисловия).
12. Архив РАН (АН СССР). Ф. 573. Оп. 1. Д. б/н. Д. 29.
13. Цандер Ф. А. Проблема полета при помощи реактивных аппаратов. – М.: Изд.-во ОНТИ, 1932.
14. Рынин Н. А. Межпланетные сообщения // Ракеты и двигатели прямой реакции. – Л., 1929.
15. Шогенов А. Х. Развитие реальной экономики СССР с 1921-го по 1953 год // Политическое просвещение. – 2012. – № 5(70).
16. Королева Н. С. Отец. – М.: Наука, 2001. – С. 335.
17. Архив РАН (АН СССР). Ф. 555. Оп. 4. Д. 221. Письмо от 30 мая 1924 г.
18. Циолковский К. Э. Собрание сочинений. Т. 2. Реактивные летательные аппараты. – М.: Изд-во РАН (АН СССР), 1954.
19. Тихонравов М. К. От редактора. Цандер Ф. А. «Проблема полета при помощи ракетных аппаратов». – М.: Изд-во ОНТИ, 1932. – С. 75 – 78.
20. Архив РАН АН СССР. Ф. 573. Оп. 1. Д.: 2, 5, 7, 10, 38, 194, 208.
21. Архив РАН (АН СССР). Ф. 555. Оп. 4. Д. 670. Л. 1–8.
22. Цандер Ф. А. Из научного наследия. – М.: Наука, 1967. – С. 95; 80–89; 94.
23. Крамаров Г. М. Первое в мире общество космонавтики. – М.: Знание, 1962.
24. Щеглов П. Былое. – 1918. – № 10, № 11. – С. 112.
25. Королев С. П. Ракетный полет в стратосфере. – М., 1934. – С. 110; 28.
26. К 80-летию Ф. А. Цандера. Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР), 1968. – Вып. 6. – С. 27–29.
27. Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР), 1974. – Вып. 24. – С. 55.

28. Архив РАН (АН СССР). Ф. 573. Оп. 1. Д. 265. Протокол заседания Бюро изучения реактивных двигателей (БИРД) от 18.07.1931; Архив РАН (АН СССР). Ф. 573. Оп. 3. Д. 82. Состав и план работы БИРД. Извещение об образовании при ЦС Осоавиахима ГИРД от 23.09.1931.
29. 85 лет ЦИАМ. Юбилейный выпуск.
30. Кочур Г. И., Глушко А. В. Валентин Глушко. – СПб.: Изд-во Политехника, 2008. – С. 758.
31. Архив РАН (АН СССР). Ф. 555. Оп. 4. Ед. хр. 433. Из письма к Циолковскому К. Э. от 20 09. 1931 г. и ответного письма Циолковского К. Э. гирдовцам от 23.09.1931 г.
32. Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР), 1968. – Вып. 7. – С. 3–20.
33. Афанасьев Я. Е. Пионеры Советского ракетостроения: доклад на собрании по случаю 40-летия организации ГИРДа при НИС ЦС Осоавиахима, 1974.
34. Баланина М. Н. Выдержка из выступления на собрании, посвященном 40-летию организации ГИРДа // Из истории авиации и космонавтики.– М.: ИИЕТ РАН (АН СССР), 1974. – Вып. 24.
35. Тихонравова Н. М. Воспоминания о будущем. – М., 2014. – С. 319.
36. К 40-летию Группы изучения реактивного движения // Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР), 1974. – Вып. 24.
37. Терентьев Я. М. Из истории Советского ракетостроения. (1930–1935): Препринт. – М., 1965.
38. Воспоминания работников ГИРДа. Архив ОКБ-1. Гр. ОГ-51. 1959–1983 гг.
39. Письмо гирдовцев И. В. Сталину. Архив РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Д. 242.
40. Из истории астронавтики и ракетной техники // Материалы XVIII Международ- ного астронавтического конгресса. – Белград. 25–29 сентября 1967. – М.: Наука, 1970. – С. 196.
41. Архив РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Д. 221, 222.
42. Приказ Председателя ЦС Осоавиахима Эйдемана об организации ГИРДа. Архив ОКБ-1. Гр. ОГ-51. 1966.
43. Ефремов Н. И. Коммунисты ГИРДа // Авиация и космонавтика. – 1970. – № 8.
44. ЦГАОР СССР. Ф. 8355. Оп. I. Д. 374.
45. Знаменательные даты на 1973 год // Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР), 1973. – Вып. 19.
46. Тихонравов М. К. Применение ракет для исследования стратосферы // Ракетная техника. – М.-Л., 1936. – С. 33.
47. Техника воздушного флота. – 1935. – № 7. – С. 35–36.
48. Победоносцев Ю. А., Кисенко М. С. Аэродинамические трубы больших скоростей // Ракетная техника. – 1936. – № 2. – С. 143–203.
49. Казневский В. П. Запуск первой в мире ракеты с ПВРД // Из истории авиации и космонавтики. – 1965. – Вып. 3. – С. 33.

50. Памяти Ю. А. Победоносцева // Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР). – 1965. – Вып. 42.
51. Цандер Ф. А. Тетрадь № 4. С. 163. (Период 1916–1930). Архив РАН (АН СССР). Ф. 555. Оп. 73.
52. Архив РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Д. 50. С. 80.
53. https://flot.com/history/b-krylov.htm
54. К вопросу об организации и становлении Группы изучения реактивного движения. В. М. Комаров // Труды I-х чтений, посвященных разработке наследия Ф. А. Цандера. АН СССР, Институт физики АН Латвийской ССР. – М., 1972. – С. 92–106.
55. Голованов Я. К. Королев: Факты и мифы. – М.: Наука, 1994. – С. 800 с илл.
56. Тодорский А. И. Маршал Тухачевский. – М.: Политиздат. – С. 92.
57. Разумов В. В. Из истории ЛенГИРДа // Из истории авиации и космонавтики. Спец. выпуск. ИИЕТ РАН (АН СССР). – М.: Изд-во ВИНИТИ, 1964.
58. Организация РНИИ // Из истории авиации и космонавтики. – М.: ИИЕТ РАН (АН СССР). – 1973. – Вып. 19. – С. 97.
59. Война и революция. – 1929. – Кн. 12.
60. Новиков Г., Терентьев Я.. Справка УВИ НВ РККА об организации Реактивного института от 10 мая 1933 г. Архив РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Д. 238. Л. 30. Д. 242 Л. 1–6; 18–23. Д. 243. Л. 1–5; 33–35; 41–43.
61. Программа курса лекций подготовки специалистов для ГИРДа. Архив РАН (АН СССР). Разряд 4. Оп. 14. Ед. хр. 214. 228.
62. Архив РАН (АН СССР). Ф. 573. Оп. 1. Д. 266 (запись за 3 марта 1932 г.).
63. Тухачевский М. Н. Избранные произведения. – М.; 1964. – Т. II.

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

АВИАВНИТО –	Авиационное Всесоюзное научно-техническое общество
АКНЕЖ –	аэродинамический кружок им. Н. Е. Жуковского
АН СССР –	Академия наук СССР
АНТО –	Авиационное научно-техническое общество
АЭС –	атомная электростанция
БВТ ЦС ОАХ –	Бюро воздушной техники Центрального Совета Осоавиахима
БРИЗ –	Бюро рационализаторов и изобретателей
БИЧ –	индекс конструкций, разработанных Б. И. Черановским
ВАТО –	Всесоюзное автотракторное Объединение
ВАИ –	Военно-авиационный институт. (см. ВВИА)
ВАК –	Высшая аттестационная комиссия
ВВИА –	Военно-воздушная академия имени Н. Е. Жуковского
ВВС –	Военно-воздушные силы
ВР –	высотная ракета
ВРД –	воздушно-реактивный двигатель
ВКП(б) –	Всесоюзная коммунистическая партия (большевиков)
ВСНХ –	Высший Совет народного хозяйства СССР
ВЦИК –	Всероссийский Центральный Исполнительный Комитет
Г. А. З. № 4 –	Государственный авиационный завод № 4
ГАУ –	Главное артиллерийское Управление
ГБЛ –	Государственная библиотека им. В. И. Ленина
ГВФ –	Гражданский воздушный флот
ГДЛ –	Газодинамическая лаборатория
ГКАТ –	Государственный комитет СМ СССР по авиационной технике
ГКОТ –	Государственный комитет СМ СССР по оборонной технике
ГНТИ –	Государственное научно-техническое издательство
ГОЭЛРО –	Ленинский план электрификации России
ГПВРД –	гипер-прямоточный ВРД
ГПУ –	Главное политическое Управление
Гр. ОГ.-51 –	Организационная группа ОГ-51 ОКБ-1, занимавшаяся восстановлением исторических документов для написания истории развития ракетной техники в СССР
ГУАП –	Главное Управление авиационной промышленности СССР
Губисполком –	Губернский Исполнительный комитет
Губотдел –	Губернский отдел
ГЭК –	Государственная экспертная комиссия
Д. –	Документ в архиве
Ед. хр. –	Единица хранения
ЖРД –	жидкостный реактивный двигатель
ЗАОР –	высший отличительный знак Осоавиахима «За активную оборонную работу»
ИАМ –	Институт авиамоторостроения

ИИЕТ АН СССР – Институт истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН (АН СССР)
ИСЗ – искусственный спутник Земли
ИТР – инженерно-технические работники
КБ-7 – Конструкторское бюро по разработке стратосферных ракет с
ЖРД К. П. Д. – коэффициент полезного действия
КПИ – Киевский политехнический институт
КПИР – планер КПИ рекордный
Л. – Листов, лист
ЛА – летательный аппарат
ЛенГИРД – Ленинградская Группа изучения реактивного движения
ЛИИ – Летно-исследовательский институт им. М. М. Громова
М. – Москва
МАИ – Московский авиационный институт им. С. Орджоникидзе
МАП – Министерство авиационной промышленности
МБР – межконтинентальная баллистическая ракета
МВТУ – Московское Высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана МГУ
– Московский Государственный университет им. М. В. Ломоносова
ММК – Мемориальный музей космонавтики. г. Москва.
МОЛА – Московское Общество любителей астрономии
МОП – Министерство оборонной промышленности
МосГИРД – Московская Группа изучения реактивного движения
МОСНХ – Московский областной Совет народного хозяйства
МФТИ – Московский физико-технический институт
НАМИ – Научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт
Наркомвоенмор – Народный Комиссар по военным и морским делам
НВ – Начальник вооружений РККА
НИИ-1 – наименование РНИИ (НИИ-3) НКАП с 1944 г.
НИИ-3 – наименование РНИИ с 1937 г.
НИИ-88 – см. ЦНИИмаш
НИС БВТ – Научно-исследовательский сектор при Бюро воздушной техники
НКАП – Народный Комиссариат авиационной промышленности СССР
НКБ – Народный Комиссариат боеприпасов СССР
НКВД – Народный Комиссариат внутренних дел СССР
НКТП – Народный Комиссариат тяжелой промышленности СССР
НПО – Научно-производственное объединение
НТО МАИ – Научно-техническое общество МАИ
НТС – Научно-технический совет
НЭП – Новая экономическая политика
ОАВУК – Общество авиации и воздухоплавания Украины и Крыма
ОАХ – Общество содействия развития авиации и химической защиты – Осоавиахим
ОИМС – Общество изучения межпланетных полетов
ОКБ – опытно-конструкторское бюро
ОТК – отдел технического контроля

Оп. –	Опись
ОР-1 –	опытный реактивный первый
ОРМ –	опытный ракетный мотор
ПАО РКК «Энергия» –	Публичное Акционерное Общество ракетно-космическая корпорация «Энергия»
ПРО –	противоракетная оборона
ПС –	простейший спутник
п/я –	почтовый ящик
РАН –	Российская Академия Наук
РВМУ –	Ремонтный завод
РВС –	Революционный военный совет
Р.Д. –	реактивное движение, реактивный двигатель
РДД –	ракета дальнего действия
РДТТР –	реактивный двигатель твердотопливной ракеты
РКК –	Ракетно-космическая корпорация
РККА –	Рабоче-крестьянская Красная Армия
РКТ –	ракетно-космическая техника
РНИИ –	Реактивный научно-исследовательский институт
РП –	ракетоплан
РС –	реактивный снаряд
С. –	страниц, страница
СМ –	Совет Министров СССР
СНК –	Совет Народных Комиссаров СССР
СНХ –	Совет народного хозяйства
СПВРД –	сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель
УВИ НВ РККА –	Управление военных изобретений Начальника вооружений РККА
УНВ –	Управление Начальника вооружений
Ф. –	фонд
ФГУП –	Федеральное Государственное унитарное предприятие
ФЦДТ «Союз» –	Федеральный Центр двигательных топлив «Союз»
ЦАГИ –	Центральный аэрогидродинамический институт им. Н. Е. Жуковского
ЦГАОР –	Центральный Государственный архив Октябрьской революции
ЦГАСА –	Центральный Государственный архив Советской Армии
ЦГИРД –	Центральный ГИРД
ЦИАМ –	Центральный институт авиационного моторостроения
ЦИК СССР –	Центральный Исполнительный Комитет СССР
ЦКБЭМ –	Центральное конструкторское бюро экспериментального машиностроения
ЦКК НК РКИ –	Центральная контрольная комиссия Народного Комиссариата Рабоче-крестьянской инспекции
ЦНИИмаш –	Центральный научно-исследовательский институт машиностроения
ЦС ОАХ –	Центральный Совет Осоавиахима

Часть 2

ОТЧЕТ № 3770. К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РАБОТ ПО ЖИДКОСТНЫМ РАКЕТНЫМ ДВИГАТЕЛЯМ /Ж. Р. Д./

[redacted]

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА и ОРДЕНА КРАСНОЙ ЗВЕЗДЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННОГО МОТОРОСТРОЕНИЯ им. П. И. БАРАНОВА

Экз. №1

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник НИИ-1
25 сентября 1953 г.

Работа 118-07

ОТЧЕТ №3770 / 308

К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РАБОТ ПО ЖИДКОСТНЫМ РАКЕТНЫМ ДВИГАТЕЛЯМ /Ж.Р.Д./

Часть 1

НТБ
№ инв. 24606 в
ГОНТИ

Работа начата 1 Января 1951 г.

Работа окончена 4 Декабря 1951 г.

Начальник лаборатории № 8
Кандидат технических наук – А.П.ВАНИЧЕВ
Руководитель темы – Л.С.ДУШКИН

3283

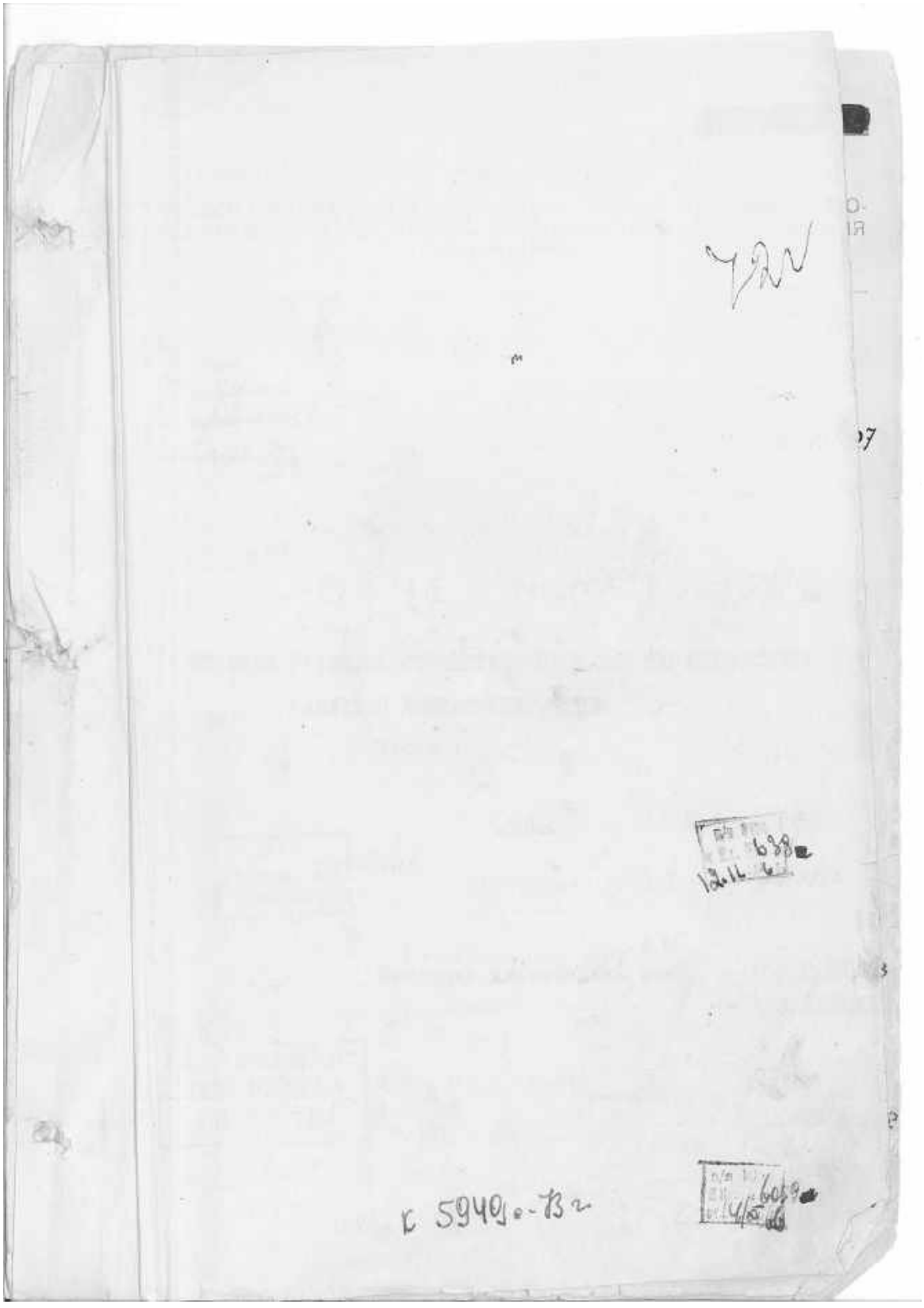
М Б „КРАСНАЯ ЗВЕЗДА"
ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Ст. инженер – Ч.Ю.ГОЛЛЕНДЕР

Инженер

27.3.52 г.



А Н Н О Т А Ц И Я

В работе собраны основные исторические данные и намечены главные этапы развития экспериментально-конструкторских работ по жидкостным ракетным двигателям в СССР. Первая часть работы, охватывает период от первых практических работ по ЖРД в двадцатых годах, до возникновения Реактивного научно-исследовательского института в 1934 году. Освещено развитие летательных аппаратов с ЖРД - ракет и первые работы по ракетоплану с ЖРД.

Нач. Бюро

Разрешено размножить на калке один экз. для архива.

26/V.54г.

....

Адреса рассылки вх 3-х частей (4 экз.)

1. НИИ-1
2. 6-е Гл. Управление.
3. 3-е Гл. Упр при Совм Министров СССР
4. НИИ-88.

25/IX-54г.

ЦИАМ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ . . . . . 4.

1. КРАТКИЙ ОЧЕРК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ОТДЕЛЬНЫХ ЛИЦ В 1924-1933г. Ф.А.ЦАНДЕР И ЕГО МОДЕЛЬ КИСЛОРОДНОГО ЖРД. . . 9.

II. ГАЗОДИНАМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ /1929-1933гг/. . 43

а/ Начальный период деятельности второго отдела ГДЛ /1929-1930г.г./ 44

б/ Проектные и опытно-конструкторские работы ГДЛ в 1931 г. 62

в/ Первые эксперименты с ОРМ. Опытное производство четырехокиси азота. Проект ракеты на 100 км. высоты /1932 г./ 77

г/ Борьба за надежность двигателя. Химическое зажигание. Наружное охлаждение горючим компонентом. Проекты ракет /1933 г./. . . . 124

д/ Оценка деятельности ГДЛ.

III. ГРУППА ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ /1932-1933 г.г./ 172

а/ Образование ГИРД 173

б/ Работы первой бригады. Проекты ЖРД авиационного назначения. Первые ЖРД на жидком кислороде. 176

в/ Работы второй бригады. Пуск первой ракеты с ЖРД. 215

г/ Работы третьей бригады. Сверхзвуковая установка и активно-реактивный снаряд. . . . 256

д/ Работы четвертой бригады. Разработка ракетоплана. 262

е/ Оценка деятельности ГИРД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 276

7/IX. — 7

№ 2704, отп.4экз.
исп.Голлендер
4/ХП-51г.бв.,зк.
пер.с р.к.2518,2595,2581,2622.

В данном деле прошнуровано, пронумеровано и скреплено суб-
гучной печатью 286 листов.
Нач. I отдела
29 IX 1952

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа представляет собой первую попытку представить в собранном виде основные технические материалы, относящиеся к истории развития экспериментально-исследовательских и конструкторских работ по ЖРД и летательным аппаратом с ним, проведенных в нашей стране в начальный период существования ракетной техники. Написание данной работы вызвано тем, что указанная тема до настоящего времени не получила достаточного освещения ни в общей ни в специальной технической литературе по ЖРД. Сохранившиеся в архивах многочисленные документы, характеризующие зарождение практических работ по ЖРД, состояние их в различные периоды деятельности специализированных организаций, а равно формирование направлений в области применения их в летательных аппаратах, являлись известными и доступными лишь узкому кругу лиц, принимавших в свое время участие в проведении этих работ.

Для большинства специалистов, работающих сейчас в области ЖРД, материалы по истории ЖРД оставались неизвестными и малодоступными, так как они разбросаны по многочисленным архивным делам общего характера, не обработаны и не систематизированы с технической стороны.

В силу этого в текущей деятельности специалистов ЖРД не находила отражения та большая работа, которая была впервые проведена в нашей стране до того, как ЖРД

получили признание и вылились в самостоятельную отрасль научных исследований и инженерно-конструкторской практики. Малоизвестность истории отечественных работ по ЖРД в технических кругах, естественно, приводила к принижению роли советской ракетной техники в решении основных проблем и порождала преклонение перед иностранными работами, описание которых производится достаточно широко.

Знание истории практических работ по ЖРД представляет немалый и технический интерес, так как они позволяют установить корни, из которых выросла современная ракетная техника, ознакомиться с путями развития технических идей в решении главнейших задач по ЖРД и, наконец, учесть практический опыт в области развития ЖРД, с тем, чтобы выбрать из него идеи ранее предложенные и не утратившие актуальности до сих пор, а также исключить развитие тех, которые являются пройденным этапом.

Данная работа преследует цель восполнить существующий пробел в освещении истории отечественных ЖРД и перенести материалы по ней из области малоизвестных архивных данных в область доступных сведений для широкого круга специалистов ЖРД. Как первая работа в этом направлении она не претендует на исчерпывающую полноту, и должна рассматриваться, как введение в историю отечественных ЖРД. В качестве исходных данных для работы послужили материалы, сохранившиеся в архиве ф-ла ЦИАМ и охватывающие наиболее существенные моменты деятельности ГИРД, ГДЛ, РНИИ и НИИЗНКБ в области ЖРД за период 1929-1940 годов.

Материалы других групп специалистов и отдельных изобретателей, занимавшихся этой проблемой, здесь не приводятся, так как значимость их невелика в сравнении с работами указанных специализированных организаций, и документальных данных по ним собрать к моменту написания работы не удалось.

В силу ограниченности цели и срока выполнения данной работы в ней не затрагиваются общие вопросы, неразрывно связанные со всей историей развития ракетной техники в нашей стране.

Опущена предистория ракетной техники, связанная с именами Константинова К.И., заложившего в прошлом веке основы конструкторской и экспериментальной культуры в разработке пороховых ракет; Кибальчича Н.М., впервые предложившего в 1881 г. проект ракетного аппарата для полета человека; инженера Федорова А.И., опубликовавшего в 1893 году идею построения аппарата с ракетным двигателем на основе использования в нем жидкостных источников энергии и рабочего тела. По этой же причине в работе не затрагивается деятельность корифеев русской науки Менделеева Д.И., Жуковского Н.Е., Чаплыгина С.А. и классиков теории реактивного движения - Мещерского И.В., Циолковского К.Э, труды которых имеют мировое признание и служат фундаментом всей современной ракетной техники.

Данная работа посвящена решению более скромной задачи - изложить в последовательном порядке, опираясь на сохранившиеся архивные документы, наиболее характерные и ин-

тересные в техническом отношении, из выполненных практических работ по ЖРД. Показать направленность их в различные периоды, достигнутые результаты и влияние их на дальнейшее развитие теоретических, экспериментальных и конструкторских изысканий. Наконец, зафиксировать на основании документальных данных факты, касающиеся приоритета отечественной ракетной техники в развитии основных ее проблем.

Вопросы обобщения практического опыта работ по ЖРД, техническая оценка его в свете современного уровня состояния ракетной техники не входили в задачу работы, так как они должны являться предметом отдельного исследования, которое необходимо провести в порядке дальнейшего развития темы по истории отечественных ЖРД.

Данная работа состоит из трех частей. Первая часть ее охватывает период до 1934 года и посвящена описанию и характеристике практических работ по жидкостным двигателям и ракетам, выполненных в ГИРД'е и ГДЛ, которые были первыми организациями в нашей стране, созданными для систематической разработки технических проблем ракетной техники.

Вторая и третья части работы являются продолжением первой и посвящены описанию дальнейшего хода развития ЖРД в период 1934-1940г.г., когда в результате об„единения ГИРД и ГДЛ начал функцианировать РНИИ, преобразованный в 1937 году в НИИ-3 НКБ, в котором была сконцентрирована на ряду с другими отраслями ракетной техники практическая деятель-

ность по ЖРД в нашей стране.

Характеристика работ, относящихся к развитию авиационного применения ЖРД, проведенных после 1940 г. экспериментально-конструкторскими отделами и КБ в системе НИИ-3 при СНК, НИИ-1 МАП и ф-ле ЦИАМ, является содержанием отдельной работы, выполненной в лаб.№ 8 в 1951 г.

Как в первой, так и в остальных частях работы „К истории развития отечественных работ по ЖРД„ приведены лишь основные данные по разработке ЖРД и ракет, составленные в результате изучения и обработки первичных документов и отчетов. Ряд работ здесь не приведен, а некоторые освещены очень кратко. Причиной тому является наличие противоречивых данных материалов и пробелов в них. В целях более полного представления о содержании проведенных практических работ по ЖРД особое внимание было уделено подбору схем, конструкций и фотографий образцов, которые приводятся по оригиналам. Во всех случаях, когда тот или иной факт представляет существенный интерес с точки зрения технического содержания или отечественного приоритета, приведены ссылки на первичные документы и местонахождение их в архиве ф-ла ЦИАМ.

Обработка материалов, входящих в первую и вторую часть работы, написание и оформление произведено инж. Голлендер М.Ю. Руководство работой в подборе материалов и техническое редактирование приведенных данных осуществлялось т.Душкиным Л.С.. В подготовке некоторых материалов для работы принимал участие инж.Кузнецов.П.Ф.

ЦИАМ

-9-

1. КРАТКИЙ ОЧЕРК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ОТДЕЛЬНЫХ ЛИЦ в СССР в 1924-1933 г.г. Ф.А.ЦАНДЕР и ЕГО МОДЕЛЬ КИСЛОРОДНОГО ЖРД.

1. КРАТКИЙ ОЧЕРК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ и ОТДЕЛЬНЫХ ЛИЦ в СССР в 1924-1933 г.г. Ф.А.ЦАНДЕР и ЕГО МОДЕЛЬ КИСЛОРОДНОГО ЖРД.

Развитие производительных сил, сопровождаемое крупными успехами науки и техники, выдвинуло в настоящее время потребность в новых двигателях, способных развивать недостижимые ранее скорость, дальность и высоту полета. К таким двигателям принадлежат реактивные двигатели.

Среди реактивных двигателей особо выделяются жидкостные ракетные двигатели, возможности которых в смысле достижения больших высот и скоростей ставят их вне всякой конкуренции. Их применение открывает новые горизонты в области скоростного полета, за пределами атмосферы и земного тяготения, в области обороны страны и культурно-хозяйственного строительства.

Правящие классы империалистических государств не в состоянии использовать ЖРД, как и многие другие достижения науки и техники, для культурно-хозяйственных целей и видят в этом двигателе только средство для массового уничтожения людей. Богатые возможности и перспективы, заложенные в этом двигателе, могут быть полностью использованы только в социалистическом обществе.

Это обстоятельство налагает на всех работающих в области жидкостных ракетных двигателей обязанность усиленно совершенствовать и изучать этот двигатель, для создания которого у нас сделано больше, чем в любой другой стране.

Богатое теоретическое наследие, оставленное русскими учеными в области реактивного движения, еще в 19 и самом начале 20 столетия, явилось серьезным фактором, благоприятствовавшим раннему развитию практических работ по созданию реактивных двигателей в нашей стране. Крупнейшие русские ученые Н.Е.Жуковский, И.В.Мещерский и основоположник реактивной техники К.Э.Циолковский, заложившие твердый фундамент науки о реактивном движении, как известно, не вели экспериментально-конструкторских работ по реактивным двигателям. Равным образом не вел практических работ по реактивным двигателям талантливый исследователь-самоучка Ю.В.Кондратюк.

Осуществление жидкостных ракетных двигателей у нас /как, впрочем, и в других странах/ несколько отстало от более простых пороховых ракетных двигателей, по которым к 30 м/годам уже накопился значительный опыт[1)].

Впервые в СССР к практической реализации ЖРД приступил Ф.А. Цандер. В 1929-30г. им была построена первая небольшая модель двигателя ОР-1, работавшего на бензине и газообразном воздухе, с тягой до 5 килограммов, содержащая все основные элементы современного ЖРД: камеру сгорания с коническим соплом, охлаждаемые компонентом горючей смеси, систему подачи компонентов горючей смеси сжатым воздухом, электрическое зажигание и др.

х) Достаточно упомянуть, хотя бы, что обширные работы К.И. Константинова в прошлом столетии, а также о работах В.А.Артемьева и Н.И.Тихомирова в ГДЛ /с 1928 г./ и до организации ГДЛ.

В этот период в Москве вокруг Ф.А.Цандера, как наиболее зрелого и пользовавшегося большим авторитетом инженера, специалиста по ЖРД, концентрируется талантливая советская техническая молодежь, охотно прибегавшая к его консультациям и, со своей стороны, оказывавшая ему помощь в осуществлении задуманных им проектов.

Не может быть сомнения в огромном влиянии на Ф.А.Цандера трудов К.Э.Циолковского. Цандер был большим знатоком работ К.Э. Циолковского по реактивной технике,[1)] тщательно изучал их и развивал заложенные в них идеи. В этом смысле Цандер может быть причислен к наиболее выдающимся ученикам Циолковского Вместе с тем, Ф.А.Цандер является автором ряда собственных оригинальных и весьма плодотворных идей, множества инженерных расчетов и нескольких научных работ, явившихся большим вкладом в развитие реактивной техники. Ему же принадлежит заслуга создания первых в СССР конструкций экспериментальных ЖРД и первых опытов с ними.

Как указывает Ф.А.Цандер в своей автобиографии[2], первые расчеты, относящиеся к определению величины работы, необходимой для преодоления силы тяготения, делались им еще в 1908 году, в студенческие годы. Идея межпланетных полетов не оставляла его во все последующее время, но первые серьезные расчеты высотного самолета с воздушным винтом и реактивным двигателем, повидимому, были начаты им в 1917 году.

---

x) Первое издание „Избранных трудов„ К.Э.Циолковского вышло под редакцией Ф.А.Цандера [1] .

Годы после Великой Октябрьской революции отмечаются резким переломом в деятельности К.Э.Циолковского, возобновившего с исключительной продуктивностью и неутомимостью теоретическую разработку вопросов реактивного движения. Однако, знаменитый деятель науки встретил революцию уже в пожилом возрасте и, будучи признанным основоположником реактивной техники, идейным руководителем советской школы ракетчиков, не мог уже, естественно, вести экспериментальных работ.

Ф.А.Цандер, находившийся в эти годы в полном расцвете творческих сил, настойчиво искал и использовал все возможности, чтобы посвятить себя не только теоретической работе и пропаганде идей реактивной техники, но и практической экспериментально-конструкторской работе. Материальной возможности для того, чтобы вскоре после Октябрьской революции приступить к сложным экспериментам с реактивными двигателями, требующим больших затрат, специального оборудования и дефицитных материалов, в те годы в стране не было, но условия, в которых происходила деятельность Ф.А.Цандера, в корне отличались от дореволюционных. Цандер чувствовал могучую моральную поддержку советской общественности, которой так недостовало К.Э.Циолковскому в пору молодости последнего.

Эта поддержка, помноженная на огромный интерес и любовь Ф.А.Цандера к делу межпланетных сообщений, помогали ему интенсивно разрабатывать вопросы реактивной техники уже в те годы, когда советская страна еще не оправилась от гражданской войны и интервенции.

В 1920 г. Ф.А.Цандер делает доклад о проекте своего двигателя и межпланетного корабля на Московской губернской

конференции изобретателей и привлекает к себе внимание общественности. Желая представить наиболее совершенно разработанные проекты и ускорить проведение исследований, он в течение почти года работал исключительно дома.

В 1924 году Ф.А.Цандер приступает к деятельной пропаганде идей межпланетных сообщений, читает лекции, доклады, выступает в печати, принимает активное участие в организации „Общества изучения межпланетных сообщений„[1]. Ф.А.Цандер прочитал в этот период несколько публичных лекций в Москве, а также в Ленинграде, Харькове, Саратове, Туле и Рязани. В том же 1924 г. Ф.А.Цандер печатает свою первую работу: „Перелеты на другие планеты„, подводящую в сжатой форме итоги основных работ, проделанных им к этому времени [2], [3].

В этой небольшой статье Цандер впервые высказывает в печати ряд идей, касающихся практической реализации межпланетных полетов. Некоторые из этих идей, получили развитие в последующих его трудах. Здесь мы впервые встречаемся с идеей использования крыльев для межпланетного /а также земного/ ракетного корабля. Полемизируя с Г.Обертом, книга которого вышла годом раньше, Цандер обосновывает преимущества крыла перед парашютом при спуске на планеты, обладающие атмосферой. Здесь же он трактует о преимуществах крылатой ракеты перед бескрылой при под„еме в атмосфере земли или другой планеты. Двигатель крылатой космической ракеты, по Цандеру, должен быть комбинированным.

---

1) Общество помещалось в Москве в Астрономической обсерватории МОНО /б.Лубянка,13/. В число членов общества входили Ф.Э.Дзержинский, К.Э.Циолковский, проф.Лапиров, Я.И.Перельман и др./. Общество скоро распалось.

При полете в атмосфере используется поршневой двигатель с винтами или воздушно-реактивный двигатель, за пределами атмосферы вступает в строй ракетный двигатель, сообщающий летательному аппарату космическую скорость.

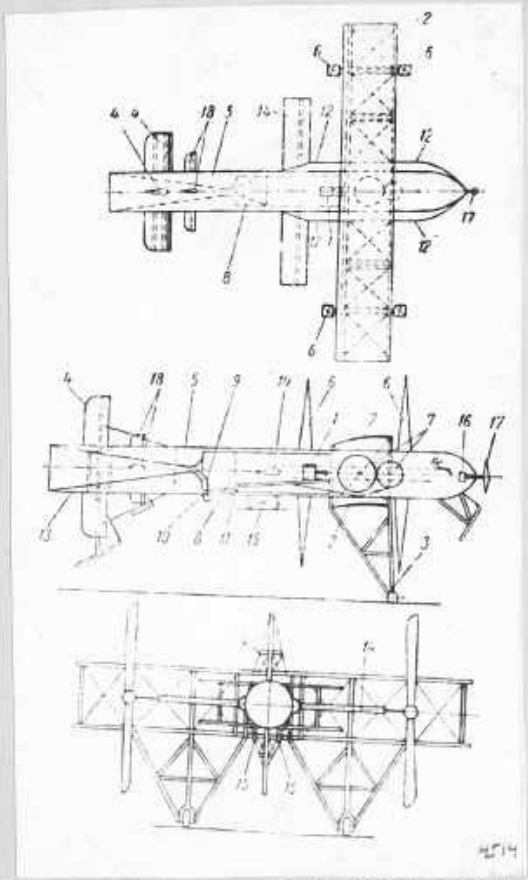
В этой же работе Цандер впервые выступает в печати со своей излюбленной идеей об использовании конструкционного материала ракетного аппарата в качестве дополнительного топлива для ракетного двигателя[1].

„Комбинацией ракеты с аэропланом, пишет Ф.А.Цандер – а также использованием строительного материала аэроплана в качестве горючего в ракете устраняется, между прочим, и препятствие к межпланетным полетам, заключающееся в отсутствии достаточно сильного взрывчатого вещества„. К этому же времени следует отнести неопубликованную при жизни Ф.А.Цандера статью „Описание межпланетного корабля- системы Ф.А.Цандера„, посмертно опубликованную в сборнике „Ракетная техника„ в 1937 г. [4] и помещенную в сборнике избранных работ Цандера, выпущенном в 1947 г. под названием „Конструкция далеко летающей ракеты„. [5] . В статье приведено описание конструкции ракетоплана, представляющего собой комбинацию двух самолетов: большого и малого, причем конструкция первого является вспомогательным топливом для второго /фиг.1 /[2].

---

1) Впервые, Ф.А.Цандер публично высказал мысль об использовании конструкционного материала ракеты в качестве топлива для ЖРД, на лекции, прочитанной им в декабре 1923 года в теоретической секции Московского общества любителей астрономии. Ф.А.Цандер указывает, что первое упоминание об использовании массы ракеты в качестве горючего встречается в его рукописи от 1909 года. В заявке в Комитет по делам изобретений та же мысль высказана 8 июня 1924 года.

2) В основной работе Цандера [6] описание этого самолета дается только в самых общих чертах.



Фиг.1. Схема крылатой ракеты Ф.А.Цандера, использующей элементы конструкции в качестве дополнительного топлива /1924 г./

1-Двигатель большого самолета /б.с./. 2. Крылья б.с. 3. Шасси б.с. 4. Рули б.с. 5. Корпус ракеты. 6. Винты б.с. 7. Баки. 8. Котел для расплавления металлических деталей. 9. Трубопровод расплавленного металла. 10. Сетка, задерживающая нерасплавленный металл. 11. Топка. 12. Щели для втягивания в корпус частей б.с. 13. Сопло ЖРД. 14. Крылья малого самолета /м.с./ 15. Шасси м.с.. 16. Мотор м.с. 17. Винт м.с. 18. Рули м.с.

Корпус ракеты является общим для обоих самолетов, что касается крыльев, шасси, хвостового оперения, двигателей и винтов большого самолета, то они выполнены складными и по миновании надобности втягиваются с помощью тросов и барабана в корпус ракеты, где расплавляются в специальном котле и подаются в жидком виде в камеру сгорания ракетного двигателя, вступающего в строй при вылете из атмосферы, когда несущие поверхности, винты и поршневые моторы становятся излишними балластом. Длина корпуса ракеты также соответствующим образом укорачивается, и к концу полета, перед снижением в атмосферу земли или планеты, остается один маленький самолет со своим оперением и шасси, снабженный кроме ракетного двигателя еще небольшим поршневым мотором, расположенным в носовой части и винтом для полета в атмосфере.

Наличие крыльев позволяет уменьшить общий вес ракеты в 15-20 раз по сравнению с кораблем, применяющим для торможения силу реакции, в несколько раз уменьшится необходимая сила тяги, увеличивается безопасность при опытных полетах и неожиданных отказах двигателя, экипаж избавляется от чрезмерных ускорений и т.д. К этому прибавляются преимущества от использования металлического топлива в виде элементов конструкции большого самолета, которым Ф.А.Цандер придавал большое значение для реализации космических скоростей при современном уровне техники.

Схематическая модель межпланетного корабля Ф.А.Цандера вместе с моделями К.Э.Циолковского и других изобретателей была экспонирована на выставке по межпланетным сообщениям,

НТБ
№ 24506 в
ТИ 8

состоявшейся в Москве в 1927 г. фиг.2....

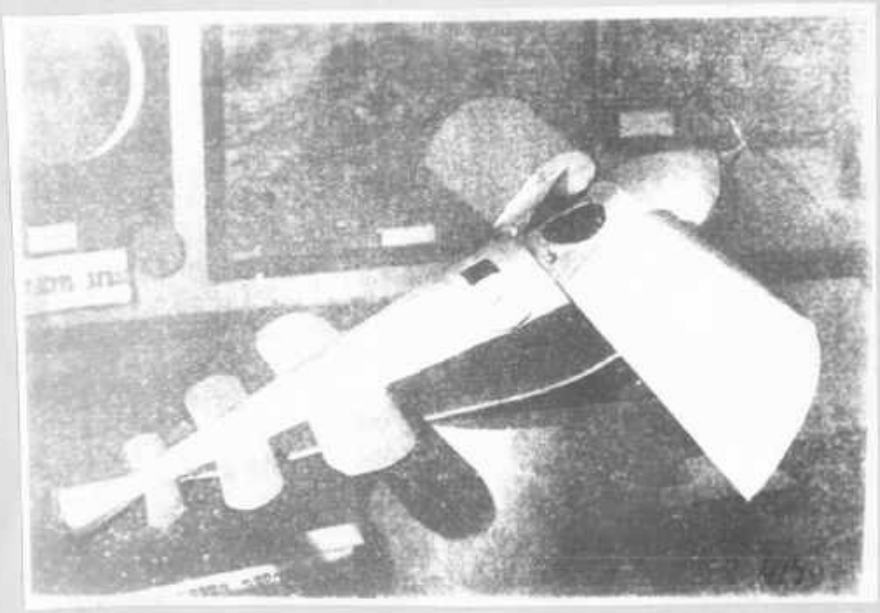
В период с 1925 г. по 1928 год, находясь на основной работе сначала на заводе „Мотор„, а затем в конструкторском бюро Авиатреста, Ф.А.Цандер продолжает исследования реактивных двигателей и реактивных аппаратов, а также работает над применением металлического топлива.

В 1928 году он производит опыты по изготовлению и сжиганию металлических сплавов, [7] , [8] , [9] . Используя материалы этой работы, Ф.А.Цандер в конце 1928 г. делает доклад, посвященный вопросу об исследовании металлического топлива, в Комиссии по Научному воздухоплаванию при аэрологической обсерватории МГУ.

С 1928 г. по 1931 год Ф.А.Цандер работает над составлением своего основного труда: „Проблема полета при помощи реактивных аппаратов„, вышедшего в свет в 1932 году [6] . Это едва ли не первая книга в мировой литературе, в которой полет при помощи реактивных двигателей рассматривается с большой полнотой и многосторонностью не только с теоретической точки зрения, но как современная практическая инженерная задача.

Сильной стороной книги является то, что Ф.А.Цандер не ограничивается рассмотрением одного только ЖРД, недостатки которого при малых скоростях и на малых высотах общеизвестны. Двигательную установку для высотного скоростного самолета или космического корабля он мыслит как комбинированную установку.

Ф.А.Цандер указывает на возможность и выгодность использования при под„еме в пределах атмосферы воздушно-реактивного двигателя и даже поршневого двигателя, работающего с примеши-



Фиг.2. Модель крылатой ракеты Ф.А.Цандера /1927 г./.

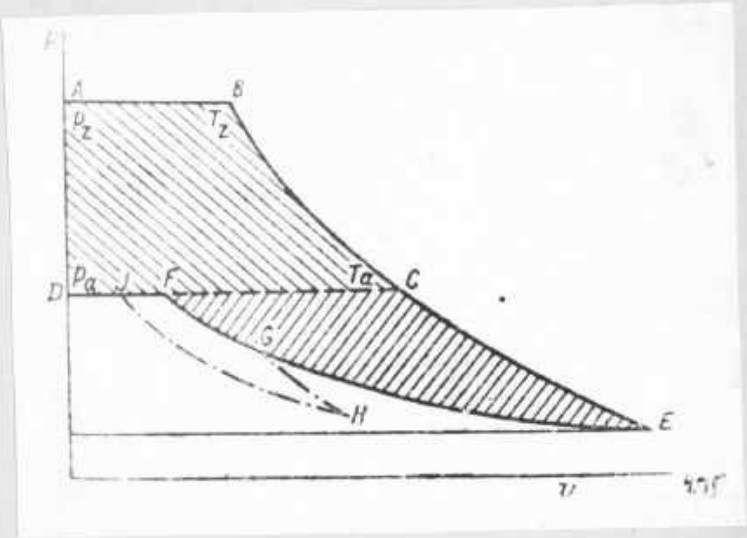
ванием к воздуху кислорода и на смеси чистого кислорода с бензином.

В этой книге Ф.А.Цандер предлагает использовать для увеличения скорости истечения, новый круговой рабочий процесс, замыкающая ветвь которого осуществляется в сопле с закритической частью, представляющей собой двойной конус „прямой и обратный конус„/. Нормальное коническое сопло, в котором продукты сгорания расширяются до давления значительно меньшего, чем давление окружающей среды /фиг.3, ветвь BE /, дополнено сходящимся насадком, в котором сверхзвуковой поток газов претерпевает изотермическое сжатие /ветвь BF /. Чтобы газы не нагревались при сжатии, от них каким либо способом отнимается тепло, так что они подходят к выходному сечению насадка с давлением, равным давлению в окружающей среде. В выходном сечении сходящегося насадка /„обратного конуса„/ продукты сгорания приобретают увеличенную скорость истечения, в связи с чем увеличивается термический КПД и сила реакции двигателя[1].

На фиг.4 приведены две схемы, иллюстрирующие методы осуществления ЖРД с улучшенным рабочим циклом, как они мыслились Ф.А.Цандером. В верхней схеме используется воздушное охлаждение „обратного„ конуса, в нижней - жидкостное - окружающим сопло жидким кислородом.

---

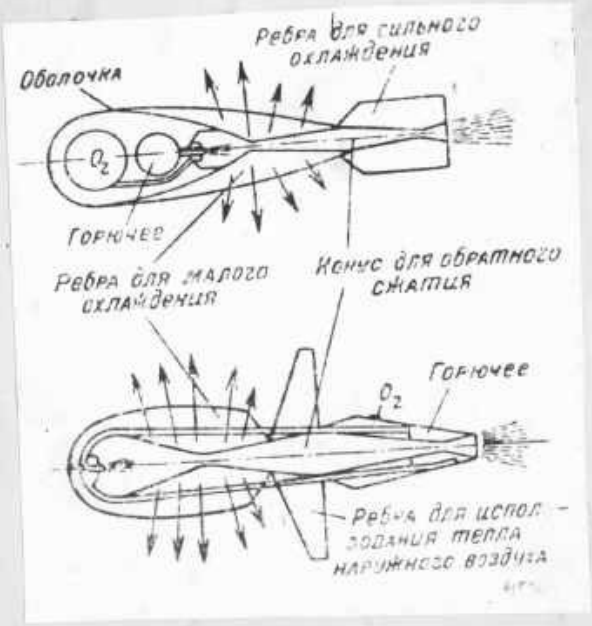
1) Выгодность двойного конуса в настоящее время часто оспаривается, главным образом, в связи с сомнением в возможности осуществить в этих условиях безударное сжатие сверхзвукового потока. Однако, до настоящего времени целесообразность применения двойного конуса никем не опровергнута ни теоретически, ни экспериментально.



Фиг.3. Рабочий цикл ЖРД, предложенный Ф.А.Цандером.

ЦИАМ

-27-



Фиг.4. Схемы ракет с ТРД, работающим по циклу Ф.А.Цандера.

Ф.А.Цандер упоминает также о возможности охлаждения продуктов сгорания в „обратном„ конусе путем впрыскивания охлаждающей жидкости непосредственно в поток газов.

Существенным вкладом в теорию двигателей является проведенный Ф.А.Цандером анализ методов инжекции. В книге рассматриваются различные случаи использования инжекции: для сжатия воздуха, идущего на горение в высотный поршневой мотор, в воздушно-реактивном двигателе и всевозможных комбинациях поршневого мотора с ВРД и ЖРД.

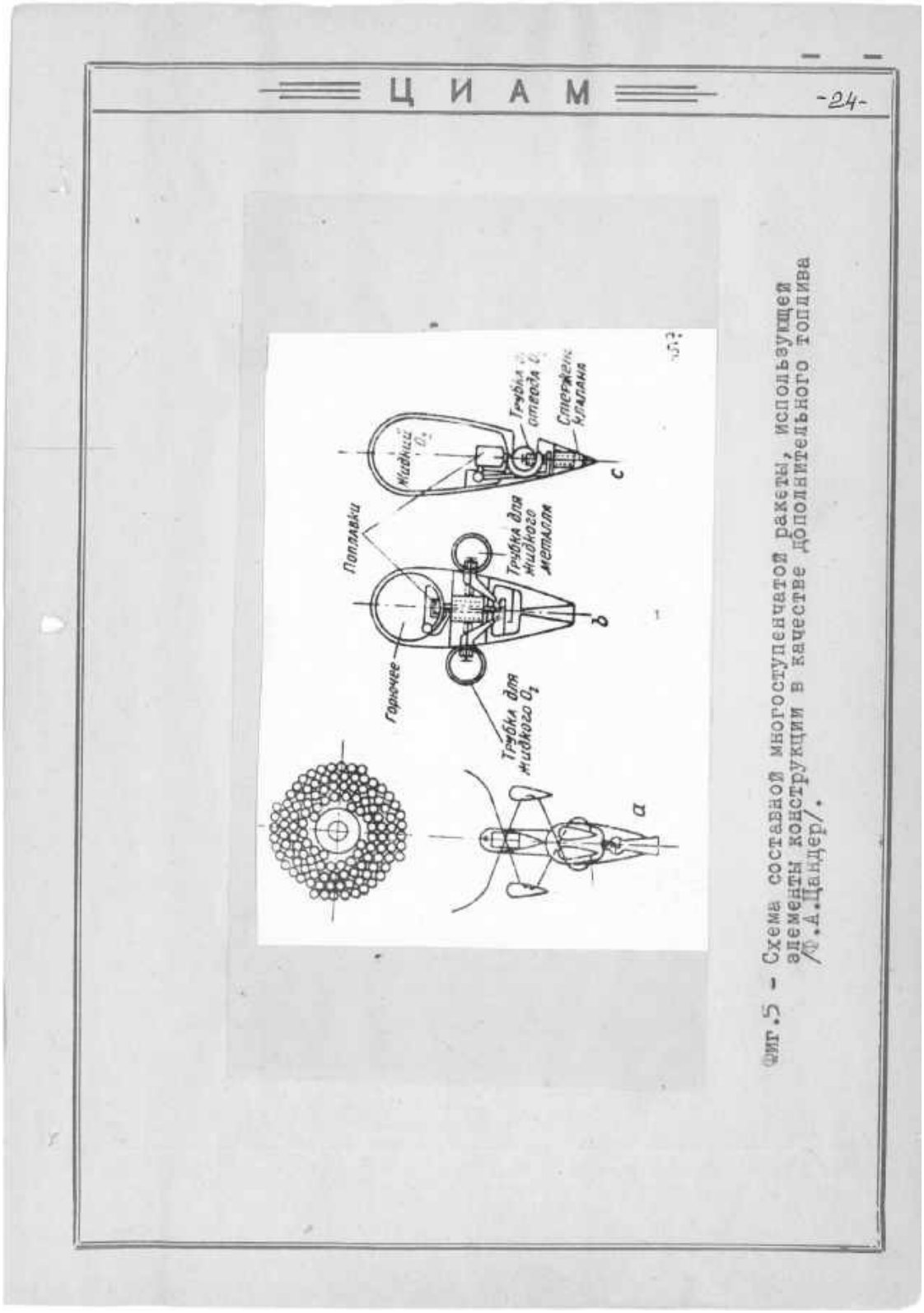
Здесь же дается сжатое описание ракетоплана с ЖРД, использующим элементы конструкций в качестве топлива, а также составной ракеты, состоящей из одной большой центральной ракеты и большого количества расположенных вокруг нее меньших ракет и баков с горючим, нанизанных на ветвях спирали /фиг.5./.

В книге изложены принципы практического термодинамического и теплового расчета ЖРД и наконец значительная часть книги отведена вопросам динамики и условиям полета крылатой ракеты в атмосфере и за ее пределами и определению наиболее выгодных траекторий полета[1].

Ценность этой работы Ф.А.Цандера, помимо содержащихся в ней оригинальных идей, впервые высказанных и теоретически разработанных автором, заключается в практическом инженерном

---

1) Талантливый исследователь самоучка Ю.В.Кондратюк - работал одновременно с Ф.А.Цандером, будучи незнаком со специальной литературой, выпустил в 1929 году книгу „Завоевание межпланетных пространств„. В этой небольшой книге изложен ряд весьма ценных идей, разработанных Ю.В.Кондратюком самостоятельно. Некоторые из них, как например, идея использования металлического топлива, совпадают с идеями Цандера. Мы не приводим содержания книги Ю.В.Кондратюка, поскольку он практической реализацией своих идей не занимался.



Фиг.5 - Схема составной многоступенчатой ракеты, использующей элементы конструкции в качестве дополнительного топлива /Ф.А.Цандер/.

подходе к решению вопросов создания реактивного двигателя и осуществления реактивного движения и в наличии, хотя иногда и упрощенных, но конкретных технических расчетов, доводимых до получения цифровых величин и разработанных в основных чертах принципиальных схем.

Из работ своих предшественников Ф.А.Цандер часто ссылается на труды К.Э.Циолковского, а также проф.Б.С.Стечкина.

Часть расчетов автор приводит в этой работе не полностью, а дает только схему расчета и конечные результаты. Более подробные материалы по расчету ЖРД приведены в его статьях опубликованных в 1936 и 1937 г.г. в сборниках „Ракетная техника„ [10], [11] .

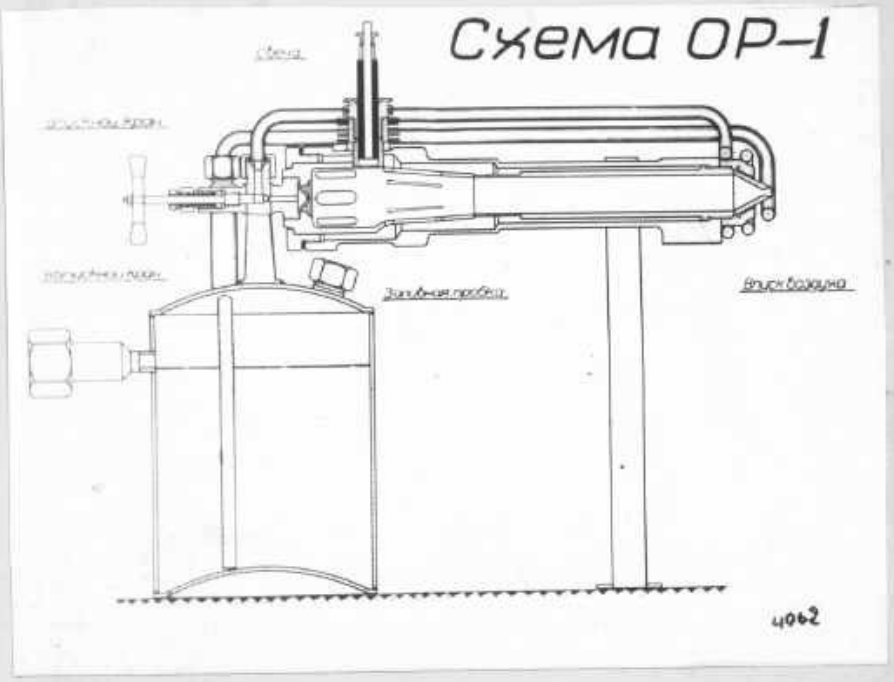
К 1929-1930 году относится создание Ф.А.Цандером первой экспериментальной модели ЖРД известной под индексом ОР-1 /фиг.6,7./. Приводим описание этой модели по рукописи датированной 30 сентября 1929 года [12] .

„Двигатель состоит из перестроенной паяльной лампы треста Ленсжитгаз завода имени Матвеева в Ленинграде. Емкость бака для бензина 1 литр. Воздушный насос с диаметром поршня 16 мм, ход поршня 107 мм. Выходной диаметр насадки лампы в свету 22 мм. Подогрев бензина медной трубкой с наружным диаметром 6 мм.

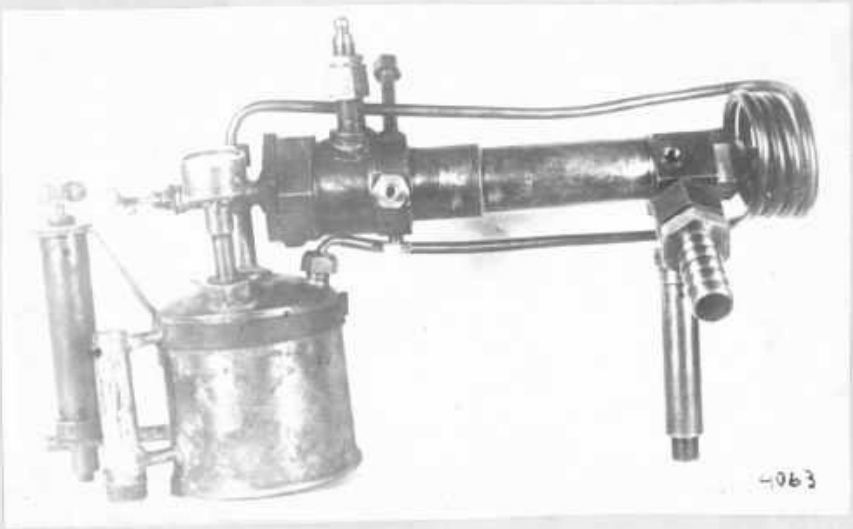
Насадка была перестроена, она была окружена кожухом, в который впускался воздух под давлением. Внутри кожуха при помощи особой трубки устроено пространство для сгорания. На конце этой трубки приделана коническая сменяемая насадка для получения скоростей истечения, больших, чем скорость звука. Медная трубка для жидкого бензина заменена более длинной,

ЦИАМ

-26-



Фиг.6. Схема двигателя ОР-1 Ф.А.Цандера /1929-1930 г./



Фиг.7. Двигатель ОР-1 /1929-1930 г./

обхватывающей витками коническую насадку. Бак снабжен манометром и ниппелем для выпуска воздуха. К баку приделан при помощи особой державки термометр для измерения температуры крышки бака. Бак снабжен предохранительной проволокой, впаянной в крышку бака. Имеется кран для регулирования расхода горючего.

Как видно из приведенных фигур, камера сгорания имеет удлиненную цилиндрическую форму с расширяющимся переходом к цилиндрической головке, в торце которой находится перекрываемая впускным краном форсунка. В боковой поверхности головки выфрезерованы два ряда удлиненных отверстий, с помощью которых камера сообщается с охлаждающим трактом, образованным кольцевой полостью между камерой и кожухом-рубашкой. На конце, противоположном головке, к камере присоединено коническое сопло, в котором поток продуктов сгорания приобретает сверхзвуковую скорость. Давление подачи бензина, сообщаемое с помощью ручного насоса, измерялось при помощи манометра, присоединенного к баку. Позднее насос был заменен штуцером с обратным клапаном, присоединяемым для наполнения бака сжатым воздухом, к воздушному баллону.

Для подогревания бензина перед поступлением в форсунку, медная трубка бензинопровода делает несколько витков вокруг сопла и впереди последнего.

Сжатый воздух для горения и охлаждения камеры сгорания подается в охладительный тракт через штуцер, присоединенный к кожуху впереди сопла. К штуцеру присоединяется резиновый шланг от воздушного баллона. Протекая через кольцевую щель между рубашкой и камерой, воздух, охлаждая последнюю

и проходя через удлиненные щели головки в камеру сгорания, смешивается с бензином. Зажигание осуществляется с помощью электрической свечи, ввинченной в головку.

До средины 1932 года Ф.А.Цандер провел более полусотни огневых испытаний двигателя ОР-1 [13] в горизонтальном и вертикальном положении и с подвешиванием на металлических проволоках. Для двигателя было спроектировано и изготовлено несколько различных сопел, в том числе сопло с двойным конусом. Намечалось постепенное обогащение окислителя кислородом с дальнейшим переходом на чистый кислород[1]. При подготовке опытов по сжиганию металлов в ГИРД прибор приспосабливался для инжектирования металлического топлива.

В конце 1929 года Ф.А.Цандер приступил к подготовке обширного доклада под названием „Проблемы сверхавиации. Реактивные двигатели, улучшенные рабочими круговыми процессами". Доклад должен был быть прочитан на Международном Конгрессе по воздушным сообщениям, открытие которого намечалось в Гааге в 1930 году.

23 февраля 1930 года Ф.А.Цандер выступил на техническом совещании Авиатреста с сообщением, в котором изложил тезисы готовившегося доклада[x]. В возникших прениях, вопрос

---

1) Постепенный и осторожный переход к усложнению условий опыта являлся характерным для стиля экспериментирования Ф.А.Цандера с новыми конструкциями. Такой метод позволял ему избегать бракованных и неполноценных экспериментов и, зачастую, быстрее приводил к цели.

x) Поездка Ф.А.Цандера на конгресс не состоялась. Материалы подготовленного доклада легли в основу главного печатного труда Ф.А.Цандера. [6] .

обсуждался в более широком плане и вышел за рамки доклада на конгрессе. Ф.А.Цандеру было предложено представить в двух вариантах описание и смету на работы по подготовке реализации реактивной сверхавиации.

В архиве Ф.А.Цандера сохранились документы, содержащие описание предлагаемых работ по созданию реактивных двигателей:

1/ Работ, не требующих для своего осуществления крупных капитальных затрат и большого времени [14] .

2/ Работ, обнимающих всю область подготовки реактивной сверхавиации [15] .

Коснемся вкратце содержания этих документов, представляющих собой план практических работ, как научно-исследовательских, так и конструкторских, в области реактивных двигателей, которые Цандер считал необходимым осуществить.

К числу работ первой очереди Ф.А.Цандер относит:

1. Опыты с двигателем ОР-1, работающим на бензине и сжатом воздухе, ставящие своей целью: разработать методику измерений, проверить принятые методы расчета, получить первые экспериментальные результаты, необходимые для создания двигателя увеличенной мощности, получить первые результаты по сжиганию металлического топлива.

2. Опыты по осуществлению улучшенного кругового процесса с двойным конусом.

3. Опыты по применению инжекции /струйных нагнетателей/ для наддува моторов, для сжатия воздуха перед камерой сгорания ВРД, для увеличения силы тяги ЖРД при малых скоростях, для подачи компонентов горючей смеси в камеру сгорания ЖРД.

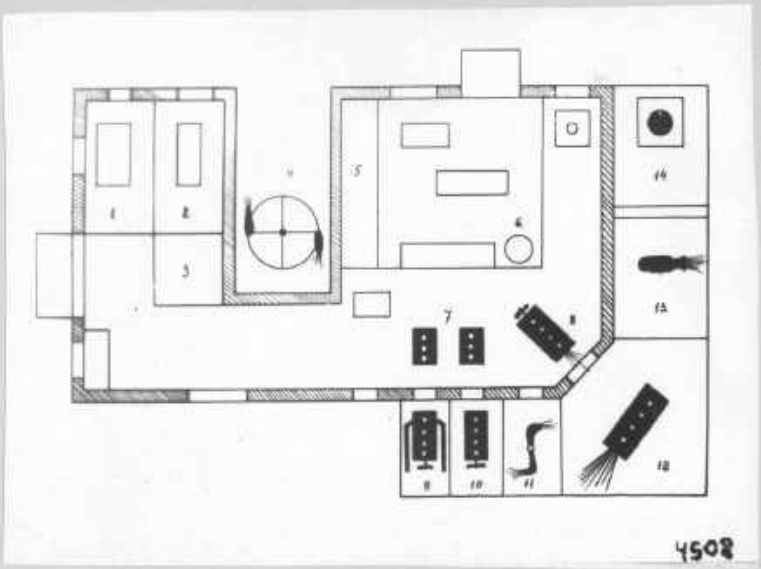
4. Построение ракет с ЖРД и ВРД.

5. Опыты с турбиной, сопла которой построены по принципу двойного конуса.

6. Опыты по сверхзвуковой аэродинамической трубой /для испытания профилей и моделей ракет/, рабочая часть которой расположена перед соплом ЖРД, выполненным с двойным конусом и др.

Во вторую очередь Ф.А.Цандер считал необходимым соорудить специальное здание, набросок которого, он дает в своей рукописи /фиг. 8 /. В здании предусматривается помещение для установки по изготовлению жидкого кислорода и других сжиженных газов, временное хранилище для расходного запаса сжиженных газов, лаборатория по испытанию материалов при высоких и низких температурах, помещение для опытов по сжиганию металлов и изготовлению новых сплавов.

На испытательной станции предполагалось вести испытание ЖРД на вертикальной и горизонтальной установке, комбинаций ЖРД и ВРД, реактивных винтов, поршневых моторов, работающих на кислороде, комбинации из ЖРД и поршневых моторов „внешнего сгорания„, насосов для жидкого кислорода, механизмов для передвижения и втягивания в фюзеляж металлических элементов конструкции самолета или ракеты для расплавления их в сосудах, жироскопических устройств стабилизации полета ракеты, а также устройств стабилизации основанных на других принципах, регулируемых сопел, пускорегулирующей аппаратуры, измерительных и регистрирующих приборов.



Фиг.8. Схема испытательной станции по Ф.А.Цандеру

1. Установка для сжижения газов. 2. Установка для сжижения кислорода. 3. Хранилище для расходного запаса сжиженных газов. 4. Вращающийся испытательный станок. 5. Вытяжной шкаф. 6. Машина для механических испытаний материалов. 7. Поршневые моторы. 8. Комбинированный двигатель. 9. Комбинированный ВРД с поршневым мотором. 10. Поршневой мотор работающий на карбюрированном кислороде. 11. Реактивный винт. 12. Комбинированный двигатель с поршневым мотором и ЖРД. 13. Горизонтальная установка ЖРД. 14. Вертикальная установка ЖРД.

В декабре 1930 года Ф.А.Цандер переходит на постоянную работу в ИАМ /теперь ЦИАМ им.Баранова/ и в тоже время продолжает поддерживать тесный контакт с ЦС Осоавиахима[1].

В январе 1931 года при Бюро воздушной техники Отдела содействия авиапромышленности ЦС Союза Осоавиахима организуется секция реактивных двигателей, руководителем которой избирается Ф.А.Цандер [13] . Вокруг секции об„единяются специалисты различных областей науки и техники, занимающиеся самостоятельными изысканиями в области реактивной техники, а также техническая молодежь из ВУЗ'ов и ВТУЗ'ов.

Во второй половине 1931 года секция преобразуется в „Центральную Группу по изучению реактивного движения и ракетного метода летания„ ЦГИРД /иногда назывался Мос ГИРД или просто ГИРД/[2].

В ЦГИРД работали Ф.А.Цандер, С.П.Королев, М.К.Тихонравов, Ю.А.Победоносцев, Е.С.Параев и другие. ЦГИРД занимался главным образом популяризацией и распространением ракетной техники среди технической общественности. Кроме того Реактивная секция ОСОАХ и ЦГИРД об„единяли группы лиц и отдельных специалистов, интересовавшихся реактивной техникой и шефствовали над ними. Под общим руководством ЦГИРД осуществлялась

---

1) Нельзя не подчеркнуть значения и организующей роли такой массовой оборонной организации, как добровольное общество ОСОАВиахим. Союз ОСОАвиахим, располагая определенными материальными средствами, оказывал содействие многим лицам работавшим в области оборонной тематики, в том числе и по реактивной технике, на первой стадии их работ по осуществлению своих изобретений.

2) Не смешивать с ГИРД при УВИ НВ РККА, деятельности которого посвящена III глава. ЦГИРД помещался в Москве на Никольской улице № 27.

начальная стадия разработки стратосферной ракеты, ракетоплана и т.д. [16] .

ЦГИРД организовал в ноябре 1932 г. феврале 1933 года курсы по реактивному движению, привлекшие к работе ряд способных инженеров-энтузиастов, многие из которых сделали реактивную технику своей специальностью [17] . На курсах читали лекции С.П.Королев, М.К.Тихонравов, Ю.А.Победоносцев и другие работники ЦГИРД и видные специалисты /Б.С.Стечкин, В.П.Ветчинкин, В.В.Уваров и др./. В этот же период работники ЦГИРД принимали участие в лекциях и докладах, организованных в ВВА, НИИ ГВФ, МАИ и других учреждениях. В декабре 1931 года ЦГИРД организовал лекцию проф.Н.А.Рынина, являвшегося выдающимся знатоком литературы по реактивной проблеме.

Совмещая работу руководителя бригады реактивных двигателей 1 /моторной/ лаборатории ИАМ и председателя технического совета ЦГИРД, и, в то же время, проводя первые в СССР эксперименты с ЖРД, Ф.А.Цандер в период 1931-1932 г.г. был связан многими нитями с научными и техническими кругами, а также с молодежью желавшей посвятить себя работе в области ЖРД.
Его лабораторию посещают и присутствуют на его экспериментах: проф.В.П.Ветчинкин, проф.Н.А.Рынин, проф.Масленников М.М., проф. Квасников А.В., инж.С.П.Королев, инж.Ю.А.Победоносцев, инж.В.П. Глушко, инж.Дмитриевский В.И., инж.Б.И.Черановский, экскурсии студентов МАИ и другие. На отзывы и заключения к нему направляют научные работы, рукописи статей, технические предложения как советские, так и иностранные. Так например Ф.А.Цандеру направляют на отзыв работу К.Э.Циолковского „Стратоплан полуреактивный [18] , вышедшую в свет в 1932 году, предложения

Б.С.Петропавловского „Реактивный двигатель„. В.П.Глушко „Реактивный летательный аппарат„ и „Бак с постоянным центром тяжести„[1)], предложение Гиндеса „Воздушно-реактивный двигатель„, предложение немецкого автора П.Шмидта по пульсирующему ВРД и т.д. С Цандером консультируют свои проекты ракет Ю.А.Победоносцев, А.И.Полярный и др.

Основные идеи заложенные в схеме и конструкции самолетного бензино-кислородного жидкостного ракетного двигателя ОР-2 зародились у Ф.А.Цандера вероятно еще в 1930 году, перед тем как конструктор Б.И.Черановский получил предложение сконструировать бесхвостый планер, который был выбран Цандером для осуществления первой натурной модели ракетоплана. Планер был полностью готов к началу 1931 г. [17] .

Однако, заняться вплотную проектированием двигателя Цандер смог только спустя некоторое время, после того, как в марте 1931 года он полностью освободился от работы по поршневым моторам, закончил подготовку к печати своей книги [6] и накопил некоторый опыт в результате экспериментирования с двигателем ОР-1. Согласно записям в техническом дневнике Ф.А.Цандера [13] , интенсивный разворот проектирования двигателя ОР-2 следует отнести к сентябрю-октябрю 1931 года, после ряда консультаций с инженерами самолетчиками, осмотра существующих самолетов /АНТ-3/ и скомплектования небольшой бригады конструкторов.

---

1) Об этих трех предложениях подробнее см.ниже гл.II.

В начале октября Ф.А.Цандер встречается с С.П.Королевым и Б.И.Черановским и присутствует при полетах планера БИЧ на аэродроме ОСОАвиахима на раз„езде 133 Октябрьской железной дороге. В средине октября, после консультации с Ю.А.Победоносцевым, Ф.А.Цандер приступает к конструированию грушевидного самолетного бака- дюара для жидкого кислорода, а затем и других элементов двигательной установки ОР-2.

В январе 1932 года к работе в группе Цандера приступает инженер А.И.Полярный, ставший его ближайшим помощником. А.И.Полярному передаются работы по расчету двигателя ОР-2. В феврале, после пробных полетов, планер БИЧ окончательно принимается для установки на нем двигателя ОР-2 и получает индекс РП-1. Тогда же начинаются работы по проектированию, компоновке, размещению двигателя в центроплане самолета /фиг.82./.

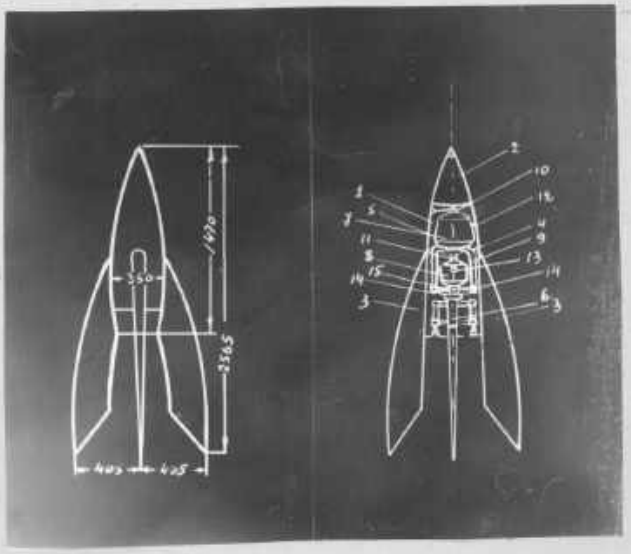
В апреле 1932 года группа работников ЦГИРД во главе с С.П.Королевым и Ф.А.Цандером переходит вместе со своей тематикой в ведение Управления военных изобретений, образовав в системе этого Управления опытно-конструкторское бюро, получившее наименование „ГИРД„. /Группа по изучению реактивного двигателя/, где и продолжает свои работы /гл.Ш/. Большинство работников ЦГИРД, совершивших этот переход, продолжает поддерживать связь с ЦГИРД, функционирование которого не прекращается.

Заметную роль в развитии отечественной ракетной техники сыграл Ленинградский филиал ЦГИРД при союзе ОСОАвиахима /„Лен„ГИРД„/. В состав „Лен.ГИРД„ входили Н.А.Рынин, В.В.Разумов, М.В.Мачинский, А.Н.Штерн и другие.

Многотомная энциклопедия „Межпланетные сообщения„ [19-27], выпущенная Н.А.Рыниным в период с 1928 г. по 1932 год сыграла огромную роль в популяризации реактивной техники среди широких слоев трудящихся и, в первую очередь, технической молодежи. В книге собран богатый, щедро иллюстрированный материал, преподнесенный, за исключением переводов оригинальных работ, в форме достаточно доступной даже для массового читателя. Не будет преувеличением сказать, что в мировой литературе нельзя встретить более полного труда на тему о межпланетных сообщениях. Выпуски, 3,4,5,7,8 и 9 почти целиком посвящены вопросам реактивной техники.

К недостаткам выпусков - следует отнести то, что собранный в них материал не всегда имеет одинаковую ценность и местами освещен недостаточно критично.
В настоящее время книга, являющаяся библиографической редкостью, естественно, в значительной степени устарела, но не потеряла ценности и по сей день, как богатый источник справочного материала.

Из опытно-конструкторских работ проделанных „Лен.ГИРД„ наибольший интерес представляет проект ракеты [28] Разумова-Штерна. Ракета предназначалась для вертикального полета на высоту 5 км. Ракета /фиг. 9.../ имеет форму артиллерийского снаряда, но снабжена четырьмя плоскими стабилизаторами далеко выступающими позади ее хвостовой части. В головной части ракеты /......./ размещены парашют и метеорологические приборы, далее идут кислородный и бензиновый баки и, наконец, в хвостовой части расположен жидкостной ракетный двигатель. Начальный вес



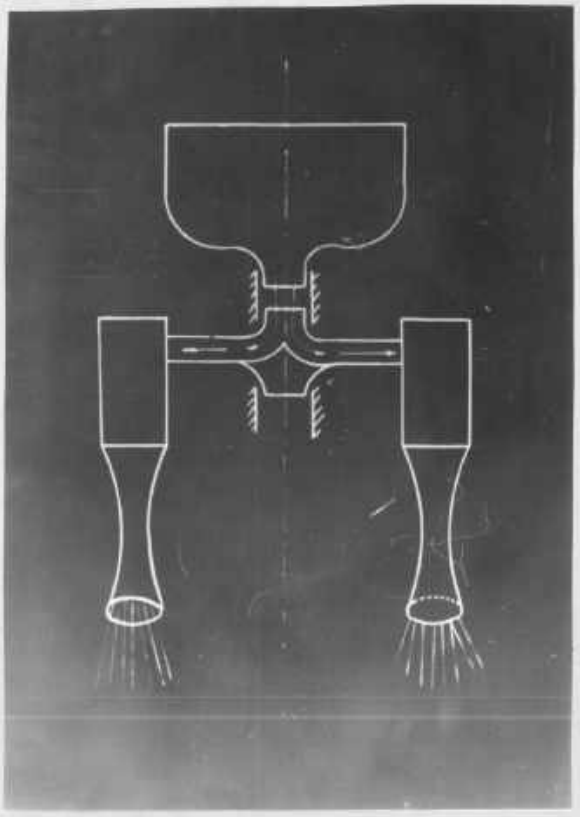
Фиг.9. Ракета Разумова-Штерна с ротативно-реактивным двигателем.

ракеты составляет 90 кг., из которых вес конструкции ракеты составляет 36,2 кг, вес горючих компонентов - 22,4 кг., полезного груза - 31,4 кг. Расчетная тяга двигателя составляет 200 кг., максимальная скорость 100 м/сек.

Наибольший интерес представляет оригинальный ротативно-реактивный двигатель спроектированный А.Н.Штерном. В этом двигателе соединены в одно целое камера сгорания, и устройство для подачи горючих компонентов, а также устройство для стабилизации ракеты в полете. Агрегат [illegible] камер сгорания симметрично расположенных вокруг полого вала двигателя приводится во вращение с большим числом оборотов, как указано на фиг.10.. Компоненты горючей смеси, увлекаемые из баков через полый вал, развивающейся в трубопроводах центробежной силой, устремляются через соответствующие форсунки в камеры сгорания, где вступая между собой в реакцию, развивают так же как в ЖРД обычной конструкции, тягу с равнодействующей, направленной по оси ракеты. Сообщенное при начальном импульсе на старте вращательное движение агрегата камер сгорания, поддерживается в дальнейшем автоматически в течение всего времени работы двигателя, благодаря косому срезу в выходном сечении сопел, вызывающему возникновение тангенциальной слагающей реактивной силы при работе двигателя.

Ракета была построена в 1934 году, но не летала, т.к. двигатель для нее построить не удалось [29] .

Независимо от „Лен„ГИРД„ в Ленинграде работы по ЖРД проводились Газодинамической лабораторией УВИ НВ РККА, которой посвящена II глава.



Фиг.10. Схема работы ротативно-реактивного двигателя.

Ц И А М

-41-

Инженер В.П.Глушко в Ленинграде еще в 1929 году выступил с проектом „Реактивного двигателя с высокой скоростью истечения„. Этим двигателем, основанным на совершенно новом принципе электровзрывов, заинтересовалось Управление Военных изобретений, приступившее к его разработке.

ВЫВОДЫ.

1. Практические экспериментально-конструкторские работы по созданию ЖРД начались в СССР раньше, чем в большинстве других стран. Этому способствовали под„ем науки, техники и культуры при советской власти и богатое теоретическое наследие корифеев русской науки, заложивших фундамент учения о реактивном движении.

2. На первой стадии развития практических работ по ЖРД большую роль сыграло об„единение технической общественности вокруг ОСОАвиахима и подведомственного ему ЦГИРД.

ЦГИРД и его ленинградский филиал Лен.ГИРД проделали большую работу по популяризации идей реактивного движения и привлечению специалистов к работе над ЖРД. ЦГИРД и Лен.ГИРД приступили к разработке первых проектов ракет и ракетоплана.

3. Видную роль сыграла в этот период деятельность выдающегося ученика К.Э.Циолковского - инженера Ф.А.Цандера, перешедшего одним из первых от теоретических изысканий к практической инженерной разработке жидкостных ракетных двигателей. Ф.А.Цандер построил первую модель жидкостного ракетного двигателя и провел первые эксперименты с ней в 1929-1931 году. Под руководством Ф.А.Цандера в 1931-1932 г. был выполнен первый проект двигательной установки ЖРД для самолета.

4. Проведенные в этот период работы явились основой и обеспечили базу для развертывания работ по ЖРД в специализированных государственных организациях в системе Управления Военных изобретений /ГИРД и ГДЛ/.

Ц И А М

Ш. ГРУППА ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ

/ГИРД/

1932 - 1933 г.г.

Ш. ГРУППА ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ /ГИРД 1932 - 1933/.

а/ Соразование ГИРД.

В апреле 1982 года в системе Народного Комиссариата по военным и морским делам, при Управлении военных изобретений Начальника вооружений РККА /УВИ НВ РККА/, была организована Группа по изучению реактивного движения ГИРД [47] 1).

Костяк технических кадров ГИРД был укомплектован энтузиастами реактивной техники, которые ранее группировались вокруг Центрального Совета ОСОАвиахима и подведомственных последнему общественных организаций, упомянутых в первой главе.

Схема организации ГИРД приведена на фиг. 80.. Начальником ГИРД был С.П.Королев, руководивший всей работой ГИРД и возглавлявший, кроме того, с 1933 г., четвертую бригаду. Начальником первой бригады был Ф.А.Цандер 2), вторую бригаду возглавлял М.К.Тихонравов 3), третью Ю.А.Победоносцев 4), начальником четвертой бригады /до 1933 года/ был Железников 5),

---

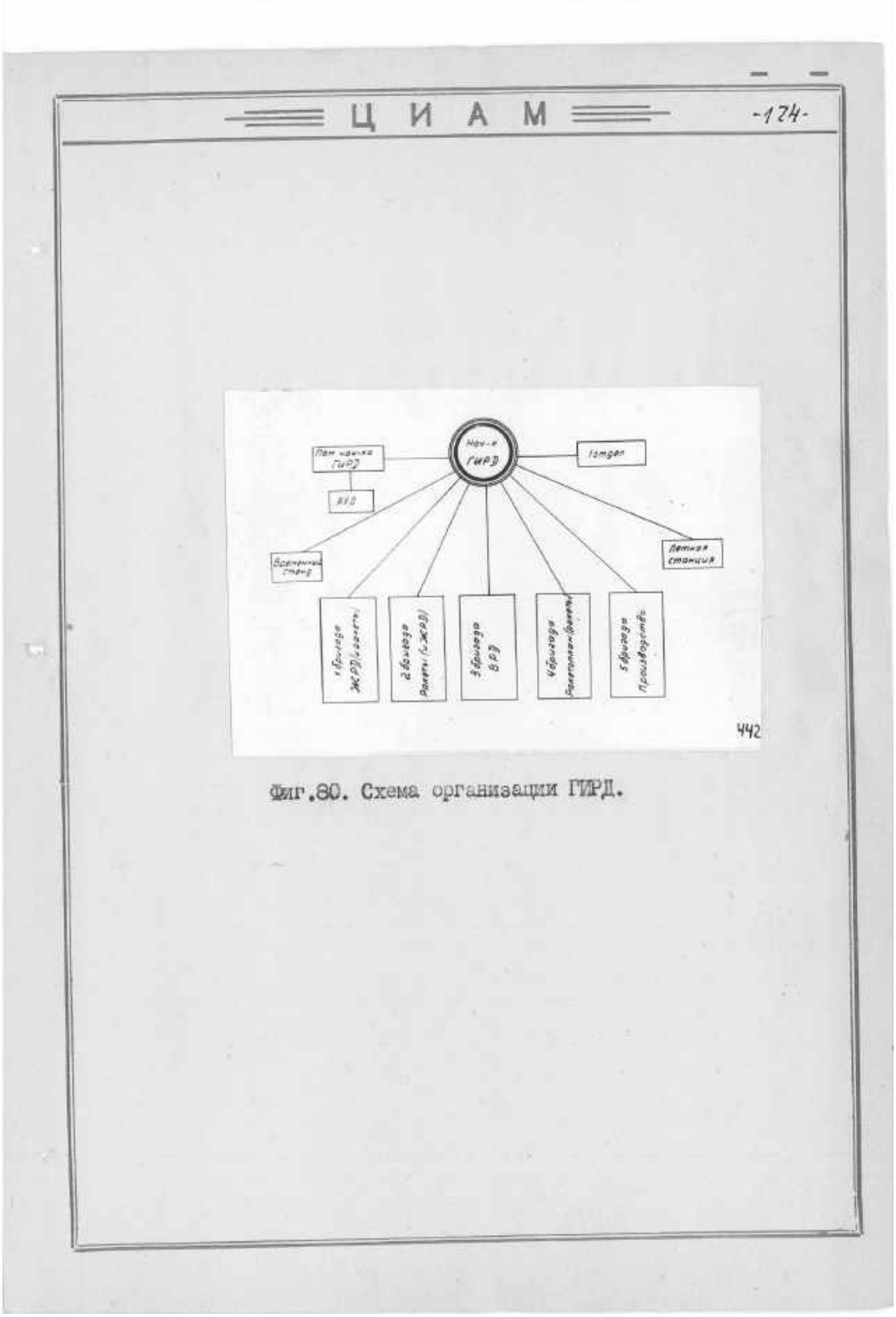
1) ГИРД помещался в подвальном этаже дома № 19 по Садово-Спасской улице в Москве.

2/ В состав первой бригады ГИРД входили: А.И.Полярный, Л.С.Душкин и Л.К.Корнеев.

3) Во второй бригаде работали Н.И.Ефремов, Ф.А.Якайтис, В.С.Зуев и В.Н.Голковский.

4) В состав третьей бригады входили: Г.И.Иванов, В.А.Тимофеев, М.С.Кисенко, А.В.Саликов, А.Б.Рязанкин, В.Е.Лисичкин. Корнилов И.

5) В четвертой бригаде работали Е.С.Щетинков и А.В.Чесалов, К.Бушуев. Горбунов, Иванова, Федотов, Абдухин



Фиг.80. Схема организации ГИРД.

пятую производственную бригаду возглавлял Параев Е.С.

ГИРД принадлежат заслуги осуществления и пуска первых советских ракет на жидких горючих компонентах. Просуществовав сравнительно короткий срок, ГИРД сумел, развивая идеи К.Э.Циолковского, выдвинуть на первый план ряд первоочередных вопросов реактивной техники, приступить к их разрешению и получить первые практические результаты, которые вместе с работами ГДЛ легли в основу дальнейшего развития этой отрасли техники в СССР. Коллектив работников ГИРД, совместно с коллективом ГДЛ явился ядром, на основе которого был организован в дальнейшем Реактивный Научно-Исследовательский Институт /позднее НИИ-3 НКБ, НИИ-3 при СНК , НИИ-1 МАП, в настоящее время филиал ЦИАМ/, являвшийся в течение ряда лет центром научно-исследовательской и конструкторской работы по ЖРД.

Основные об„екты[1)], разрабатывавшиеся в ГИРД, имеют двузначную нумерацию от 02 до 10 /Обозначение 01 было оставлено за двигателем Ф.А.Цандера ОР-1, разработанным еще до организации ГИРД/.

Приводим расшифровку этой нумерации:

02 - жидкостный ракетный двигатель ОР-2. Разрабатывался 1 бригадой.

03 - жидкостный ракетный двигатель РДА-1 с насосом НА. Разрабатывался 2 бригадой.

---

1) Нумерацией об„ектов в ГИРД и в РНИИ зашифровывались не только разрабатывавшиеся конструкции, но и научно-исследовательские темы.

04 - установка для получения сверхзвукового потока газа ИУ-1. Разрабатывалась в 3 бригаде.

05 - ракета под азотно-кислотный двигатель ГДЛ конструкции В.П.Глушко. Разрабатывался 2 бригадой.

06 - Ракетоплан. Разрабатывался 4 бригадой.

07 - Ракета с двигателем на жидком кислороде и керосине. Разрабатывалась 2 бригадой.

08 - артиллерийский снаряд с воздушно-реактивным двигателем на твердом топливе. Разрабатывался 3 бригадой.

09 - ракета с двигателем на жидком кислороде и твердом бензине Разрабатывалась во 2 бригаде.

10 - ракета с использованием металлического топлива. Разрабатывалась в 1 бригаде.

б/ Работы 1 бригады ГИРД

Первые ЖРД на жидком кислороде.

В 1932 году в первой бригаде ГИРД продолжалось экспериментирование с двигателем ОР-1, изготовление и испытание отдельных узлов двигателя ОР-2 /получившего в дальнейшем индекс 02/ и проектирование ракеты 10, двигатель которой наряду с жидким кислородом и бензином должен был использовать металлическое топливо.

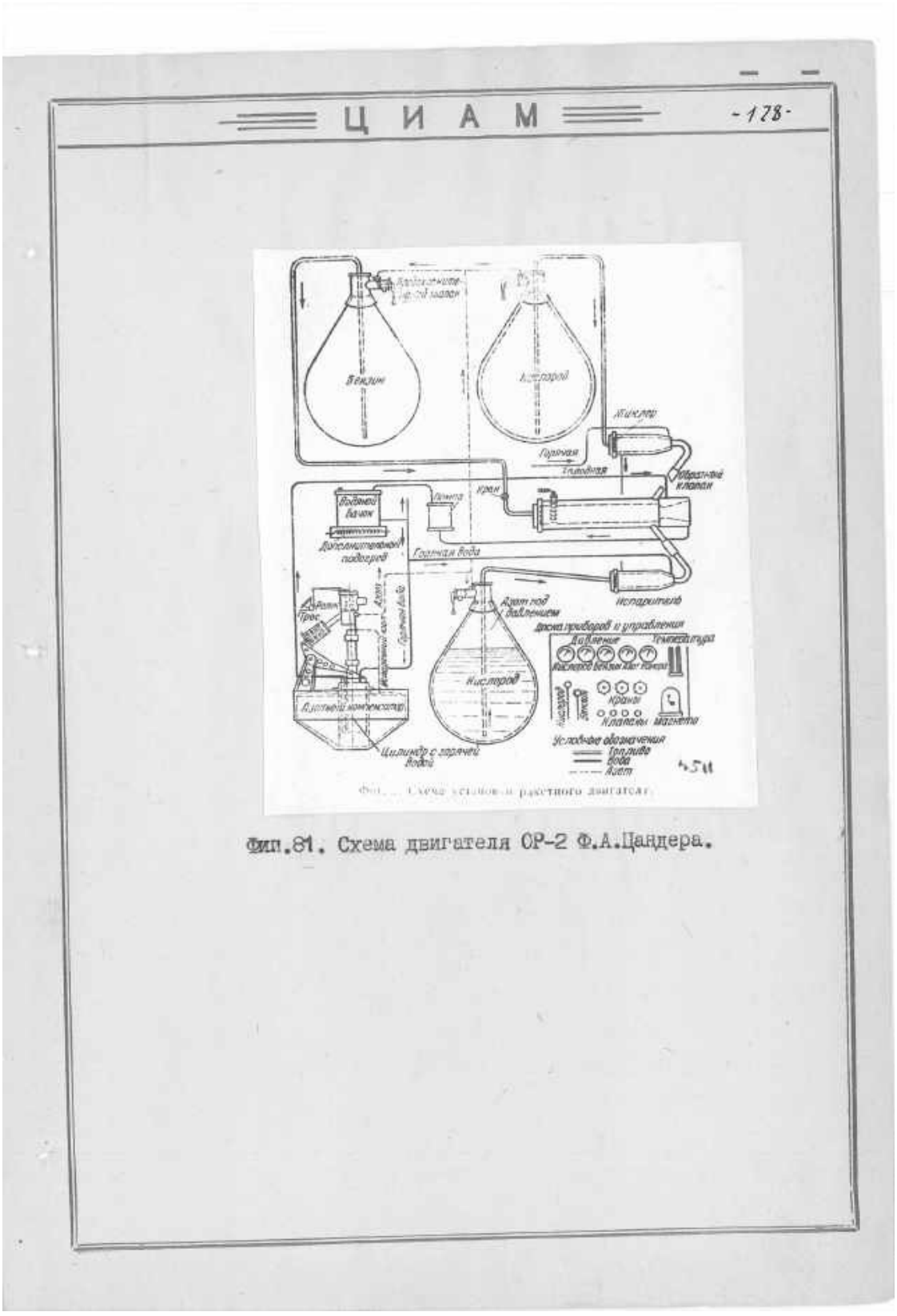
Работа с двигателем ОР-1 в этот период была подчинена дальнейшим планам Ф.А.Цандера, которые включали в себя переход к использованию в качестве окислителя обогащенного воздуха и чистого кислорода, предварительные испытания сопла с двойным конусом и сопла с регулируемым сечением, сжигание металлического топлива и др. При работе на обогащенном воздухе предполагалось перейти на подачу воздуха с помощью компрессора.

В стадии проектирования находились: маслоотстойник для воздушной системы ОР-1, насадки для инжектирования расплавленного металла, тигли и баки для расплавления металла.

Двигатель ОР-2, спроектированный Ф.Д.Цандером, представляет собой первый ЖРД, предназначенный для установки на самолет в качестве самостоятельного двигателя. Это бензинокислородный двигатель с подачей горючих компонентов с помощью аккумулятора давления с жидким азотом. Охлаждение камеры сгорания в нем осуществлялось с помощью компонента горючей смеси-кислорода, идущего на сгорание. Сопло охлаждалось водой, циркулирующей в системе по замкнутому циклу. В двигателе в соответствии с его назначением было предусмотрено регулирование тяги путем изменения подачи компонентов горючей смеси. Схема двигателя изображена на фиг. 81, схема размещения двигателя в центроплане самолета РП-1 на фиг. 82.

Двигательная установка состоит из следующих основных узлов и агрегатов: бак для бензина, два бака-дьюара для жидкого кислорода, водяной бачок, центробежный водяной насос, аккумулятор давления с жидким азотом, оборудованный компенсатором для регулирования давления в баках, два теплообменника-испарителя для жидкого кислорода и камера сгорания.

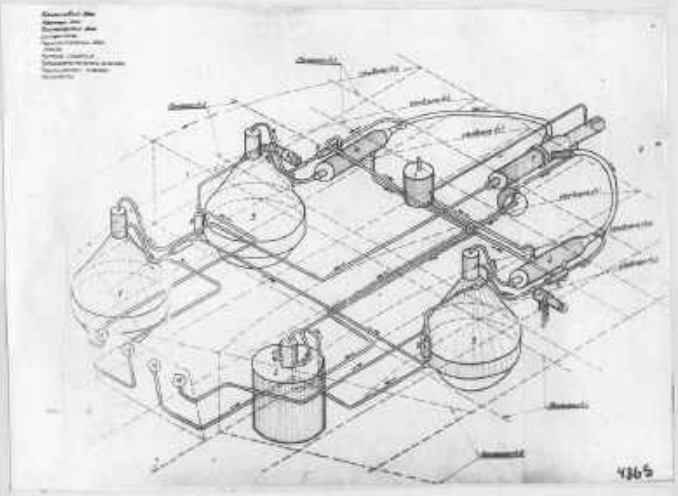
Баки для кислорода и бензина имеют грушевидную форму и снабжены приспособлением для сбрасывания с самолета через круглые отверстия в нижней поверхности крыла РП-1. Баки при сбрасывании освобождаются от системы в области горловины, расположенной в верхней части баков. Кислородные баки выполнены двухстенными. Пространство между стенками наполняется углекислым газом, который при температуре жидкого кислорода



Фиг.81. Схема двигателя СР-2 Ф.А.Цандера.

ЦИАМ

-179-



Фиг.82. Схема установки двигателя ОР-2 в центроплане самолета РП-1.

находится в твердом состоянии. Поглощение паров углекислоты активированным углем, помещенным в пространство между оболочками, обеспечивает достаточную величину вакуума между стенками и, следовательно, гарантирует надежную тепловую изоляцию[1].

Тем же способом обеспечена изоляция аккумулятора давления с жидким азотом. Аккумулятор такого типа значительно легче аккумуляторов со сжатым газом, вследствие малого об„ема, занимаемого жидкостью. Кроме того, давление внутри такого аккумулятора почти не отличается от давления в баках, в то время, как в аккумуляторах со сжатым газом оно, обычно, в несколько раз больше давления в баках.

Регулирование давления испаренного азота осуществляется с помощью погруженного в жидкий азот цилиндрического стакана, в котором циркулирует горячая вода, поступающая в него из водяного бачка. Интенсивность испарения азота изменяется путем изменения глубины погружения стакана в жидкий азот. При изменении давления в сосуде, в сообщающемся с ним цилиндрике передвигается поршенек , связанный системой рычагов со стаканом. Под действием этого поршенька изменяется глубина погружения стакана. Таким образом, в аккумуляторе поддерживается постоянное давление. Аккумулятор давления, а также баки, снабжены предохранительными клапанами.

Кислородный испаритель представляет собой двухстенный сосуд, между стенками которого протекает горячая вода. Внутрь сосуда, навстречу потоку воды, через отверстия жиклера впрыскивается жидкий кислород. Газифицированный под влиянием теплообмена с водой кислород подается в охладительный тракт камеры сгорания.

1) Как уже упоминалось тот же метод изоляции был применен в стендовых кислородных баках ГДЛ.

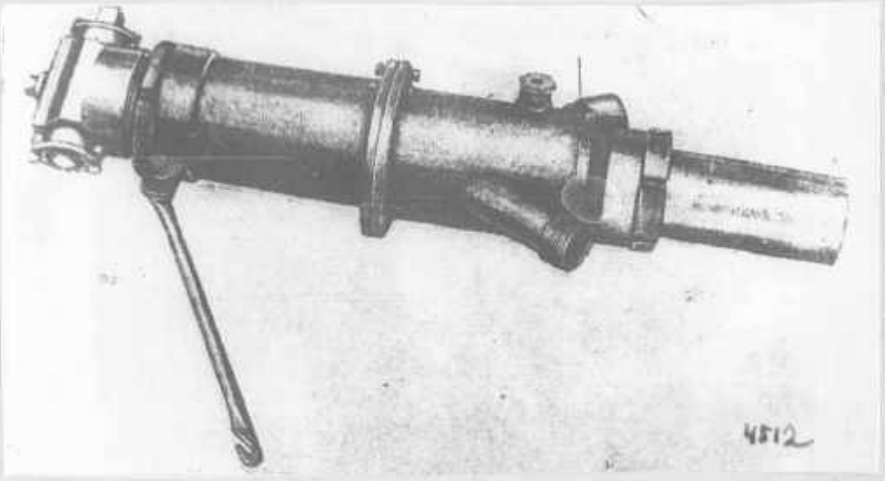
Камера сгорания /фиг. 83 ./ имеет цилиндрическую форму. Она охлаждается поступающим из испарителей кислородом, протекающим между камерой и рубашкой. Кислород поступает в охладительный тракт через два штуцера и проникает в камеру через удлиненные отверстия в боковой поверхности последней, выполненных наподобие отверстий в камере двигателя ОР-1, но расположенных в один ряд. Бензин подается в камеру, через расположенный в головке дырчатый жиклер, перекрываемый поворотным цилиндрическим краном со многими отверстиями. Головка двигателя, в целях безопасности, была охвачена специальным кожухом, через который пропускался углекислый газ из баллона. Сопло двигателя охлаждается водой, поступающей из азотного компенсатора и кислородных испарителей.

Водяная система показана отдельно на фиг. 84 . Эта схема несколько отличается от схемы фиг. 81 .. расположением насоса, который качает здесь холодную, а не горячую воду, но в принципе обе схемы одинаковы. Горячая вода из сопла попадает в водяной расширительный бачок, а оттуда подается по трем трубопроводам в азотный компенсатор и два кислородных испарителя. Из этих трех приборов охлажденная вода сходится к крестовине и далее нагнетается насосом в охладительный тракт сопла. Таким образом вода нигде не расходуется, а описывает в системе замкнутый цикл. Водяной бачок, в случае надобности, может подогреваться с помощью электрической спирали.

Зажигание осуществлялось с помощью свечи, работающей от магнето.

Схема огневой части двигателя ОР-2 показана на фиг. 85. На ней виден кожух для углекислоты и проходящий сквозь него

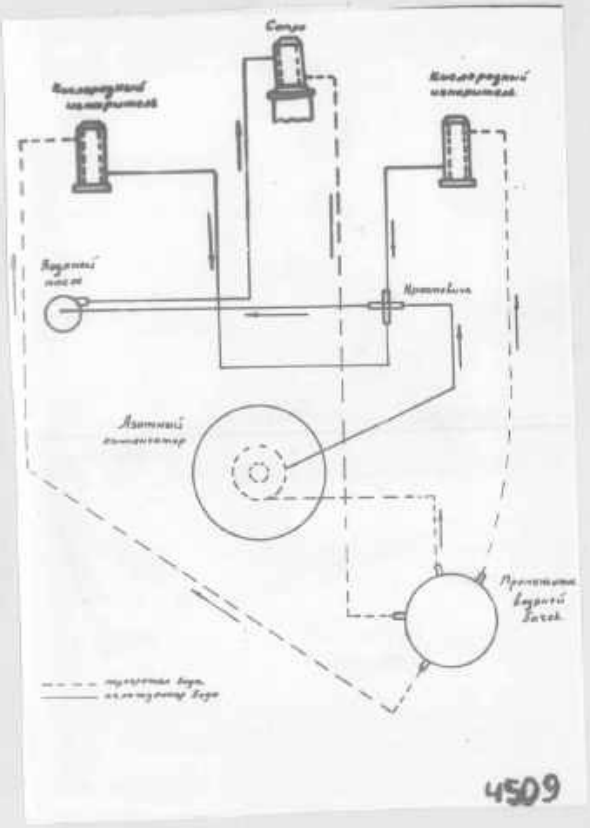
ЦИАМ -182-



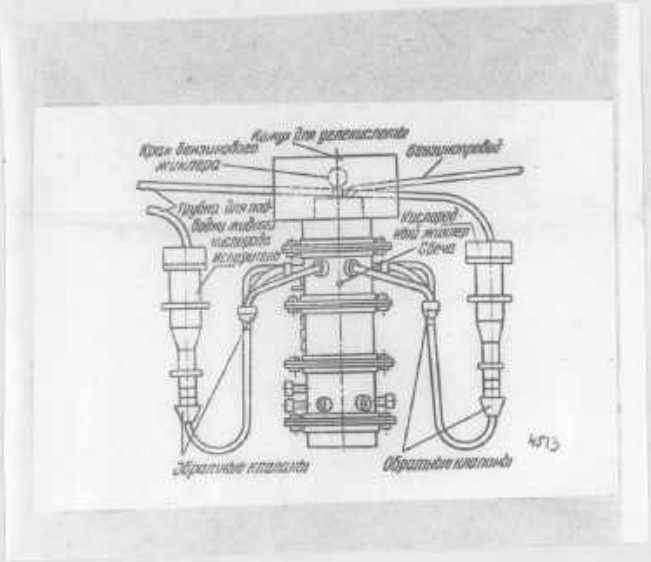
Фиг.83. Камера сгорания двигателя СР-2.

ЦИАМ

-183-



Фиг.84. Схема водяной системы двигателя ОР-2.



Фиг.85. Схема огневой части ОР-2:

кран бензинового жиклера.

Камера сгорания размещалась в плоскости симметрии летающего крыла РП-1, в задней части центроплана. Сопло выступало за пределы задней кромки /см.фиг.119./. По бокам и впереди камеры размещались испарители, еще дальше вперед - сбрасываемые баки и аккумулятор давления.

Рассмотрение схемы этого первого самолетного двигателя показывает, что Ф.А.Цандер, уже в то время был далек от упрощенческого отождествления самолетной двигательной установки ЖРД с камерой сгорания и отдавал себе ясный отчет в том, что самолетная двигательная установка должна состоять из многих агрегатов, обеспечивающих безотказный запуск и остановку двигателя, регулирование тяги, надежность и безопасность работы. Почти все агрегаты еще в стадии стендовой отработки обладали характерными особенностями, связанными с их последующей установкой на самолете, и изучению их взаимодействия Цандер придавал первостепенное значение

Ф.А.Цандер был далек от упрощенческого отождествления работы двигательной установки на земле с ее работой в полете и поэтому был противником откладывания установки двигателя на самолете в долгий ящик. Самолет РП-1, который не имел никакого специального целевого назначения и мог служить лишь летающей лабораторией, должен был после наземной отработки двигателя помочь его изучению в полете. Схема испытания стендовой установки на земле приближалась к наземным испытаниям самолетной двигательной установки.

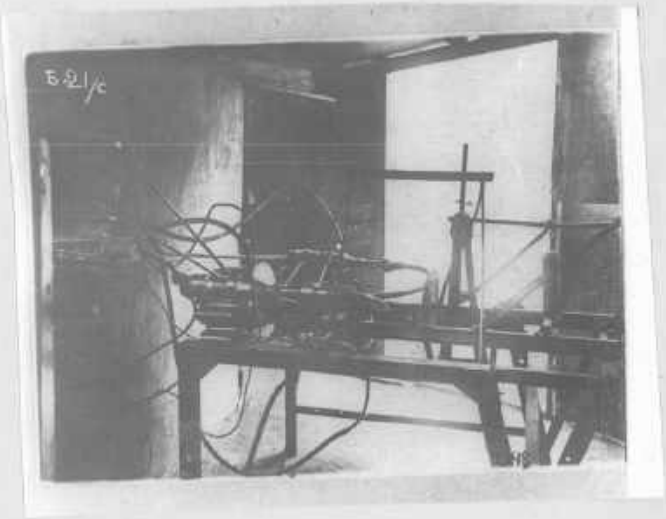
Основные элементы двигательной установки ОР-2 были спроектированы и частично построены еще в ЦГИРД. В ГИРД в 1932 году продолжалось изготовление и испытание отдельных узлов ОР-2, а также заканчивалось проектирование таких агрегатов, как станок, в котором двигатель должен был испытываться в горизонтальном положении, устройства для измерения тяги, противопожарного кожуха с циркулированием углекислоты, который обдувал головку камеры и др.

В августе 1932 года камера сгорания двигателя ОР-2 была готова и начались первые ее холодные испытания с помощью воды. Оставшаяся часть года была затрачена на отладку арматуры, холодные испытания отдельных агрегатов, сборку и установку двигателя на стенде. В декабре первая бригада рапортовала о готовности двигательной установки для предварительных испытаний. 23 декабря 1932 года двигатель был принят специальной комиссией в составе начальника ГИРД С.П.Королева, начальника первой бригады ГИРД Ф.А.Цандера, инженеров А.И.Полярного и Л.К.Корнеева, механиков Б.В.Флорова и Л.Аздонина, о чем был составлен соответствующий акт [81].

На фиг. 86 изображена установка двигателя ОР-2 на стенде в легкой пристройке к блиндажу на Нахабинском военно-инженерном полигоне. Двигатель установлен в горизонтальном положении с соплом, направленным вправо. Головка двигателя окружена кожухом для углекислоты. По бокам видны два кислородные испарителя. Баки с горючими компонентами находятся по сторонам от блиндажа. Через амбразуру проходят трубопроводы. Наблюдение ведется через зеркало, установленное в амбразуре. Перед соплом двигателя расположен металлический диск, представ-

ЦИАМ

-187-



Фиг.86. Двигатель ОР-2 на стенде.

лящий собой датчик динамометра, показания которого, с помощью пружины и системы рычагов, передаются указывающему прибору.

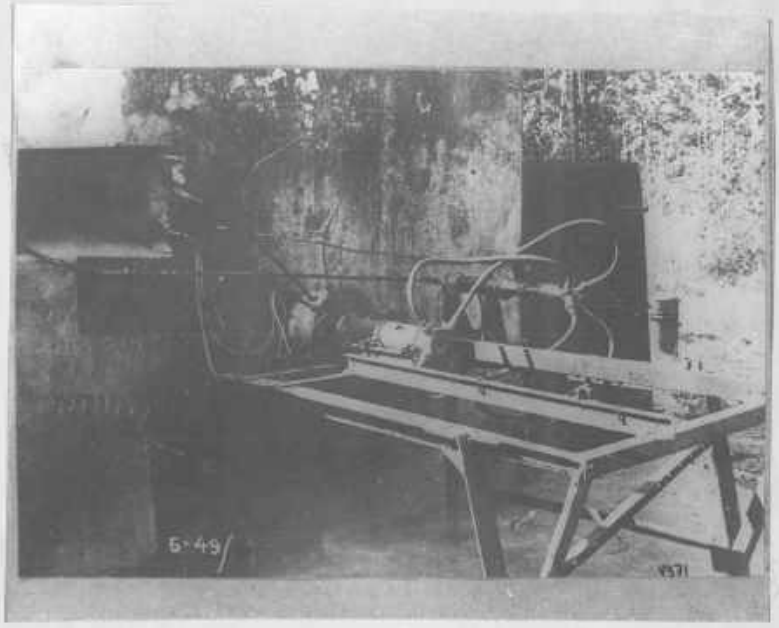
К предварительным холодным испытания собранной двигательной установки 02 приступили в начале 1933 года [79], [80], [81]. В январе и феврале производились гидравлические испытания баков, регулировка клапанов, системы подачи, уплотнений соединяемых частей и т.д.

Огневые испытания двигателя 02 начались 13 марта 1933 года в отсутствии Ф.А.Цандера, проводившего в это время свой отпуск в Кисловодске. Испытания проводились по упрощенной схеме. Вместо жидкого азота для подачи, в качестве аккумулятора давления, был использован баллон со сжатым воздухом. Регулирование давления подачи осуществлялось вручную при помощи редукционного клапана. В схему был включен только один кислородный испаритель /фиг. 87 ../. Испытания проводились под руководством А.И.Полярного на Нахабинском инженерном полигоне.

При первом испытании, продолжавшемся 5 секунд, обнаружилась неудовлетворительная работа системы подачи. Зажигание и горение происходили с хлопками. Давление подачи составляло 3-4 атмосферы. Тяга не замерялась. После установки крана перед бензиновым жиклером испытание было повторено 26 марта. Тяга измеренная чашечным[1] способом оказалась равной 20 кг. Неустойчивый пульсирующий характер горения, сопрово-

---

1) см. фиг. 86.



Фиг.87. Огневые испытания ОР-2 с одним испарителем.

ждавшийся хлопками, обнаружился и при этом опыте, продолжавшемся 20 секунд. Под влиянием внезапного возрастания давления разорвался шов камеры сгорания.

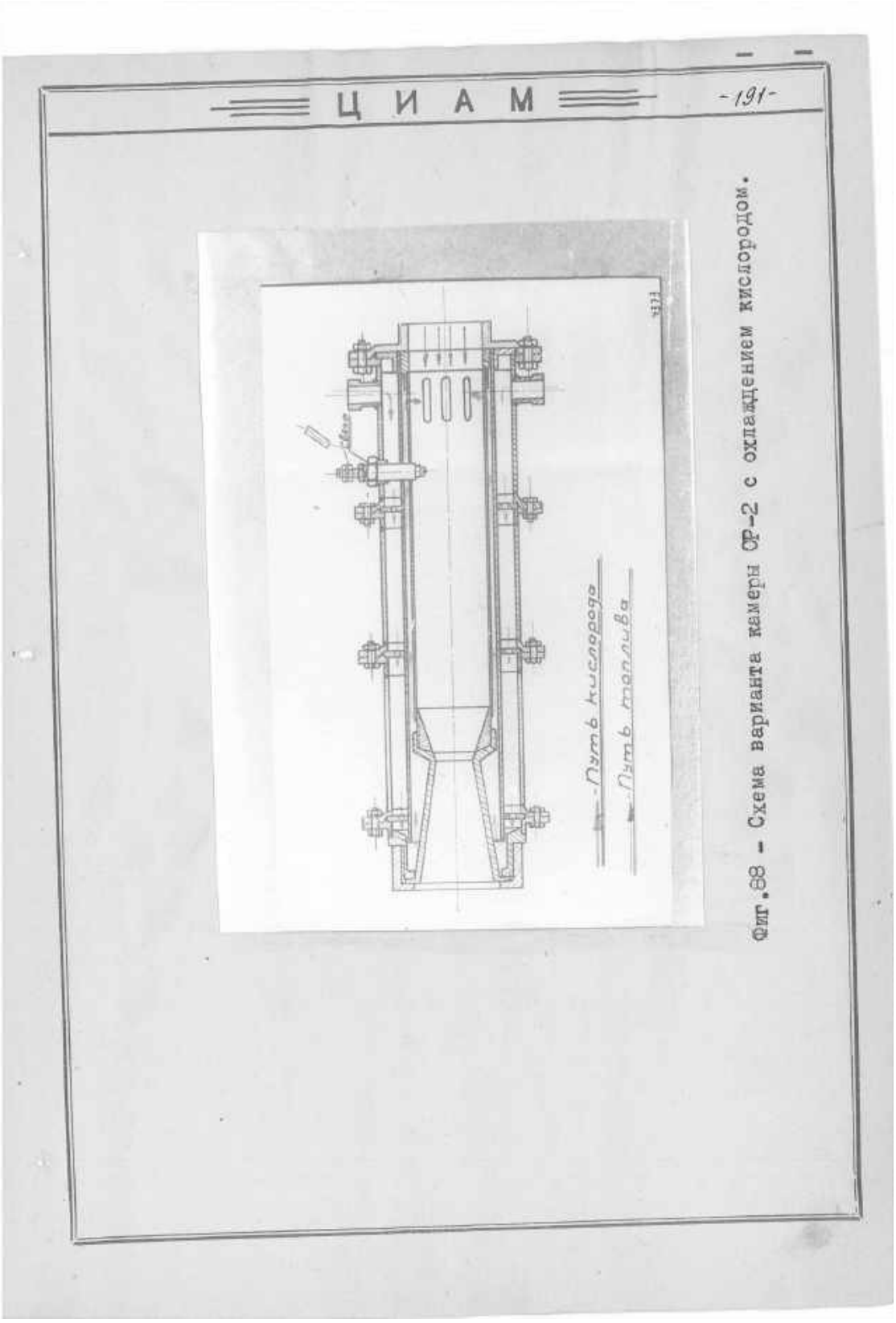
Третье испытание, проведенное через месяц после смерти Ф.А.Цандера, продолжалось 35 секунд, причем тяга достигала 40 кг. Давление в камере сгорания пульсировало в пределах от 3 до 8 атмосфер. Опыт был приостановлен из-за расплавления на стыке между камерой, охлаждаемой кислородом, и соплом, охлаждаемым водой. В результате было решено отказаться от комбинированного охлаждения водой и кислородом и перейти на охлаждение камеры и сопла кислородом.

После соответствующей переделки двигателя /фиг. 88 / проведенные в июле испытания показали, что произведенные изменения не увеличили сколько нибудь существенно время работы двигателя до расплавления и не устранили сильных пульсаций.

Поскольку главной задачей, к которой стремились работники первой бригады, было увеличить надежность и продолжительность работы двигателя, решено было заменить при последующих опытах бензин спиртом. Камеру сгорания стали покрывать различными огнеупорными материалами[1]. При работе с этиловым спиртом было достигнуто ровное спокойное горение и точное регулирование соотношения компонентов. Из огнеупорных покрытий были испытаны: естественный графит, электродный уголь, уголь покрытый цирконовой массой, асбесто-магне-

---

1) Эксперименты по охлаждению камеры сгорания компонентами горючей смеси продолжались в первой бригаде на двигателе ракеты 10 .


ЦИАМ
-191-
Путь кислорода
Путь топлива
Фиг.68 - Схема варианта камеры ОР-2 с охлаждением кислородом.

витовые массы, корунд. Время работы двигателя было доведено до одной минуты и более.

Корундовое покрытие оказалось достаточно стойким в условиях, господствующих в камере сгорания, но в сопле расплавлялось по истечении минутной работы.

В декабре состоялось тринадцатое по счету испытание двигателя 02 с камерой, покрытой корундом, и соплом, изготовленным из чистой окиси магния. Двигатель проработал две минуты сорок секунд почти без повреждения.

Подводя итоги работы с двигателем 02 в ГИРД в 1933 году следует отметить, что эта работа носила характер освоения ракетного двигателя на жидких компонентах. Замена бензина спиртом позволила полностью ликвидировать взрывы и редкие пульсации и достигнуть ровного и спокойного зажигания и горения при различных соотношениях компонентов. Тем самым была найдена и подвергнута первоначальной экспериментальной проверке горючая смесь, которая в дальнейшем сыграла большую роль в развитии советских ЖРД[1].

Продолжительность работы двигателя была доведена до 2,5 минут практически без повреждений двигателя.

Систематических измерений тяги при этих опытах не было, но отдельные измерения, произведенные при давлении в

---

1) Необходимо отметить, что Ф.А.Цандер не ограничивал себя только одной этой смесью, а указывал на необходимость разработки других жидких топлив и окислителей, в частности азотной кислоты, четырехокиси азота, сжиженного фтора и других перспективных смесей, находящихся в поле внимания и в настоящее время [7] стр 214., а также ниже стр 111 и 112

камере порядка 4 атмосфер и показавшие тягу более 40 кг., говорят за то, что при 6-8 атмосферах в камере измерения должны были бы дать тягу не ниже расчетной.

Итак, в 1933 году ГИРД удалось добиться первых успехов в создании спирто-кислородного двигателя с керамическим покрытием с большим для того времени сроком работы. О дальнейшей доработке этого двигателя см. гл.Ц.

На исходе 1932 года, когда изготовление двигателя 02 близилось к концу и предстояло проведение испытаний этого двигателя для проверки принципов, положенных в основу его проектирования и доведения его параметров до расчетных величин, Ф.А.Цандер приступил к проектированию двух новых мощных ЖРД: 1/ с тягой в 5 тонн, на жидком кислороде и бензине, 2/ с тягой 600 кг. на жидком окислителе и топливе, состоящем из двух компонентов - жидкого и твердого / [82] стр.1-6/. Повидимому, при проектировании этих двигателей предполагалось использовать тот опыт, который должен был накопиться в результате предстоявших экспериментов с двигателем 02 и ракетой 10.

Принцип работы этих двигателей приведен в технических описаниях, составленных Ф.А.Цандером 2 января 1933 года.

Двигатель на жидком горючем с тягой 5000 кг. предполагалось разрабатывать в трех вариантах, т.к. существенные элементы его: инжекторы, кислородные насосы, двойной конус еще не были практически осуществлены. Во всех вариантах предполагалось применять баки и трубопроводы, выполненные из дюраля или электрона.

В первом варианте /фиг.89../ камера сгорания построена по принципу камеры двигателя 02, но схема двигательной установки значительно упрощена. Баки с горючими компонентами работают без избыточного давления. Подача компонентов осуществляется с помощью инжекторов, активная струя которых образована испаренным при охлаждении камеры кислородом[1)] - для бака с окислителем-или продуктами сгорания отбираемыми из камеры /лучше всего у выхода из сопла/ - для бака с горючим[2)].

Для запуска системы может послужить небольшой бак с жидким кислородом /непоказанный на схеме/, либо небольшие ручные насосы. Возможен также запуск за счет небольшого избыточного давления в основных баках.

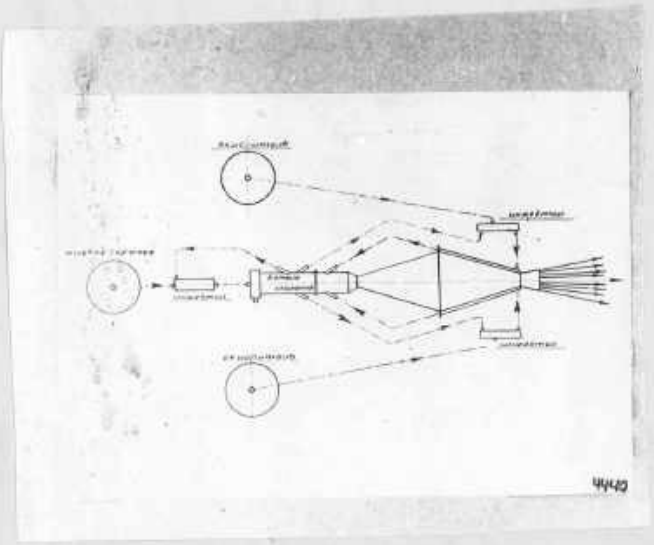
Сопло двигателя построено в виде двойного/прямого и обратного/ конуса и обеспечивает высокую скорость истечения Поступающий на охлаждение обратного конуса кислород направляется далее в охладительный тракт камеры сгорания, после чего подходит к форсункам двигателя. Топливо поступает непосредственно к топливным форсункам.

Критическое сечение сопла регулируется для поддержания низкого давления с помощью подвижного сердечника и автоматического устройства, которое может быть выполнено в виде ряда анероидных коробок, сильфонов или трубки Бурдона.

---

1) При использовании в качестве активной струи испаренного компонента утилизируется скрытая теплота его парообразования и принцип инжекции компонентов горючей смеси, становится аналогичным принципу паровых инжекторов. Это обстоятельство подчеркивает Ф.А.Цандер в своем описании.

2) Продукты сгорания могут быть использованы также для подачи окислителя.



Фиг.89. Первый вариант двигателя на 5000 кг.
Ф.А.Цандера.

При работе по этой схеме без двойного конуса необходимы более сильные инжекторы.

Во втором варианте сохранены система водяного охлаждения и испарители для кислорода /фиг.90./, знакомые нам по схеме двигателя 02 /фиг.81./. Обратный конус охлаждается водой Баки работают без избыточного давления или с весьма малым избыточным давлением.

В этой схеме участвуют четыре инжектора: один для воды, два для окислителя и один для топлива. Вода увлекается инжектором, работающим активной струей продуктов сгорания, отбираемой из камеры, прогоняется через охладительный тракт обратного конуса и, разветвляясь в тройнике, поступает на обогрев двух испарителей для окислителя. Из них охлажденная вода поступает в водяной компенсатор, где, освободившись от несконденсировавшейся части продуктов сгорания, снова увлекается инжектором на охлаждение обратного конуса.

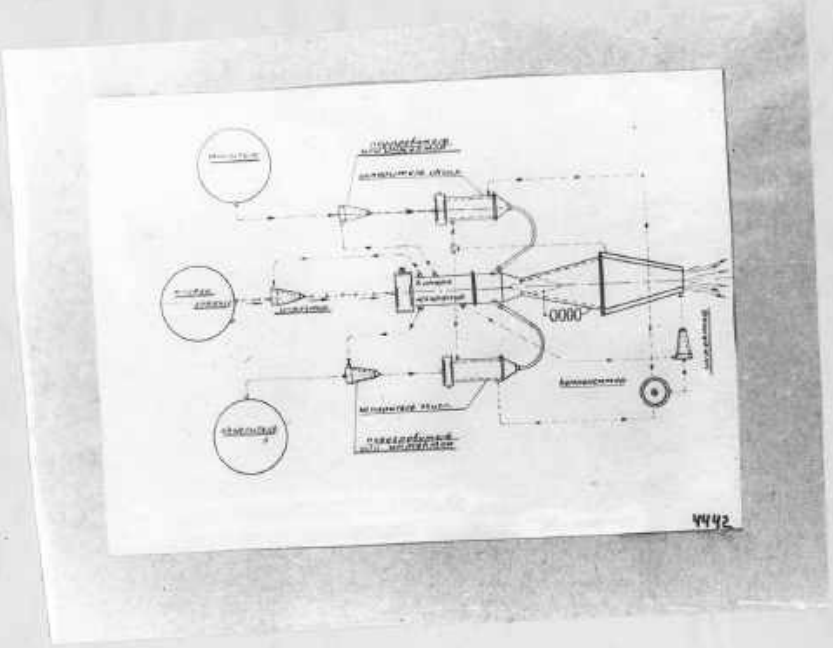
Окислитель подается в испарители двумя инжекторами, активная струя которых представляет собой испаренный окислитель, отбираемый из охладительного тракта камеры сгорания, или продукты сгорания, отбираемые из камеры. Из испарителей окислитель поступает обратно на охлаждение камеры, при чем основная его часть направляется в камеру на горение, а меньшая часть снова отбирается для работы в качестве активной струи инжектора.

Жидкое топливо подается топливным инжектором непосредственно в камеру сгорания, при чем здесь активную струю образуют продукты сгорания, отобранные из камеры.

Регулирование давления при запуске осуществляется с помощью сердечника, частично перекрывающего критическое сече-

ЦИАМ

- 197 -



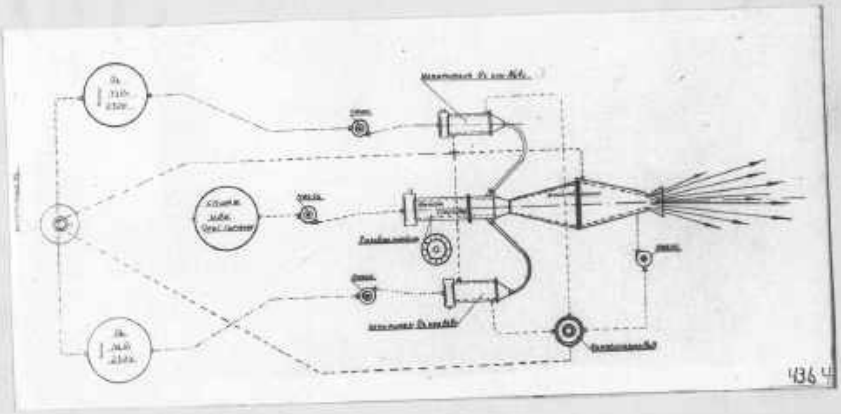
фиг.90. Второй вариант двигателя на 5000 кг.

ние сопла и перемещающегося с помощью системы анероидных коробок, связанных между собой наподобие сильфона и закрывающих сечение при недостаточном давлении в сопле.

В третьем варианте /фиг. 91./ схема работы двигателя наиболее близка к схеме двигателя ОР-2. Инжекторы здесь отсутствуют и подача осуществляется центробежными насосами, приводимыми в движение небольшой газовой турбинкой. Последняя работает на продуктах сгорания отбираемых из камеры. Подпор в баках осуществляется с помощью сжатого азота, поступающего из азотного испарителя в баки с жидкими компонентами горючей смеси.

Вода, забираемая насосом из компенсатора, поступает на охлаждение обратного конуса. По выходе из охладительного тракта обратного конуса, нагретая вода разветвляется в крестовине по трем направлениям, поступая в два испарителя для окислителя и в испаритель для жидкого азота, выполненный по тому же принципу, что и в схеме ОР-2. Охлажденная вода возвращается в компенсатор, описывая таким образом замкнутый цикл так же, как и в предыдущей схеме.

Окислитель под влиянием подпора, развиваемого испаренным азотом, поступает к входным патрубкам насосов и нагнетается в испарители, откуда направляется в охладительный тракт камеры и на сгорание. Топливо выдавливается подпором жидкого азота из топливного бака, а затем с помощью топливного центробежного насоса подается непосредственно в камеру сгорания.



Фиг.91. Третий вариант двигателя на 5000 кг.

Во втором двигателе, запланированном Ф.А.Цандером на 1933 год, наряду с жидким топливом предусматривается использование твердого топлива. Этот двигатель рассматривался как шаг к осуществлению, настойчиво проводившейся Ф.А.Цандером, идеи об использовании элементов конструкции летательного аппарата в качестве топлива ракетного двигателя.

Сжигаемые в ракетном двигателе элементы конструкции летательного аппарата, должны были состоять из металлов, как например, алюминий и магний, развивающих большую теплоту сгорания, их сплавов, а также из разнообразных органических пластических масс. Ф.А.Цандер считал, что создание аппарата, большая часть которого используется в качестве топлива для ракетного двигателя, является вполне разрешимой при существующем уровне техники задачей и что такие аппараты „будут первыми при помощи которых удается практически перебросить снаряды на громадные расстояния, через океаны и даже вполне отделиться от земного шара" [82] .

По первоначальной наметке двигатель на жидком топливе с добавлением твердого должен был развивать тягу в 600 кг. и предназначался для ракетного снаряда калибра 122 мм с полезным грузом 200 кг.

Предполагалось подвергнуть испытанию порошкообразные простые вещества: магний, бор, бериллий, алюминий, углерод, а также расплавленные металлы и их сплавы, запасаемые в виде кусков, а в дальнейшем в летающей ракете - расплавленные элементы ее конструкции. В качестве жидкого топлива, образующего при сгорании основную массу газообразных продуктов

сгорания намечалось подвергнуть испытаниям: керосин, бензин, этиловый и метиловый спирты и т.д. Намечалось также проверить пригодность различных окислителей в частности таких как кислород, тетроксид азота, другие окислы азота, азотная кислота, а в дальнейшем, возможно, также фтор и хлор.

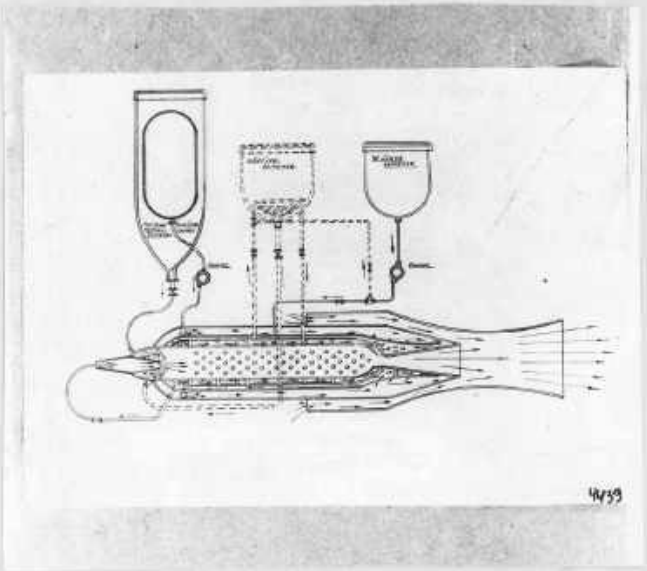
Схема двигателя изображена на фиг. 92. Первый из трех баков, изображенных на схеме,- бак с окислителем расположен внутри другого бака, наполненного порошкообразным твердым топливом. Такое расположение продиктовано стремлением использовать изоляционные свойства порошкообразного материала для тепловой изоляции бака с окислителем в случае, если в качестве последнего применяется сжиженный газ.

Во втором баке - котле-находится твердое топливо /„чушки„/, расплавляемые путем нагрева змеевиком, представляющим собой „дымогарную трубу„, в которой происходит сжигание жидкого топлива с жидким окислителем [1]. Наконец третий бак предназначен для жидкого топлива. Для подачи жидких компонентов - топлива и окислителя используются насосы, приводимые в движение газовой турбиной или ветрянкой.

Окислитель направляется насосом в охлаждающий тракт камеры сгорания, который выполнен с тремя ходами, для увеличения поверхности испарения. Горючее распыляется в области последнего хода и, следовательно поступает в камеру сгорания через отверстия, просверленные в ее боковой поверхности, уже

---

1) В другом варианте предполагалось для расплавления твердого топлива использовать тепло, проходящее через стенки камеры сгорания, помещая последнюю внутри бака-котла с твердым топливом.



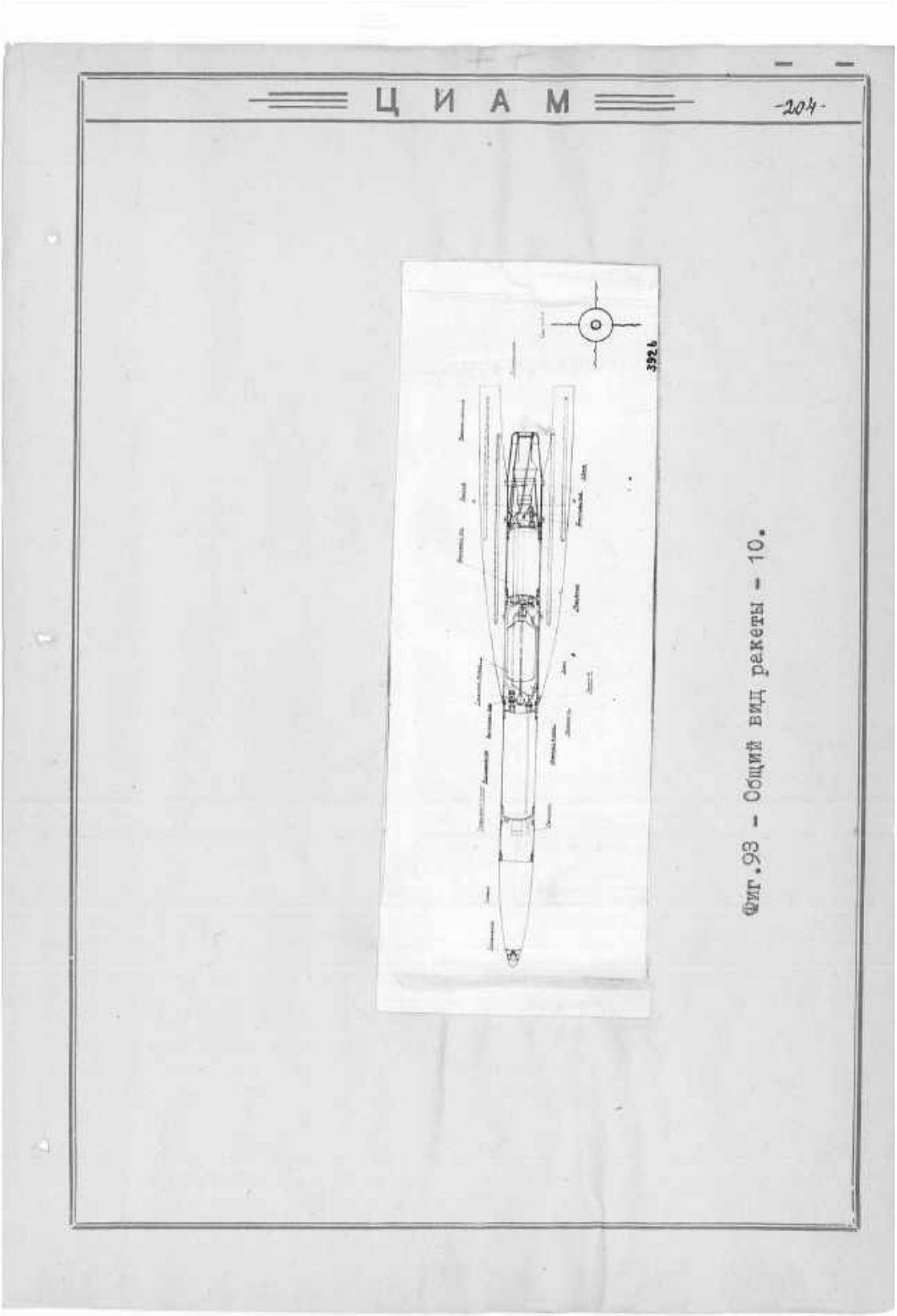
Фиг.92. Схема двигателя работающего на металлическом топливе.

частично перемешанным с окислителем. Часть окислителя отбирается в области второго хода испарительного тракта и направляется в головку камеры в качестве активной струи, инжектирующей как расплавленное, так и порошкообразное твердое топливо. Из того же второго хода происходит отбор окислителя в змеевик, проложенный в котле с твердым топливом. Туда же направляется насосом жидкое топливо. Продукты сгорания топлива с окислителем после прохождения змеевика направляются в следующую зону испарительного канала камеры сгорания, в которой господствует более низкое давление, чем в зоне отбора.

Сопло окружено воздушным насадком Гешвенда для увеличения тяги.

В январе 1938 года первая бригада ГИРД под непосредственным руководством Ф.А.Цандера приступила к разработке ракеты 10 /ГИРД Х/ [80] [83] с тягой 65 кг. и полезным грузом в 2 кг. Схема двигателя в основных чертах должна была соответствовать схеме на фигуре.93..

Параллельно с расчетами и конструированием решено было вести исследование применения металлического топлива и устройств для подачи. Были сконструированы: бак-котел для расплавления металла, предназначенного для подачи в камеру на сжигание, бак для порошкообразного металла, инжектор для подачи порошкообразного металла, пылеосадительный циклон и др. В качестве лабораторной установки для сжигания металлического топлива использовалась установка двигателя ОР-1 /см.главу 1/.


Ц И А М
-204-
3926
Фиг.93 - Общий вид ракеты - 10.

К первым экспериментам приступили уже после смерти Ф.А.Цандера. Работа с металлическим топливом была сопряжена с большими трудностями, особенно в части, касающейся расплавления конструкции самой ракеты. Поэтому от деталей, предусматривающих расплавление элементов конструкции ракеты, вскоре отказались /первый вариант ракеты/.

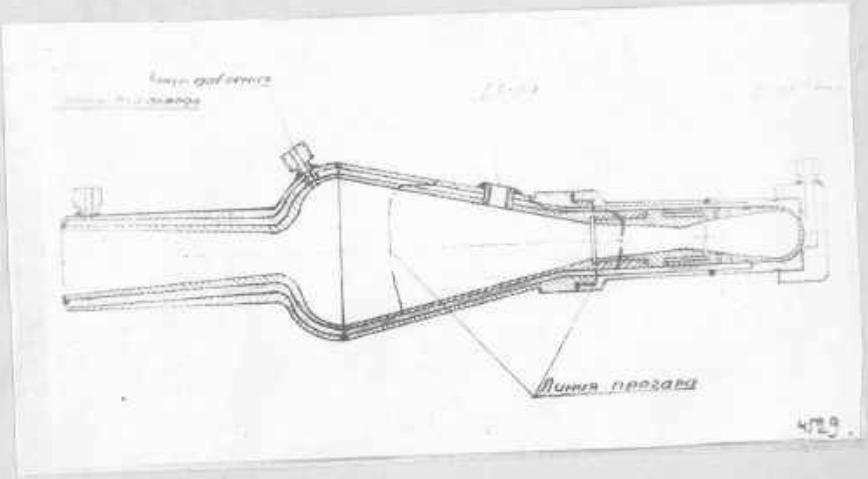
Второй вариант ракеты 10 предусматривал использование металлического топлива только в виде порошка и подачу всех компонентов горючей смеси с помощью инжекторов.

В течение мая, июня и июля 1933 года было проведено шесть опытов по сжиганию магниевого порошка с помощью огневой части двигателя ОР-1. Этими опытами была установлена непригодность двигателя ОР-1 в качестве экспериментальной установки для сжигания металлического топлива. Подаче в камеру сгорания с помощью инжектора порошкообразного металла препятствовало спекание последнего в твердую массу. Все это заставило работников первой бригады ГИРД совершенно отказаться от использования металлического топлива.

В августе перешли к опытам со вторым вариантом камеры сгорания фиг.94. с предкамерой. Этот вариант работал на горючих компонентах только жидкого агрегатного состояния - кислороде и бензине. Поставленная перед бригадой к этому времени задача сводилась к разработке двигателя для ракеты с тягой 65 кг, на 20-30 секунд работы, с подачей компонентов горючей смеси сжатым воздухом и с охлаждением камеры сгорания жидким кислородом.

ЦИАМ

-206-



Фиг.94. Второй вариант камеры сгорания двигателя ракеты 10.

При первом опыте 9 августа камера прогорела после 60 секунд работы при давлении в одну избыточную атмосферу.

При опытах с третьим вариантом камеры, с переставленной несколько ближе к головке свечей зажигания, горение при давлении в камере 1½ избыточных атмосферы было неровным и сопровождалось хлопками.

Камера полностью прогорела на 72 секунде.

Четвертый вариант камеры /фиг 95./, испытанный в октябре 1933 года на полигоне, отличался цилиндрической формой предкамеры, которая не имела пережима.

Камера была установлена на балансирном станке /фиг. 96./ с записью тяги на барабане. В качестве топлива, на основе опыта с двигателем 0.2, был использован спирт.

При давлении в камере сгорания 8 атмосфер была получена тяга в 70 килограммов. Разрушение камеры последовало через 16 секунд, но виной его был неудачный выбор материала /СХ-8/, который не имел прогаров, но растрескался подобно фарфору. Работа камеры сопровождалась хлопками.

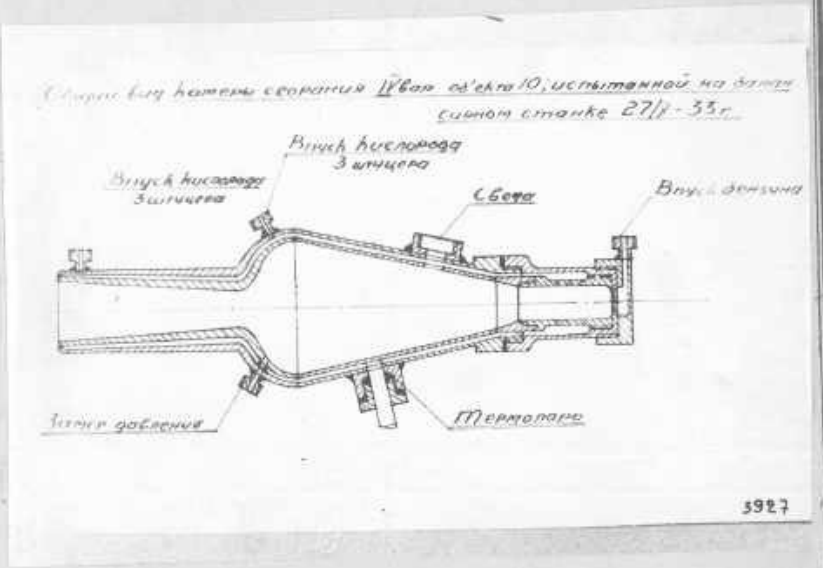
Следующее испытание 30 октября было произведено с камерой той же конструкции, выполненной из стали Энерж 7 с критическим сечением, уменьшенным с 28 мм до 24 мм. Камера проработала в течение 22 секунд с тягой 70-75 кг. при давлении 10 атмосфер.

Испытание было прекращено вследствие обнаружившейся трещины в сварном шве. Температура стенки камеры, измеренная термопарой, составляла 400°С.

Полученный результат был признан достаточным для пробного пуска ракеты /фиг. 97./.[1]

1) Разработка об„екта 10 после смерти Ф.А.Цандера производилась инженерами Л.К.Корнеевым, Л.С.Душкиным и А.И.П дярным

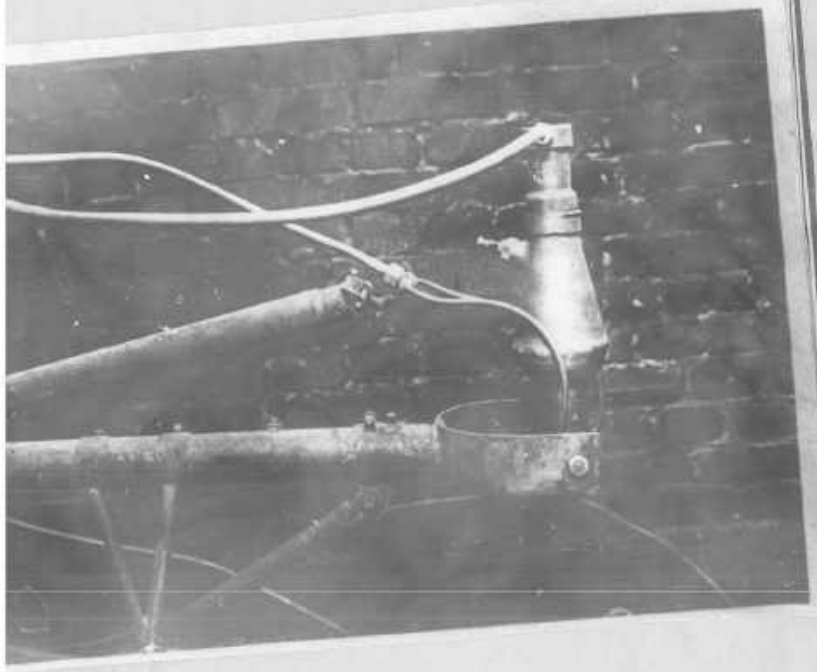
ЦИАМ -208-



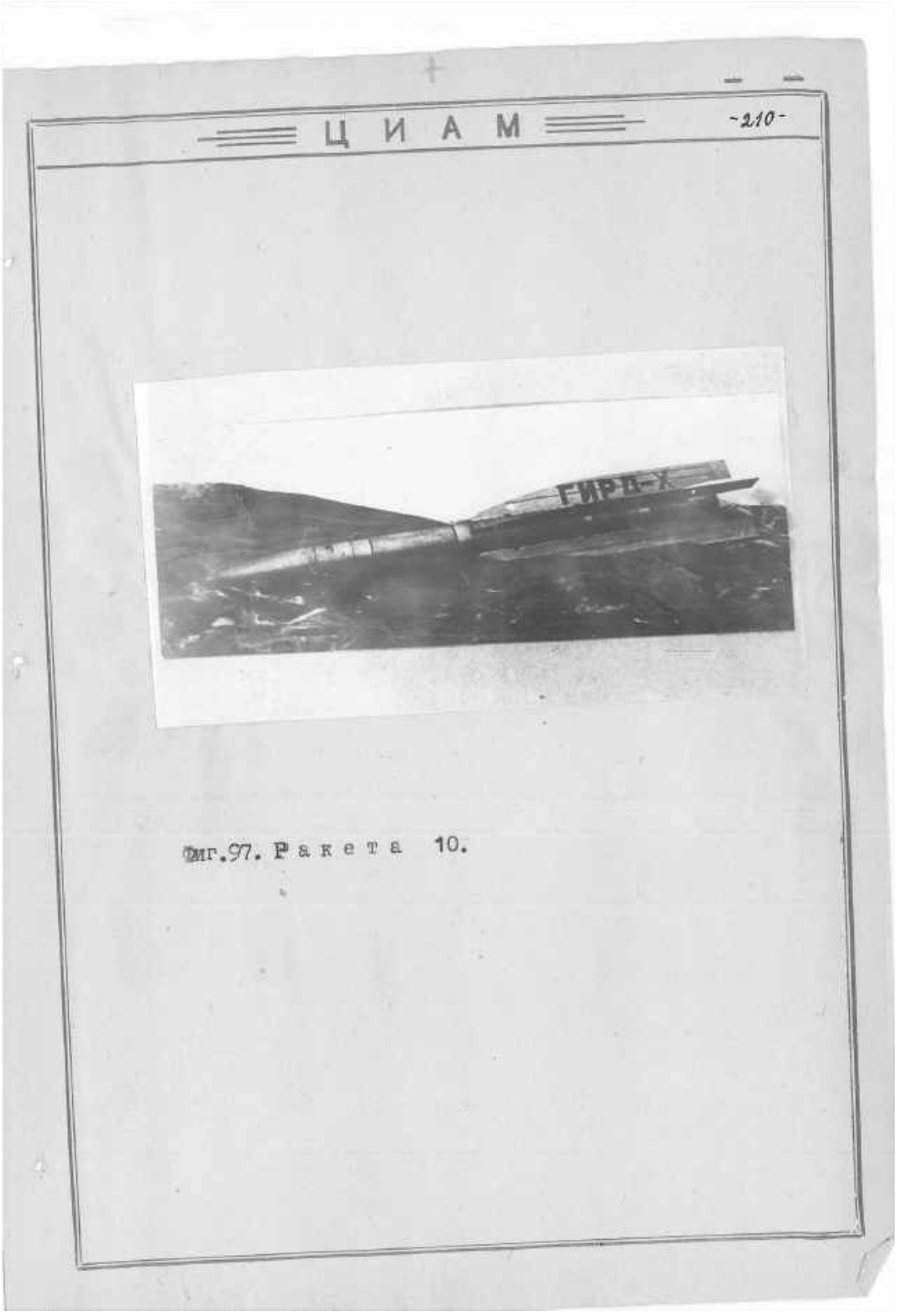
Фиг.95. Четвертый вариант камеры сгорания двигателя ракеты 10.

ЦИАМ

-209-



Фиг.96. Камера сгорания двигателя ракеты 10 на стенде.



Фиг.97. Ракета 10.

Ракета фиг. 93.. имела длину 220 см., калибр 14 см. Вес ее составлял 29,5 кг, из коих 8,3 кг. приходилось на горючие компоненты: спирт /1.9 кг./ и жидкий кислород /6,4кг/ Расчетная высота под„ема равнялась 5,5 км.

В переднем отсеке ракеты помещался парашют с выбрасывающим приспособлением. Следующий отсек, свинчивающийся из четырех частей, занят кислородным баком из цельнотянутой лауталевой трубы, днищами и арматурой бака, состоящей из предохранительного клапана и манометра.

Третий отсек содержит специальный баллон для сжатого воздуха при давлении 150 атмосфер емкостью в 2 литра. Здесь же размещается основная пусковая арматура: редукционный клапан для сжатого воздуха, воздушный кран, воздушный манометр, обратный клапан кислорода и кислородный кран.

Четвертый отсек образован спиртовым баком, выполненным наподобие кислородного, но меньших размеров. Через этот бак пропущен трубопровод жидкого кислорода. Наконец последний отсек занят камерой сгорания, трубопроводами, подводящими к ней компоненты горючей смеси и креплением камеры. Здесь же расположен бензиновый кран.

Четыре продолговатых стабилизатора доходят почти до половины корпуса ракеты. Они выполнены из дюраля и имеют выштампованные вдавленности для придания жесткости.

Камера сгорания отличается от описанного выше четвертого варианта тем, что кислород подводится к началу охладительного тракта, находящемуся у среза сопла, не через штуцеры, а непосредственно через кольцевой коллектор, окружающий выход-

Фиг.98. Ракета 10 перед пуском.
С.П.Королев, Н.И.Ефремов, Л.С.Душкин, Я.К.Корнеев,
А.И.Полярный, Колбасина, Б.В.Флоров, М.Воробьев
и др.

ное сечение сопла. Камера сгорания укреплена в средней части с помощью кольцевого хомута и четырех тяг, передающих реактивную силу конструкции ракеты. В нижней части сопло скреплено с оболочкой ракеты с помощью медной втулки.

Пуск ракеты состоялся 25 ноября 1933 года[1] на Нахабинском инженерном полигоне. Эта была вторая ракета на жидком окислителе пущенная в СССР, так как первая ракета 09 на жидком окислителе и твердом топливе была пущена второй бригадой на три месяца раньше.

Таким образом, дату 25 ноября 1933 года следует считать датой пуска первой в СССР чисто жидкостной ракеты[2].

Метеорологические условия в этот день благоприятствовали пуску-ветра почти не было, облачность до высоты 400-500 метров. Приводим описание пуска по протоколу № 5 от 25 ноября 1933 года, подписанному инженерами Л.К.Корнеевым, Л.С.Душкиным и А.И.Полярным и механиками Б.В.Флоровым и М.Воробьевым [83] .

Заполнив баки бензином и жидким кислородом, а баллоны сжатым воздухом при 105 атмосферах, пусковая бригада, сообщила давление в баки с помощью редуктора, отрегулированного на 17 атмосфер. Затем, удалившись в олиндаж, пустили

---

1) В своей работе [17] М.К.Тихонравов ошибочно указывает, что ракета 10 была впервые пущена в январе-феврале 1934 года

2) С проточным охлаждением двигателя компонентом горючей смеси, что является весьма существенным.

магнето и с помощью шпагата и рычага открыли краны горючих компонентов. Сразу же последовало зажигание рабочей смеси и двигатель заработал.

Ракета медленно поднялась по станку, вылетела из него и стала подниматься вертикально вверх.

На высоте 75-80 метров последовало быстрое и довольно крутое отклонение ракеты от вертикального направления. Описав параболу в юго-западном направлении, ракета пошла прямолинейно на пологий спуск в направлении леса. На восьмой секунде после вылета из станка ракета скрылась в лесу. Работа двигателя была слышна еще 5-6 секунд, затем последовал звук удара. Длина пламени в полете составляла 30-40 сантиметров. Оно было почти бесцветно.

Разбитая ракета была без труда найдена на расстоянии около 150 метров от места старта. Головка ракеты с парашютом была оторвана, стабилизаторы сильно помяты, кислородный бак - разбит. Камера сгорания, аккумулятор давления и спиртовый бак существенных повреждений не имели.

Отсутствовала медная втулка, крепившая камеру к оболочке ракеты. При этом резьба на внешней поверхности сопла, имевшая небольшую глубину нарезки, осталась неповрежденной. Основываясь на этом обстоятельстве, можно полагать, что вероятная причина отклонения ракеты заключалась в спадении медной втулки, расширившейся вследствие нагревания сильнее, чем сопло. Потеряв одну из опор, вследствие недостаточной жесткости второго крепления, камера могла отклониться и вызвать тем самым поворот ракеты.

Общее время работы двигателя составляло 12-13 секунд, что при нормальной работе могло бы дать значительно большую высоту под„ема.

Таким образом в 1933 году был достигнут успех в реализации второго зад-ания первой бригады: пуск ракеты „Гирд 10„ в воздух был осуществлен.

в/ Работы 2 бригады ГИРД.

Пуск первой ракеты с ЖРД.

Вторая бригада ГИРД, так же как и первая, разрабатывала ракеты и двигатели, использующие в качестве окислителя жидкий кислород. Позднее центр тяжести работ второй бригады был перенесен на ракеты, а работы по двигателям значительно сократились.

М.К.Тихонравов проявил себя уже в эти годы вполне самостоятельным исследователем, разрабатывавшим собственные оригинальные идеи и независимым руководителем молодого коллектива II бригады. Спроектированные под его руководством ракеты несли на себе отпечаток высокой авиационной конструкторской культуры и по своей аэродинамической проработке, несомненно, превосходили аналогичные летательные аппараты ГДЛ и 1 бригады ГИРД.

Под шифром 03 второй бригады разрабатывался двигатель РДА-1 на жидком кислороде и бензине, с тягой 100 кг. [17] Львиная доля труда, затраченного на осуществление этого двигателя, пришлась на проектирование, изготовление и отработку кислородного насоса „НА„.

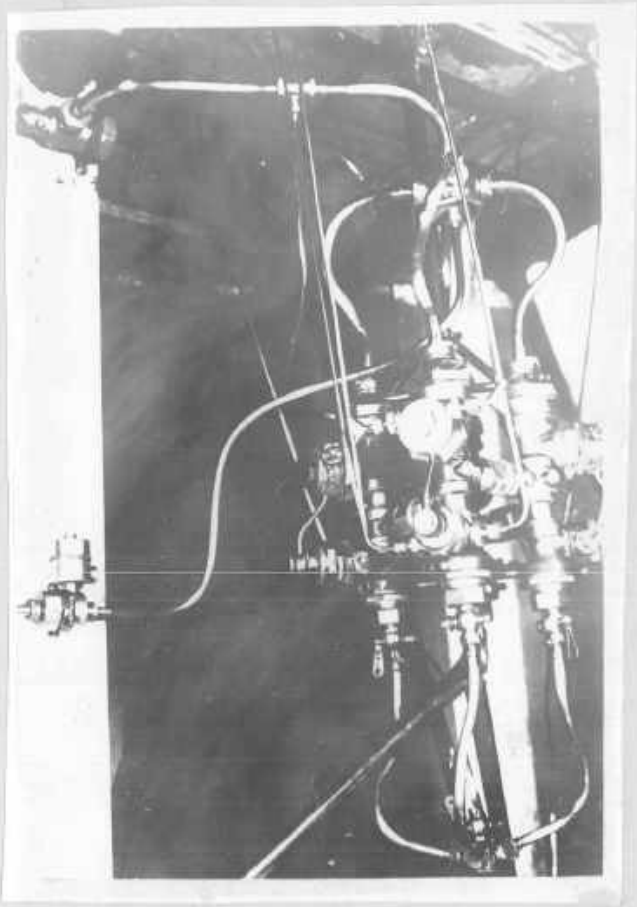
Для подачи жидкого кислорода в этом насосе использовалось давление паров самого кислорода, достигающее значительной величины при нагревании последнего в замкнутом об„еме. Для испарения кислорода предполагалось использовать воду, циркулирующую по замкнутому циклу в охлаждающем тракте камеры сгорания и испарителях кислородного насоса. За счет испарения некоторой небольшой части жидкого кислорода возникало давление, позволявшее подавать остальную большую его часть в камеру сгорания.

Насос /фиг. 99./ состоит из четырех симметрично расположенных по углам квадрата цилиндров. Каждый цилиндр имеет впускной и выпускной клапаны. Кроме того каждый из цилиндров соединяется с соседним при помощи патрубков, в которых находятся клапаны, поочередное открытие которых определяет последовательность работы и рабочую фазу цилиндров /фиг. 100./: Неизображенные на схеме испарители примыкают к каждому цилиндру в области, находящейся между входным и выходным клапанами.

Заполнение цилиндра /1/ осуществляется при открытых входном и боковом клапанах. Пары кислорода при этом вытесняются через боковой клапан наружу. С наполнением цилиндра боковой клапан закрывается /2/ и жидкий кислород под давлением паров, образовавшихся в испарителе, вытесняется через нижний выпускной клапан в трубопровод, подающий кислород в камеру сгорания /3/. Боковой клапан снова открывается и дает выход избыточному давлению паров кислорода /4/.

ЦИАМ

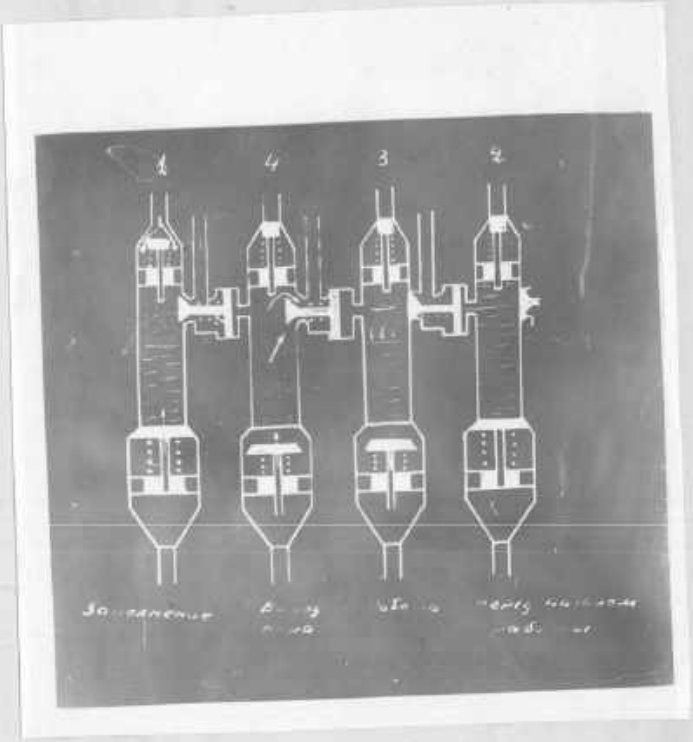
-217-



Фиг.99. Насос „НА„ двигателя С8.

ЦИАМ

-218-



Фиг.100. Схема насоса двигателя 03.

Рабочие чертежи насоса были изготовлены в 1932 году /фиг. 101, 102/. Насос изготавлялся вне ГИРД'а. К испытаниям насоса /одного цилиндра/ приступили вначале февраля 1933 года на испытательной станции мастерских ЦГИРД [84] . Испытания преследовали цель проверки непроницаемости и прочности деталей, при давлении до 70 атмосфер. После ряда исправлений, коснувшихся главным образом прокладок и подводящих трубопроводов, цилиндр был признан выдержавшим испытание.

Одновременно разрабатывалась испарительная установка с парогенератором для обогрева испарителя. Первые опыты производились с кипятильником типа „Титан„, в конце года перешли к импровизированному прямоточному котлу, выполненному в виде змеевика, обогреваемого четырьмя горелками типа паяльных ламп[1].

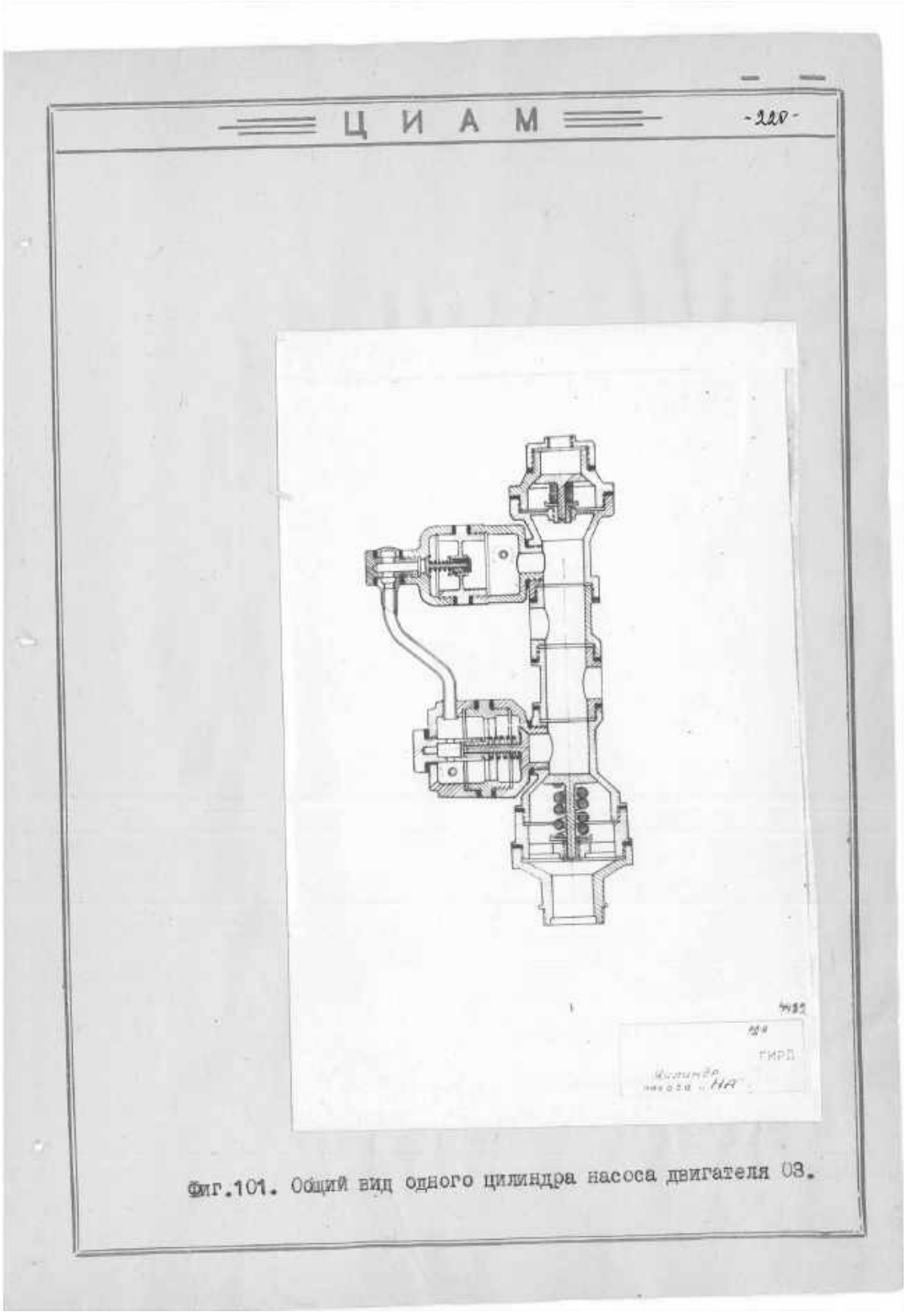
Работа над насосами 03 не была закончена в ГИРД, а была передана в РНИИ, где также не была доведена до конца.

Двигатель РДА-1 предполагалось установить на том же планере БИЧ-11, что и двигатель 02. Данные самолета с двигателем РДА-1 приведены ниже при описании работ четвертой бригады ГИРД.

Кроме того в 1933-1934 году по схеме двигателя РДА предполагалось осуществить более мощный двигатель с насосной подачей с тягой 1000-1500 килограммов, предназначенный для установки на самолет или воздушную торпеду дальнего действия.

---

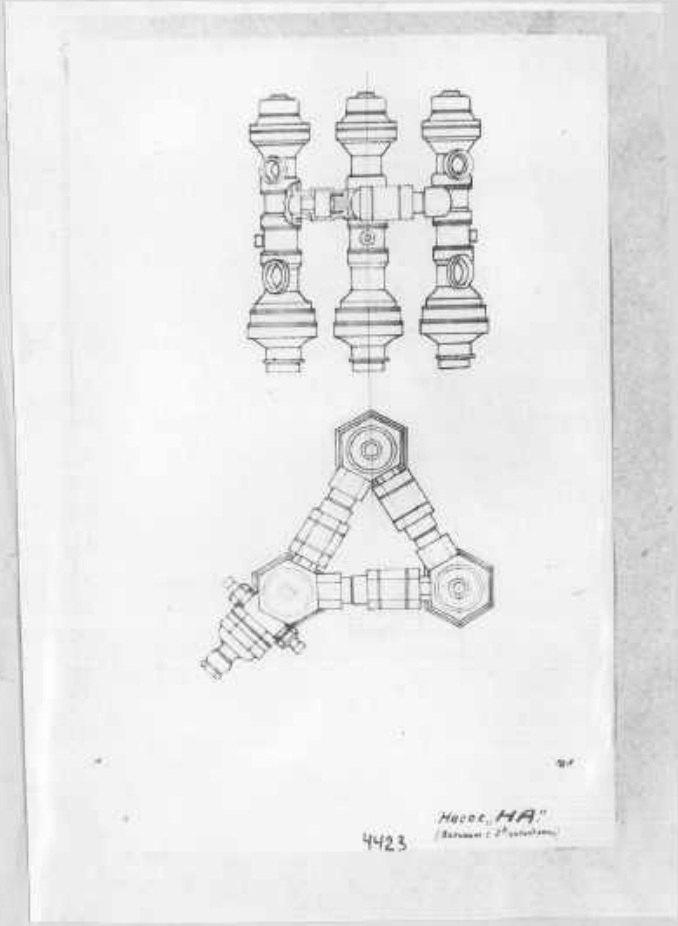
1) Работы по об„екту 03 производились М.К.Тихонравовым, Н.И.Ефремовым и В.С.Зуевым при участии С.П.Королева.



Фиг.101. Общий вид одного цилиндра насоса двигателя 03.

ЦИАМ

-221-



Фиг.102. Общий вид насоса „НА„ двигателя 03
/Вариант с тремя цилиндрами/.

Этот двигатель так же, как и двигатель РДА должен был работать на бензине и жидком кислороде. Бензин предполагалось подавать в камеру сгорания с помощью специального насоса. Кислородный насос должен был быть осуществлен по типу насоса двигателя 03, с той разницей, что обогрев кислородных испарителей намечался не с помощью воды, циркулирующей через охладительный тракт камеры сгорания, а при помощи продуктов сгорания, отбираемых из камеры. Режим работы двигателя намечался чрезвычайно интенсивный, что видно из следующих предполагаемых данных:

Секундный расход - 4 кг.
Скорость истечения - 2500 м/сек.
Температура сгорания - 3800°
Вес камеры - 80 кг.
Габариты камеры - 1000x250 мм
Габариты насоса - 500x700 мм.

Необходимо упомянуть еще о трех двигателях для ракетных снарядов. Основные тактические данные этих снарядов должны были соответствовать данным штатных артиллерийских снарядов, состоящих на вооружении армии.
Краткие технические описания этих двигателей находятся среди документов второй бригады ГИРД, относящихся к самому началу 1933 года.

Первый из них оборудован баками для бензина и жидкого кислорода, рассчитанными для работы под давлением 17-10,5 атмосфер. Запас горючего на 15 секунд работы.

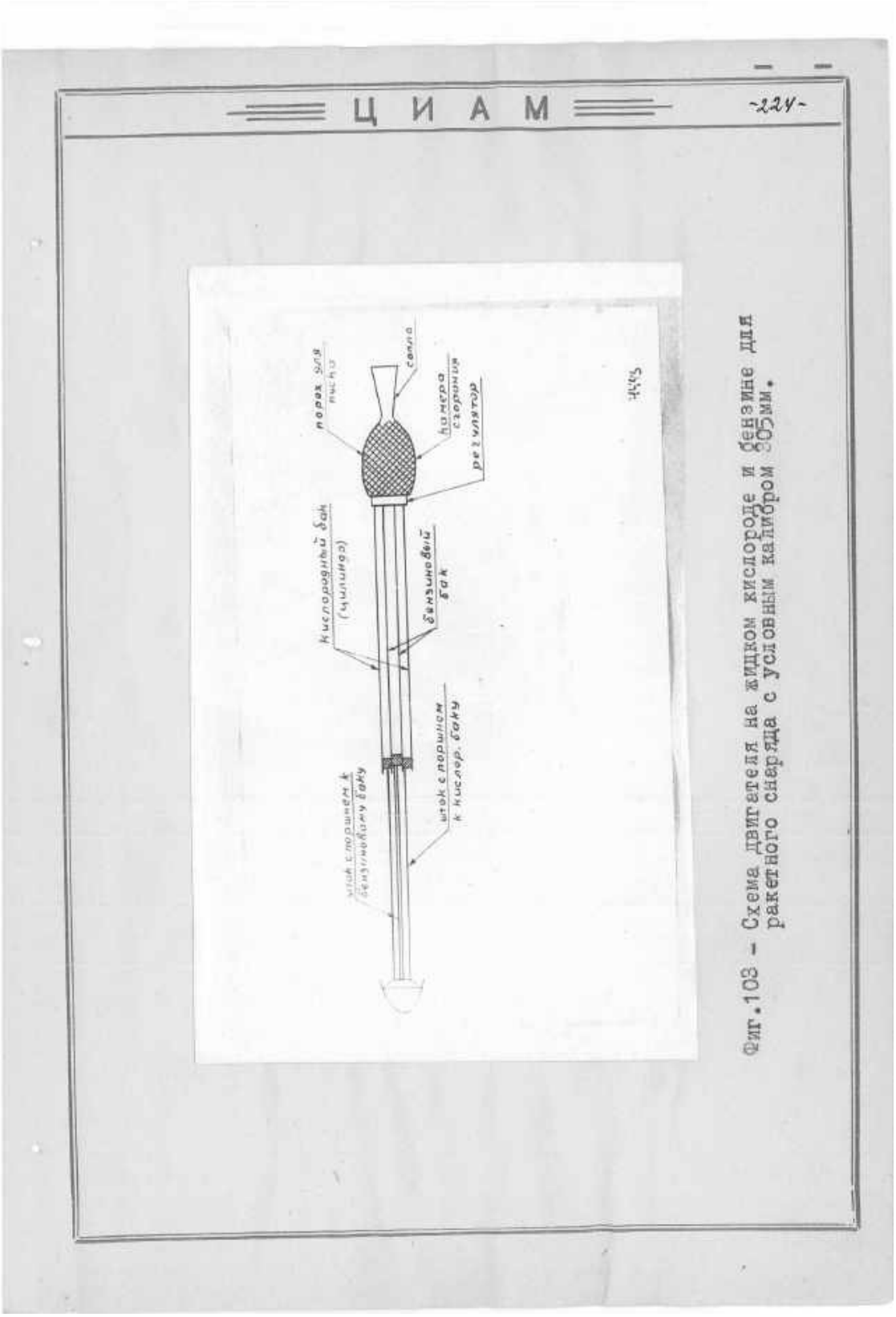
Двигатель представляет собой стальную сварную камеру с присоединенными к ней баками. Подача под давлением осуществляется путем испарения кислорода при помощи специального испарителя, помещенного в верхней части кислородного бака. Эти же пары, поступая по соединительной трубке в бензиновый бак, производят давление на плавающий поршень, изолирующий кислород от непосредственного контакта с бензином. Теплота для испарения кислорода заимствуется от продуктов сгорания, отбираемых из камеры и подводимых к испарителю с помощью подводящей трубки. Предполагаемые данные двигателя:

Веса:

Камера сгорания	1,5 кг.
Баки	2,5 кг.
Арматура	1,2 кг.
Горючие компоненты	4,8 кг.
Полный вес	10 кг.
Секундный расход	0,32 кг.
Температура сгорания	3250° абс.
Скорость истечения	1770 м/сек.
Тяга	50-60 кг.
Длина камеры	400 мм
Высота баков	1160 мм

Двигатель предназначался для ракетного снаряда под данные артиллерийского снаряда калибра 122 мм.

На фиг. 103. изображена схема другого двигателя, предназначенного для ракетного снаряда с тактическими данными артснаряда калибра 305 мм.


ЦИАМ
-224-
224
Фиг.103 - Схема двигателя на жидком кислороде и бензине для ракетного снаряда с условным калибром 300мм.

Двигатель также состоит из камеры с соплом и баков-кислородного и бензинового. Подача горючих компонентов осуществляется поршнями в результате относительного перемещения камеры сгорания вперед под влиянием силы тяги. Начальный импульс и зажигание жидких компонентов осуществляются при помощи порохового заряда, размещенного в камере.
На схеме взаимное расположение баков осуществлено по принципу „труба в трубе„и один из поршней имеет кольцевое сечение. В другом варианте этой схемы предусматривалось расположение баков - один рядом с другим. Двигатель прост в производстве. Предполагаемые данные двигателя

Тяга 100 кг.

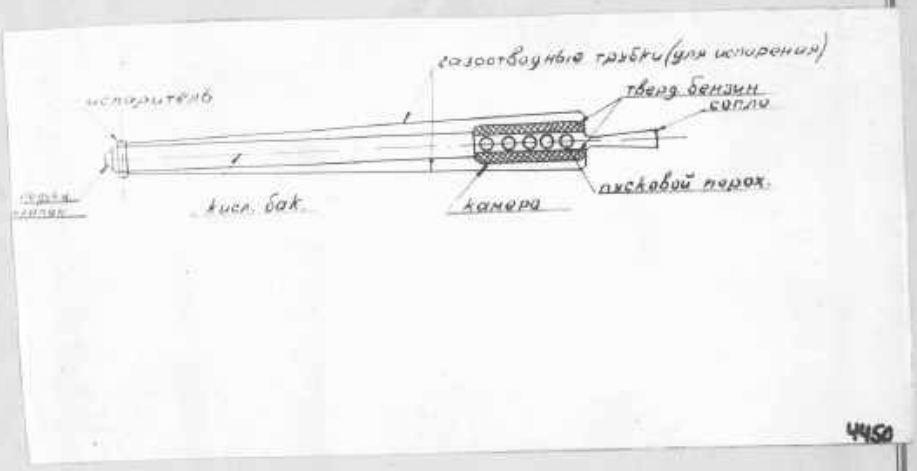
Максим.время работы 20 сек.

Температура в камере 3300-3500° абс.

Скорость истечения 2100 м/сек.

Наконец третий двигатель, того же назначения,что и первый, работает на жидком кислороде и твердом бензине /изготовления АЗ.НПИ/. Схема и конструкция его весьма просты /фиг. 104 /. Запас топлива на 15 секунд работы помещается в стальную сварную камеру сгорания. Кислород из медного бака,присоединенного к камере,подается в последнюю давлением собственных паров 17-10 атмосфер. Продукты сгорания,отбираемые из камеры,обогревают теплопроводную медную стенку бака в зоне испарителя, образующего кольцевую полость в верхней части бака,куда они подводятся по газоотводным трубкам. Предполагаемые данные двигателя:

ЦИАМ -226-



4450

Фиг.104. Схема двигателя на жидком кислороде и твердом бензине для ракетного снаряда с условным калибром 122 мм.

Веса

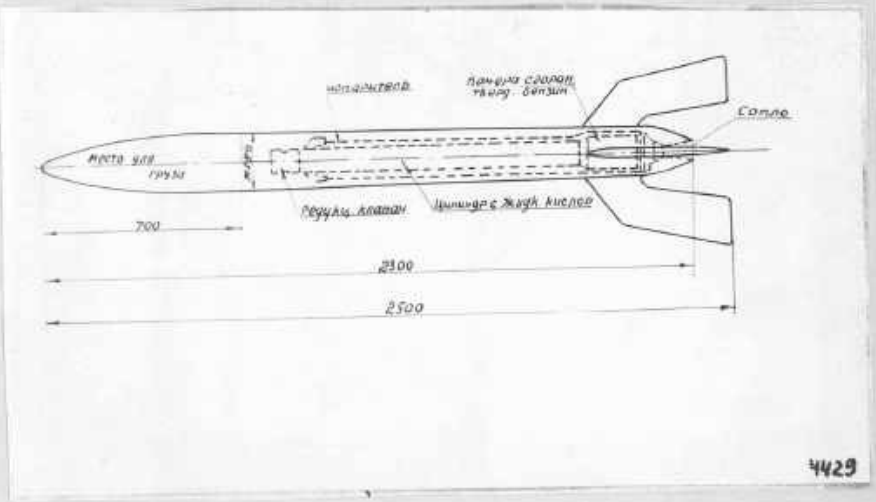
Камера сгорания	1.8 кг.
Кислородный бак	2,0 кг.
Арматура	1,1 кг.
	4,9 кг.
Горючие компоненты	4,8 кг.
Полный вес	9,7 кг.
Секундный расход	0,32 кг/сек.
Температура сгорания	3250° абс.
Скорость истечения	1770 м/сек:
Тяга	52 кг.
Габариты камеры	400x118 мм
Габариты бака	1140x53 мм
Время работы	15 сек.

Схема ракеты-снаряда, на которую предполагалось установить последний двигатель, приведена на фиг. 105. Ее полезный груз равен весу ВВ гаубичного снаряда 122 мм. При вертикальном полете ее расчетная высота 5 километров, при стрельбе под углом максимальная дальность - 7 километров. Максимальная скорость, достигаемая по истечении 15 секунд, составляет 275 метров в секунду.

Данные ракеты

Длина без стабилизаторов	2300 мм
" со стабилизаторами	2500 мм
Максимальный диаметр	180 мм
Длина боевого отсека	700 мм
Вес пустой	6 кг.

ЦИАМ -228-



Фиг.105. Схема ракетного снаряда.

Полезный груз 6 кг.

Горючие компоненты 4,8 кг.

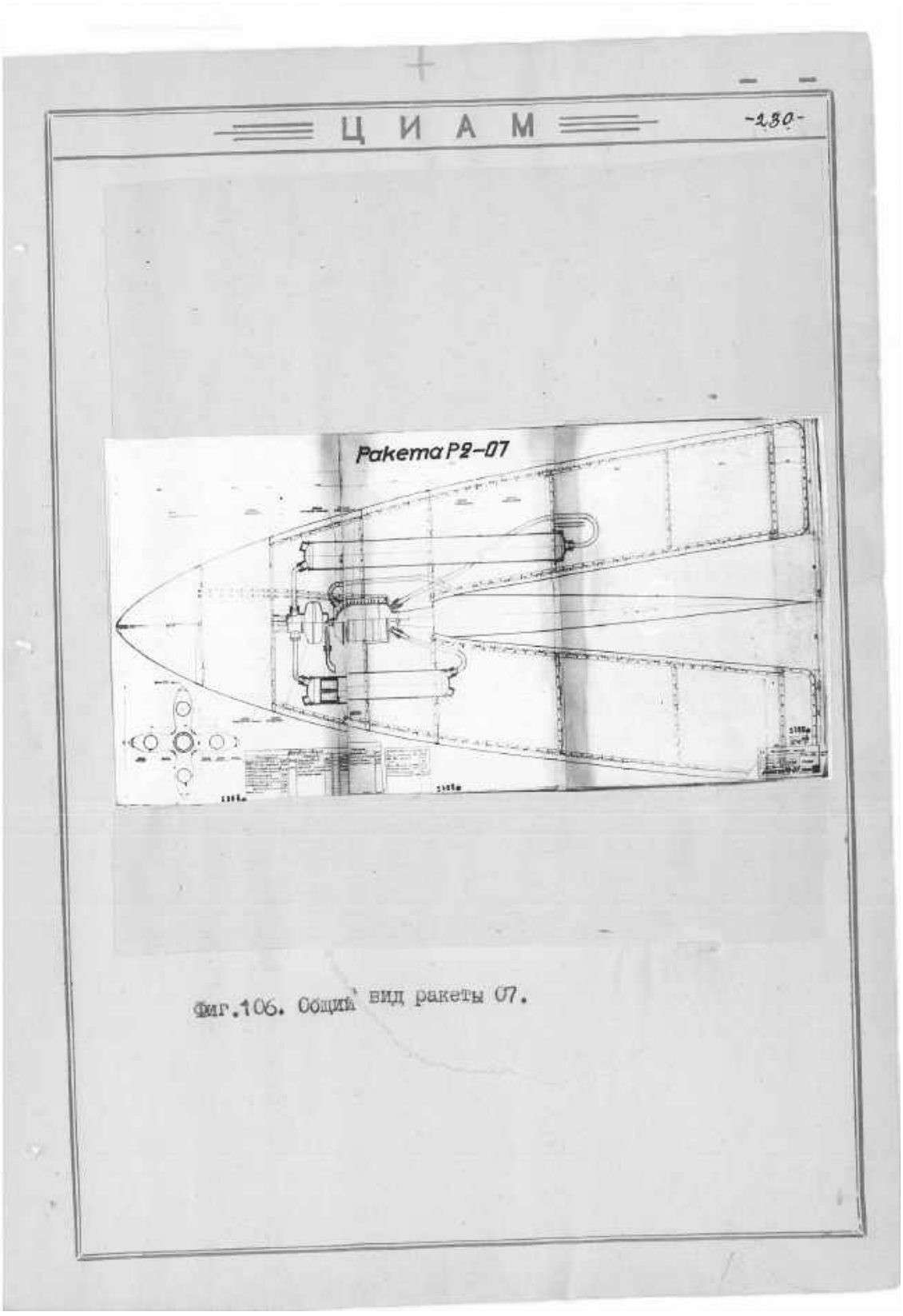
Полный начальный вес 19 кг.

Данные сконструированной второй бригадой и пущенной в августе 1933 года ракеты 09 и ее двигателя очень близко подходят к вышеприведенным данным.

Первая ракета, которую начала разрабатывать бригада М.К.Тихонравова - это ракета 07. Приводим общий вид этой ракеты по чертежу, утвержденному начальником ГИРД С.П.Королевым 9 июля 1933 года /фиг.196./.

Характерной особенностью ракеты является переднее расположение камеры сгорания двигателя, которая неподвижно закреплена в верхней половине ракеты. Другой оригинальной особенностью ракеты является размещение емкостей для горючего внутри стабилизаторов ракеты. Последнее обстоятельство придает ракете необычный вид. Ракета кажется состоящей только из четырех стабилизаторов, так как не только баки, но и камера как бы скрыты в толще мощных стабилизаторов ракеты.

Ракета, обладавшая начальным весом 23,6 килограмма, предназначалась для под„ема на высоту 9,7 километра. По достижении потолка ракета опускалась на парашюте, который выбрасывался с помощью вышибного автомата из ее головной части. Ракетный двигатель с тягой в 5 кг. должен был работать 20 секунд с секундным расходом 0,5 кг. горючей смеси из жидкого кислорода и керосина.



ЦИАМ -230-

Фиг.106. Общий вид ракеты 07.

Передний отсек ракеты предназначается для полезного груза, парашюта и порохового выбибного автомата, срывавшего при достижении расчетной высоты оживальный наконечник ракеты. Четыре цилиндрических бака - два с жидким кислородом и два меньших - с керосином - закреплены внутри стабилизаторов. Керосиновые баки снабжены поршнями, которые перемещаются под влиянием давления испаренного кислорода. Между баками располагалась камера сгорания, с двумя керосиновыми и двумя кислородными форсунками, направленными навстречу потоку газов. Цилиндрическая часть камеры снабжена оребрением и заключена в рубашку, в которой циркулирует охлаждающая жидкость /глицерин/.

Над камерой расположен кислородный испаритель, который заполняется жидким кислородом перед запуском и обогревается охлаждающей камеру жидкостью или продуктами сгорания. Над испарителем помещается редуктор, снижающий давление испаренного кислорода до давления подачи. Из редуктора газообразный кислород поступает в верхнюю часть баков.

Каркас ракеты выполнен из перфорированного листового алюминия и профилей с отбортованными для придания жесткости отверстиями. Стабилизаторы обтянуты листовым алюминием. Приводим таблицу данных ракеты.

Веса

Корпус ракеты	3 кг.
Б а к и	3,8 кг.
Испаритель	0,3 кг.
Редукционный клапан	0,4 кг.
Камера сгорания	2,6 кг.
Трубопроводы	1 кг.
Охлажд.жидкость	0,5 кг.
	11,5 кг.
Парашют	0,8кг.
Выбивной автомат	0,1 кг.
Измерит.приборы	1,1 кг.
	13,5 кг.
Жидкий кислород	7,6 кг.
Б е н з и н	2,2 кг.
Кислород в испарителе	0,3 кг.
Общий начальный вес	23,6 кг.
Т я г а	85 кг.
Максимальная высота	9,7 км
Продолжительность работы	20 сек.
Момент инерции	0,3 кгм.сек.^{2}
Площадь стабилизаторов	2 м^2

Элементы ракеты и двигателя были готовы в 1933 году и в июне было приступлено к экспериментальным работам по их отладке[1] [35].

---

1) В отработке ракеты участвовали в 1933 году М.К.Тихонравов, Н.И.Ефремов, В.С.Зуев, Н.И.Щульгина.

После пуска ракеты 09 в сентябре 1933 года работа пошла более интенсивно: Была испытана арматура двигателя: краны, редукционный клапан, испарители и т.д. При испытании керосиновых баков обнаружилось, что „плавающие„ поршни недостаточно плотно прилегают к стенкам баков и, следовательно, допускают проникновение кислорода к свободной поверхности керосина. Было проведено несколько испытаний для установления безопасности работы в условиях контакта кислорода и керосина через щель между поршнем и баком. Первые опыты, проведенные на Нахабинском полигоне немедленно после заливки баков, дали благоприятные результаты, но при опыте с керосиновым баком, залитым накануне, произошел взрыв, разрушивший оба керосиновых и один кислородный бак. При последующих испытаниях решено было отказаться от выдавливания керосина парами кислорода и перейти к выдавливанию сжатым воздухом, при чем поршни керосиновых баков были совершенно удалены. Вместо керосина перешли на бензин.

При испытании двигательной установки на балансирном станке (3 ноября) с соплом, у которого диаметр критического сечения был равен 37,5 мм, реактивная тяга достигла только 35 кг., при чем сопло из стали Знерж сгорело через 20 секунд. При следующем испытании двигателя, с критическим сечением сопла уменьшенным до 34 мм, под головкой камеры образовалась щель и пробившееся через нее пламя охватило кислородный бак. В результате через несколько секунд после начала работы кислородный цилиндр был разорван.

Дальнейшая доработка ракеты производилась в 1934 году /см. следующую главу/.

Двигатель ракеты 09, спроектированной в марте 1933 года /фиг. 107, 108/, работал на жидком кислороде и твердом бензине, то-есть на горючем смешанного агрегатного состояния. Использование твердого топлива путем загрузки его непосредственно в камеру сгорания, подобно тому, как это делается в пороховых ракетных двигателях, представляет ряд существенных преимуществ, главным образом для небольших ракет с малым временем работы[1]. Отсутствие топливного бака, подводящих топливных трубопроводов, и всей относящейся к ним арматуры существенно уменьшают вес ракетного двигателя. Упрощается система подачи, которая должна обслуживать только один из компонентов горючей смеси – окислитель, исключается возможность опережения подачи одного из компонентов, облегчается запуск и т.д. Применение двигателей такого типа не потеряло интереса и в настоящее время /например для стартовых ракет и т.д./. Поэтому выбор такого двигателя для пуска в воздух первой ракеты, имевшей назначением проверить работу двигателя в полете и определить характер полета неуправляемой ракеты, следует считать рациональным и удачным.

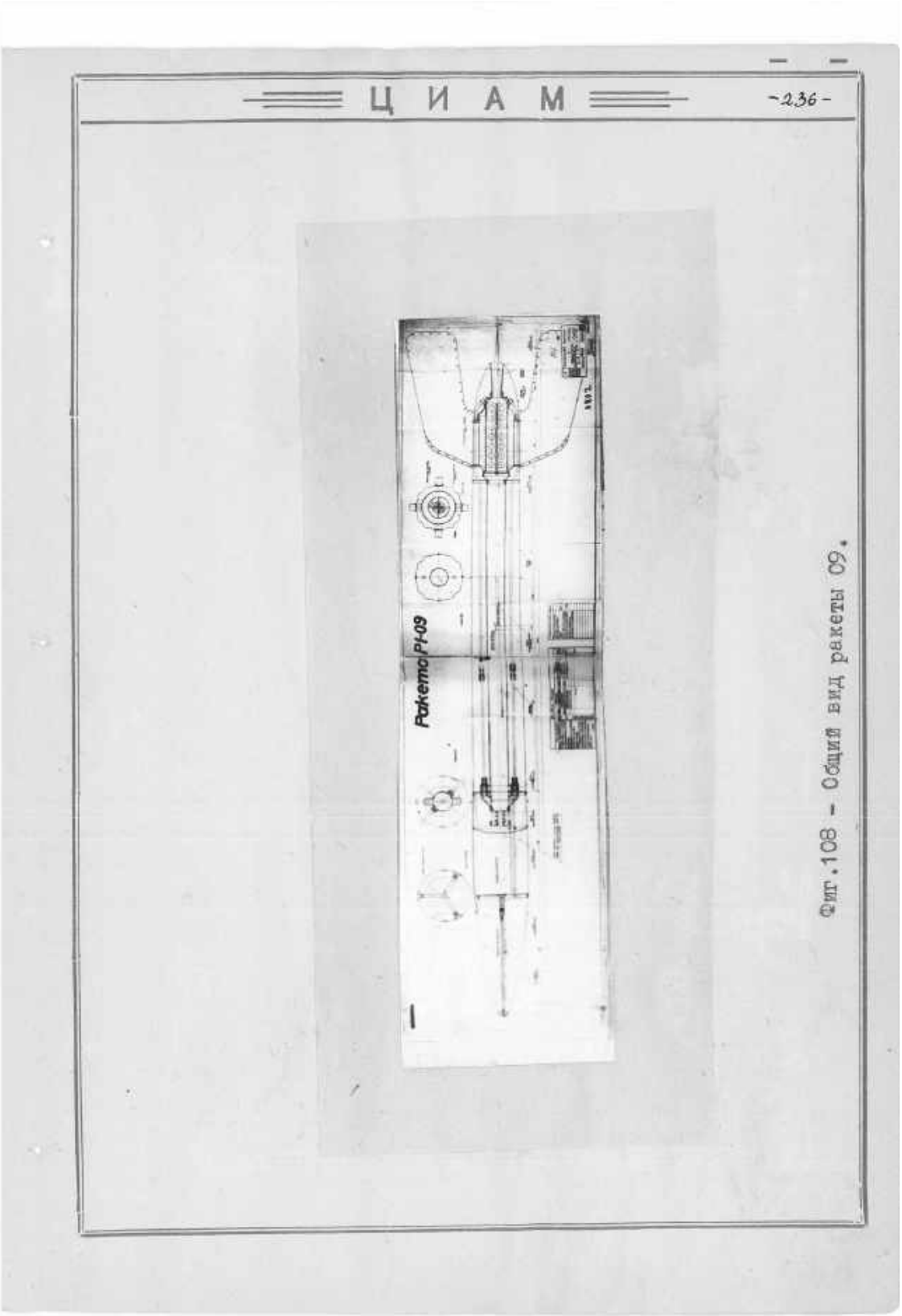
Твердый бензин изготовлялся Азербайджанским нефтяным исследовательским институтом /Аз.НИИ/ в г.Баку и представлял собой раствор канифоли в бензине с консистенцией тавота и

---

1) Первые данные об опытных двигателях, работавших на горючем смешанного агрегатного состояния или как его называли „литергольном„ горючем, нам удалось найти в немецкой литературе. Они относятся к сороковым годам, т.е. проводились на 8-10 лет позже опытов М.К.Тихонравова. В качестве твердого топлива использовался электродный уголь, а в качестве окислителя – закись азота. Эта горючая смесь обладает меньшей теплотворной способностью, чем примененная М.К. Тихонравовым. О полетах с этими двигателями нам ничего неизвестно.

ЦИАМ -235-

Фиг.107. Ракета 09.


Ракета РГ-09
Ц И А М
-236-
Фиг.108 - Общий вид ракеты 09.

удельным весом порядка 0,8. Его теплотворная способность составляла около 9000 $\frac{к.кал}{кг.}$, то-есть была выше, чем у большинства обычных твердых топлив, распространенных в обиходе. Твердый бензин удерживался в камере сгорания /фиг. 108 / с помощью „сетки„, которая представляла собой металлическую трубку с крупными отверстиями, располагаемую по оси камеры. Внутренняя полость трубки образовывала пространство для начального развития пламени и служила для помещения пороховых шашек, предназначенных для зажигания. /В дальнейшем при отработке двигателя перешли к другому типу зажигания/.

Ракета 09 /фиг 107, 108/ имеет форму цилиндра с оживальной головкой и сужающейся задней частью. Длина ракеты 2405 мм и диаметр 180 мм. Цилиндрическая часть обшивки ракеты снабжена четырьмя парами продольных волн-гофров, сообщающих оболочке ракеты жесткость. Носовая часть ракеты образует отсек для парашюта. По оси носовой части расположено пиротехническое сбрасывающее устройство, срывающее головку ракеты силой пороховых газов, освобождающих таким образом парашют. Зажигание пороха осуществляется с помощью бикфордова шнура, уложенного в трубке у основания парашютного отсека. Конец бикфордова шнура, выпущенный через отверстие в оболочке ракеты, поджигается на старте.

Средняя часть ракеты предназначена для размещения метеорографа и других приборов, а также арматуры кислородного бака. В следующем самом длинном гофрированном отсеке помещается кислородный бак, представляющий собой цилиндр из дюраля диаметром 61 мм. В верхней его части находятся испаритель и

редукционный клапан. Нижним своим концом кислородный бак упирается в камеру сгорания. Нижняя часть камеры и сопло окружены обтекателем, образующим заднюю часть оболочки. К дюралевой оболочке ракеты крепятся на заклепках четыре стабилизатора из электрона.

Помещенные в камере сгорания пороховые шашки служат не только для зажигания, но и для создания первоначального импульса. Пороховые газы вытекают через сопло, а некоторая часть их одновременно устремляется в две газоотводные трубки, поступает в кольцевой испаритель, окружающий верхнюю часть бака и, отдавая свое тепло стенкам бака, выходит через отводные трубки, пропущенные насквозь, через бак. Редукционный клапан, находящийся над баком, предварительно отрегулирован на необходимое давление подачи и выпускает избыток испаренного кислорода наружу. Жидкий кислород под давлением собственных паров поступает непосредственно в камеру сгорания, проходя через помещенную в головке шайбу-форсунку, которая представляет собой пластинку с мелкими отверстиями. Пока двигатель не работает шайба-форсунка перекрыта со стороны камеры сплошной шайбой из целлулоида, сгорающей при запуске от пламени горящего пороха. Воспламенившийся от пороховых газов твердый бензин, продолжает гореть с омывающими его струйками кислорода. Подожженный в момент запуска фикфордов шнур зажигает на расчетной высоте пороховой состав выбрасывателя парашюта.

При использовании ракеты в качестве снаряда приборный и парашютный отсек становятся ненужными. Полезный груз /ВВ/ может быть размещен в оживальной головке и пустом

пространстве, окружающем кислородный бак. Длина ракеты при этом сокращается почти на полметра.

Данные ракеты

Веса

Оболочка	- 1,7 кг.
Трубопроводы	-0,4 кг.
Кислородный бак	-2,0 кг.
Редукционный клапан	0,3 кг.
Камера сгорания	- 2,1 кг.
Кольцевой испаритель	0,3 кг.
Стабилизаторы	- 1 кг.
Вес конструкции	- 7,8 кг.
Парашют	- 1,1 кг.
Сбрасыватель	- 0,1 кг.
Приборы или полезный груз	- 5-6 кг.
Полезный груз	6,2 кг.
Жидкий кислород	3,8 кг.
Твердый бензин	1,1 кг.
Кислород в испарителе	0,1 кг.
Горючие компоненты	5 кг.
Общий начальный вес	19 кг.
Вес без горючего	14 кг.
Т я г а	52 кг.
Продолжит.работы	15 сек.

Отработка элементов ракеты началась уже в марте 1933 года [86]. Сначала производились испытания прочности и герметичности кислородного бака, отработка редукционного клапана, тарировка шайбы форсунки и т.д. Одновременно пытались разрешить задачу нахождения порохового состава для зажигания. К пороховому составу пред„являлись следующие требования. Во-первых, он должен был сгорать достаточно медленно, развивая не слишком высокое давление, чтобы не вызвать необходимости излишне утяжелять камеру сгорания. Во-вторых, он должен был быть пригоден для сжигания сплошной целлулоидной шайбы, перекрывающей дырчатую шайбу-форсунку.

Испытанные смеси, в состав которых вводились черный порох, уголь, бертоллетова соль и другие вещества не гарантировали постоянной скорости горения и полного сгорания целлулоидной шайбы. Поэтому решено было перейти к зажиганию с помощью свечей, а также отказаться от непосредственного присоединения камеры к баку и установить между ними пусковой кран.

Способность твердого бензина гореть в камере сгорания была предварительно проверена на установке третьей бригады ИУ-1 /см.ниже/ для испытания ВРД. Камера, наполненная твердым бензином, была присоединена к установке при помощи специальной переходной детали и через нее прогонялся воздух под давлением до 2 атмосфер. Зажигание производилось с помощью марли, смоченной керосином. Сгорание твердого бензина с воздухом протекало вполне удовлетворительно. Из отверстий для трубок испарителя выходил дым во все время горения, продолжавшегося 25 секунд, что служило некоторым подтверждением работоспособности испари-

теля. Все вышеописанные испытания элементов ракеты 09 были произведены на испытательной станции мастерских ЦГИРД.

В мае 1933 года была произведена продувка ракеты 09 /фиг. 107 / в аэродинамической лаборатории Московского авиационного института. Были сняты кривые путевой устойчивости, а также кривые коэфициента сопротивления c_x в зависимости от угла атаки со стабилизаторами и без них. Благодаря высокой культуре проектирования, ракета 0 9 не только успешно осуществила первые полеты, но в течение некоторого времени оставалась лучшей из осуществленных ракет с ЖРД. Таким образом, М.К.Тихонравова можно считать основоположником практического конструирования бескрылых ракет с ЖРД.

В конце мая вторая бригада перешла к огневым испытаниям двигательной установки на Нахабинском инженерном полигоне. Испытания производились на балансирном станке с регистрирующим динамометром.

В полевых условиях /фиг.109./ выявился ряд непредвиденных осложнений /промерзание клапанов, влияние погоды и т.д./. При первом испытании, когда давление в кислородном баке было доведено до 12 атмосфер, обнаружилось протекание кислородного клапана. Однако открыть его полностью не удалось из-за промерзания. Зажигание давало отказы из-за загрязнения свечи твердым бензином. При этом часть бензина была выброшена из камеры при отдельных вспышках.

При последующих испытаниях изменялись число, размер и расположение отверстий в шайбе-форсунке, материал сетки, удерживающей твердый бензин, материал камеры сгорания и сопла

ЦИАМ

-242-

Фиг.109. Заливка ракеты 09.

Испытания обычно заканчивались прогоранием камеры. В отдельных случаях удавалось добиться горения, продолжавшегося не более 20 секунд при тяге не выше 28 кг.

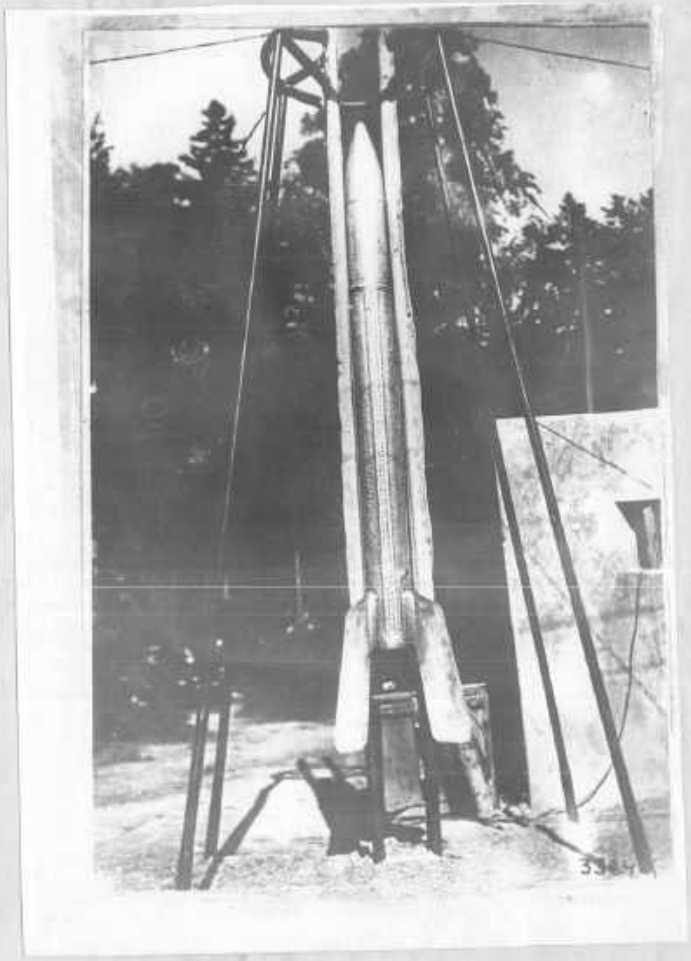
В июле было произведено испытание вышибного автомата, который в стендовых условиях сработал хорошо, подбросив носок ракеты до потолка и даже оборвав крепящую носок цепочку. Однако, при сбрасывании макета ракеты с самолета У-2 с высоты 1000 метров парашют выброшен не был. В дальнейшем перешли к автомату с химическим выбрасывателем из серной кислоты и натрия.

Сравнительные испытания показали, что лучшим материалом для сетки, удерживающей твердый бензин, является луженное железо, т.к. целлулоидные сетки растрескивались от резкой разницы температур, а алюминиевые забрызгивали сопло расплавленным металлом и окисью.

К концу июля была достигнута продолжительность работы до 15 секунд при давлении в камере 5-6 атмосфер и тяге доходившей до 50-60 килограммов. Испытания проведенные вначале августа, подтвердили эти данные и полученные результаты были признаны достаточными для пробного пуска ракеты.

Первые две попытки запустить ракету не принесли результата.

При попытке старта 11 августа была обнаружена течь кислородного крана. После ликвидации течи отказала свеча вследствие короткого замыкания. Отказ свечи был обнаружен уже после воспламенения бикфордова шнура, который вырвал головку и парашют раскрылся над ракетой, установленной в пусковом станке.



Фиг.110. Ракета 09 в станке перед пуском.

Через день стояла холодная дождливая погода и нарастание давления в течение шестиминутного выдерживания залитого кислородного бака оказалось недостаточным.
Из-за слабого давления подачи горение продолжалось две минуты, а развиваемой тяги не хватило на то, чтобы сдвинуть ракету с места.

Первый удачный пуск советской ракеты 09 с двигателем, работающим на жидком окислителе и твердом топливе, был осуществлен второй бригадой ГИРД 17 августа 1933 года[1].

Акт о запуске ракеты был составлен немедленно на месте старта. Приводим содержание этого акта полностью, в том виде, как он был написан рукой участника пуска инженера Н.И.Ефремова на разграфленном вертикальными линиями листе писчей бумаги, который представляет собой, очевидно, счетоводный бланк, оказавшийся под рукой на полигоне /[86] стр.73 /.

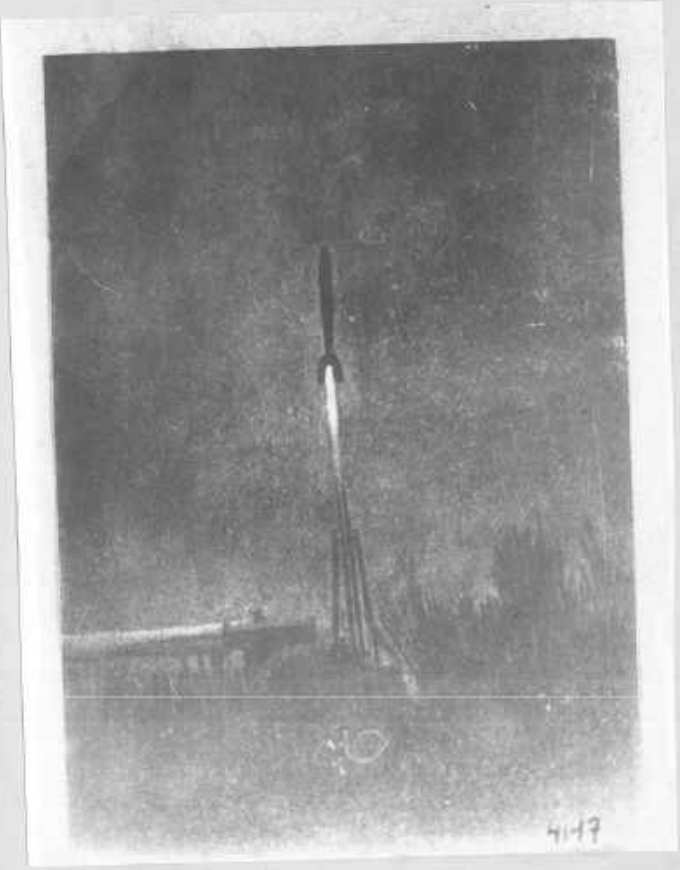
Секретно

А К Т

„Мы нижеподписавшиеся, комиссия завода ГИРД по выпуску в воздух опытного экземпляра об„екта 09 в составе: начальника ГИРД старшего инженера Королева, старшего инженера бригады № 2 Ефремова, начальника бригады № 1 Корнеева и бригадира слесаря производственной бригады Матысика сего 17 августа, осмотрев

---

1) Через три месяца п[illegible]ая бригады ГИРД осуществила пуск ракеты 10 на жидком кислороде и спирте. В 1934 году осуществлен пуск целой серии жидкостных ракет.



Фиг.111. Вылет из станка ракеты 09.

ЦИАМ -247-

об„ект и приспособления к нему постановили выпустить его в воздух. Старт состоялся на станции № 17 Инженерного полигона Нахабино 17 августа в 19 часов 00 минут

Вес об„екта 18 кг.

Вес топлива
твердого бензина 1 кг.

кислорода 3,45 кг.

Давление в кислородном баке 13,5 атм.

Продолжительность взлета от момента запуска до момента падения 18 сек.

Высота вертикального под„ема на глаз 400 м

Взлет произошел медленно, на максимальной высоте ракета пошла по горизонтали и затем по отлогой траектории пошла в соседний лес. Во все время полета происходила работа двигателя. При падении на землю была смята оболочка. Сломан соединительный кран.

Перемена вертикального взлета на горизонтальный и затем поворот к земле произошли вследствие пробивания газов /прогар/ у фланца, вследствие чего появилось боковое усилие, которое и завалило ракету.

ПОДПИСИ НАЧАЛЬНИК ГИРД
СТАРШИЙ ИНЖЕНЕР - С.П.КОРОЛЕВ

СТАРШИЙ ИНЖЕНЕР
БРИГАДЫ № 2 Н.И.ЕФРЕМОВ

НАЧАЛЬНИК БРИГАДЫ № 1
СТАРШИЙ ИНЖЕНЕР - Л.К.КОРНЕЕВ

БРИГАДИР ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БРИГАДЫ - ЕЛМАТЫСИК

Составлен в 1 экземпляре на станции Нахабино 17 августа в 20 часов 10 минут 1933 год.

Преждевременное падение ракеты на землю на 18-й секунде воспрепятствовало выбрасыванию парашюта, т.к. автомат выбрасыватель был рассчитан на большее время.

На двигателе было установлено сопло из стали Энерж с диаметром критического сечения 28 мм. Шайба-форсунка имела пятнадцать отверстий диаметром в один миллиметр. Нарастание давления в кислородном баке продолжалось 13,5 минут. Зажигание было дано одновременно с открытием кислородного крана. Горение в станке было ровным. Выход ракеты из станка совершался медленно и плавно. Набирая скорость ракета достигла высоты порядка 400 метров, затем дав одно-два качания круто повернулась и полетела по плавной кривой вбок. На малых скоростях полет ракеты был устойчивым.

От удара ракета разломалась на две части. Одна состояла из носовой части и кислородного бака. Эта часть вошла передним концом в землю под углом 30°, на глубину около полуметра. Другая – с большей частью оболочки, камерой сгорания и тремя стабилизаторами согнулась выше стабилизаторов. Четвертый стабилизатор оказался в стороне. Шток редукционного клапана был согнут, вся обшивка – продавлена и помята. Сопло у выходного сечения смято. У фланцевого соединения камеры с одной стороны вырвана медная прокладка. В этом месте камера немного прогорела. Основные повреждения ракета получила от ударов о деревья. Причиной резкого отклонения ракеты от вертикального направления явился прорыв газов через щель, образовавшуюся от вырванной прокладки фланцевого соединения /фиг 112, 113 /.

ЦИАМ

-249-

Фиг.112 - Головная часть ракеты 09 после падения.

Ц И А М
-250-
Фиг.113 - Хвостовая часть ракеты 09 после падения.

ЦИАМ

-251-

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК
РАКЕТА №8
СОВЕТСКИЕ РАКЕТЫ ПОБЕДЯТ ПРОСТРАНСТВО!
ГИРДОВЦЫ-ВАМ!
ОТ ПЕРВЫХ ШАГОВ К ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ
ПОЛЕТ К ПОСЛЕДНИМ КОСМИЧЕСКИМ РАКЕТАМ СССР.
КРЫЛЬЯ РАКЕТЫ В МОЛОДЫЕ.

Фиг.114 - Стенная газета ГИРД, посвященная пуску первой советской ракеты с ЖРД.

Дальнейшая работа над ракетой 09 в 1933 году состояла в усовершенствовании двигателя и попытках снова запустить ракету. Путем повышения давления подачи и, соответственно, давления в камере тяга была повышена до 65 килограммов. Была изготовлена небольшая серия ракет. Пуск ракеты 5 ноября не состоялся из-за замерзания кислородного крана. На другой день серийная ракета была пущена в воздух, но, достигнув высоты 150 метров, разорвалась и отдельными частями упала на землю. Предполагается, что взрыв произошел из-за того, что шайба-форсунка, сделанная из недоброкачественного материала, была вырвана во внутрь камеры и перекрыла критическое сечение сопла.

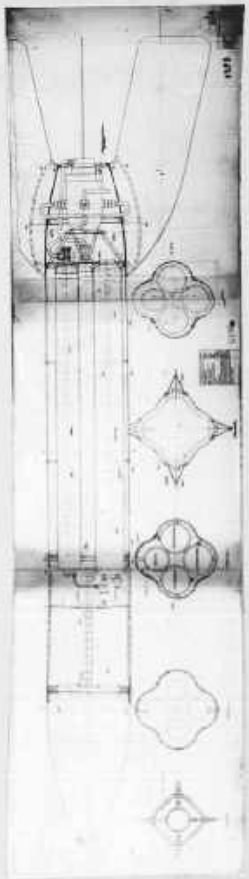
Последняя в 1933 году попытка запустить ракету 26 декабря оказалась неудачной, т.к. бак вместо жидкого кислорода по ошибке был залит жидким воздухом. Успех, достигнутый второй бригадой с ракетой 09, был закреплен только в 1934 году в РНИИ, где было пущено несколько ракет 09.

Ракета 05 представляет собой самую мощную из ракет, запроектированных второй бригадой ГИРД. Длина ее со стабилизаторами составляет 3060 мм, калибр - 300 мм, размах стабилизаторов 935 мм. Приводим описание этой ракеты и чертеж ее общего вида, относящийся, как можно предполагать, к осени 1933 года /фиг.115,116/.

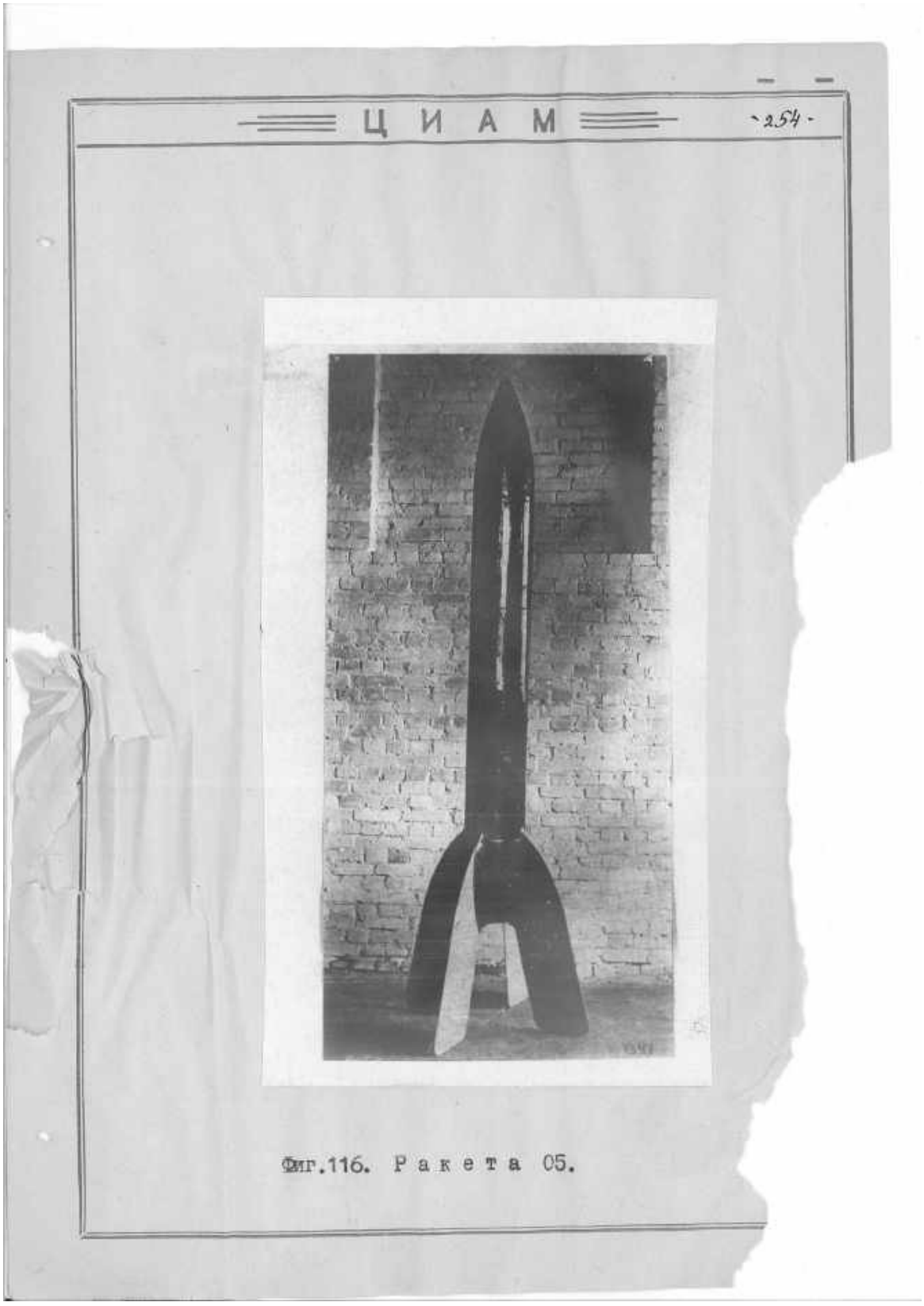
Ракета имеет сигарообразную форму с поперечным сечением, имеющим форму фигуры с симметрией четвертого порядка, образованной плавной замкнутой кривой, описанной около четырех касающихся друг друга окружностей. Такая форма ракеты продиктована желанием разместить в оболочке четыре цилиндрических бака без чрезмерного увеличения миделя ракеты.

ЦИАМ

-253-



Фиг.115 - Общий вид ракеты 05.



Фиг.116. Ракета 05.

Передняя часть ракеты предназначена для размещения полезной нагрузки. В средней части ракеты размещены два алюминиевых бака для азотной кислоты с внешним диаметром 110 мм, один бак для керосина с внешним диаметром 92 мм и один - для сжатого воздуха /аккумулятор давления/ диаметром 110 мм. Длина всех баков и воздушного аккумулятора - одинаковая - 1160 мм, толщина стенок-5мм.

В верхней части воздушного баллона установлены манометр и редукционный клапан, который позволяет отрегулировать необходимое давление подачи. Редукционный клапан соединен тремя короткими воздухопроводами с баками азотной кислоты и керосина. В нижней части баков имеем два крана для азотной кислоты и один кран для керосина, которые открывают доступ компонентам горючей смеси к камере сгорания.

Камера сгорания ОРМ-50 расположена в задней части ракеты. Она крепится тарелью, расположенной на ее головке, к выполненной из труб моторной раме, передающей силу реакции силовым элементам ракеты. Стабилизаторы выполнены в виде облегченных жестких ферм, покрытых листовым материалом.

При открытии воздушного редукционного клапана компоненты горючей смеси нагружаются необходимым давлением подачи. Для запуска двигателя достаточно одновременно открыть кислотный и керосиновый краны под баками. Компоненты горючей смеси устремляются в камеру, причем азотная кислота обтекает сопло по спиральному каналу, образованному оребрением, после чего поступает в форсунки, а керосин направляется непосредственно к форсункам. Две керосиновые и две азотно-кислотные форсунки расположены поочередно, нормально к образующей цилиндрической части камеры. Собственно камера не имеет внешнего охлаждения. Для зажигания используется активная жидкость,которая предварительно заливается в трубопровод керосина ~~между баком~~

и камерой. Трубопроводы окислителя и тракт охлаждения сопла также предварительно заполняются азотной кислотой.

Данные ракеты

Начальный вес	82 кг.
Вес конструкции	41 кг.
Вес горючего	33 кг.
Полезная нагрузка	8 кг.
Т я г а	150 кг.
Секундный расход	1,23 кг/сек.
Время работы	27 сек.
Максимальная высота	5200 м.
Максимальная скорость	380 м/сек.
Максимальное ускорение	24,3 м/сек^2

Ракета 05 /ГДЛ - ГИРД/ была построена осенью 1933 года, но не была испытана из-за неготовности двигателя ОРМ-50. Ракета /фиг.117/ испытывалась в 1934 году в РНИИ под наименованием „Об„ект 22„ /см.часть II/.

г/ Работы 3 бригады ГИРД.

Сверхзвуковая установка и активно-реактивный снаряд.

Работы третьей бригады ГИРД имеют только косвенное отношение к ЛРД. Однако они сыграли немаловажную роль в дальнейшем развитии реактивных двигателей так что обойти их молчанием было бы неправильным [17] [87] .

Под индексом 04 в ГИРД разрабатывалась установка ИУ-1 для получения сверхзвукового потока. Первоначальным

назначением установки было создание воздушной струи, которая должна была имитировать встречный поток, протекающий через модель воздушно-реактивного двигателя для первого активно-реактивного сверхзвукового снаряда с ВРД.

Установка состояла из компрессора, батареи воздушных баллонов, ресивера и камеры с соплом Лаваля для создания сверхзвукового потока. Испытания установки, начавшиеся 26 марта 1933 г., имели целью проверку и отладку элементов установки и уже 15 апреля удалось приступить к испытанию ВРД на газообразном топливе /водороде/. В дальнейшем с помощью установки были произведены опыты с горением бензина, этилена, твердого бензина, испытание пульсирующего ВРД клапанного типа[1/], испытание вращающегося от электромотора ВРД на твердом горючем /фосфоре/. Для изменения температуры воздушного потока перед соплом установки сжигался в нужном количестве водород. Физические параметры газовой смеси получались достаточно близкими к физическим параметрам воздуха, а температура близкой к нормальной. Установка была первой в СССР, позволившей довести скорость воздушного потока до M =2,7. Результаты работ с установкой были доложены Ю.А.Победоносцевым на Всесоюзной конференции по исследованию стратосферы и опубликованы в трудах этой конференции [88] . Впоследствии в РНИИ установка была усовершенствована - число M потока доведено до 3,2.

1/ Пульсирующий двигатель такого типа был применен немцами в годы мировой войны на крылатой торпеде дальнего действия /самолете-снаряде/ V-1

Она послужила прообразом созданной в дальнейшем в РНИИ сверхзвуковой аэродинамической трубы, обслуживавшей потребности не только РНИИ, но и целого ряда других организаций. Описание этой трубы приведено в статье Ю.А. Победоносцева и М.С.Кисенко, опубликованной в одном из сборников „Ракетная техника„ [89]

Снаряд с ВРД 08.

Об„ект 08 преследовал цель обеспечить испытание первого воздушно-реактивного двигателя в полете. Используя для этой цели артиллерийский снаряд с осевым каналом, третья бригада ГИРД рассчитывала одновременно:
1/ увеличить дальность штатного артиллерийского снаряда
2/ осуществить наиболее доступный и простой способ испытания опытного ВРД при сверхзвуковой скорости, при которой прямоточный ВРД наиболее эффективен, 3/ упростить изготовление опытных ВРД, используя для этого готовый стакан артиллерийского снаряда.

Снаряд с ВРД АР-1

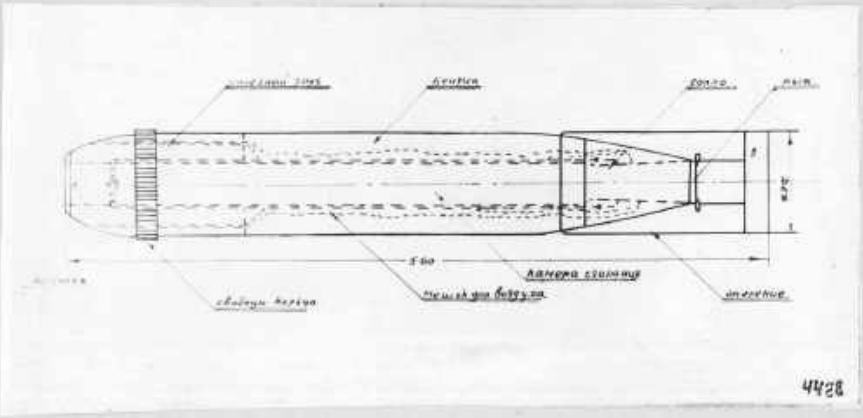
Кроме об„екта 08, еще в 1932 году третьей бригадой ГИРД проектировался снаряд АР-1, „активно-реактивный„ снаряд[1/] с прямоточным ВРД, без вращения вокруг продольной оси в полете [82] /фиг.117/. По своим габаритам и весу снаряд АР-1 приближается к снаряду 76мм. полевой пушки с начальной скоростью 500 м/сек, но по форме несколько отличается от него. Снаряд состоит из корпуса, двигателя, образующего сквозной канал в теле снаряда, и хвос-

---

1/ Опыты с активно-реактивными снарядами, выстреливаемыми из артиллерийского орудия, производились в Германии инж.Тромсдорфом уже во время второй мировой войны.

Ц И А М

-259-



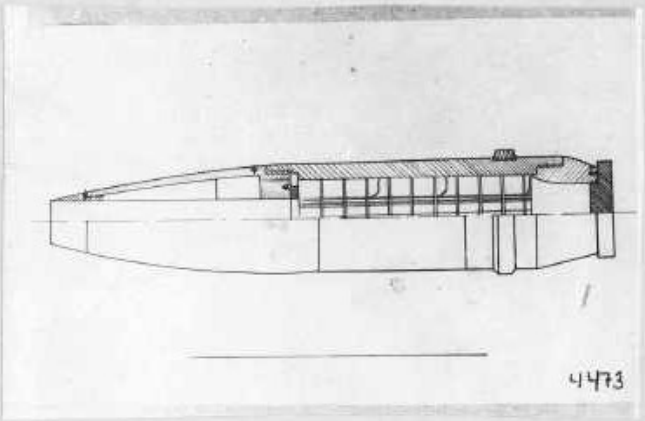
Фиг.117. Общий вид снаряда АР-1.

тового оперения. Начальную скорость он получает в канале 76мм. пушки. Выходное отверстие сопла двигателя при выстреле закрыто стальным пыжом-поддоном, отделяющимся от снаряда после вылета из канала ствола.

Между стенками снаряда и двигателем помещается жидкое горючее, которое выдавливается расширяющимся мешочком[1/], раздуваемым скоростным напором воздуха и испаряется, омывая горячие стенки сопла. Поступая, далее в форсунку, оно распыляется, смешивается с воздухом и сгорает в камере двигателя. Камера сгорания при заряжении наполняется черным порохом, который воспламеняется при выстреле и сгорая разогревает двигатель. При горении пороха отверстие входного клапана закрыто. При окончании горения порохового заряда клапан открывается давлением встречного потока и двигатель начинает работать.

В об„екте 08 стабилизаторы отсутствуют и конструкция максимально упрощается. В качестве оболочки используется стакан артиллерийского снаряда 76мм. с ведущим пояском /фиг.118/. Стабилизация снаряда достигается таким образом, таким же путем, как в обычных артиллерийских снарядах - вращением вокруг продольной оси, возникающим благодаря врезыванию ведущего пояска снаряда в винтообразные нарезы канала ствола орудия.

1/ Эластичный расширяющийся мешок был впоследствии применен для выдавливания жидкого горючего в 1943 году в Германии в том варианте ЖРД для планирующей бомбы Хеншель Hs293, который был разработан фирмой Шмиддинг.



Фиг.118. Общий вид снаряда 08 с первым ВРД испытанным при сверхзвуковой скорости полета.

От использования жидкого топлива в снаряде 08 отказались, так же как от применения таких твердых топлив, как твердый бензин, металлический натрий и др. Наиболее подходящим топливом был признан белый фосфор, помещавшийся в специальные ячейки по периферии ВРД. Специальное зажигание оказалось при этом ненужным, так как фосфор легко воспламенялся в полете от соприкосновения со скоростным воздушным потоком.

При стендовых испытаниях об„екта 08 с помощью установки ИУ-1, как уже упоминалось, снаряду придавалось вращательное движение с помощью электромотора.

В ГИРД в 1933 г. /[67] стр.20/ были проведены только предварительные отстрелы снаряда 08, давшие благоприятные результаты. Работа с активно-реактивным снарядом, оснащенным воздушно-реактивным прямоточным двигателем, была закончена в РНИИ[1/] и подытожена в статье М.С.Кисенко, опубликованной в сборнике „Ракетная техника„ [90].

Об„ект 08 был первым активно-реактивным снарядом с ВРД, который в свою очередь был первым ВРД, прошедшим испытание при сверхзвуковой скорости полета.

д/ Работы четвертой бригады ГИРД.

Р а к е т о п л а н

Четвертая бригада в основном занималась проектными,

1/ ВРД увеличивал дальность полета снаряда на существенную величину, но в снаряде почти не оставалось места для разрывного заряда.

расчетными и другими подготовительными работами, необходимыми для осуществления самолета с жидкостным ракетным двигателем - ракетоплана. Кроме того в бригаде производились работы по ракетным снарядам и ракетным двигателям, не вышедшие, однако, из стадии разработки схем и первоначальных расчетов.

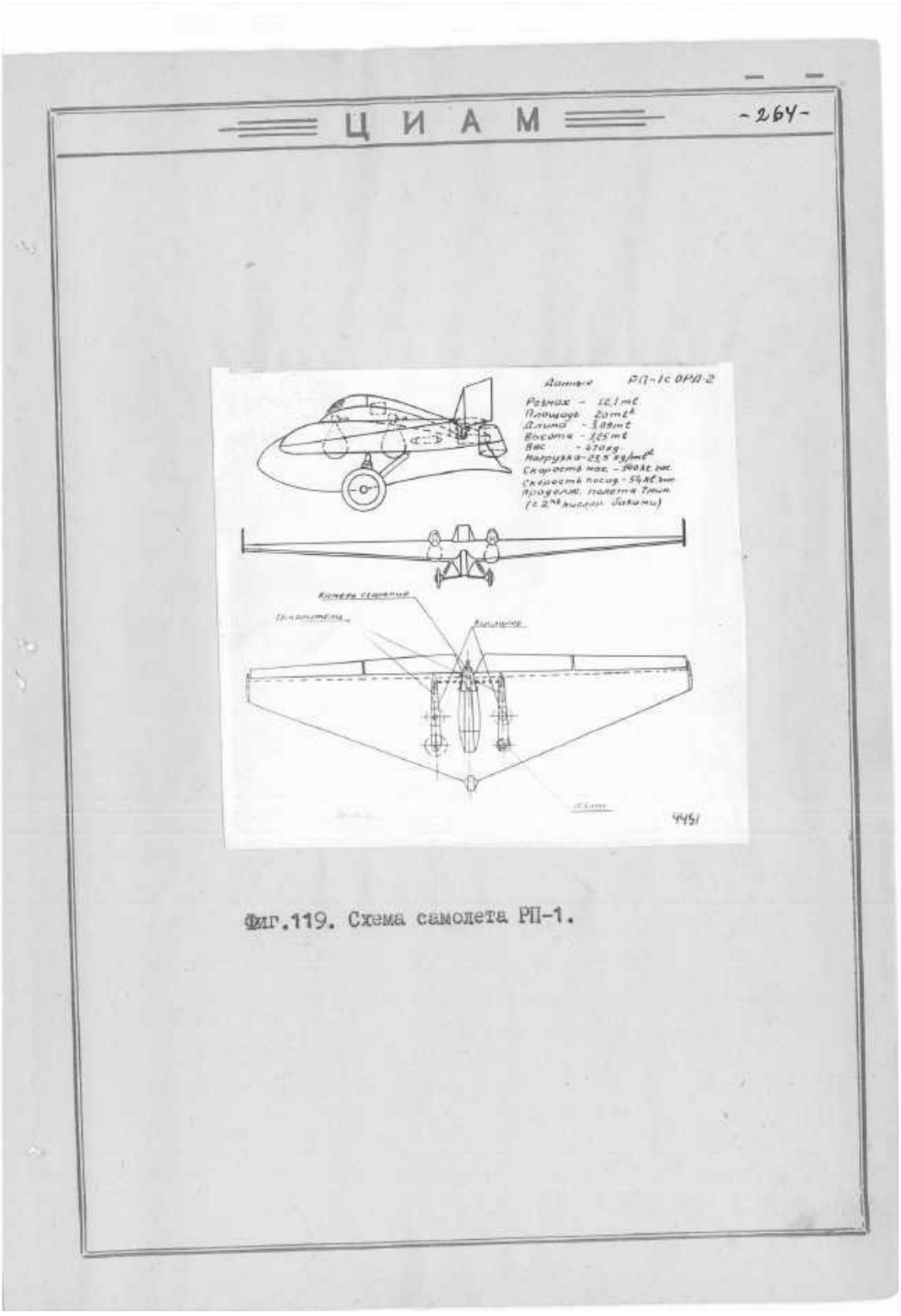
Ракетоплан 06

В первую очередь для установки ЖРД предполагалось использовать планер БИЧ-11 конструкции Б.И.Черановского, уже упоминавшийся выше. Планер БИЧ-11, с установленным на нем двигателем 02 первой бригады, получил название РП-1, при постановке на него двигателя РДА-1 второй бригады он именовался РП-2. Приводим описание самолетов РП-1 и РП-2 по данным И.Железникова, выполнявшего вначале 1933 года обязанности начальника четвертой бригады [82]

Самолет РП-1

Самолет РП-1 представляет собой летающее крыло и имеет в плане форму треугольника /фиг.119/. Рули поворотов, отклоняющиеся во внешнюю сторону, разнесены по концам крыла. Подвесные щелевые элероны и рули высоты крепятся снизу к задней кромке крыла, образуя щель между крылом и верхней стороной рулей.

Крыло многолонжеронное, наполовину зашитое фанерой, разбирается в двух местах на три части: правую и левую консоли и центроплан с кабиной. Кабина помещена в центре крыла и большей своей частью скрыта в толще последнего. Голова пилота изолирована от потока обтекателем из целлулоида. Самолет целиком выполнен из фанеры и авиационной сосны.



Фиг.119. Схема самолета РП-1.

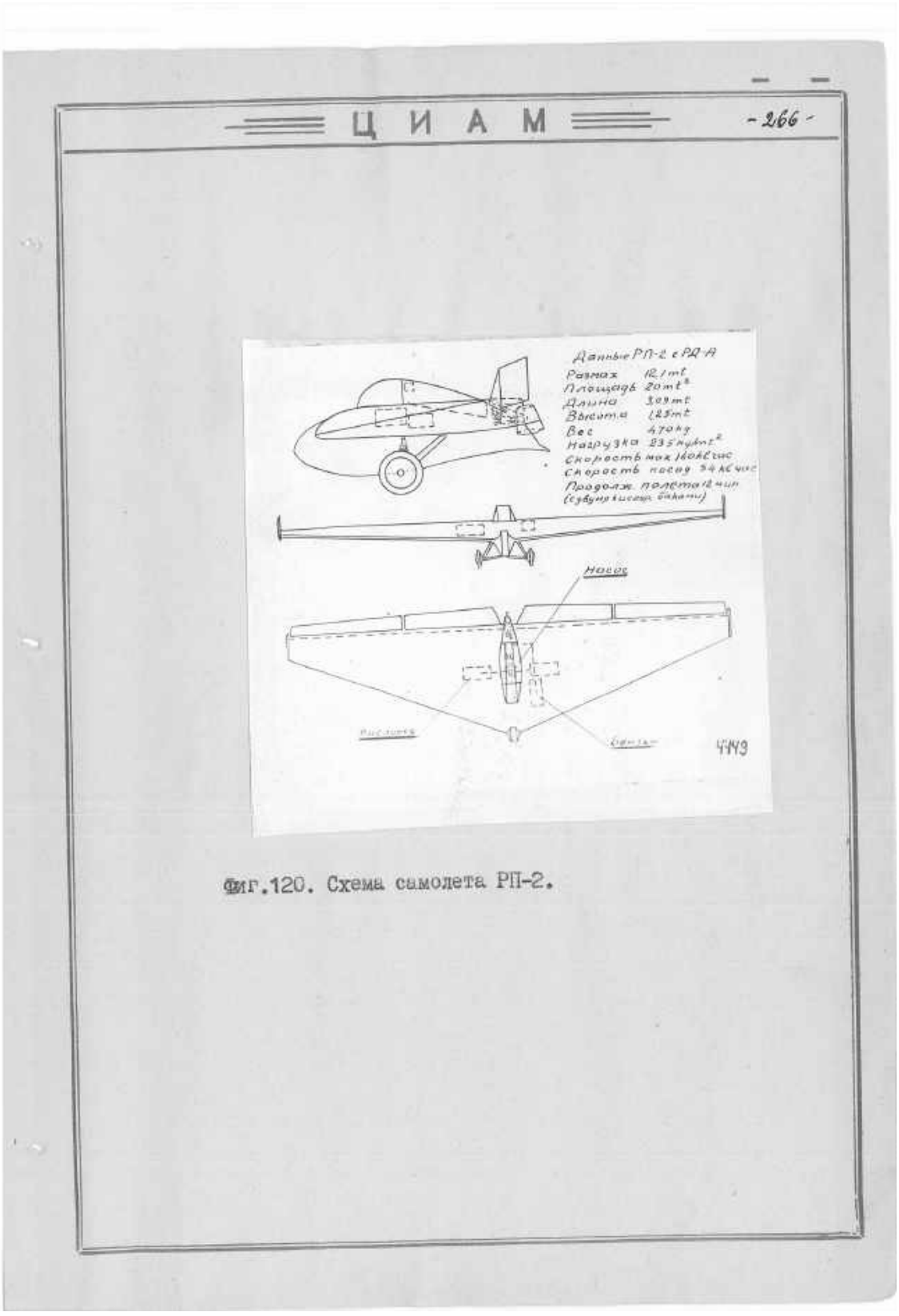
Сбрасывающиеся баки с жидким кислородом, жидким азотом и бензином, а также испарители кислорода помещены в центроплане. Камера сгорания с соплом крепится у задней части центроплана и закрыта алюминиевым обтекателем. Все остальные, выступающие наружу части двигателя, также закрыты алюминиевыми обтекателями. Позади камеры, для увеличения тяги, предполагалось установить насадок Гесивенда-Мело.

Данные самолета РП-1.

Размах	- 12,1 м.
Площадь	- 20 м^2
Длина	- 3,1 м
Высота	- 1,3 м.
Вес	- 470 кг.
Нагрузка	- 23,5 кг/м^2
Макс.скорость	- 140 км/ч.
Посадочная скорость	- 54 км/ч.
Продолжительность полета	- 7 мин.

/С двигателем ОР-2 с тягой 50 кг. и двумя кислородными баками/.

Самолет РП-2 /фиг.120/ представляет собой тот же планер, с установленным на нем двигателем РДА-1, от которого рассчитывали, повидимому, получить большую удельную тягу и меньший сухой вес двигательной установки /проектировавшейся с насосной подачей/. Два кислородных бака скрыты в толще крыла центроплана. Бензиновый бак также размещен в центроплане. Насос для кислорода помещен в нижней части кабины. Бак для воды, охлаждающей камеру сгорания и обогревающей испарители кислородного насоса, помещается



Фиг.120. Схема самолета РП-2.

в обтекателе за головой пилота. В остальном самолет РП-2 не представляет существенных отличий от самолета РП-1. Продолжительность полета, которую рассчитывали получить от самолета РП-2 с двигателем РДА-1 X 12 минут.

В 1932-1933 г. самолет РП-1 прошел серию испытательных полетов [91] без двигателя и с поршневым двигателем АВС „Скорпион„ в 24 л.с. с целью подготовки к установке на нем жидкостного ракетного двигателя. Летчиком-испытателем этого самолета был начальник ГИРД С.П.Королев [92]. В дальнейшем в РНИИ для полетов с ЖРД был использован планер РП-318, сконструированный под руководством С.П. Королева.

Кроме серии расчетов, связанных с постановкой на планер РП-1 жидкостного ракетного двигателя С2 с тягой 50 и 100 кг., четвертой бригадой ГИРД /Е.С.Щетинков/ были проведены теоретическое исследование ракетоплана как самолета нового типа, его летных качеств и возможных областей его применения. Содержание этих работ было доложено С.П.Королевым на Конференции по изучению стратосферы в 1934 году и опубликовано в трудах конференции [93].

Самолет РП-3.

Работники четвертой бригады ГИРД отдавали себе полный отчет в том, что для создания авиационных реактивных двигателей необходимо разрешить более широкий круг вопросов, чем тот, который можно было затронуть с помощью планера БИЧ. В связи с этим в начале 1933 года был поставлен вопрос о создании высотного самолета РП-3, который должен был выполнять функции „летающей лаборатории„

для изучения работы реактивных двигателей на различных высотах и скоростях. Согласно выработанным при участии Чесалова техническим условиям на проектирование высотного самолета РП-3 на последнем должны были быть установлены один или два поршневых мотора, которые должны были обеспечивать максимальную скорость у земли 140км/ч. и потолок в 5000 метров. При полете с помощью реактивных двигателей потолок РП-3 должен был составлять 10-12 км, скорость не менее 200 километров в час. Экипаж самолета должен был состоять из двух человек: летчика-испытателя и инженера-экспериментатора. Предусматривалась возможность сбрасывания с помощью специального парашюта герметической кабины самолета с экипажем.

В связи с намечавшимися высотными полетами Особое конструкторское бюро ВВА им.Жуковского провело по заданию ГИРД в 1933 году специальные исследования по разработке вопросов физиологии высотного полета [94].

В числе работ, намеченных четвертой бригадой в 1933 году, следует упомянуть о работах над авиационным стартовым ускорителем с ЖРД, над ракетными снарядами с полезной нагрузкой, соответствующей запасу ВВ в гаубичных артснарядах 122 и 305 мм, над авиационной пушкой для ракетных снарядов 122мм и над ротативно-реактивным двигателем. Работа над этими об„ектами не вышла за пределы составления технических условий на проектирование или сравнительно мало разработанных технических описаний.

В техническом описании снарядов с условным калибром 122 и 305мм мы встречаемся с двумя способами сообще-

ния ракетным снарядам вращения около продольной оси для стабилизации полета. Один из них основан на использовании реакции продуктов сгорания, вытекающих через „косые сопла„. Другой заключается в предварительной раскрутке снаряда на старте /перед выстрелом/ до 10-12 тысяч оборотов в минуту с помощью электрического мотора.

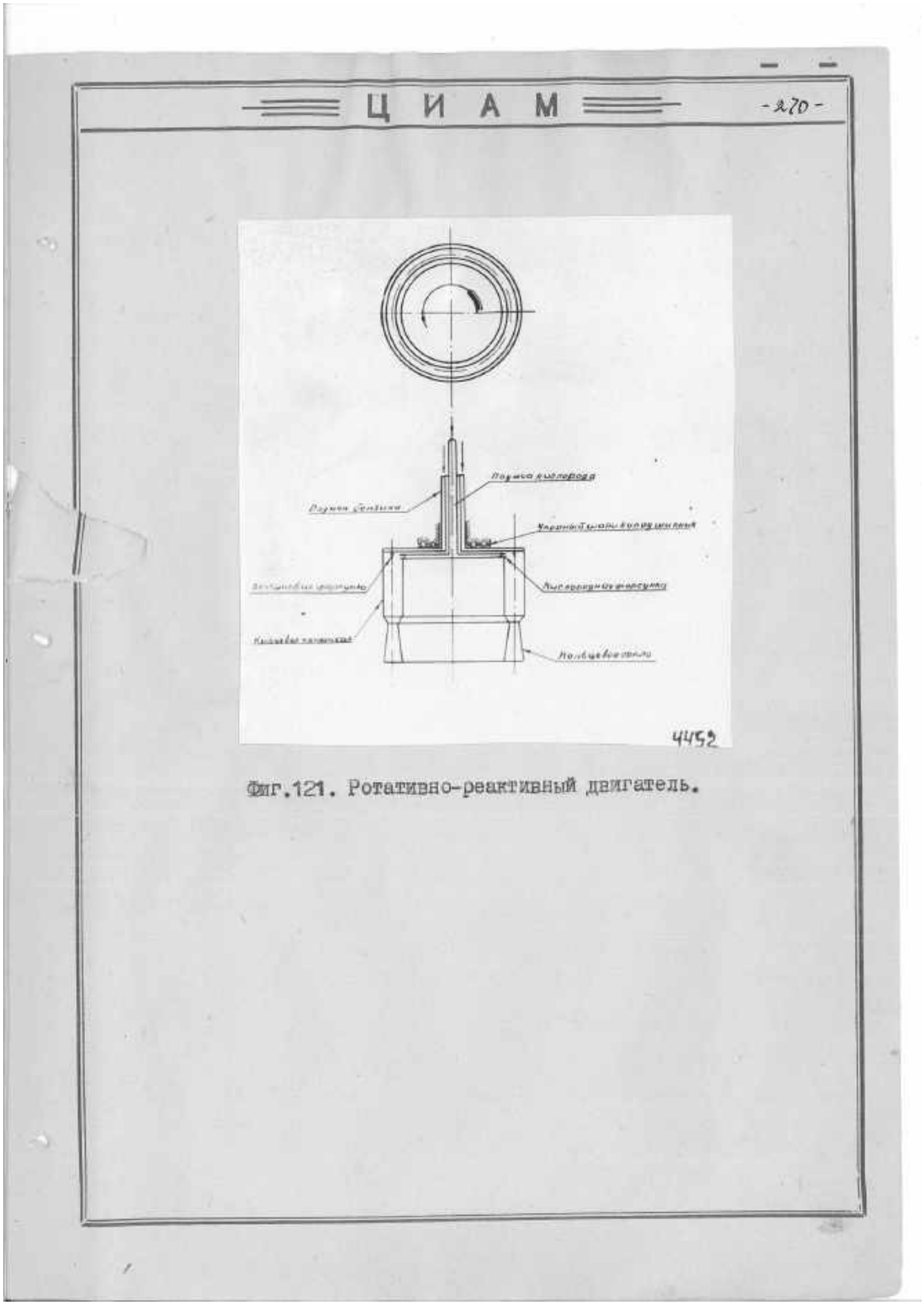
Стартовый агрегат УЖ-1

В технических условиях на проектирование стартового ускорителя УЖ-1 с ЖРД для самолета У-2 предполагалось, что стартовые агрегаты будут выполняться по типу и техусловиям для об„ектов 07 и 09, причем тяга агрегата должна была составлять 200 кг., а суммарный вес не более 15-20 кг. Агрегат должен был запускаться из кабины пилота. В случае выполнения его с несколькими камерами, тяги всех камер должны были быть одинаковыми.

Ротативно-реактивный двигатель.

Ротативно-реактивный двигатель с кольцевым соплом предназначался для ракетных снарядов с условным калибром 122-305мм. Двигатель представляет собой комбинацию центробежного насоса с камерой и соплом кольцевого сечения /фиг.121/ и является своеобразным вариантом описанного выше двигателя ракеты Разумова-Штерна. „Кольцевая камера сгорания способствует компактности установки.

Подача кислорода и бензина в камеру сгорания осуществляется через специальные форсунки, расположенные по окружности в количестве 12-24 штук. Двигатель приводится во вращение с большим числом оборотов при помощи нескольких небольших лопаток, расположенных у выходного сечения сопла. Соединение подвижных и неподвижных частей трубопроводов, подающих компоненты горючей смеси в камеру сгорания,



Фиг.121. Ротативно-реактивный двигатель.

осуществляется с помощью специальных сальников, расположенных выше подшипников упорно-опорного типа, вблизи баков, находящихся под атмосферным давлением.

Т.к. все детали двигателя являются точенными и могут быть хорошо сбалансированы, число оборотов ротора может быть доведено до 20000 об/мин, причем давление подачи может изменяться от 20 до 200 атмосфер. Большое число форсунок, расположенных по окружности в кольцевой камере сгорания, обеспечивает положение вектора реактивной силы близкое к оси ротора, даже в случае отказа 1-2 форсунок. Данные двигателя намечались следующие: Тяга - 300 кг., расход - 1 кг/сек, давление в камере - - 100 атмосфер, число оборотов - 15000 в минуту.

Проблема ракеты дальнего действия и ГИРД

При рассмотрении многочисленных направлений и об„ектов, успешно разрабатывавшихся ГИРД в 1932-1933 г.г., а также незаконченных и намечавшихся к разработке об„ектов, может обратить на себя внимание, что такое важное направление, как разработка ракеты дальнего действия в работах ГИРД почти не отражено. Может создаться впечатление, что работники ГИРД недооценивали этой важнейшей области применения ЖРД, что свидетельствовало бы об известной узости взглядов и отсутствии размаха у деятелей ГИРД.

Однако такое впечатление было бы в корне неверным. Отсутствие среди работ ГИРД работ по ракетам дальнего действия свидетельствует только о том, что руководство и работники ГИРД соблюдали последовательность и планомерность, избегая по возможности расходования имевшихся

ресурсов на задачи, решение которых не было в то время подготовлено всем ходом развития реактивной техники.

Не следует забывать, что для осуществления ракеты дальнего действия необходимо было не только решить задачу создания мощного, надежного ЖРД с достаточным ресурсом работы, но и ряд других задач, как например, устойчивости полета, автоматизации управления и др., без чего ракета дальнего действия не может быть эффективной. Известно, что попытка ГДЛ перешагнуть через необходимые промежуточные этапы и создать в течение 1 года ракету с высотой полета 100 километров не привела к результату.

Перспектива создания ракеты дальнего действия, после получения необходимых результатов разработки ЖРД и малых ракет, являлась главным стимулом, воодушевлявшим коллектив ГИРД. Эта перспектива не упускалась из виду работниками ГИРД. М.К.Тихонравов в своей статье [17] вполне правильно отражает их чаяния и господствовавшую в ГИРД обстановку: „....ГИРД по вполне понятным причинам не мог и не вел практических работ по ракетам дальнего действия. Основной и первоначальной задачей ГИРД было доказать на опыте пригодность реактивного принципа движения при современном состоянии техники вообще. Это и было сделано ГИРД. Но ракета дальнего действия была злободневной темой в ГИРД. О ней не только мечтали и говорили. Ведущими работниками ГИРД проводились соответствующие расчеты[1/] и

1/ Достаточно вспомнить многочисленные работы Ф.А.Цандера в частности его расчеты, посвященные далеко-летающей ракете, значительная часть которых опубликована. Прим. авторов.

проблема далеко летающей ракеты была всегда путеводной у работников ГИРД. Ради решения в недалеком будущем этой задачи и производились все остальные работы. В значительной степени они подчинялись ей, и потому результаты работ ГИРД позволили вплотную подойти к постановке проблемы ракеты дальнего действия„.

К числу крупных заслуг ГИРД следует также отнести тот факт, что он сумел тесно сплотить коллектив молодых талантливых инженеров, полностью посвятивших себя реактивной технике и с энтузиазмом работавших над разрешением важнейших ее проблем, развивая и осуществляя идеи К.Э. Циолковского. Из среды этого коллектива вышли крупные работники, возглавлявшие и ныне возглавляющие важнейшие участки работ в этой области /М.К.Тихонравов, Ю.А.Победоносцев, С.П.Королев, Л.С.Душкин, А.И.Полярный, Е.С.Щетинков,В.С.Зуев, М.С.Кисенко и другие/.

В Ы В О Д Ы

1. Группа по изучению реактивного движения /ГИРД/ провела большую проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую работу и сумела за короткий период своего существования /1932-1933г/ внести крупный вклад в дело развития реактивной техники, положив успешное начало практическому осуществлению ряда важнейших об„ектов и направлений реактивной техники.

2. ГИРД впервые под руководством Ф.А.Цандера приступил к разработке и осуществил ЖРД с внешним проточным охлаждением компонентом горючей смеси и сделал первые успехи в разработке двигателей с керамической футеровкой, работающих на жидком кислороде /02/.

3. ГИРД впервые в Союзе построил и осуществил успешные полеты ракет с ЖРД /09,10/, обосновав тем самым экспериментальным путем осуществимость полета с ЖРД при современном уровне техники.

4. ГИРД проделал большую расчетно теоретическую работу по высотному самолету с ЖРД и впервые спроектировав автономную авиационную двигательную установку ЖРД, приступил к практическому осуществлению ракетного самолета с ЖРД - ракетоплана.

5. В ГИРД под руководством Ю.А.Победоносцева создана первая в СССР сверхзвуковая установка на $M = 2,7$ и проведено первое в мире испытание ЖРД при сверхзвуковой скорости полета с помощью активно-реактивного снаряда.

6. Вопросам разработки новых горючих смесей и использования других окислителей, кроме кислорода в практических работах ГИРД уделялось недостаточное внимание. В результате группа азотных топлив /азотная кислота, четырехокись азота, тетранитрометан и др./ осталась неиспользованной при осуществлении двигателей ГИРД.

7. ГИРД сумел сплотить коллектив молодых талантливых инженеров, полностью посвятивших себя работе в области реактивной техники, многие из которых возглавляют важные участки работ в этой области и в настоящее время..

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

Период с 1924 по 1933 год характеризуется зарождением и первыми успехами опытно-конструкторских и экспериментально-исследовательских работ по жидкостным ракетным двигателям в нашей стране. Эти работы имели прочный фундамент ввиде трудов корифеев русской науки, заложивших основы учения о реактивном движении.

Общий под„ём науки, техники и культуры в Советской стране способствовал тому, что идеи русских ученых, основоположников реактивной техники, начали воплощаться в жизнь на родной почве, в интересах трудящихся всего мира.

Большую роль в период зарождения опытно-конструкторских работ по ЖРД сыграла массовая добровольная организация - ОСОАвиахим. Центральный Совет ОСОАХ и его местные филиалы развили активную пропагандистскую, а также организационную деятельность и привлекли к работе по реактивной технике специалистов различных отраслей знания и техническую молодежь, с энтузиазмом отдававших свои знания и энергию работе над осуществлением ЖРД. В системе ОСОАХ сплотился первый конструкторско-исследовательский коллектив инженеров -ЦГИРД /1931 год/, в который входили Ф.А.Цандер, С.П.Королев, М.К. Тихонравов, Ю.А.Победоносцев и другие.

Выдающийся ученик К.Э.Циолковского, инженер Ф.А. Цандер первым перешел от теоретических изысканий к практическому инженерному разрешению вопросов, связанных с

созданием ЖРД и ракеты с большой дальностью полета. В 1924 году им была опубликована статья, в которой он предложил использовать, в качестве дополнительного топлива для ЖРД металлические элементы конструкции крылатой ракеты и разработан проект крылатой ракеты, способной развить космическую скорость.

В 1929-1930 г. Ф.А.Цандером была простроена первая модель ЖРД с охлаждением компонентом горючей смеси /ОР-1/ и проведены первые опыты с ней, использованные при проектировании первой авиационной двигательной установки ЖРД для ракетоплана РП-1 /1931-1932г./

В этот же период, в системе Управления военных изобретений, возникли первые государственные специализированные организации, созданные для разработки реактивных двигателей /ГДЛ и ГИРД/. В 1929 году в Ленинграде зарождается второй отдел ГДЛ, разрабатывавший ЖРД под руководством В.П.Глушко. В 1932 году под руководством С.П.Королева в Москве организуется ГИРД, укомплектованный наиболее сильными работниками ЦГИРД при ОСОАХ. Эти две организации, располагая сравнительно небольшими материальными возможностями, сумели развернуть интенсивную конструкторско-экспериментальную работу.
К концу 1933 году ГИРД и ГДЛ располагали первыми достижениями, уже тогда выдвинувшие нашу страну на первое место не только в области теории реактивного движения, но и в области создания ЖРД и летательных аппаратов с этим двигателем.

В ГДЛ и ГИРД было положено успешное начало почти всем важнейшим направлениям работ по ЖРД, развивающимся в настоящее время.

Работы ГИРД и ГДЛ и об„единившиеся в этих организациях инженерные кадры, послужили базой для создания в 1934 г. крупной специализированной организации „Реактивного научно-исследовательского института", в котором сконцентрировались работы в различных областях реактивной техники.

НАЧАЛЬНИК ЛАБОРАТОРИИ № 8 ЦИАМ
Кандидат технических наук: /ВАНИЧЕВ А.П./

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ
Ведущий конструктор: /ДУШКИН Л.С./

ИСПОЛНИТЕЛЬ
Ведущий инженер: /ГОЛЛЕНДЕР М.Ю./

И С Т О Ч Н И К И

1. К.Э.ЦИОЛКОВСКИЙ – „Реактивное движение„ Избранные труды книга II, под редакцией Ф.А.Цандера. М.1934 г.

2. Ф.А.ЦАНДЕР – „Перелеты на другие планеты„. „Техника и жизнь„ № 13, за 1924г.

3. Ф.А.ЦАНДЕР – „Перелеты на другие планеты„. Сборник „Проблемы полета при помощи реактивных аппаратов„ под редакцией М.К.Тихонравова. Оборонгиз М.1947 г.

4. Ф.А.ЦАНДЕР – „Вопросы конструирования ракеты, использующей металлическое топливо„ Сборник „Ракетная техника„ № 5, 1937 г.

5. Ф.А.ЦАНДЕР – „Конструкция далеко летающей ракеты„. Сборник „Проблема полета при помощи реактивных аппаратов„ под редакцией М.К.Тихонравова. Оборонгиз. М. 1947 г.

6. Ф.А.ЦАНДЕР – „Проблема полета при помощи реактивных аппаратов /I издание/ ОНТИ, М.1932 г. II издание Оборонгиз 1947 г.

7. Ф.А.ЦАНДЕР – „Вопросы конструирования ракет использующих металлическое топливо„. Сборник „Проблемы полета при помощи реактивных аппаратов„ под редакцией М.К.Тихонравова. Оборонгиз М., 1947 г.

8. Ф.А.ЦАНДЕР – „Применение металлического топлива в ракетных двигателях„. Сборник „Ракетная техника № 1 ОНТИ М.Л. 1936 г.

9. Ф.А.ЦАНДЕР – „Применение металлического топлива в ракетных двигателях„ Сборник „Проблема полета при помощи реактивных аппаратов„ под редакцией М.К.Тихонравова. Оборонгиз М.1947 г.

10. Ф.А.ЦАНДЕР – „Тепловой расчет ракетного двигателя на жидком топливе„ ч.I Сборник „Ракетная техника„ № 1 за 1936 г. ч.II Сборник „Ракетная техника„ № 5 за 1937 г.

11. Ф.А.ЦАНДЕР – „Тепловой расчет ракетного двигателя на жидком топливе„ Сборник „Проблема полета при помощи реактивных аппаратов„ под ред.М.К.Тихонравова Оборонгиз, М.1947 г.

12. Ф.А.ЦАНДЕР – „Расчет опытного ракетного двигателя ОР-1" Архив Ф.А. Цандера. Фонд № 573 Архива Академии НАУК СССР дело №179.

13. Ф.А.ЦАНДЕР – „Дневник рабочего времени„. Архив Ф.А.Цандера. Фонд № 573 М.О.Архива Академии Наук СССР. Дело № 266.

14. Ф.А.ЦАНДЕР – „Опись работ малого об„ема по реактивным двигателям„. Архив Ф.А.Цандера. Фонд.№ 573 М.О. Архива Академии Наук СССР. Дело № 253.

15. Ф.А.ЦАНДЕР – „Описание работ, большого об„ема, в области реактивных двигателей и подготовки к т.н. сверхавиации„. Архив Ф.А. Цандера. Фонд № 573 М.О.Архива АН СССР. Дело № 223.

16. – „От аэроплана к ракетоплану„ Газета „Техника„ за 12 января 1932 г.

17. М.К.Тихонравов – „ГИРД /Группа по изучению реактивного движения/ Сборник „Ракетная техника„ № 6 комитета № 2 М. 1949 г.

18. К.Э.ЦИОЛКОВСКИЙ – „Стратоплан полуреактивный„ Избранные труды по ракетной технике„ Оборонгиз М-1947 г.

19. Н.А.РЫНИН – Межпланетные сообщения. Выпуск 1. „Мечты,легенды и первые фантазии„ Л. 1928 г.

20. Н.А.РЫНИН – Межпланетные сообщения. Выпуск 2 „Космические корабли в фантазиях романистов„ Л.1928.

21. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 3. „Теория реактивного движения„ Л., 1929 г.

22. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 4 „Ракеты„ Л.1929 г.

23. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 5 „Суперартиллерия и суперавиация„ Л.1929 г.

24. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 6 „Лучистая энергия„ Л.1931 г.

25. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 7 „К.Э.Циолковский, его работы и ракеты„ Л.1931 г.

26. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 8, „Теория космического полета„ Л.1932 г.

27. Н.А.РЫНИН – „Межпланетные сообщения. Выпуск 9 „Астронавигация„ Л.1932.

28. Н.А.РЫНИН – „Методы освоения стратосферы„ Труды Всесоюзной конференции по изучению стратосферы АН СССР М.Л. – 1935 г.

29. М.К.ТИХОНРАВОВ – „К истории стратосферной ракеты в СССР„ Сборник „Ракетная техника„ № 4 Комитета № 2 М. 1949.

30. В.П.ГЛУШКО – „О развитии мощных реактивных двигателей на жидком топливе„ „Ракетная техника„ Комитет № 2 при Совете Министров СССР Сборник № 2 1948 г., стр.2.

31. В.И.ДУДАКОВ и В.А.КОНСТАНТИНОВ – „Способ ускорения разбега аэроплана перед взлетом, посредством применения ракетного агрегата и конструкция последнего„. Ленинградское отделение РНИИ 1938 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 38.

32. В.И.ДУДАКОВ и др. – „Отчет по государственным испытаниям самолета ГБ-1 со стартовыми ракетами„ РНИИ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 64.

33. – „Сметы и планы работ ЛО РНИИ за 1933 г.„ Архивное дело филиала ЦИАМ № 53.

34. – „Разная переписка II отдела ГДЛ УВИНВ„ 1933 г. Архивное дело филиала"ЦИАМ № 61

35. В.П.ГЛУШКО – „Отчет по опытам с реактивными моторами, проведенным по 1 сентября"1932 г. ГДЛ УВИНВ. Архивное дело филиала ЦИАМ № 31.

36. – „Заявления и авторские свидетельства„ 1930-33г.г. ГДЛ УВИ НВ. Архивное дело филиала ЦИАМ № 62.

37. В.П.ГЛУШКО – „Жидкостный карбюратор в применении к прожекторам и другим конструкциям„ ГДЛ УВИ НВ Архивное дело филиала ЦИАМ № 23.

38. В.П.ГЛУШКО – „Метод исследования реактивного действия"II отдел ГДЛ УВИ НВ 1929г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 7

39. В.П.ГЛУШКО – „Регистратор с фотозаписью реактивного и активного действия струи и давления„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1930 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 11.

40. В.П.ГЛУШКО – „Подача топлива в камеру сгорания„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1930 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 16.

41. В.П.ГЛУШКО – „Форсунки для ракетного мотора„ II отдел ГДЛ УВИ НВ Архивное дело филиала ЦИАМ № 9

42. В.П.ГЛУШКО – „Теплопотери и охлаждение мотора„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1931 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 12.

43. В.П.ГЛУШКО – „Исследование влияния конструктивных элементов сопла на работу реактивного двигателя„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1930г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 19.

44. В.П.ГЛУШКО – „Исследование влияния конструктивных размеров сопла на величину реактивной силы„ „Ракетная техника„ Сборник № 2"Л.Ср.1937г.

45. В.П.ГЛУШКО – „Теплоизоляция для камер сгорания реактивного двигателя„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1930 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 20.

46. В.П.ГЛУШКО – „Подбор огнеупоров для камеры сгорания ракетного двигателя, 1930-1933 ГДЛ УВИНВ. Архивный отчет филиала ЦИАМ № 99.

47. В.П.ГЛУШКО – „Работа реактивного мотора„ II отдел ГДЛ УВИНВ 1930 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 6.

48. В.П.ГЛУШКО – „Порядок проектирования ракетных моторов „ ГДЛ УВИНВ 1931г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 1.

49. В.П.ГЛУШКО – „Управление ОРМ-1 и опыты с ним„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1931 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 2.

50. В.П.ГЛУШКО – „Методы измерения и приборы к ОРМ„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1931 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 10.

51. В.П.ГЛУШКО – „Отчеты по опытам, проведенным в ноябре-декабре 1931 г.„ II отдел ГДЛ УВИ НВ 1931 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 7.

52. В.П.ГЛУШКО – „О горении готовых жидких топливных смесей в полузамкнутом об„еме„ „Ракетная техника„ Сборник № 6 РНИИ 1937 г.

53. В.П.ГЛУШКО – „Исследование зажигания в ракетном двигателе„ „Ракетная техника„ Сборник № 3 Л. Ер. 1937 г.

54. – „Переписка II отдела Газодинамической лаборатории„ УВИНВ 1932г. Отчет В.П.Глушко „Производство тетроксида„ Архивное дело филиала ЦИАМ № 44.

55. В.П.ГЛУШКО – „Жидкое топливо для реактивных двигателей„ Курс лекций, читанных в ВВА МВВА 1936 г. 224 стр.

56. В.П.ГЛУШКО – „О наивыгоднейшей форме сопла„ „Ракетная техника„ Сборник № 2 РНИИ 1937 г.

57. В.П.ГЛУШКО – „Топливные баки с неподвижным центром тяжести„ ГДЛ УВИ НВ 1931г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 146.

58. – „Ракетные двигатели„ Обзоры и переводы трофейной техники НИИ-1 МАП 1946 г.

59. - „Конструкция СРМ-14„ ГДЛ УВИ НВ 1932г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 18.

60. - „Конструкция СРМ-15„ ГДЛ УВИ НВ 1932г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 13.

61. И.И.КУЛАГИН - „Заключение по предложению Шершевского„ II отдел ГДЛ УВИ НВ. Архивное дело филиала ЦИАМ № 8.

62. - „Ознакомление с работами ГДЛ и отзывы консультантов„ ГДЛ УВИ НВ 1933г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 57

63. - „Переписка Авиационного сектора III отдела ГДЛ УВИ НВ„ за 1931-1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 43.

64. В.П.ГЛУШКО И.И.КУЛАГИН Л.И.МИНАЕВ - „Отчет о работах, по определению причин вызывающих разгар очка /неохлажденного/ у реактивного двигателя„ ГДЛ УВИ НВ. Архивное дело филиала ЦИАМ № 15.

65. КУТКИН Б.А. - „Устройство для динамического охлаждения мотора воздухом с помощью вентилятора„ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 25.

66. - „Планы и отчеты ГДЛ УВИ НВ за 1933г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 58

67. - „Переписка II отдела РНИИ 1934 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 83.

68. В.П.ГЛУШКО - „Расчет реактивной установки и мотора для торпеды - глисеера„ ЛО РНИИ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 32.

69. - „Планы и отчеты II отдела ЛО РНИИ 1933г.„ Архивное дело филиала ЦИАМ № 39.

70. - „Отчеты по отдельным работам II отдела ГДЛ УВИ НВ„. Архивное дело филиала ЦИАМ № 54.

71. - „Месячные планы и отчеты II отдела ГДЛ УВИ НВ„ Архивное дело филиала ЦИАМ № 56.

ЦИАМ -285-

72. КУТКИН Б.А. - „Ориентировочный расчет опытного центробежного насоса„ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 26.

73. В.П.ГЛУШКО - „Технические требования к опытному газо-турбо-насосу„ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 21.

74. МИНАЕВ П.И. - „Отсечной клапан и его применение„ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 28.

75. МИНАЕВ П.И. - „Регистратор расхода компонентов„ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 29.

76. - „Отзывы и предложения ГИРД„ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 5.

77. Н.Г.ЧЕРНЫШЕВ - „Подбор жидкого воспламенителя для зажигания горючей смеси в реактивных моторах„ /Предварительное сообщение/ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 34.

78. МИНАЕВ П.И. - „Отчет по испытанию форсунок открытого типа на угол распыливания„ ГДЛ УВИ НВ 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 30.

79. А.И.ПОЛЯРНЫЙ - „Отчет о годовой работе по двигателю С2„ ГИРД 1933 г. Архивное дело ф-ла ЦИАМ № 74.

80. Ф.А.ЦАНДЕР - „Работа, проделанная 1-й бригадой за январь 1933 г.„ Архив Ф.А. Цандера фонд № 573 Московского отделения Архива АН СССР Дело № 265.

81. Ф.А.ЦАНДЕР и др. - „Материалы испытаний ОР-2„ Архив Ф.А.Цандера фонд № 573 Московского отделения архива АН СССР Дело № 224.

82. - „Технические описания РД„ ГИРД 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 4.

ЦИАМ

-286-

83. Л.С.ДУДАРИН, А.М.ПОЛЯРНЫЙ и др. – „Протоколы испытаний об„екта 10 за 1933 г. ГИРД„ Архивное дело филиала ЦИАМ № 79.

84. М.К.ТИХОНРАВОВ и др. – „Протоколы испытаний С3„ ГИРД 1933 год Архивное дело филиала ЦИАМ № 8

85. М.К.ТИХОНРАВОВ и др. – „Протоколы испытаний С7„ ГИРД 1933-1934 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 82.

86. М.К.ТИХОНРАВОВ – „Материалы по испытанию С9„ "ГИРД 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 84.

87. Ю.А.ПОБЕДОНОСЦЕВ и др. – „Протоколы испытаний „ИУ„ и „С8„ ГИРД 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 76.

88. Ю.А.ПОБЕДОНОСЦЕВ – „Труба сверхзвуковых скоростей„ Труды Всесоюзной конференции по изучению стратосферы АН СССР М-Л,1935 г.

89. Ю.А.ПОБЕДОНОСЦЕВ и М.С.КИСЕНКО – „Аэродинамические трубы больших скоростей„ Сборник „Ракетная техника„ № 2 Лгр.1937г. стр.215.

90. М.С.КИСЕНКО – „Первые испытания в полете ВРД„ „Ракетная техника„ Сборник № 9 М-1940 стр.45.

91. С.П.КОРОЛЕВ – „Донесения летной станции ГИРД„ 1932-1933. Архивное дело филиала ЦИАМ № 36.

92. С.П.КОРОЛЕВ – „Ракетный полет в стратосфере„ Воениздат М.1934г.

93. ДОБРОТВОРСКИЙ и ВИНЦЕНТИНИ – „Разработка вопросов физиологии высотного полета„. Особое конструкторское бюро ВВА им.Жуковского 1933 г. Архивное дело филиала ЦИАМ № 37.

94. С.П.КОРОЛЕВ – „Полеты реактивных аппаратов в стратосфере„. Труды Всесоюзной Конференции по изучению стратосферы АН СССР М-Л 1935 стр.849-855.