

процессов в машинах при действии сил малой продолжительности», «Биодинамика», «Демпфирование колебаний», «Снижение вибраций в процессе создания ручных машин и инструментов», «Создание низкочастотных акустических систем и комплексов». А его педагогическая и воспитательная деятельность останется в памяти профессорско-преподавательского состава коллектива физико-технического факультета.

### Литература

1. Косько И. К., Сокол Г. И., Скочко Л. П. Динамика переходных процессов: Учеб. пособие. – Д.: ДНУ, 1988. – 64 с.
2. Косько И. К. Рекуррентные частотные уравнения многомассовых систем // Вопросы надежности и разрушения механических систем. №1. 1971. – С. 23 – 30.
3. Кожевников С. Н., Косько И. К., Козленко А. К., Мартыненко В. В. Аппаратура для исследований рабочих машин // Семинар по теории механизмов и машин: Труды. Том 13. Вып.51. – ДмєТИ, 1953. – С. 86 – 111.
4. Косько И. К. Рекуррентные частотные уравнения многомассовых систем // Вопросы надежности и разрушения механических систем. №1. 1971. – С. 23 – 30.
5. Косько И. К., Тоцкий В. Л. Стенд для биодинамических исследований // Вопросы надежности и разрушения механических систем. №1. 1971. – С. 31 – 34.
6. Косько И. К. Определение коэффициента динамичности волнового зубчатого привода во время переходных режимов работы // Вопросы надежности и разрушения механических систем. №1. 1971. – С. 38 – 44.
7. Косько И. К. Исследование переходных процессов гидравлического механизма // Труды ДГУ. Вып.2. 1968. – С. 25 – 33.
8. Косько И. К., Сокол Г. И. Излучение звука катеноидальным рупором конечной длины / Днепропетровский госуниверситет. – Днепропетровск, 1983. – 18 с. – Рус. – Деп. ВИНТИ 15.07.83. № 5189-83.

### КС – 1 «КОМЕТА»

*Мотылев К. И., Паслен В. В.*

*Донецкий национальный технический университет*

*Украина, г. Донецк*

*kmotylov@rtf.donntu.edu.ua*

В 1952 году страна получает на вооружение крылатую противокорабельную ракету «Комета». Внешне напоминая МиГ-15, она заключала в себе до 800 килограмм взрывчатки, поражая врага в радиусе 100 км и мчась со скоростью 1060 километров в час. В 1982 году для потопления английского эсминца хватило ракеты «Экзосет» с

дальністю боя 50 верст и 150-ю килограммами взрывчатки. На скорости в 0,93 скорости звука она легко прошла борт британца, превратив его в оплавленный остов. «Комета» же была впятеро мощнее «Экзосет» [4].

История первой принятой на вооружение отечественной крылатой ракеты «Комета» началась летом 1946 г. На кафедре радиолокации Военной академии связи (г. Ленинград) был защищен дипломный проект, в котором был представлен комплекс оружия, состоявший из самолета-носителя и запускаемого с него самолета-снаряда. Автором дипломного проекта был Сергей Лаврентьевич Берия, сын Лаврентия Павловича Берии, а руководителем Куксенко П. Н. [3].

По инициативе Л. П. Берия 8 сентября 1947 г. вышло Постановление совета министров СССР № 3140-1026 [2]:

1. «В целях повышения эффективности действия тяжелой бомбардировочной авиации по кораблям противника и повышения безопасности атакующих самолетов приступить к разработке комплексной системы радиолокационного наведения и самонаведения реактивных самолетов снарядов, сбрасываемых с тяжелых бомбардировщиков по крупным морским целям (шифр системы «Комета») [6].

2. Для общего технического руководства разработкой проекта комплексной системы «Комета» и частей, входящих в нее, организовать специальное бюро, присвоив ему наименование «Спецбюро № 1 МВ» [6].

3. Назначить начальником и Главным конструктором Спецбюро № 1 МВ Куксенко П. Н., назначить заместителем начальника Спецбюро № 1 МВ Берия С. Л.» [6].

Согласно Постановлению предполагалось создать противокорабельные самолеты-снаряды «Комета» с дальностью стрельбы 100 км [2].

Через несколько дней после выхода Постановления специально для работы над управляемыми ракетами было создано Специальное бюро 1 (СБ-1), подчиненное Третьему главному управлению (ТГУ) при Совете Министров СССР. Директором СБ-1 был назначен П. Н. Куксенко, а главным инженером – С. Л. Берия. В 1950 г. СБ-1 целиком вошло в КБ-1, которое последовательно получало наименования МКБ «Стрела», ЦКБ «Алмаз», НПО «Алмаз», ОАО ЦКБ «Алмаз», а в настоящее время – ОАО «НПО «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина» [6].

При работах над комплексом «Комета» не система управления создавалась под ракету, а наоборот, подбирали варианты самолета-снаряда под разработанную СБ-1 систему управления. В качестве самолета-носителя, за неимением лучшего взяли бомбардировщик Ту-4.

Проектирование планера «Комета» было поручено ОКБ-155 Минобороны, которым руководил А. И. Микоян. Непосредственно проектированием ракеты занимался М. И. Гуревич.

Всё было увязано в единую систему вооружения и согласовано с тактикой применения нового оружия. Важную роль в создании системы сыграла группа талантливых инженеров в составе Э. В. Ненартовича, В. М. Шабанова, С. Ф. Матвеевского, А. И. Богданова, Я. И. Павлова, К. Н. Патрухина, В. Г. Хлибко, К. А. Власова [6].

Для имитации в воздухе крылатой ракеты авиационного ударного комплекса «Комета» и отработки бортовой аппаратуры наведения был создан самолет СДК-5 (самолет-дублер «Кометы»).

3 ноября 1949 г. ОКБ-155 предъявило новый эскизный проект самолета-снаряда «Комета». За основу взяли МиГ-17, с которого сняли вооружение, а над

воздухозаборником под обтекателем разместили систему наведения на цель. В обтекателе над килем были установлены антенны для приема сигналов от самолета-носителя, корректирующих траекторию полета. На месте боевой части была строена кабина пилота с ручным управлением. Полетный вес пилотируемых самолетов-снарядов колебался от 2453 до 2550 кг, запас топлива – 284 л. Максимальная скорость на высоте 3 км была около 1060 км/ч, а посадочная 270–290 км/ч. На пилотируемых и серийных «Кометах» устанавливались турбореактивные двигатели РД-500К тягой 1500 кгс. Машина оснащалась автопилотом и контрольно-записывающей аппаратурой (КЗА) [3].

Было построено несколько экземпляров СДК, которые использовались следующим образом. Самолет-носитель с подвешенным СДК взлетал и следовал в район цели. Штурман-оператор, обнаружив цель, переводил аппаратуру в режим автосопровождения и затем давал команду пилоту СДК на запуск двигателя. После этого производилась отцепка и наведение самолета-дублера на цель, причем его пилот в управление не вмешивался. Если машина не отклонялась от нужной траектории, то за 500–600 м до цели летчик отключал автопилот и следовал на аэродром. Результаты пуска анализировались по данным КЗА и данным внешнетраекторных измерений.

Первый полет на аналоге «КС» совершил 4 января 1951 г на аэродроме «Чкаловский» Амет-хан Султан, вторым в кабину самолета-снаряда сел Федор Бурцев, а в Крыму (Багерovo) к ним присоединились Сергей Николаевич Анохин и Василий Георгиевич Павлов [4].

Летные испытания «КС», продолжавшиеся полтора года, надолго запомнились летчикам-испытателям. Особенно посадками, которые требовали от летчиков исключительной концентрации внимания и большого напряжения сил. В полете на цель трехтонная машина разгонялась до 1080 км/ч, а на посадку СДК заходил на очень высокой скорости — 400 км/ч. Такова была конструкция самолета-снаряда «КС», боевому варианту которого «мягкие» посадки были заказаны. Топливный бак на микояновской «крылатой ракете» вмещал всего 350 литров керосина. Сесть на аэродром можно было только с одного захода: после пробежки в баке оставалось всего 50 литров топлива.

Госиспытания комплекса проходили с июля 1952 г по январь 1953 г. и завершились запуском «Кометы» в серийное производство и принятием ее на вооружение.

С. Л. Берия впоследствии сравнивал первые испытания атомной бомбы, свидетелем которых он был, с действием снаряда «Комета»: *«Впечатление, безусловно, сильное, но не потрясающее. На меня, скажем, гораздо большее впечатление произвели испытания нашего снаряда, который буквально прошил крейсер «Красный Кавказ». В один борт корабля вошел, из другого вышел»*[4].

«Комета» официально была принята на вооружение в 1953 г., хотя в серию запущена еще в 1952 г.

Серийные снаряды КС-1 имели стартовый вес 2760 кг, вес пустого снаряда 1651 кг. Длина ракеты 8,3 м, максимальный диаметр корпуса 1,2 м, размах крыла 4,7 м [5].

Снаряды КС-1 подвешивались под крыльями бомбардировщика Ту-4КС, оснащенного бортовой радиолокационной станцией «Кобальт-М» (РЛС К-1М). Бортовая РЛС Ту-4, работая в режиме кругового обзора, обнаруживала корабль-цель. После этого оператор направлял на цель узкое излучение от К-1М. Внутри этого луча и должна была лететь ракета. Пуск ракеты КС-1 производился с самолета Ту-4,

летевшего на высоте 3-4 км со скоростью не более 360 км/ч. Перед отделением от самолета производился запуск двигателя ракеты. Тем не менее, после отделения от самолета ракета существенно проседала. Это создавало определенные сложности с вводом ракеты в узкий луч равносигнальной зоны самолетной РЛС К-1М [5].

На первом этапе полета бортовая система управления ракеты удерживала ее внутри луча. Обычно высота полета составляла 400 м над поверхностью воды, а скорость 1060-1200 км/ч.

При подлете к цели на расстояние 10-20 км бортовой радиолокатор ракеты захватывал отраженный от цели луч станции наведения, после чего управление «Кометы» переходило в режим самонаведения.

Практические пуски ракет КС подтвердили, что система наведения подвержена помехам, залповое применение двух ракет в одном заходе с самолета затруднялось из-за необходимости маневра для ввода каждой из них в луч РЛС [5].

Испытания микояновского изделия «КС» проходили в 1951-1952 гг. на базе 71-го полигона ВВС СССР в пос. Багерovo, (район г. Керчи, Крым). В качестве надводной мишени использовали крейсер «Красный Кавказ».

Это был лёгкий крейсер Черноморского флота СССР водоизмещением 9000 т. Крейсер спущен на воду в 1916 под именем «Адмирал Лазарев». Был достроен, модернизирован и в 1932 получил наименование «Красный Кавказ». Во время Великой Отечественной войны 1941-1945 участвовал в боях по обороне Одессы, Севастополя, Кавказа. Особенно отличился во время Керченско-Феодосийской десантной операции 1941— 1942 в бою при высадке морского десанта в порту Феодосия. В апреле 1942 за героические действия удостоен гвардейского звания. После войны крейсер переведен в разряд учебных [1].

В процессе проведения испытаний команда закладывала и закрепляла рули так, чтобы корабль ходил по большому кругу на крейсерской скорости.

Всю команду снимали с борта и увозили на безопасное расстояние. В это время с аэродрома поднимался самолет-ракетоноситель и ложился на боевой курс. На дальности около 100 километров осуществлялся пуск, и ракета самостоятельно шла на цель [2].

Несколько испытательных пусков показали высокую точность попаданий. Ракеты, не имевшие боевого заряда, как правило, ударяли в середину корпуса и прошивали корабль насквозь. Корабль уходил на базу, пробоины в бортах заделывались, и он опять возвращался в море.

21 ноября 1952 года состоялся первый пуск ракеты с боевым зарядом. Попадание было точным. Ракета пробила борт, вошла внутрь корпуса и взорвалась. Корабль разломился пополам и в течение трех минут затонул. Эту дату можно считать днем рождения управляемого реактивного оружия нового отечественного вида вооружения.

О результате испытаний докладывал директор авиационного завода инженер Валентин Алексеевич Левша [2]:

«— Когда Берии доложили о результатах испытаний, он вызвал меня к себе. В кабинете ничего не было. До этого я видел шефа разным – злым, усталым, но в тот раз он выглядел расстроенным и испуганным. Я вошел, а Берия нервно ходил по кабинету, лицо его было землисто-серым.

— Доложи, что они там наделали?

— Все хорошо, товарищ Берия. Испытания прошли успешно.

— Не понимаешь? Тогда скажу: они утопили «Красный Кавказ». Так?

– Попадание в корабль-цель входило в техническое задание.

– Ты вот, Левша, сам не понимаешь, что говоришь. В задание входило попасть ракетой в корабль, но не топить его. Я специально требовал от моряков сказать: потонет крейсер при попадании, они ответили «нет». Как я объясню это товарищу Сталину? Ты подсчитал, сколько высококачественной стали они отправили ко дну? Это сейчас, когда в стране крайняя нехватка металла...»

Он на мгновение замолчал, прошелся по кабинету, негромко буркнул:

«– Они вредители, черт возьми! – повернулся ко мне и продолжил. – Допустим, в конце концов, корабль – просто железо. Но какое название? «Красный Кавказ». Это символ, ты понимаешь? Товарищ Сталин спросит: «Так кого вы там потопили?» Я отвечу: «Красный Кавказ». Догадываешься, что может быть?»

Таким образом, «Красный Кавказ» взорван и пошел ко дну 21 ноября 1952 года. В тот же день Берия доложил об успешном испытании ракеты Сталину. Задержаться с сообщением о появлении в арсенале Вооруженных сил нового оружия он не имел права.

В марте 1953 года умирает Сталин. Летом того же года арестован сам Берия. А крейсер «Красный Кавказ» продолжает оставаться в списочном составе Советского Военно-морского флота. Это выглядит более чем странно. Держать погибший корабль на балансе, считать его действующей единицей – не в правилах флота. Если корабль утонул, составляются нужные документы, и потерянную боевую единицу вычеркивают из регистра. Однако разломившийся пополам и лежавший на дне Черного моря крейсер «Красный Кавказ» был выведен из состава флота только в 1955 году.

Главнокомандующим Военно-морским флотом с 1951 по 1953 год был адмирал Николай Кузнецов. Он прекрасно знал о ходе разработки противокорабельной ракеты, результатах ее испытания и гибели «Красного Кавказа». Но поставить вопрос об исключении исчезнувшей боевой единицы из состава флота, зная о проблемах, волновавших Берия, он не спешил [5].

В 1953 году после смерти Сталина и перемен, произошедших в правительстве, адмирал Кузнецов стал первым заместителем министра Вооруженных сил – главкомом ВМС. И уже в отсутствии страшной тени Берии у него появилась возможность списать «Красный Кавказ» в историю.

С 1958 г. на вооружение стали поступать ракеты КС-1 с дальностью до 130 км, а с 1961 г. – с более помехоустойчивой бортовой РЛС. Для увеличения скорости подхода самолетов-носителей удалось уменьшить высоту пуска ракет КС-1 до 2 км. В этом случае ракета летела на высоте около 260 м над уровнем моря [4].

Система «Комета» стала первым авиационным комплексом ракетного управляемого оружия класса «воздух-море», поступившим на вооружение авиации СССР. В конце 1950-х гг. в морской авиации состояло 5 полков, вооруженных ракетами КС-1 «Комета».

В 1950-60 гг. первоначальное направление работ «Алмаза» получило дальнейшее развитие. На основе результатов разработки «Кометы» и новых технических решений были собраны и поступили на вооружение комплексы управляемого ракетного оружия класса «земля-море», «воздух-воздух» («земля-земля»), «воздух-море», «воздух-земля», «море-море», а также комплекс радиоуправляемого противотанкового оружия «Дракон» [6].

Созданные комплексы управляемого ракетного оружия не имели отечественных и зарубежных аналогов. Разработчики этих комплексов отмечены

высокими государственными наградами. Ряд созданных комплексов управляемого ракетного оружия после модернизации до настоящего времени входит в состав боевых средств Вооружённых Сил РФ. Обеспечивая авторское сопровождение эксплуатации этих комплексов, «Алмаз» выполняет работы по их дальнейшей модернизации и продления сроков службы [6].

### Литература

1. Большая советская энциклопедия.
2. <http://attend.to/commi>
3. <http://www.airwar.ru>
4. <http://rusweapon.far.ru>
5. <http://legion.wplus.net>
6. <http://www.raspletin.ru>

### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ В УЗЛАХ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Кабакова Л.Б., Гонтарев Ю.К., Покрышкин В.В., Гонтарев М.Ю.  
Днепропетровский национальный университет,  
Украина, г. Днепропетровск  
lb-k@yandex.ru*

Тепловая труба представляет собой герметичное теплопередающее устройство, заполненное теплоносителем, работающее по замкнутому испарительно-конденсационному циклу при наличии теплового контакта с внешним источником и внешним стоком тепла. В зоне приема тепла теплоноситель испаряется, пар поступает в зону конденсации, отдает теплоту фазового перехода, а затем под действием массовых сил (капиллярных или сил тяжести) возвращается в зону испарения. Основными свойствами тепловой трубы являются:

- высокая эффективная теплопроводность;
- высокая степень изотермичности поверхности;
- распределение теплового потока и трансформируемость плотности теплового потока;
- способность работать в условиях невесомости.

Последнее свойство обусловлено природой капиллярных сил, возникающих за счет молекулярного взаимодействия, под действием которых осуществляется возврат теплоносителя в зону испарения. Вышеперечисленными свойствами обусловлена перспективность использования тепловых труб в космической технике.

Широкие исследования физических процессов в тепловых трубах, вызванные потребностями ядерной энергетики, космической техники и развитием военно-промышленного комплекса, были начаты в 1963 г.

Первичным толчком к использованию тепловых труб, в первую очередь низкотемпературных, явилось бурное развитие космической и ракетной техники. Это естественно, так как капиллярно-пористые структуры, которые применяются в тепловых трубах, являются незаменимыми при создании различных теплопроводов в