

⁶ Аристов А.Б. Незабываемое // Урал. 1981. № 5. С. 21–22.

⁷ Он же. Незабываемое // В тылу, как на фронте. С. 23–24, 31–32, 39, 74.

⁸ ЦДООСО. Ф. 4. Оп. 42. Д. 101. Л. 1; Оп. 37. Д. 2. Л. 541–542; Д. 4. Л. 549; Д. 30. Л. 30.

⁹ Там же. Оп. 42. Д. 101. Л. 2.

¹⁰ Аристов А.Б. Незабываемое // В тылу, как на фронте... С. 40–41.

¹¹ ЦДООСО. Ф. 4. Оп. 18. Д. 17. Л. 149.

¹² Там же. Л. 146; Оп. 38. Д. 202. Л. 4, 90–91; Аристов А.Б. Незабываемое // В тылу, как на фронте... С. 71.

¹³ РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 116. Д. 129. Л. 58; Аристов А.Б. Незабываемое // Урал. 1981. № 5. С. 32.

¹⁴ Лукьянин В.П. К истории публикации в журнале «Урал» воспоминаний А.Б. Аристова «Незабываемое». Машинописная рукопись. Личный архив автора.

ТЕРЕХОВ В.С. (Екатеринбург)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ УРАЛЬСКОГО РАКЕТОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Развитие международных отношений после Второй мировой войны привело к созданию неустойчивого мира, основанного на паритетных началах двух противоборствующих систем. Одним из компонентов поддержания стратегического равновесия становилось ракетно-ядерное оружие. Начало ракетостроительной промышленности в СССР было положено в 1946 г., когда были созданы первые специализированные конструкторские бюро, задачей которых стало проектирование и разработка ракетной техники. Одним из центров размещения ракетного научно-производственного комплекса был избран Урал. К тому времени в регионе складывалась уникальная ситуация: создавался практически законченный цикл ракетно-ядерной технологии от разработки ядерных боезарядов и средств их доставки до создания опытных образцов и серийного производства. Постепенно определялись приоритеты в области конструирования и производства, оттачивались технологические цепочки, выстраивались широкие кооперационные связи с другими регионами страны, однако центром ядерной индустрии оставался Урал.

В области ракетостроения Урала акцент был сделан на создание баллистических ракет подводных лодок. Данная специализация не являлась изначальным параметром формирования ракетостроительного комплекса региона. Исходной целью созданного в 1947 г. на базе златоустовского оборонного завода СКБ-385 было производство ракеты Р-1, разработанной ОКБ-1 под руководством С.П. Королева. В области проектирования перед СКБ-385 была поставлена задача по созданию модифицированного варианта ракеты Р-1 с увеличенным радиусом действия, что предполагалось реализовать с помощью уменьшения массы ракеты.

Некоторая хаотичность и неопределенность специализации выразились в том, что проектные задания часто менялись. В 1951 г. программа по освоению и совершенствованию Р-1 была передана из СКБ-385 на новое предприятие

в г. Днепропетровске. Некоторое время опытно-производственные мощности уральского конструкторского бюро использовались для изготовления ракетных двигателей. В 1952 г. СКБ получило задание разработать армейскую тактическую ракету 8Б-51. Это задание было первой серьезной проектной программой нового конструкторского бюро. В рамках данной программы специалистам СКБ необходимо было разработать проект ракеты, двигателя к ней и самоходной пусковой установки. В течение года проектирование было завершено, однако в ходе конкурсного рассмотрения результатов работы предпочтение было отдано аналогичной разработке конструктора Д.Д. Севрука. Кроме проектной работы, конструкторскому бюро приходилось осваивать серийное производство боевой активной установки. Таким образом, со времени своего создания и до 1953 г. СКБ-385 не приобрело четкой профильной специализации. Это было время становления коллектива, концептуального оформления будущего ракетного центра. Данный процесс во многом оказался связан с именем В.П. Макеева, начавшего свою работу в СКБ в июне 1955 г.

Становление СКБ-385 как самостоятельной проектной структуры фактически началось с февраля 1953 г., когда коллективу конструкторского бюро было поручено освоение и подготовка к серийному производству королёвской ракеты Р-11, спроектированной ОКБ-1. Несмотря на сложность и ответственность данной задачи, многие специалисты СКБ полагали, что работа над Р-11 является отклонением от казалось бы уже найденной основной проектной темы по разработке армейской ракеты 8Б-51. На первый взгляд, задание по ракете Р-11 действительно слабо интегрировалось с проектно-конструкторским направлением СКБ, так как в рамках данного проекта требовалось не столько самостоятельно разрабатывать продукт, сколько проводить доводку уже разработанной ракеты, что включало в себя корректировку конструкторской документации, согласование ее с заказчиком, подготовку опытного производства ракеты, проведение итоговых испытаний и создание серийного производства. Исходя из перечисленных задач, становилось понятно, что СКБ рискует в итоге потерять свой проектно-конструкторский профиль, превратившись в опытно-конструкторское, а затем в производственное предприятие по серийному выпуску ракет. Приезд в СКБ-385 ведущего конструктора по ракете Р-11 В.П. Макеева привел к некоторому смещению акцентов в направлении деятельности конструкторского бюро. Первоначальная работа в рамках проекта Р-11 привела к созданию серийного производства данной ракеты, а затем к производству модифицированного варианта ракеты Р-11М.

В августе 1955 г. в СКБ-385 был передан проект по освоению первой отечественной морской ракеты Р-11ФМ, которая должна была размещаться на подводных лодках и стартовать с них в надводном положении. Данный проект стал первым самостоятельным опытом СКБ-385 по подготовке полного комплекта конструкторской документации и отработке параметров летных испытаний.

Первые испытания ракеты Р-11ФМ были проведены еще в начале 1955 г. на полигоне Капустин Яр. Морские испытания были запланированы на осень. 16 сентября 1955 г. впервые в мире был осуществлен старт боевой баллистической ракеты с дизельной подводной лодки «Б-67»¹. Этими ракетами были вооружены первые пять подводных лодок «Пикша» (по классификации НАТО – Zulu). В мае 1956 г. вопрос создания подводного ракетноносного флота стратегического назначения обсудил Совет обороны страны. Он признал его делом особой государственной важности, что придало работе по доводке Р-11ФМ дополнительное ускорение. Программа испытаний ракеты Р-11ФМ и ракетного комплекса Д-1 продлилась до конца 1958 г., а в феврале 1959 г. подводные лодки, оснащенные этим комплексом, были приняты на вооружение². В сентябре 1959 г. были проведены первые подводные запуски ракеты.

Одноступенчатая ракета Р-11ФМ на жидком топливе (керосине) имела дальность около 150 км при коэффициенте вероятного бокового отклонения 0,75 км. Ее стартовая масса равнялась пяти с половиной тоннам, масса боевого блока – 1100 кг. Длина ракеты – 10,3 м, диаметр – 0,88 м. На подводной лодке размещалось две ракетных шахты диаметром 2,4 м. Запуск ракеты с лодки мог осуществляться только в надводном положении с предварительным подъемом ракеты из шахты хранения. Моноблочная боеголовка первоначально была спроектирована под ядерный заряд типа РДС-4 мощностью около 10 килотонн, созданный в КБ-11 (Арзамас-16). Однако габаритные ограничения баллистических ракет для подводных лодок приводили к необходимости создания более компактных ядерных боевых блоков. Конструированием ядерных зарядов в системе министерства среднего машиностроения занимались два центра: Арзамас-16 и Челябинск-70. В их негласном соревновании победу одержали специалисты Челябинска-70. Ядерное оснащение морских ракет практически полностью состояло из продукции этого института, главным направлением деятельности которого стала миниатюризация ядерных зарядов. К началу 1960-х гг. для оснащения ракет Р-11ФМ в Челябинске-70 была создана термоядерная боеголовка мощностью 500 килотонн. Комплекс Д-1 простоял на вооружении подводного флота вплоть до 1967 г.

Слабые стороны комплекса Д-1 были видны уже в ходе испытаний. Главным недостатком являлась небольшая дальность ракеты, поэтому уже к 1956 г. возникла необходимость разработки более мощной ракеты. Эскизные проекты такой ракеты с дальностью 560 км были выполнены в ОКБ-1 под руководством С.П. Королева, а затем в связи с необходимостью его разгрузки тема была передана в ОКБ-586 (г. Днепропетровск), руководимое М.К. Янгелем. Однако днепропетровцы с трудом справлялись с работой над основными для них стратегическими ракетами наземного базирования, поэтому В.П. Макеев, предварительно договорившись с М.К. Янгелем, отстоял у руководства размещение данной темы в своем СКБ-385, которое вскоре было официально признано головной организацией по разработке нового морского ракетного комплекса.

В середине 1956 г. в СКБ-385 приступили к созданию ракетного комплекса Д-2, основой которого должна была стать ракета Р-13 (по классификации НАТО – SS-N-4 «Sark»), создававшаяся специально для вооружения подводных лодок. Комплекс Д-2 сохранял основные характеристики предыдущего комплекса: одноступенчатая конструкция, жидкое топливо, надводный старт. Однако по сравнению с комплексом Д-1 у него была выше ударная мощь и почти в 4 раза увеличена дальность стрельбы до 600 км. В состав комплекса Д-2 входили три пусковые установки шахтного типа, корабельные приборы управления ракетной стрельбой и специальные системы. Ракета могла нести ядерную боеголовку мощностью до одной мегатонны. Время предстартовой подготовки комплекса Д-2 практически не отличалось от аналогичного показателя предыдущего комплекса и составляло 15–20 минут, что серьезно повышало уязвимость подводной лодки. Компоновка ракеты Р-13 во многом повторяла ракету Р-11ФМ. Это была одноступенчатая баллистическая ракета с маршевым двигателем на жидком топливе. Топливные баки были выполнены несущими и образовывали топливный отсек. Бак окислителя заправлялся на базе перед выходом подводной лодки на боевую службу, а бак горючего – в море из цистерн лодки во время предстартовой подготовки, что повышало взрывобезопасность ракет.

Несмотря на относительное сходство двух комплексов, ракета Р-13 стала результатом применения в отечественном ракетостроении многочисленных уникальных технологий. В ней использовались несущие баки и высококипящие компоненты топлива, был осуществлен переход от газовых рулей к качающимся рулевым камерам сгорания и переход от газогенераторной вытеснительной к турбонасосной системе подачи топлива, нашли применение связанные оболочки камер сгорания и отделяемая боеголовка. Кроме того, специалистам необходимо было решить специфические задачи морского ракетостроения, связанные со стрельбой с подвижного, качающегося основания и сопряжением ракетной системы управления с навигационным комплексом подводной лодки.

Летные испытания ракеты Р-13 проходили с июня 1959 г. по март 1960 г. на полигоне Капустин Яр, где был оборудован специальный комплекс, имитировавший подводную лодку в море. В реальном пуске ракеты комплекс Д-2 был испытан в 1961 г. и 20 октября того же года принят на вооружение. Однако несмотря на преимущества, связанные с достаточно низкой себестоимостью производства и совместимостью конструкции с ракетой Р-5М, Р-13 по всем основным показателям уступала созданной несколько раньше американской баллистической ракете «Поларис-А1».

Разработка ракеты Р-13 стала важной вехой в становлении уральского морского ракетостроения. В рамках данной работы осуществлялась специализация проектного профиля, что в определенной мере отразилось на необходимости создания новой научно-производственной базы. Имевшиеся у СКБ-385 площади в г. Златоусте обладали слабыми экспериментальными возможностями, что

существенно снижало эффективность проектных разработок. В 1955 г. в районе г. Миасса было начато строительство завода по производству ракет и научно-исследовательской базы подмосковного НИИ-88. По мнению В.П. Макеева, эта площадка идеально подходила для нового развития и дальнейшего расширения специализированного конструкторского бюро. Переезд СКБ-385 в Миасс был осуществлен в 1959 г. и привел к созданию на новой базе Конструкторского бюро машиностроения (КБМ).

Специализация КБМ на баллистических ракетах подводных лодок в начальный этап развития коллектива не исключала возможности разработки проектов, не связанных с морской тематикой. В 1958 г. конструкторское бюро выступило с инициативой создания сухопутной оперативно-тактической ракеты на базе модернизированной Р-11МУ. Новая ракета получила индекс Р-17 (более известна по классификации НАТО – «Scud B» или SS-1C). Она базировалась на гусеничном или колесном транспорте и отличалась от ракет своего класса двигателем с насосной системой подачи компонентов топлива. При сохранении габаритов Р-11 новая ракета обладала лучшими тактико-техническими характеристиками. В конце 1958 г. был подготовлен комплект конструкторской документации, а в феврале 1959 г. в экспериментальном цехе был собран конструкторский макет. Несмотря на успешную отработку проекта, дальнейшая его реализация была передана конструкторскому бюро Воткинского машиностроительного завода, однако СКБ-385 (КБМ) продолжало осуществлять авторский надзор и корректировку документации по результатам испытаний конструкторского макета. Летные испытания начались в конце 1959 г., а в марте 1962 г. Р-17 была принята на вооружение.

Все последующие разработки КБМ были связаны с морской тематикой, и в итоге Миасское конструкторское бюро стало единственным в стране головным предприятием по разработке баллистических ракет подводных лодок. Важнейшим этапом развития морского ракетостроения стало проектирование ракеты с подводным стартом. Необходимость таких ракет стала очевидной уже в ходе испытаний ракетных комплексов со стартом ракеты в надводном положении. Надводный старт существенно ограничивал стратегический потенциал ракетного оружия, поэтому потребность в ракетных комплексах с возможностью подводного старта становилась все более актуальной. Данная проблема была решена в опытно-конструкторской разработке комплекса Д-4 с ракетой Р-21, начатой в 1959 г.

Заказ на разработку аванпроекта ракеты с подводным стартом первоначально был размещен в ОКБ-586. В очередной раз история морского ракетостроения страны столкнула вместе двух выдающихся конструкторов, М.К. Янгеля и В.П. Макеева, вынуждая сделать выбор между различными проектными коллективами, и в очередной раз выбор пал на уральский центр. В феврале 1962 г. новая ракета Р-21 (по классификации НАТО – SS-N-5 «Serb») была продемонстрирована Н.С. Хрущеву, а в 1963 г. принята на вооружение.

Старт ракеты Р-21 выполнялся из шахты, заполняемой перед пуском водой. Важной стартовой характеристикой являлось наличие так называемого воздушного «колокола», образуемого нижним днищем бака горючего и оболочкой хвостового отсека, что позволяло уменьшить воздействие силовых и тепловых нагрузок, возникающих при старте. Одноступенчатая баллистическая ракета имела стартовую массу 19 650 кг и могла доставлять боевой блок мощностью 0,8 мегатонн на дальность 1420 км при коэффициенте вероятного бокового отклонения 1,3 км. Время подготовки первой ракеты к выстрелу составляло около 30 минут, а в течение еще десяти минут лодка выстреливала три ракеты. Ракеты могли стартовать при пятибалльном волнении моря на скорости до 4 узлов с глубины до 50 метров³.

Разработка ракеты Р-21 завершила серию ракетных комплексов первого поколения и открыла дорогу для создания ракет второго поколения. Для реализации проектов второго поколения необходимо было получить существенные результаты в области бортовых и корабельных систем управления, гиросприборов, боезарядов и в жидкостном двигателестроении. Для ракет, стартовых устройств, боеголовок, двигателей, корпусов, их производства и эксплуатации нужно было разработать совокупность новых технологических решений. Все это было реализовано в новом ракетном комплексе Д-5 с ракетой Р-27 (РСМ-25, по классификации НАТО – SS-N-6 «Sawtly»). Комплекс был принят на вооружение в 1968 г.

Ракета Р-27 предназначалась для поражения стратегических объектов на средней дальности и размещалась на подводных лодках проекта 667А. Она представляла собой одноступенчатую жидкостную ракету с цельносварной конструкцией корпуса. В ней была применена так называемая «утопленная схема» двигательной установки, при которой двигатель располагался в баке горючего. Отличительной чертой ракеты являлась заводская заправка компонентами топлива. Ракетный комплекс включал в себя систему автоматизированного управления предстартовой подготовкой и залповой стрельбой, что позволяло сократить время подготовки к старту до 10 минут, а интервал между пусками ракет – до 8 секунд. Максимальная дальность стрельбы Р-27 составляла 2500 км, стартовая масса ракеты составляла 14,2 т, длина – 9 м, диаметр корпуса – 1,5 м. Масса головной части ракеты – 650 кг, мощность – 1 мегатонна, круговое вероятное отклонение – 1,3 км⁴. Создание комплекса Д-5 позволило вооружить шестнадцатью ракетами ракетноносцы второго поколения «Навага» (по классификации НАТО – Yankee-1), которые явились технически наиболее совершенными для своего времени кораблями. Примечательным является то, что комплекс Д-5 впервые в мире проектировался как универсальный, так как включал в себя не только баллистическую ракету Р-27 для поражения наземных стационарных объектов, но и баллистическую ракету Р-27К (по классификации НАТО – SS-NX-13), оснащенную пассивной радиолокационной головкой самонаведения и служащую для поражения надводных кораблей и их соединений.

Испытания комплекса Д-5 начались осенью 1965 г. с проверки натуральных макетов ракеты Р-27. В сентябре было проведено два запуска. В январе 1967 г. начались испытания макетов ракет Р-27 с подводной лодки проекта 613Д5. В ходе испытаний проверялось поведение ракеты при выходе из-под воды на начальный участок воздушной траектории на подводном ходу лодки и функционирование всех систем, обслуживающих ракету. Затем на Северном флоте начались полномасштабные летные испытания на головной подводной лодке К-137. По результатам испытания вышло постановление Совета министров № 162-164 от 13 марта 1968 г., по которому комплекс Д-5 с ракетой Р-27 был принят на вооружение ВМФ⁵. В 1974 г. на вооружение был принят модернизированный ракетный комплекс Д-5У с баллистической ракетой Р-27У, которая отличалась от своей предшественницы двигателем с повышенной силой тяги и более совершенной системой управления, что позволяло увеличить дальность и точность стрельбы.

В начале 1970-х гг. КБМ начало разработку комплекса Д-9 с ракетой Р-29 (РСМ-40, по классификации НАТО – SS-N-8), ставшей последней ракетой второго поколения и одновременно открывшей дорогу для создания ракет третьего поколения, первые из которых были ее модификациями. Главной задачей специалистов КБМ к тому времени стало создание более совершенной системы, которая должна была заменить стремительно устаревающий комплекс Д-5. Требовалось создать межконтинентальную ракету, способную нести мощный термоядерный боезаряд. В разработанном комплексе Д-9 был достигнут мировой приоритет в межконтинентальной дальности стрельбы, реализована астрокоррекция полета ракеты, достигнута всепогодность боевого применения. Примененная в ракете Р-29 система управления с азимутальной астрокоррекцией обеспечивала высокую точность стрельбы даже при значительных ошибках навигационного комплекса подводной лодки и в то время не имела отечественных и зарубежных аналогов. В комплексе была достигнута высокая степень автоматизации процессов предстартовой подготовки и управления стартом ракеты, что давало возможность залповой стрельбы всего боекомплекта из двенадцати ракет. Боевое применение ракет из подводного положения обеспечивалось при волнении моря до 8 баллов.

Испытательные пуски ракет с головной подводной лодки К-279 начались 27 декабря 1972 г. Ракета Р-29 в составе комплекса Д-9 была принята на вооружение в 1974 г. Данным комплексом оснащались подводные лодки проектов 667Б («Мурена», по классификации НАТО – Delta-I) и 667БД («Мурена-М», по классификации НАТО – Delta-II). Главным отличием лодок второго проекта было увеличение боекомплекта до шестнадцати ракет. Ракетный комплекс давал возможность старта ракеты не только из подводного положения, но также из надводного, что могло быть использовано для пуска ракет из пунктов базирования подводных лодок.

Серию баллистических ракет третьего поколения, разработанных КБМ, открыла принятая на вооружение в 1977 г. в составе комплекса Д-9Р ракета Р-29Р (РСМ-50, по классификации НАТО – SS-N-18 «Stingray»). Главной особенностью данной ракеты стала разделяющаяся головная часть с индивидуальным наведением боевых блоков на цели. При этом разработчики предложили возможность оснащения ракет тремя сменными комплектами боевой нагрузки (моноблочной, трех- и семиблочной). Сами боевые блоки обладали малыми габаритами и высокой скоростью с малым рассеиванием на атмосферном участке траектории. Достоинством ракеты стало наличие боевой ступени, в состав которой входили двигательная установка, отсек с боевыми блоками и приборный отсек с бортовой аппаратурой системы управления, обеспечивавшие индивидуальное наведение блоков на разные цели. Интересным решением разработчиков стало использование в ракете взаимозаменяемого приборного отсека с системой управления. Замена боевых блоков и приборного отсека могла осуществляться без выгрузки ракеты из шахты, что существенно повышало боеготовность всего комплекса.

Комплекс Д-9Р был создан специалистами КБМ всего за четыре года. Это позволило начать развертывание межконтинентальных ракет с разделяющимися головными частями на три года раньше, чем за рубежом. Столь сжатые сроки разработки во многом предопределили высокий уровень унификации с предшествующим комплексом и ограничили применение новых технических решений. Ракетами Р-29Р стали оснащаться подводные лодки проекта 667БДР («Кальмар», по классификации НАТО – Delta-III). В последующем комплекс Д-9Р несколько раз подвергался модернизациям, в результате которых боевые блоки были заменены на более совершенные и расширены условия их боевого применения. В настоящее время ракета Р-29Р находится на вооружении ВМФ в оптимальной для нее трехблочной комплектации. Семиблочная комплектация в соответствии с Договором СНВ-1 на данных ракетах не применяется.

Важным этапом в развитии ракетостроительного комплекса Урала стала разработка комплекса Д-19 с баллистической твердотопливной ракетой Р-39 (РСМ-52, по классификации НАТО – SS-N-20 «Sturgeon»). Интерес к данному проекту возникает хотя бы потому, что отечественное ракетостроение в целом отдавало приоритет жидкостному направлению. Однако это не означает, что ракетами на твердом топливе в нашей стране не занимались. В 1958–1960 гг. ЦКБ-7 (ныне – КБ «Арсенал») выполнило конструкторскую работу «Пути создания ракеты на твердом топливе для вооружения современных подводных лодок» (Комплекс Д-6). В начале 1960-х гг. был выполнен ряд интересных конструкторских разработок, а комплекс Д-7 с ракетами РТ-15М к 1964 г. был доведен до стадии испытаний. КБМ под руководством В.П. Макеева также принимало участие в проектировании твердотопливных ракет. Результатом творческого сотрудничества КБМ с КБ «Арсенал» стало создание комплекса Д-11 с твердотопливной

ракетой средней дальности Р-31. Летные испытания комплекса были завершены в 1979 г., а в следующем году комплекс был принят в опытную эксплуатацию на одной подводной лодке проекта 667АМ («Навага-М», по классификации НАТО – Yankee-II). Однако уже в 1989 г. комплекс был снят с эксплуатации.

Несмотря на некоторые неудачи с проектом Р-31, в сентябре 1973 г. правительственным постановлением КБМ была поручена разработка новой твердотопливной баллистической ракеты Р-39. Трехступенчатая ракета, оснащенная десятью разделяющимися головными частями индивидуального наведения, получилась очень громоздкой, почти в три раза превышая аналогичную американскую ракету «Trident». Для размещения ракетного комплекса Д-19 потребовалось создать новую подводную лодку проекта 941 («Акула», по классификации НАТО – Typhoon). Эта атомная подводная лодка оказалась самым большим подводным кораблем в мире (длина – 170 м, ширина – 23 м, подводное водоизмещение – 34 000 м³). После десяти лет напряженной работы коллектива КБМ комплекс Д-19 в 1983 г. был принят на вооружение. Однако по своим основным характеристикам (дальность, точность, количество ракет в боекомплекте) комплекс уступал своим американским аналогам.

Конечно, твердотопливные ракеты обладали важными преимуществами перед жидкостными. Главным образом, это касалось условий старта (так называемый «мокрый» старт у жидкостных ракет и «сухой» старт у твердотопливных) и условий эксплуатации (жидкое топливо более опасно и менее надежно в эксплуатации). Предварительное затопление шахты перед стартом жидкотопливной ракеты увеличивало время предстартовой подготовки, повышало шумность лодки и усложняло систему ее балансировки после старта. Кроме того, компоненты жидкого топлива очень токсичны, что повышало вероятность несчастных случаев при разгерметизации ракеты. Несмотря на явные преимущества твердотопливных ракет перед жидкостными, твердотопливное направление не получило в отечественном морском ракетостроении широкого развития. Жидкостные ракеты при одних и тех же габаритных характеристиках получались гораздо более эффективными, поэтому дальнейшее направление по развитию жидкостных ракет уже не подвергалось сомнению.

Последним ракетным комплексом, спроектированным КБМ под руководством В.П. Макеева, стал комплекс Д-9РМ, оснащенный ракетой Р-29РМ (РСМ-54, по классификации НАТО – SS-N-23 «Skiff»). Трехступенчатая ракета была оснащена высокоточной астроинерциальной системой управления с радиокоррекцией по навигационным спутникам системы «Ураган». В ней были применены комплексы произвольного и переменного разведения боевых блоков. Ракета создавалась, начиная с 1979 г., и была принята на вооружение в 1986 г. Комплексом Д-9РМ оснащались подводные лодки проекта 667БДРМ («Дельфин», по классификации НАТО – Delta-IV). Ракета Р-29РМ стала самой совершенной баллистической ракетой подводных лодок и оказалась последним проектом академика

В.П. Макеева. Это была совершенно новая полномасштабная разработка, ориентированная на достижение современного технического уровня. Она обладала межконтинентальной дальностью стрельбы (до 8300 км), высокой точностью, могла нести до десяти разделяющихся головных частей индивидуального наведения и имела огромный модернизационный потенциал. До сих пор эта ракета является непревзойденным шедевром морского ракетостроения, став результатом почти полувекового опыта уральских специалистов в области проектирования и разработок баллистических ракет подводных лодок.

В течение второй половины XX века на Урале сложилась мощная школа отечественного морского ракетостроения, у истоков которой стоял академик В.П. Макеев. Неслучайно в 1993 г. на основе Конструкторского бюро машиностроения был образован Государственный ракетный центр «КБ им. академика В.П. Макеева». В нем нашли свое воплощение традиции макеевской школы и новые ракетостроительные тенденции. Заслугой Виктора Петровича Макеева стало создание уникального научно-производственного комплекса, обладающего не только солидным научно-теоретическим потенциалом, способствующим решению задач различной сложности, но и мощной лабораторно-экспериментальной базой, на основе которой можно воспроизводить любые условия эксплуатации ракет, включая полетные. Методология лабораторных испытаний включала в себя экспериментальную базу отработки долговечности ракет уже на этапе конструкторских разработок, экспериментальную базу для изучения и отработки процессов старта с возможностью исследования проблем скоростной гидродинамики, стенды для вибродинамических испытаний, экспериментальную базу статической прочности, вакуумно-динамический стенд для отработки конструктивных элементов ракеты в условиях невесомости, комплекс коррозионно-климатических испытаний, а также комплексный моделирующий стенд, предназначенный для совместной отработки всех систем ракетного комплекса с воспроизведением штатных условий старта и полета ракеты ⁶.

Сегодняшний день Государственного ракетного центра – это не только продолжающиеся исследования в области военных технологий, но также конверсионные космические программы на основе баллистических ракетных комплексов. Уникальность предлагаемых ГРЦ конверсионных ракетно-космических технологий состоит в относительной дешевизне проектов выведения полезных нагрузок в околоземное пространство и в высочайшей степени мобильности космических запусков, так как с помощью баллистических ракет морского базирования можно осуществлять старт из любой точки на любые наклоны орбит. Таким образом, одним из наиболее важных достижений конверсионной программы ГРЦ можно считать то, что она максимально приближена к профильным работам центра. Несмотря на чрезвычайно сложные экономические условия, в которых оказалась отечественная оборонная промышленность, Государственный ракетный центр сумел сохранить свой научный, производственный и кадро-

вый потенциал, что дает серьезные основания с оптимизмом оценивать будущее ракетостроительного комплекса Урала.

¹ Шитиков Е.А. Ядерное противостояние: к истории создания боеголовок морских баллистических ракет // Вопросы истории естествознания и техники. 1998. № 1. С. 75–76.

² См.: Бардов Н.В., Бобрышев Ю.А., Миронов В.Ф., Тарасов Ю.Г. Начальный этап становления КБ машиностроения // Баллистические ракеты подводных лодок России. Избранные статьи. Миасс, 1994. С.81–82, 91.

³ Макеев В.П. Баллистические ракеты Р-13 и Р-21 // Баллистические ракеты подводных лодок России. Избранные статьи. Миасс, 1994. С.65; Колдобский А.Б. Стратегический подводный флот СССР и России: прошлое, настоящее и будущее // Физика. Приложение к газете «Первое сентября». 2001. № 1.

⁴ Государственный ракетный центр «КБ им. Академика В.П. Макеева». М., 2002. С.15–16.

⁵ См.: Кузин В.П., Никольский В.И. Военно-Морской Флот СССР. 1945–1991. СПб, 1996; Широкопад А.Б. Оружие отечественного флота. 1945–2000. Минск, Москва, 2001.

⁶ Каргин В.Е., Косой Л.М., Прохоров А.А. О развитии лабораторно-экспериментальной базы КБ им. академика В.П. Макеева // Баллистические ракеты подводных лодок России. Избранные статьи. Миасс, 1994. С. 209–235.

ТОЛСТИКОВ В.С. (Челябинск)

К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ЯДЕРНОГО КОМПЛЕКСА НА УРАЛЕ

Мощным толчком к проведению исследований в области использования энергии деления ядер, к разработке атомного оружия послужила Вторая мировая война. Атомная проблема возникла в мире как чисто оружейная, имела военную направленность.

Следует учитывать и такой важный момент, что первоначально лидерство в работе над урановым проектом принадлежало фашистской Германии.

В середине 1942 г. США и Англия, объединив свои усилия, в глубокой тайне от своего союзника по антифашистской коалиции – СССР – приступили к реализации собственного атомного проекта, получившего название «Манхэттенского». Во многом их подгонял страх перед угрозой создания германской атомной бомбы. Что касается Советского Союза, то он серьезно отставал в этом отношении. К концу Великой Отечественной войны в СССР была создана научная база данных, которая требовалась для постройки атомного реактора, закончилась подготовка к получению необходимого количества металлического урана, сверхчистого графита и тяжелой воды. Однако промышленности, способной производить ядерное оружие, практически не существовало.

Сначала все работы по урановому проекту в СССР велись ограниченными силами, в медленном темпе, так как не было необходимого материально-технического, финансового и организационного обеспечения.

Изменения в масштабе и проведении работ начались лишь после испытания США атомной бомбы в июле 1945 г. и особенно после атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки. Все эти события показали, что ядерная бомба стала