

ЗАРУБЕЖНОЕ ВОЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ



Ежемесячный
иллюстрированный
военный журнал
Министерства обороны
России

№ 4 . 95

Издается с декабря
1921 года

Редакционная коллегия:
Ю. Б. Криворучко
(главный редактор),
Ю. А. Аквилянов
(зам. главного редактора),
А. Л. Андриенко,
В. М. Голицин,
В. С. Горбатюк,
Р. А. Епифанов,
В. В. Кондрашов
(ответственный секретарь),
В. И. Завалейков
(зам. главного редактора),
В. А. Логинов,
А. Н. Лукьянов,
М. М. Макарук,
И. А. Мальцев,
Е. Н. Прохин,
В. Т. Солдаткин,
Б. В. Хилько

Компьютерная верстка
О.Ф. Моднова

Адрес редакции:
103160, Москва, К-160.
Телефоны: 293-01-39,
293-64-69.

© «Зарубежное военное
обозрение», 1995

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ	Ю. Костин, Д. Шепелев — Восточноевропейские страны и НАТО	2
	И. Сутягин — Ядерный оружейный комплекс США	6
	Протяженность магистральных трубопроводов иностранных государств	10
	Проверьте свои знания	12
СУХОПУТНЫЕ ВОЙСКА	Н. Михайлович — Сухопутные войска Венгрии	13
	М. Курылев — Разработка за рубежом гиперскоростных ускорителей масс	17
	С. Колдунов — Боевое оружие под дробовой патрон	20
	Боевой состав сухопутных войск некоторых иностранных государств	24
ВОЕННО-ВОЗДУШНЫЕ СИЛЫ	Е. Ефимов — Управляемые авиационные бомбы зарубежных стран	30
	Боевой состав ВВС некоторых иностранных государств	41
ВОЕННО-МОРСКИЕ СИЛЫ	Н. Резяпов — Военно-морские силы в планах ЗЕС	48
	П. Качур — Экранопланы	55
ИНОСТРАННАЯ ВОЕННАЯ ХРОНИКА		61
КРОССВОРД		64
ЦВЕТНЫЕ ВКЛЕЙКИ	* Немецкий плавающий колесный (4 x 4) бронетранспортер «Кондор» * Универсальный транспорт снабжения А388 «Форт Джордж» ВМС Великобритании * Японский эскадренный миноносец DD154 «Амагири» * Управляемые авиационные бомбы	
НА ОБЛОЖКЕ	Французский тактический истребитель «Мираж-5»	

При подготовке материалов в качестве источников использованы следующие иностранные издания: справочники «Джейн», а также журналы: «Авизийн уик энд спейс технолоджи», «Вердинст», «Дефенс электроникс», «Милитери технолоджи», «Нэшнл баллистик миссائل дефенс», «Си пауэр», «Труппенпраксис», «Эр форс мэгэзин».

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО «КРАСНАЯ ЗВЕЗДА»

ЯДЕРНЫЙ ОРУЖЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС США

И. СУТЯГИН

С МОМЕНТА возникновения ядерное оружие играло важнейшую роль в политике Соединенных Штатов. Конец «холодной войны» и прекращение военно-политической конфронтации между Востоком и Западом лишило «ядерное сдерживание» существенной части его бывшего значения. Несмотря на это, США в обозримом будущем не намерены отказываться от своего ядерного арсенала. В 1994 финансовом году на исследования и разработки в области ядерной физики и имитации ядерных взрывов, а также на эксперименты по изучению влияния поражающих факторов ядерных взрывов из бюджета страны было выделено 1,081 млрд. долларов. Еще 400 млн. было потрачено на сохранение потенциала при необходимости возобновления ядерных испытаний, приостановленных по условиям моратория. На поддержание требуемого уровня запасов оружейных ядерных материалов (трития, плутония и высокообогащенного урана) было израсходовано 1,082 млрд. долларов. Всего же расходы по программам министерства энергетики США, связанным с обороной, достигли 5,2 млрд. долларов.

Продолжают функционировать предприятия и объекты, обеспечивающие создание ядерного оружия и поддержание его боеспособности. Одна часть из них входит в состав ядерного оружейного комплекса, находящегося в ведении министерства энергетики¹, другая — ядерной инфраструктуры вооруженных сил.

Министерство энергетики ответственно за весь производственный цикл — от добычи урановых руд до разработки и выпуска боеприпасов и их разборки по завершении срока эксплуатации. Работы по созданию ядерного оружия сконцентрированы в его оборонном секторе (собственно ядерном оружейном комплексе — так называемой «Оборонной программе министерства энергетики»), являющемся одним из пяти основных структурных подразделений министерства. В соответствии с принятой в США классификацией в него входят объекты, производящие специальные ядерные материалы, которые используются в ядерных зарядах (уран, плутоний, тритий и т.д.), кроме уранодо-

бывающих рудников и предприятий по обогащению урановых руд. Однако в интересах целостности представления о всем комплексе, участвующем в создании ядерных боеприпасов, описание этих объектов включено в настоящую статью. В связи с плановым сокращением ядерного арсенала и снижением потребности в ядерных материалах многие из предприятий, относящихся к этой категории, законсервированы или переведены на производство гражданской продукции.

Основным месторождением урановой руды в Соединенных Штатах (см. рисунок) является район г. Амбросия-Сити (25 км к северу от г. Грантс, штат Нью-Мексико). Урановая руда добывалась также в районе Ривертон — Слик Рок — Натрона (штат Вайоминг), близ городов Гранд-Джанкшен, Мейбелл, Юраван, Дуранго и Каньон-Сити (все в штате Колорадо). Месторождение Мексикан-Хат находится в штате Юта, урановый рудник на территории штата Аризона — около г. Туба-Сити. Урановую руду добывают в штатах Южная Дакота (г. Эджмонт), Орегон (г. Лейквью) и Огайо (г. Портсмут). Кроме того, до середины 80-х годов природный уран для американской атомной промышленности поступал из Канады с рудника Ки-Лейк близ г. Ураниум-Сити (провинция Саскачеван) и с месторождения около г. Блайнд-Ривер (Онтарио). По оценкам специалистов, Ки-Лейк является самым богатым в мире месторождением руды с максимальным содержанием урана.

Обычно добытая руда имеет незначительное количество природного урана (0,1 — 0,12 проц.), поэтому первым этапом ее обработки является производство так называемого уранового концентрата: фактически он представляет собой природный уран (в виде сложного оксида — U_3O_8), отделенный от породы. Начальный этап обогащения осуществляется непосредственно на рудниках, завершающий (отделение природного урана от породы) — в США на предприятиях в г. Амбросия-Сити и в Канаде на обогатительном предприятии фирмы «Эльдорадо юрэнум рифайнри» в г. Блайнд-Ривер. Содержание урана в урановом концентрате после обогащения может достигать 85 — 95 проц.

Природный уран на 99 проц. состоит из изотопа уран-238, а количество расщепляющегося изотопа уран-235, который используется для получения цепной реакции в ядерных боеприпасах, в нем равно 0,71 проц. Поэтому при производстве оружейного урана, имеющего до 93,5 проц. урана-235, обязательным является разделение изотопов урана. Эта работа

¹ Основным предназначением министерства энергетики является проведение научно-технических разработок в области энергетических технологий (по всем видам источников энергии), а также выработка национальной энергетической политики Соединенных Штатов и регулирование поставок энергии и энергоносителей в страну.



Ядерный оружейный комплекс США (U – месторождение урановой руды)

выполняется на заводе в г. Падыюка (штат Кентукки) и на Портсмутском газодиффузионном заводе в г. Пайктон (Огайо). Обогащительное предприятие в Ок-Ридж (Теннесси) в 1985 году было законсервировано и сохраняется в готовности к возобновлению работ. Установленные мощности газодиффузионного обогащения урана на трех упомянутых предприятиях составляют 11,3, 8,3 и 7,7 млн. единиц разделения соответственно². Портсмутский газодиффузионный завод выпускает высокообогащенный уран, который используется в боеприпасах, как топливо корабельных ядерных реакторов и в научных целях. Продукция заводов в Ок-Ридж (обогащение конечного продукта около 4 проц. по урану-235) и Падыюка (2 проц.) находит применение в качестве полуфабриката для дальнейшего обогащения на Портсмутском заводе либо как топливо для гражданских энергетических реакторов. Заводы в городах Пайктон и Падыюка способны обогащать природный уран и извлеченный из облученного топлива ядерных реакторов. Оба завода не только обслуживают оружейный ядерный комплекс, но и играют важнейшую роль в обеспечении экспорта ядерного топлива

² Термин «единица разделения» (полное название – единица разделения на килограмм продукта) является условным и характеризует затраты производственных мощностей для разделения изотопов. Так, для получения из природного урана 1 кг урана, обогащенного до 93 проц. изотопом уран-235, требуется затратить 235,55 единиц разделения при содержании урана-235 в отвалах на уровне 0,2 проц.

и снабжении отечественных АЭС и исследовательских реакторов.

В течение продолжительного времени обогащение урана для военных и гражданских целей осуществлялось в основном методом газодиффузионного разделения изотопов. Однако в середине 80-х годов в г. Пайктон было начато строительство предприятия по разделению изотопов на газовых центрифугах, причем планировалось, что к 1994 году оно достигнет проектной мощности 26,4 млн. единиц разделения в год. Новое предприятие должно было заменить все газодиффузионные заводы министерства энергетики, но из-за технологических трудностей строительство было заморожено и не завершено до сих пор. При разделении изотопов природный уран поступает на обогащение в газообразном состоянии – в виде гексафторида урана (UF_6). Преобразование урана из триоксида урана (UO_3) в гексафторид в США осуществляется на специализированных участках газодиффузионных заводов в городах Падыюка и Пайктон, в Канаде – на предприятии фирмы «Эльдorado юреэниум рифайнри». Обогащительные предприятия Соединенных Штатов получали канадский уран уже в виде гексафторида урана. С газодиффузионных заводов гексафторид урана, обогащенный изотопом уран-235, в виде геля поступал в подготовительный цех производственного центра питательных (топливных) материалов в 30 км к северо-западу от г. Цинциннати (штат Огайо), где происходило его восстановление до тетрафторида урана (UF_4), который затем в несколько этапов восстанавливался

до металлического урана на двух заводах этого же центра. Другим важнейшим материалом, используемым при производстве ядерных боеприпасов, является плутоний-239, который нарабатывается на так называемых промышленных реакторах. На протяжении всего послевоенного периода в США в разное время для решения данной задачи были задействованы девять реакторов с графитовым замедлителем, установленных в Ханфордской резервации (штат Вашингтон, к северу от г. Ричленд), и пять тяжеловодных реакторов комплекса Саванна-Ривер (Южная Каролина, 20 км к югу от г. Эйкен). Из 14 промышленных реакторов к концу 80-х годов работали только пять: один (N) в Ханфордской резервации и четыре (P, K, L и C) в Саванна-Ривер. Реакторы N, P, K и L использовались для наработки низкофонового (оружейного) плутония. Реактор C служил преимущественно для получения еще одного важнейшего оружейного материала – трития.

К настоящему времени потребность в плутонии значительно снизилась, поэтому наработка низкофонового плутония на промышленных реакторах в Соединенных Штатах прекращена. По экологическим причинам закрыто производство трития в Саванна-Ривер. Восемь уран-графитовых реакторов в Ханфордской резервации остановлены и частично демонтированы – возобновление производства плутония на них невозможно. Реактор N в нынешнем десятилетии должен быть законсервирован, так как графитовый замедлитель выработал свой ресурс и в его физической структуре начались необратимые изменения. Министерство энергетики рассматривало возможность продления ресурса реактора еще на десять лет (для этого требовалось демонтировать графитовый замедлитель и заменить его), однако затем полностью отказалось от подобных планов. Все промышленные реакторы комплекса Саванна-Ривер были пушены в период между декабрем 1953 года и мартом 1955-го. В 1994 году реакторы P, L и C были выведены из рабочего состояния и переданы на дезактивацию, а реактор K законсервирован, и возобновление производства на нем ядерных материалов не планируется.

Топливо и материалы для облучения в производящих плутоний промышленных реакторах выпускал производственный центр питательных (топливных) материалов совместно с предприятием компании «Реактив материалз инкорпорейтед» (г. Аштабьюла, штат Огайо). Они продолжают обслуживать коммерческие атомные электростанции и американский экспорт

³Этот реактор способен ежегодно производить до 750 кг низкофонового плутония или около 650 кг плутония и 3 кг трития.

ядерного топлива. Помимо них, в производстве топлива и мишеней для облучения на реакторах комплекса Саванна-Ривер участвовал ряд специализированных заводов, расположенных на его территории. Тяжелая вода, необходимая для функционирования этих реакторов, производилась на предприятии, находящемся на промышленной площадке в западной части комплекса. На нем же для ядерных боеприпасов выпускался тяжелый изотоп водорода – дейтерий. Однако в 1982 году завод был поэтапно законсервирован, а в силу физических особенностей производства (коррозия оборудования) нельзя возобновить работу без капитальной перестройки.

Еще одно предприятие, нарабатывающее тяжелую воду для реакторов комплекса Саванна-Ривер, находится в штате Индиана. Вплоть до остановки реакторов в Саванна-Ривер потребностей в тяжелой воде, которая постепенно расходуется при работе реакторов, покрывались за счет участка очистки замедлителя. В него входят четыре ректификационные колонны, служащие для извлечения тяжелой воды из отходов системы охлаждения реакторов (отработавший теплоноситель) и подготовки свежего замедлителя в количествах, покрывающих его расход при работе реактора.

Накопленный в облученном топливе плутоний выделялся на предназначенных для этой цели производственных участках, образующих с промышленными реакторами единый производственный комплекс. В Ханфордской резервации вплоть до прекращения наработки плутония на реакторе N эту функцию выполняло химическое предприятие PUREX. Из облученного топлива выделялся плутоний в виде его диоксида (PuO_2), при этом в продуктах переработки оставался уран. В одном из цехов осуществлялось восстановление плутония до металлического состояния, в другом – извлечение плутония из металлолома, образующегося в процессе эксплуатации промышленных реакторов.

Отходы с предприятия PUREX для получения из них урана направлялись на завод по производству триоксида урана. Его продукция в виде триоксида урана (UO_3) поступала либо в производственный центр в г. Ферленд, либо на газодиффузионные заводы, где служила исходным материалом для получения обогащенного урана. В настоящее время работа на PUREX прекращена, а имеющиеся в Ханфордской резервации хранилища используются для специальных ядерных материалов военного назначения, а также природного, обедненного и слабообогащенного урана.

Выделение плутония и урана из облученного топлива реакторов в Саванна-Ривер производилось на радиохимических заводах, расположенных на территории

комплекса. В каждом из них имеется цех, содержащий два участка (каньона): один для обработки в растворенном состоянии высокоактивных составляющих облученного ядерного топлива, другой — низкоактивных.

В период, непосредственно предшествующий прекращению производства плутония на реакторах в Саванна-Ривер, один из цехов радиохимического завода использовался преимущественно для выделения из облученного топлива плутония-239, а также нептуния-237 и урана-238. Полученный в процессе переработки раствор, содержащий плутоний-239, поступал на технологическую линию, где методом ионного обмена концентрировался и осаждался в виде фторида, а затем в несколько этапов восстанавливался до металлического состояния. Еще один завод занимается выделением изотопов урана, а также нептуния-237 и плутония-238 из облученного топлива, поступающего как с промышленных реакторов комплекса Саванна-Ривер, так и с американских исследовательских реакторов и иностранных реакторов, использующих ядерное топливо, произведенное или обогащенное в США. Полученный в процессе переработки раствор нитрата уранила (UNH) с высоким содержанием урана-235 направлялся на находящееся в Ок-Риджской резервации предприятие, где преобразовывался в металлическое состояние для дальнейшего производства. В настоящее время налажена промышленная переработка плутония-238 для американской космической программы.

До начала 90-х годов в переработке облученного ядерного топлива, содержащего высокообогащенный уран, участвовало также химическое предприятие, входящее в состав национальной инженерной лаборатории (расположена в 50 км к западу от г. Айдахо-Фолс, штат Айдахо). Туда поступало ядерное топливо, отработавшее в корабельных ядерных энергетических установках, а также в ряде исследовательских реакторов. Из полученного высокообогащенного урана производились топливные сборки для промышленных реакторов комплекса Саванна-Ривер. Однако в начале 90-х годов было принято решение прекратить переработку отработанных активных зон корабельных реакторов, и масштабы работ на этом предприятии были существенно сокращены. В настоящее время его участие в военной ядерной программе США сводится

к хранению запасов высокообогащенного урана-235.

Комплекс Саванна-Ривер до остановки по экологическим мотивам реактора С играл важную роль в изготовлении необходимого для термоядерных зарядов материала — трития. Для этого в реакторе облучались литиево-алюминиевые мишени. Полученные топливные сборки, содержащие тритий, поступали на тритиевый завод в Саванна-Ривер. Их алюминиевое покрытие газоплавилось и накопленные в мишенях газообразные продукты (все три изотопа водорода и изотопы гелий-3 и гелий-4) выпаривались. После этого в термодиффузионных колоннах изотопы водорода отделялись от гелия, а изотопы трития — от водорода и дейтерия.

В настоящее время в Соединенных Штатах накоплен запас трития (с учетом содержащегося в боеприпасах, предназначенных для разборки), который обеспечивает потребности ядерного арсенала США до 2009 года (по другим данным, до 2011-го). Некоторые чрезвычайные меры могут продлить этот период еще на несколько лет. Тем не менее в министерстве энергетики озабочены необходимостью создания альтернативного источника трития на период после 2009 года. По расчетам американских специалистов, строительство нового тяжеловодного реактора займет не менее 15 лет.

Помимо комплекса Саванна-Ривер, тритий получают в лаборатории Маунд в г. Майамисберг (штат Огайо). Здесь смесь трития и накапливающегося в процессе его распада гелия-3 выделяется из конструкционных материалов, входящих в направляемые на разборку ядерные заряды, после чего она поступает для очистки на тритиевый завод в Саванна-Ривер.

Металлический литий высокой степени очистки (содержание изотопа литий-6 достигало 99,9 проц.), необходимый для производства термоядерных узлов некоторых зарядов и наработки трития, в 50 — 60-х годах поступал с восьми производственных участков построенного в Ок-Риджской резервации завода по обогащению лития. Однако уже к середине 60-х годов стало ясно, что имеющиеся мощности по обогащению лития оказались чрезмерными. Поэтому началось поэтапное закрытие этих заводов (последний законсервирован в 1963 году).