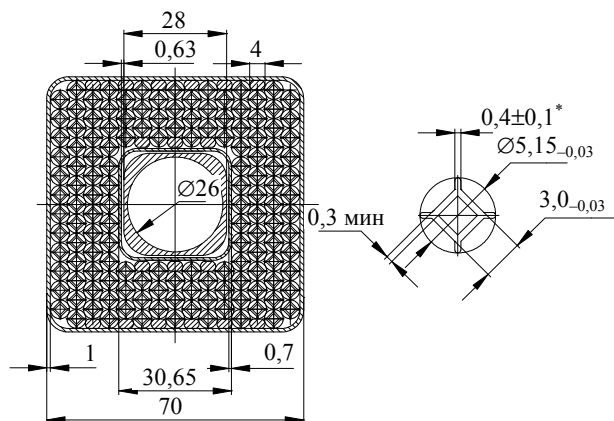


Р и с. 5. Возможные компоновочные схемы ТВС с единым универсальным стержневым твэлом: а, б, в — ТВС ИРТ-3М, МР, ВВР-М2 соответственно



Р и с. 6. Поперечное сечение ТВС ИРТ-У

новых задач при разработке новых проектов — создание унифицированных элементов и узлов конструкций. Подобные проработки выполняются и для конструкций твэлов и ТВС, которые, сохраняя преимущества существующих, имели бы улучшенные технико-экономические характеристики, высокую технологичность и были унифицированы для использования в максимально большом числе типов исследовательских реакторов (рис. 5—7).

Как показывают оценки, сформулированным требованиям отвечает стержневая конструкция твэла. Использование в таком твэле монолитного уран-молибденового топлива позволит перевести многие действующие исследо-



Р и с. 7. Макет ТВС ИРТ-У

вательские реакторы в нашей стране на низкообогащенное топливо без потери потребительских возможностей. Однако для этого необходимо обосновать конструкцию и технологию производства.

Таким образом, можно констатировать завершение конверсии на низкообогащенное топливо исследовательских реакторов, построенных по российским проектам за рубежом, кроме реакторов МАРИЯ в Польше и ВВР-К в Казахстане, работы по которым будут завершены в ближайшее время на основе твэлов и ТВС традиционной конструкции.

Проводятся работы по унифицированным стержневым твэлам с дисперсионным и монолитным уран-молибденовым топливом, внедрение которых повысит технико-экономические характеристики и привлекательность исследовательских реакторов, а также расширит спектр их использования.

УДК 621.039.7

ПРОМЫШЛЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК, ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Мазокин В.А., Васильев А.П., Васюхно В.П., Шиликин В.А. (ОАО «НИКИЭТ», г. Москва),
Пименов А.О. (ФГУП «ФЦЯРБ», г. Москва)

Эксплуатация атомных подводных лодок приводит к образованию радиоактивных материалов, представляющих опасность для окружающей среды. Основными источниками ра-

диационной опасности на лодке являются активная зона реактора с ядерным топливом, оборудование и теплоноситель первого контура. При работе реактора в топливной композиции

образуются продукты деления урана и транс-урановые элементы, в том числе долгоживущие изотопы плутония и америция, в технологических средах и конструкционных материалах ядерных энергетических установок — активированные радионуклиды. К концу кампании реактора суммарная активность продуктов деления может достигать с учетом короткоживущих изотопов $2,7 \cdot 10^{-2}$ Бк.

Радиоэкологическую опасность представляют накопленные в топливе долгоживущие ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu , ^{240}Pu и др. Их активность в материалах реакторной установки после выгрузки отработавшего ядерного топлива может составлять до $1,35 \cdot 10^{-4}$ Бк. При этом ее основная доля сосредоточивается в корпусе реактора и внутрикорпусных конструкциях, остальная часть — в материалах защиты и конструкциях реакторного отсека, в продуктах коррозии оборудования и трубопроводов первого контура. Наличие радионуклидов предъявляет требования к соблюдению ядерной, радиационной и экологической безопасности при временном хранении на плаву выведенных из эксплуатации и в процессе последующей утилизации атомных подводных лодок [1, 2]. При выполнении технологических этапов утилизации источники ионизирующего излучения перемещаются, частично деформируются, восстанавливаются и деградируют защитные барьеры, изолирующие радиационно опасные элементы ядерной энергетической установки от внешней среды. При утилизации возникает угроза радиационных инцидентов с выходом радионуклидов в окружающую среду при внешних аварийных воздействиях на лодку или реакторные блоки, а также при отсутствии ремонта систем их плавучести и взрывопожаробезопасности [3]. Изменение во времени полной наведенной активности в реакторном отсеке

атомной подводной лодки первого поколения приведено в таблице [2].

Общегосударственный характер и значимость определяют масштабность утилизации — в 2000 г. в ожидании утилизации в отстой на плаву хранилось 136 подводных лодок из 183 снятых с эксплуатации, при этом 120 с отработавшим ядерным топливом.

Инфраструктура, ориентированная на строительство, ремонт и обслуживание атомных кораблей, оказалась не готовой к утилизации, адекватной темпу их вывода из эксплуатации. На всех предприятиях до 1998 г. утилизировали 3—5 лодок в год при ежегодном выводе из эксплуатации 13—14, что привело к их стремительному накоплению в пунктах отстоя и созданию обстановки повышенной опасности для населения и окружающей среды [3]. В этих условиях необходимость комплексного и прежде всего научно-технического подхода к утилизации стала очевидной, в связи с чем постановлением Правительства РФ от 28 мая 1998 г. функции государственного заказчика — координатора работ по комплексной утилизации были переданы Минатому России, функции головного исполнителя и координатора работ возложены на НИКИЭТ. Перед НИКИЭТом была поставлена приоритетная задача — выгрузка активных зон из реакторов утилизируемых атомных подводных лодок.

Определив первоочередные неотложные задачи, решение которых было крайне необходимо для ускорения темпов утилизации, НИКИЭТ развернул комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях выработки оптимальных в техническом и экономическом аспектах технологий утилизации и экологической реабилитации радиационно опасных объектов. К выполнению НИОКР были привле-

Наведенная активность конструкций в реакторном отсеке подводной лодки, Бк

Нуклид	Время, год							
	0,5	5	10	30	70	100	500	1000
^{54}Mn	$2,48 \cdot 10^{14}$	$6,49 \cdot 10^{12}$	$1,13 \cdot 10^{11}$	$1,04 \cdot 10^4$	—	—	—	—
^{55}Fe	$7,10 \cdot 10^{15}$	$2,26 \cdot 10^{15}$	$6,32 \cdot 10^{14}$	$3,85 \cdot 10^{12}$	$1,44 \cdot 10^8$	$6,89 \cdot 10^4$	—	—
^{60}Co	$1,63 \cdot 10^{15}$	$1,02 \cdot 10^{15}$	$5,27 \cdot 10^{14}$	$3,79 \cdot 10^{13}$	$1,97 \cdot 10^{11}$	$3,78 \cdot 10^9$	—	—
^{59}Ni	$4,25 \cdot 10^{12}$	$4,25 \cdot 10^{12}$	$4,25 \cdot 10^{12}$	$4,25 \cdot 10^{12}$	$4,25 \cdot 10^{12}$	$4,25 \cdot 10^{12}$	$4,23 \cdot 10^{12}$	$4,21 \cdot 10^{12}$
^{63}Ni	$3,61 \cdot 10^{14}$	$3,48 \cdot 10^{14}$	$3,38 \cdot 10^{14}$	$2,93 \cdot 10^{14}$	$2,23 \cdot 10^{14}$	$1,8 \cdot 10^{14}$	$1,14 \cdot 10^{13}$	$3,54 \cdot 10^{11}$
^{93}Mo	$2,5 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^9$	$2,46 \cdot 10^9$	$2,46 \cdot 10^9$	$2,26 \cdot 10^9$	$2,05 \cdot 10^9$
Сумма	$9,89 \cdot 10^{15}$	$3,64 \cdot 10^{15}$	$1,5 \cdot 10^{15}$	$3,41 \cdot 10^{14}$	$2,27 \cdot 10^{14}$	$1,86 \cdot 10^{14}$	$1,57 \cdot 10^{13}$	$4,6 \cdot 10^{12}$

чены проектно-конструкторские и научные организации Минатома (впоследствии Росатома) и других ведомств: ЦКБМТ «Рубин», СПМБМ «Малахит», ЦНИИ им. А.Н. Крылова, НИПТБ «Онега», ЦТСС, ОКБМ, ВНИПИПТ, ГНЦ РФ — ФЭИ, НИЦ «Курчатовский институт» и др. Научно-техническое и конструкторское сопровождение и координация НИОКР со стороны НИКИЭТа обеспечили единую техническую политику при реализации программных мероприятий, принятие и внедрение экономически оправданных, технически целесообразных и экологически безопасных решений в полном соответствии с требованиями нормативных документов ядерной и радиационной безопасности [2].

Были разработаны необходимые нормативные документы, проектно-конструкторская, технологическая, организационно-техническая документация для выполнения основных этапов утилизации атомных подводных лодок, а также техническое обоснование безопасности радиационно опасных технологий. К наиболее значимым следует отнести:

внедрение в качестве дополнительной меры ядерной безопасности осушение реактора перед началом проведения опасных работ, что позволило осуществить его глубокую подкритичность и исключить возможность возникновения самоподдерживающейся цепной реакции при несанкционированном удалении органов компенсации реактивности из активной зоны;

нормативно-технический документ, регламентирующий формирование, подготовку и постановку реакторного отсека утилизированной атомной подводной лодки на береговую площадку для выдержки в пункте долговременного хранения «Сайда»;

нормативно-технический документ, регламентирующий использование свободных объемов реакторного отсека для размещения твердых радиоактивных отходов;

разработку проектной и эксплуатационной документации для функционирования береговых комплексов выгрузки отработавшего ядерного топлива и пунктов долговременного хранения реакторных отсеков;

технологии (регламенты) эксплуатации пунктов долговременного хранения реакторных отсеков «Сайда» и «Устричный», изоляции ре-

акторных блоков аварийных атомных подводных лодок;

технологии размещения (утилизации) гильз со стержнями-поглотителями системы управления и защиты активной зоны в реакторах утилизируемых атомных подводных лодок после выгрузки из них отработавшего ядерного топлива;

технологии консервации реакторов специальным твердеющим заполнителем при невозможности полной выгрузки отработавшего ядерного топлива;

разработку критериев приемлемости поставки твердых радиоактивных отходов в региональный центр их кондиционирования и долговременного хранения (захоронения);

разработку конструкторско-технологической документации по выгрузке отработавшего ядерного топлива из аварийных реакторов атомных подводных лодок;

технические решения и проектно-конструкторскую документацию по реабилитации аварийных атомных подводных лодок без выгрузки отработавшего ядерного топлива;

разработку транспортно-технологической схемы и регламента подготовки и вывоза кондиционных отработавших ТВС с открытой площадки пос. Гремихи на переработку.

Основные принципы принятия решений и технологий, содержание требований к разрабатываемой нормативной, проектно-конструкторской и технологической документации соответствовали Концепции комплексной утилизации атомных подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, разработанной НИКИЭТом, согласованной с федеральными органами исполнительной власти и контролирующими органами. Концепция вобрала в себя опыт и результаты технико-экономических исследований применительно к альтернативным вариантам и экономическим условиям. Она предусматривает приоритетность выгрузки отработавшего ядерного топлива из реакторов атомных подводных лодок, находящихся в отстое, его вывоз на переработку, а также отсроченную утилизацию реакторных отсеков с радиационно опасным оборудованием [4], ядерную, радиационную и экологическую безопасность, организацию и размещение в регионах дополнительных элементов инфраструктуры, таких, как:

создание береговых комплексов выгрузки отработавшего ядерного топлива из реакторов утилизируемых атомных подводных лодок, накопительных (буферных) площадок для временного хранения подготовленных к отправке транспортных защитных контейнеров с отработавшим ядерным топливом;

изготовление дополнительных комплектов специального оборудования для выгрузки отработавшего ядерного топлива из реакторов;

использование судов Мурманского морского пароходства для транспортирования отработавшего ядерного топлива;

утилизацию атомных подводных лодок по временной технологической схеме с формированием трехотсечных реакторных плавучих блоков (до создания берегового хранилища для долговременной выдержки одноотсечных реакторных блоков, не обладающих положительной плавучестью).

Последовательная поэтапная реализация положений концепции позволила утилизировать атомные подводные лодки в намеченные сроки с эффективным использованием ресурсов, обеспечивших ядерную, радиационную и экологическую безопасность на всех стадиях (этапах) рассматриваемого процесса.

Техническая и финансовая международная помощь в масштабной и дорогостоящей утилизации атомных подводных лодок и реабилитации радиационно опасных объектов была оказана в рамках международного сотрудничества по программам двух- и многосторонних соглашений. Помощь включала поставку технологического оборудования и технических средств, создание элементов инфраструктуры для выгрузки, временного хранения и вывоза отработавшего ядерного топлива, строительство пункта долговременного берегового хранения реакторных блоков утилизированных атомных подводных лодок, судов атомного технологического обеспечения и регионального центра по обращению с радиоактивными отходами в Северо-Западном регионе, создание инфраструктуры на предприятиях для обращения с радиоактивными отходами и обеспечения безопасности окружающей природной среды, финансирование разработки проектов утилизации плавучей технической базы «Лепсе», реабилитации береговой технической базы в губе Андреева и др. За счет средств международной финансовой помощи утилизи-

ровано 38 атомных подводных лодок. В межправительственных соглашениях по оказанию международной помощи участвуют Норвегия, США, Германия, Великобритания, Канада, Италия, Франция, Япония, Швеция, Финляндия, Нидерланды.

По состоянию на 1 января 2012 г. достигнуты следующие результаты по комплексной утилизации атомных подводных лодок и реабилитации радиационно опасных объектов:

выгружено отработавшее ядерное топливо из реакторов 193 атомных подводных лодок (из 198 выведенных из эксплуатации);

утилизировано 196 атомных подводных лодок;

внедрена штатная схема утилизации атомных подводных лодок по одноотсечному варианту (на судоремонтном заводе «Нерпа»);

сформировано и размещено в пункте долговременного хранения «Сайда» для долговременной выдержки 47 одноотсечных реакторных блоков утилизированных атомных подводных лодок;

выгружено отработавшее ядерное топливо (отработавшие выемные части) из реакторов подводных лодок с жидкометаллическим теплоносителем с использованием инфраструктуры сухого дока СД-10 (пос. Гремиха);

приведены в экологически безопасное состояние аварийные атомные подводные лодки — из трех лодок ядерное топливо выгружено и сформированы реакторные блоки по типовой технологии. Еще из трех лодок сформированы реакторные блоки с отработавшим ядерным топливом;

вывезено на переработку выгруженное из утилизированных лодок отработавшее ядерное топливо;

начат первый этап утилизации судов атомного технологического обеспечения [3];

продолжается сооружение пункта долговременного хранения реакторных отсеков на мысе Устричный Приморского края и регионального центра кондиционирования и долговременного хранения (захоронения) радиоактивных отходов в Северо-Западном регионе в бухте Сайде;

продолжается реабилитация бывших береговых технических баз ВМФ;



Р и с. 1. Долговременное хранение реакторных отсеков на береговой площадке пункта долговременного хранения «Сайда»

обеспечено научно-техническое сопровождение утилизации и реабилитации радиационно опасных объектов.

В Северо-Западном регионе продолжается замена хранения реакторных отсеков на плаву на более безопасный способ сухого хранения на береговой площадке (рис. 1).

В связи с задержкой создания берегового хранилища для реакторных отсеков временная утилизация с формированием трехотсечных плавучих реакторных блоков была вынужденной, которая снизила угрозу радиоэкологических инцидентов в регионах, связанных с возможным несанкционированным затоплением находящихся в отстое атомных подводных лодок с ядерным топливом. В настоящее время около 40% трехотсечных плавучих блоков переделаны в одноотсечные и размещены в пункте долговременного хранения «Сайда». В Дальневосточном регионе этот процесс планируется начать в 2013 г. после завершения строительства пункта долговременного хранения реакторных отсеков на мысе Устричный.

К 2011 г. завершена утилизация основного числа ранее выведенных из эксплуатации атомных подводных лодок. В дальнейшем предстоят утилизация судов атомного технологического обеспечения и надводного корабля с ядерной энергетической установкой, формирование и подготовка реакторных отсеков к постановке на береговую площадку для долговременной выдержки, а также подготовка и экологическая реабилитация бывших технических баз ВМФ, кондиционирование и изоляция радиоактивных отходов. Для успешного решения предстоящих задач целесообразно продолжить применяемую НИКИЭТом практику НИОКР, которые служат

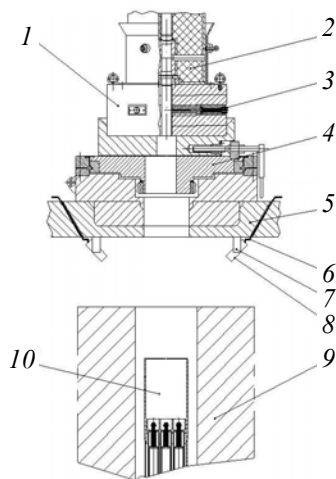
для конкретизации выдвигаемых целей, определения оптимальной унификации применяемых технологий и технических средств, а также обеспечивают единую научно-техническую политику и более эффективное использование средств и ресурсов.

Особенностью технологии промышленной утилизации атомных подводных лодок являлось размещение выгружаемого из реакторов отработавшего ядерного топлива в защитные транспортные контейнеры и их вывоз на переработку, минуя хранилища береговых технических баз, т.е. без накопления отработавшего ядерного топлива в регионе, как это было на первом этапе утилизации. Наибольшее количество отработавшего ядерного топлива накоплено в губе Андреева — там хранятся около 100 отработавших комплектов активных зон реакторов атомных подводных лодок первого и второго поколений, а также атомных ледоколов. Хранилища представляют собой блоки сухого хранения. Ранее выполненные радиационные и материаловедческие исследования показали, что при длительном хранении в емкостях хранилищ возможны деградация оболочек твэлов и коррозия топливной композиции. Процессы деградации могут привести к фрагментации отдельных твэлов и возможности неконтролируемого перемещения топливной композиции.

Для обнаружения твэлов с поврежденной топливной частью в процессе выгрузки из чехлов в НИКИЭТе спроектирована специальная γ -сканирующая установка (рис. 2). Диагностика состояния ТВС в процессе выгрузки из ячеек блоков сухого хранения основана на измерении γ -излучения по высоте ТВС, сравнении с эталонным распределением, характерным для не имеющих повреждений ТВС, и на основании этой информации классификации выгруженных ТВС [5].

Помимо хранилища в губе Андреева, установку можно использовать и на других работах, например, при выгрузке отработавшего топлива из хранилищ плавучей технической базы «Лепсе», где находится топливо 11 активных зон реакторов, в разное время эксплуатировавшихся на атомных ледоколах «Ленин», «Арктика» и «Сибирь».

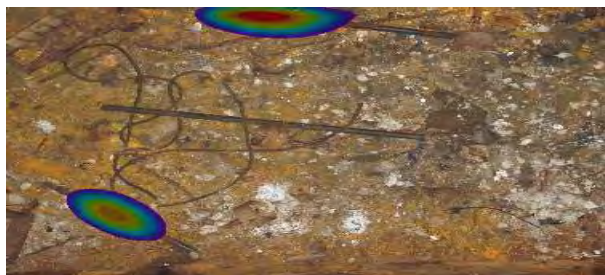
Учет фактического состояния топлива позволит в значительной мере упростить разработку транспортно-технологической схемы обра-



Р и с. 2. Схема установки для γ -сканирования и видеорегистрации выгружаемой отработавшей ТВС: 1 — корпус; 2 — съемный перегрузочный контейнер; 3 — блок детектирования γ -излучения; 4 — наводящее устройство; 5 — платформа перегрузочного агрегата; 6 — проходка для линий связи; 7 — кронштейн крепления регистратора; 8 — видеорегистратор; 9 — бетонный массив; 10 — чехол с ТВС

щения с топливом, сократить число чехлов, транспортных контейнеров и снизить стоимость транспортировки.

При обследовании бассейнов бывшего хранилища отработавшего топлива в губе Андреева в 2004—2005 гг. была обнаружена повышенная мощность эквивалентной дозы γ -излучения в правом малом бассейне. Было высказано предположение о наличии на дне этого бассейна крупных фрагментов или даже целых ТВС. В мае 2010 г. было проведено дополнительное обследование всех четырех бассейнов [6]. По результатам обследования бассейнов хранилища сделан вывод о наличии в правом малом бассейне шести ТВС и одного фрагмента сборки (рис. 3). В настоящее время ведутся подготовительные работы по извлечению обнаруженных ТВС. Их удаление позволит перевести бывшее хранилище из ядерно в радиационно опасное состояние и даст возможность приступить к выгрузке отходов из всех бассейнов.



Р и с. 3. γ -Изображение дна бассейна бывшего хранилища топлива в губе Андреева

Для обращения с просыпями делящихся материалов на дне бассейнов специалисты НИКИЭТа, ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, СевРАО и др. разработали руководство по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами, содержащими ядерные материалы. В ближайшие годы возрастет объем работ по обращению с отработавшим топливом и радиоактивными отходами при реабилитации ядерных объектов СССР. На объектах Северо-Запада находится около 80 тыс. м³ твердых отходов, среди которых много металлических, строительных конструкций и загрязненного грунта. Основная часть таких отходов загрязнена ^{90}Sr и ^{137}Cs . Объем загрязненного поверхностного слоя составляет от доли до 1—2% общего объема. Значительная часть относится к среднеактивным отходам. Снижение активности до уровня низкоактивных отходов, которые можно захоранивать в специальных наземных хранилищах, уменьшает стоимость захоронения 1 м³ примерно в 10 раз [7]. При этом объем остающейся части, которую нужно захоранивать как среднеактивные отходы, снижается в десятки раз.

НИКИЭТ совместно с НПП «Альфа-Диагностика» создали мобильный модульный комплекс для очистки контейнеров и ячеек хранилища и удаления просыпей топлива [8]. В его состав входят отдельные модули (рис. 4):

видеоосмотра состояния ячеек хранилища и контейнеров, обнаружения находящихся внутри предметов, измерения мощности дозы и спектрального состава излучения;

удаления предметов, лежащих на крышках чехлов в ячейках или на дне ячеек и контейнеров, с помощью различных захватов;

очистки стенок, дна контейнеров и ячеек от радионуклидов и их удаления пылесосом, находящимся внутри модуля вместе с пылесборником, который после заполнения удаляется с помощью пневматики в контейнер для отходов.

Применение модулей повышает производительность труда. Возможность дистанционной



Р и с. 4. Модули комплекса МДИ-1

работы с модулями обеспечивает радиационную безопасность персонала. Использование пневматики значительно расширяет набор навесных орудий и выполняемых работ.

НИКИЭТ совместно с ООО «Александра-Плюс» и МосНПО «Радон» внедряет ультразвуковую дезактивацию радиоактивных отходов. Первая установка МО-42 была создана для дезактивации чехлов при хранении отработавшего топлива подводных лодок, и на нее получен патент на изобретение. Испытания подтвердили высокую эффективность этой технологии, позволившую в десятки раз снизить объем отходов и общую стоимость обращения с ними [9].

В 2010 г. по заказу НИКИЭТа была изготовлена опытная установка НО-180 для дезактивации почвы, в которой, кроме кавитации, был использован эффект просеивания под действием ультразвука. В 2011 г. в МосНПО «Радон» были проведены ее испытания на загрязненных грунтах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мазокин В.А., Пименов А.О. Концепция комплексной утилизации атомных подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками. — Бюл. «Вопросы утилизации АПЛ», 2004, вып. 1, с. 6—13.
2. Енговатов И.А., Машковец В.П., Орлов Ю.В. и др. Радиационная безопасность при выводе из эксплуатации реакторных установок гражданского и военного назначения. Проект МНТЦ № 465-97. М.: Изд-во ПАИМС, 1999. 300 с.
3. Сивинцев Ю.В., Вакуловский С.М., Васильев А.П. и др. Техногенные радионуклиды в морях, омывающих Россию. Радиологические последствия удаления радиоактивных отходов в арктические и дальневосточные моря. Белая книга-2000. М.: ИздАТ, 2005.
4. Мазокин В.А., Габараев Б.А., Шишкин В.А. Обеспечение экологической безопасности при реализации концепции и программы комплексной утилизации АПЛ. — В сб.: Межд. конф. «Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок». Северодвинск, 4—9 июля 2001 г., с. 19—25.
5. Булкин С.Ю., Васильев А.П., Васюхно В.П. и др. Определение состояния ОЯТ при выгрузке из хранилищ. — Безопасность окружающей среды, 2010, № 1, с. 134—135.
6. Булкин С.Ю., Васильев А.П., Васюхно В.П. и др. Результаты обследования бассейнов бывшего хранилища ОЯТ в губе Андреева. — В сб.: Межд. сем. МАГАТЭ «Обращение с РАО ядерного наследия перед захоронением». Херингсдорф, Германия, 17—19 мая 2011 г., с. 87—96.
7. Васильев А.П. Международное сотрудничество по проблемам обращения с радиоактивными отходами. — Атомная стратегия, 2004, сентябрь, с. 25—26.
8. Васильев А.П., Пименов А.О., Волков Л.П. и др. Инновационные технологии для обращения с РАО и при реабилитации объектов ядерного наследия. — В сб.: Межд. общественный форум-диалог «Атомная энергия, общество, безопасность». Санкт-Петербург, 20—21 апреля 2010 г., с. 108—111.
9. Савкин А.Е., Карлина О.В., Васильев А.П. Дезактивация чехлов для ОЯТ. — Безопасность окружающей среды, 2010, № 1, с. 116—119.

УДК.621.039.4.003

РЕАКТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Ачкасов А.Н., Гольцов Е.В., Гречко Г.И., Кузнецов Ю.Н. (ОАО «НИКИЭТ», г. Москва)

В течение нескольких лет НИКИЭТ разрабатывает реакторные установки, относящиеся к категории малой мощности и предназначенные для применения в региональной и автономной энергетике.

Реакторная установка ВК-300 для региональной энергетики. Сектор (рынок) региональной энергетики в настоящее время и в перспективе является самым большим и развивающимся в Единой энергетической системе России. Установленная электрическая мощность региональных ТЭЦ составляла в 2008 г. 85,5 ГВт (55% общей мощности ТЭС) [1]. С учетом за-

мещения изношенных прогнозируется к 2030 г. ввод новых ТЭЦ мощностью 107,3 млн кВт, что составит 57,5% общего ввода мощностей на ТЭС. Преимущество отдается инновационным энергоисточникам, в том числе атомным, альтернативным на органическом топливе. Специфические требования к АТЭЦ как региональному источнику тепло- и электроснабжения и, в первую очередь, сравнительно небольшой установленной единичной мощности (около 250 МВт и ниже), безопасности при размещении в непосредственной близости от крупных населенных пунктов и при этом достижение высоких техни-