

США

В марте 2020 года Комиссия по ядерному регулированию США (NRC) выпустила проект заявления о воздействии на окружающую среду (англ. Environmental Impact Statement, EIS) планируемого к сооружению пункта консолидированного временного хранения ОЯТ. В настоящее время ОЯТ практически всех энергетических реакторов США размещается в пристанционных хранилищах АЭС. До тех пор, пока вопрос создания пункта окончательной изоляции ОЯТ не будет полностью решен, функционирование данного объекта позволит снять нагрузку с американских пристанционных хранилищ: ОЯТ будет транспортироваться по железной дороге, в том числе с площадок уже выведенных из эксплуатации реакторов.

Компания Holtec International в сотрудничестве с энергетическим альянсом Eddy-Lea (ELEA) приступила к разработке проекта данного объекта еще в 2015 году. Предлагаемая Holtec International технология предусматривает использование системы хранения ОЯТ HI-STORM UMAX (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид системы временного хранения ОЯТ Holtec HI-STORM UMAX

В 2017 году заявка на получение лицензии на строительство объекта была направлена на рассмотрение NRC: проектная вместимость первой очереди установки должна составить 8680 тонн ОЯТ (500 контейнеров) с возможностью последующего расширения для обеспечения вдвое большей вместимости. Для строительства объекта была выбрана площадка, расположенная между городами Карлсбад и Хоббс в штате Нью-Мексико. Эти земли в настоящее время находятся в собственности ELEA. Разработчики проекта

отмечают, что размещение ОЯТ в пункте временного хранения HI-STORE обеспечивает три существенных преимущества: при желании контейнеры легко извлечь и переместить; система обладает повышенной устойчивостью к террористическим угрозам и ураганам, а сама площадка, расположенная в стабильной с геологической точки зрения местности, позволяет исключить возможность возникновения землетрясений. Также в планах компании обеспечить получение дополнительных экономических выгод местным сообществом за счет использования излучаемого канистрами с ОЯТ тепла для очистки сточных вод, образовавшихся в процессе добычи сланцевой нефти.

В середине марта 2020 года NRC был завершен первый этап рассмотрения заявки на получение лицензии: в опубликованном проекте ОВОС была представлена оценка потенциального влияния предлагаемого объекта на всех этапах его жизненного цикла — от сооружения до вывода из эксплуатации — на земельные, водно-биологические, экологические, культурные ресурсы, местное население и другие промышленные объекты. В своих предварительных рекомендациях эксперты NRC отметили, что создание данной установки не способно привести к каким-либо негативным экологическим последствиям, которые могли бы послужить причиной для отказа в выдаче лицензии с точки зрения обеспечения безопасности окружающей среды.

В настоящее время NRC занимается сбором и систематизацией замечаний к опубликованному проекту ОВОС, поступающих от представителей широкой общественности. Они должны быть учтены в окончательной версии ОВОС, публикация которой запланирована на март следующего года. Также к этому времени планируется опубликовать «Отчет по оценке безопасности», в котором будут представлены результаты проводимого в настоящее время технического анализа безопасности объекта. На основании полученных результатов будет принято окончательное решение о предоставлении лицензии сроком на 40 лет с возможностью ее последующего продления.

Источник: US regulators issue draft EIS on used fuel facility, Nuclear World News, URL: <https://world-nuclear-news.org/Articles/US-regulators-issue-draft-EIS-on-consolidated-used?feed=feed>, 12 March 2020.

Канада

Канадская Организация по обращению с ядерными отходами (англ. Nuclear Waste Management Organization, NWMO) продолжает свою работу по выбору единственной площадки для строительства пункта геологического захоронения, которая должна завершиться в 2023 году. В марте 2020 года NWMO был выпущен очередной отчет, охватывающий последние три года ее работы — с 2017 по 2019 г., в рамках которого был впервые опубликован стратегический план по выбору площадки для строительства ПГЗРО.

За отчетный период круг потенциальных площадок был сужен с девяти в 2017 году до двух в 2019 году. В тоже время NWMO продолжает реализацию своей технической программы, демонстрируя уверенный прогресс, в частности, в рамках работ по обоснованию безопасности и эффективности многобарьерной системы безопасности, а также получению более детального представления о вмещающей геологической среде на потенциальных площадках. В 2018 году NWMO было подписано «Соглашение об урегулировании разногласий», положения которого «признают важность постоянного участия представителей общин коренных народов, сотрудничества с ними и проведения обсуждений, а также приверженность NWMO к урегулированию разногласий, возникающих с представителями коренных народов, метисов и инуитов».

Представленный в докладе стратегический план «Внедрение адаптивного поэтапного управления с 2020 по 2024 год» также определяет график работ на ближайшие пять лет и на последующий период. С 2020 по 2024 год NWMO планирует завершить процесс выбора единственной наиболее предпочтительной для строительства ПГЗРО площадки и перейти к процессу лицензирования и регулирования. Этот этап является частью общего плана, в ходе которого, после выбора площадки в 2023 году, предусмотрено получение лицензии на подготовку площадки к началу строительных работ в 2026 году, а затем — лицензии на строительство в 2032 году с началом самих строительных работ в 2033 году. К захоронению РАО планируется приступить в 2040—2045 гг.

Источник: Canada's NWMO outlines repository plans, Nuclear World News, URL: <https://world-nuclear-news.org/Articles/Canadian-organisation-sets-out-long-term-repositor?feed=feed>, 27 March 2020.

Бразилия

В конце марта 2020 года американская компания Holtec International осуществила поставку пяти модулей для сухого хранения ОЯТ на площадку бразильской АЭС Ангра (рис. 2). В рамках договора генподряда на строительство «под ключ», подписанного с бразильским ядерным оператором Eletronuclear в 2017 году, компания взяла на себя обязательства по поставке в общей сложности 15 таких модулей системы HI-STORM FW, а также оборудования, необходимого для сухого хранения ОЯТ, извлеченного из двух блоков водо-водяных реакторов (PWR) АЭС: одного мощностью 609 МВт, являющегося разработкой компании Westinghouse, и второго мощностью 1 275 МВт, спроектированного компанией Siemens. Ожидается, что бассейны выдержки ОЯТ обоих реакторов будут полностью заполнены к 2021 году. В совокупности 288 топливных элементов из второго блока АЭС и 222 из первого будут перемещены в новое хранилище, что даст возможность освободить место в бассейнах выдержки, позволив каждому реактору проработать еще пять лет. Согласно проекту, до 2045 года сухое хранилище может быть расширено в общей сложности до 72 модулей.



Рис. 2. Один из пяти первых модулей для сухого хранения ОЯТ, доставленных на площадку АЭС Ангра

Реализацию проекта осложняет то, что блоки различаются как по своей конструкции, так и основами для лицензирования. По этой причине Holtec пришлось модифицировать конструкцию кранов и оборудования, необходимого для загрузки топлива в многоцелевые контейнеры и их перемещения в сухое хранилище. Сами модули имеют форму цилиндров, заполняемых цементным раствором для обеспечения радиологического экранирования контейнеров, в которые устанавливаются ОТВС.

Субподрядчик Cardan Engenharia занимается выполнением строительных работ на площадке, которые планируется завершить в ноябре этого

года. К этому моменту будет завершено возведение перекрытий из бетона, строительство склада и установка защитного ограждения, наружного освещения и проходных. Также будут установлены системы контроля температуры и радиационного излучения. Остальное оборудование, включая контейнеры для ОЯТ, оборудование для осуществления манипуляций с ОТВС и оставшиеся 10 модулей хранения, будет доставлено на площадку АЭС к июлю 2020 года.

В августе Holtec проведет обучение персонала АЭС по эксплуатации и обслуживанию оборудования пункта хранения. В сентябре начнутся пуско-наладочные работы на перегрузочном оборудовании, не предполагающие использования облученных ТВС, а непосредственно к перемещению ОЯТ из хранилища второго блока планируется приступить в декабре 2020 года.

Источник: Brazil's Angra plant receives first fuel store modules, Nuclear World News, URL: <https://world-nuclear-news.org/Articles/Brazilian-used-fuel-store-set-for-year-end-complet?feed=feed>, 06 April 2020.

Италия

В 2015 году Società Gestione Impianti Nucleari SpA (Sogin) (итальянская государственная компания, ответственная за ВЭ ядерных установок, а также обращение с радиоактивными отходами и их захоронение) подписала контракт с Ansaldo Nuclear, задействованной уже на протяжении пятнадцати лет в работах по ВЭ закрытой в 1990 году итальянской АЭС Каорсо, по извлечению, транспортировке, переработке и кондиционированию радиоактивных смол и шламов. Согласно положениям лицензии на вывод из эксплуатации АЭС Каорсо, предусматривается переработка и кондиционирование в общей сложности около 860 тонн радиоактивных ионообменных смол и шламов, размещенных в пристанционном хранилище. На эти отходы приходится более 90% суммарного загрязнения площадки АЭС. Цель проекта — освободить хранилище и осуществить переработку РАО при условии сокращения их объема в 10 раз. Кондиционирование отходов будет осуществлено в Словакии: транспортировке в пункт хранения вблизи деревни Ясловске Богунице подлежат 5 600 двухсоткилограммовых бочек с РАО. Ожидается, что последняя партия РАО поступит в пункт хранения к 2022 году. Там отходы будут стабилизированы путем сжигания, а затем кондиционированы. По окончании процесса кондиционирования полученный продукт будет

возвращен на площадку АЭС, где РАО поместят в пункт временного хранения в ожидании их окончательной изоляции в национальном пункте захоронения.

В апреле 2020 года на площадку АЭС был доставлен робот (англ. Machine Retrieval System, MRS), разработанный Ansaldo Nuclear по индивидуальному заказу (рис. 3). Его основная задача состоит в извлечении 2000 бочек с радиоактивными отходами, хранящимися в труднодоступных местах внутри двух зданий пункта временного хранения РАО. Робот позволяет проводить операции по извлечению, проверке, герметизации и упаковке бочек с РАО. Дистанционно управляемый MRS оснащен дублирующей операционной системой на случай сбоя оборудования и может самостоятельно выбраться наружу в случае возникновения землетрясений или иных внешних событий, способных повлиять на безопасность.



Рис. 3. Разработанный по специальному заказу робот для извлечения отходов из пристанционного ПХ АЭС Каорсо (Италия)

Источник: Ansaldo Nuclear provides robot for Caorso decommissioning, Nuclear World News, URL: <https://world-nuclear-news.org/Articles/Ansaldo-Nuclear-provides-robot-for-Caorso-decommis?feed=feed>, 14 April 2020.

Германия

Компания PreussenElektra объявила о завершении строительства второй очереди (AZU2) пункта промежуточного хранения НАО и САО (LUnA) на площадке АЭС Унтервезер (рис. 4). На сооружение установки протяженностью 79 метров, высотой 17 и шириной 28 метров, способной вместить около 5 000 м³ РАО, ушло два года и около 8 000 м³ бетона и 1 562 тонны стали. ПХ LUnA предназначен для организации временного хранения НАО и САО, образовавшихся в результате эксплуатации и вывода из эксплуатации АЭС Унтервезер, остановленной в 2011 году.



Рис. 4. ПХ LUnA на площадке АЭС Унтервезер (Германия)

Планируется, что в 2027 году эти отходы будут транспортированы на площадку пункта окончательной изоляции НАО и САО Конрад.

Эксплуатацией ПХ LUnA занимается государственная компания BGZ, учрежденная в марте 2017 года Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы, строительства и ядерной безопасности (BMU) и компанией GNS (Gesellschaft für Nuklear-Service mbH), оказывавшей услуги в области захоронения РАО и ВЭ ядерных установок. В октябре 2016 года кабинет министров Германии принял законопроект о финансировании программы вывода из эксплуатации немецких АЭС и обращения с РАО, вступивший в силу в декабре того же года. Согласно его положениям, операторы немецких АЭС EnBW, EOn, RWE и Vattenfall обязались перечислить около 23,6 млрд евро (25,7 млрд долларов) в государственный фонд по ВЭ АЭС и обращению с РАО. Эта сумма включала премию за риск в размере 35,5%, благодаря которой операторы АЭС были освобождены от необходимости

внесения каких-либо дополнительных средств в данный фонд. Также положениями данного закона предусматривалось создание государственной компании, посредством которой государство смогло бы реализовать свои обязательства по промежуточному хранению и окончательному захоронению РАО.

В мае 2017 года GNS объявила о достижении соглашения с BMU по поводу передачи своей доли акций BGZ, тем самым превратив BGZ в полностью государственную компанию. Так, уже в июле 2017 года ответственность за реализацию деятельности по временному хранению РАО, включая эксплуатацию пунктов централизованного временного хранения в Ахаусе и Горлебене, перешла от GNS к BGZ. Позднее под управление BGZ перешли 12 пристанционных пунктов временного хранения ОЯТ и РАО, начиная с пунктов хранения ОЯТ и ВАО в 2019 году и кончая ПХ НАО и САО от вывода из эксплуатации и демонтажа АЭС в 2020 году.

В настоящее время BGZ осуществляет эксплуатацию всех трех пунктов промежуточного хранения РАО, имеющих на площадке Унтервезер: пункт временного хранения ВАО, введенный в эксплуатацию в 2007 году, был передан в ведение BGZ в начале 2019 года; в начале 2020 года BGZ взяла на себя ответственность за эксплуатацию ПХ НАО и САО AZU 1, введенного в эксплуатацию в 1981 году.

Источник: Interim waste storage facility completed at Unterweser, Nuclear World News, URL: <https://world-nuclear-news.org/Articles/Interim-waste-storage-facility-completed-at-Unterw?feed=feed>, 22 April 2020.

Обзор подготовила Н. С. Цебаковская