

Как выбрать оптимальный?

Да, вариантов преобразования объекта «Укрытие» в экологически безопасную систему предлагается много. А как из этого множества выбрать один наилучший, на чем основать этот выбор? Свой ответ на этот вопрос дают специалисты МНТЦ «Укрытие» при Национальной Академии наук Украины В. Б. ГАЙКО, А. А. БИЦКИЙ, А. В. ГРИЩЕНКО.

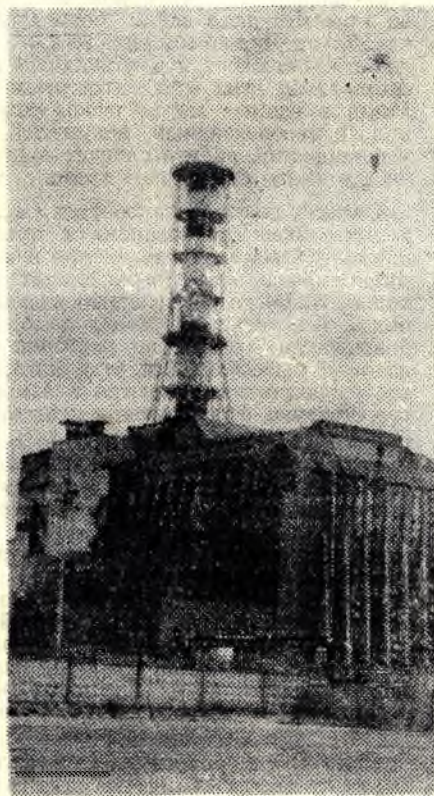
Ликвидация экологической опасности объекта «Укрытие» с реализацией цели — захоронения содержащихся в нем ядерного топлива, радиоактивных материалов и конструкций — представляет собой исключительно сложную проблему. Многоплановость и сложность достижения конечной цели обуславливает разделение ее на две крупные задачи: преобразование объекта в долговременную экологически безопасную систему и создание технологий по осуществлению разборки, кондиционирования и захоронения радиоактивных материалов, находящихся в объекте.

В соответствии с решением международной конкурсной комиссии была принята концепция преобразования объекта «Укрытие», основные положения которой можно кратко сформулировать следующим образом: стабилизация нынешнего состояния объекта; создание строительной площадки на прилегающей территории; создание «Укрытия-2»; разборка объекта внутри «Укрытия-2»; кондиционирование и хранение извлеченных из него радиоактивных материалов.

Естественно, что в рамках принятой концепции возможно многообразие вариантов ее реализации как в отдельных решениях, так и в полном взаимосвязанном их комплексе. В этой ситуации возникает проблема выбора конкретных решений и вариантов, направленных на реализацию принятой концепции, которые наиболее полным образом отвечают поставленным требованиям.

Помимо специальных требований, предъявляемых к вариантам преобразования, таких, как обеспечение ядерной, радиационной, пожарной безопасности, выполнение существующих нормативно-технических документов, существуют основополагающие, которые и можно принять за критерии при выборе вариантов. В данном случае — это реализуемость, стоимость и предполагаемые дозозатраты, которыми и следует руководствоваться при анализе и выборе вариантов преобразования объекта.

Стратегия и процедура сравнительного анализа вариантов требует выбора некоего базового варианта. Общие требования к нему, по нашему мнению, должны быть следующими. Же-



лательно, чтобы он включал в себя решение ключевых задач в общей проблеме преобразования объекта «Укрытие», как можно более полным образом этапы преобразования. Он должен основываться на проверенных и доступных технологиях, что обеспечит его необходимую проработку в минимальные сроки, и разрабатываться с учетом ранее упомянутых основных критериев.

Для обоснования базового варианта необходимо провести ряд предварительных исследований, в первую очередь определения значимости объекта «Укрытие» как составной части всей зоны отчуждения и наиболее потенциально опасных путей миграции радионуклидов из объекта в окружающую среду.

В силу процессов, проходивших во время аварии на ЧАЭС, последующего загрязнения обширных территорий

вокруг объекта, а также особенностей способов локализации последствий аварии на объекте и примыкающей к нему территории, временное содержание (хранение) объекта «Укрытие» или его преобразование в более безопасную систему связано с существованием загрязненных территорий. Это определяется тем, что радиоактивные вещества, находящиеся вне объекта «Укрытие», в большинстве своем не защищены искусственными барьерами, препятствующими дальнейшей миграции радионуклидов в природной среде.

Наряду с первичными аномалиями концентраций радионуклидов, сформированными в результате выпадения топливных частиц и аэрозолей из аварийного блока, в пределах зоны отчуждения на начальных этапах ликвидации последствий аварии были искусственно созданы очаги высоких концентраций радиоактивных веществ. Возможную опасность в настоящий момент представляют могильники «Подлесное», «Бураковка», временные захоронения РАО «Рыжий лес» и третья очередь ЧАЭС. В период до 1992 года специалистами ВО ВНИПИЭТ были проведены исследования ПЗРО «Подлесное» и «Бураковка» и оценка их потенциальной радиоэкологической опасности. Полученные результаты указывают на их незначительное влияние на экологическую обстановку, тем более на фоне влияния зоны отчуждения в целом.

В дальнейшем были проведены дополнительные исследования ПЗРО третьей очереди ЧАЭС, «Рыжий лес» и «Старая стройбаза». Полученные данные, а также официальная информация НПО «Припять», позволили провести предварительную оценку их потенциальной радиоэкологической опасности. Исследования и расчеты показали, что указанные ПЗРО также не могут заметным образом повлиять на радиоэкологическое состояние зоны ЧАЭС и районы, расположенные вниз по Днепровскому каскаду.

Таким образом, информация, имеющаяся на сегодняшний день, самым убедительным образом подтверждает вывод о том, что ни один объект организованной локализации радиоактивных веществ в зоне отчуждения не имеет заметного самостоятельного значения в радиоэкологическом плане. Что еще раз подтверждает тезис о необходимости комплексного подхода к проблемам зоны отчуждения.

Дезактивационные работы, проведенные на промплощадке в 1986 году, позволили локализовать основную

ВАРИАНТОВ МНОГО.

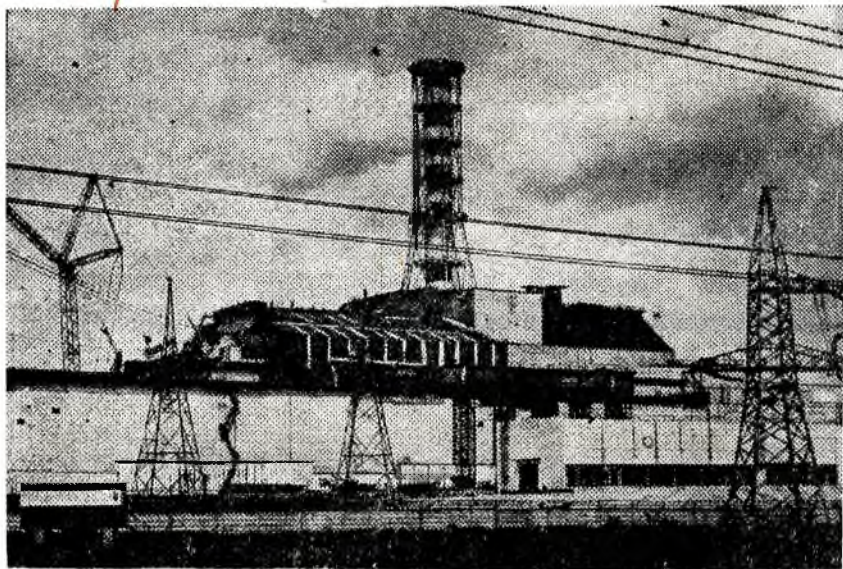
КАК ВЫБРАТЬ ОПТИМАЛЬНЫЙ?

[Окончание. Начало на 1 стр.]

массу высокоактивных источников ионизирующих излучений. Однако значительное их количество, помимо находящихся в объекте «Укрытие», после работ по ЛПА осталось на промплощадке, под каскадной стеной, насыпью из щебня и песка, а также под слоем бетона и асфальта, которые были уложены на поверхность промплощадки для улучшения общей радиационной обстановки. В настоящее время количество ядерного топлива, оставшегося в указанных местах после проведения работ по ЛПА, оценивается по массе в 500 — 600 кг,

струкций, механизмов и т. п. в схеме реализации рассматриваемого варианта и максимальное использование уже существующих и сработанных на практике технологий, техники и инженерно-технических решений.

Особую сложность представляют оценки предполагаемых дозозатрат и стоимости реализации варианта или какой-либо его части. В настоящее время отсутствуют общепринятые методы подобных расчетов для работ с повышенным радиационным риском. Хотя следует отметить, что накопленные соответствующего опыта идет. В различных организациях уже суще-



а по некоторым оценкам и до 1000 кг. Систематическое воздействие техногенных и природных факторов на протяжении многих лет постепенно переводит радионуклиды, находящиеся как внутри, так и вне объекта «Укрытие», из топливной матрицы в растворимое в воде состояние. И тогда реализуется возможность их попадания в грунтовые воды с последующей миграцией в р. Припять и транспортом по всему Днепропетровскому каскаду.

Однако наибольшую потенциальную опасность представляют собой радиоактивные вещества, находящиеся внутри объекта «Укрытие».

Были проведены работы по оценке надежности существующих защитных барьеров под объектом «Укрытие» и на его нижних отметках. Результаты анализа показали, что ни существующая гидроизоляция фундаментной плиты блока, ни строительные конструкции фундаментной плиты не могут гарантировать на период, соизмеримый с периодом полураспада находящихся в объекте радионуклидов, необходимую степень изоляции грунтовых вод от проникновения в них радионуклидов из «Укрытия».

В сущности, ликвидация большинства РАО в условиях разрушенного блока из-за обширной загрязненности элементов сооружения возможна только при полной разборке объекта. Постановка такой задачи правомерна, но в настоящее время не является проблемой, требующей скорого решения, по многим причинам. И в первую очередь потому, что окружающая зона отчуждения, и особенно 10-километровая зона, в ближайшие десятки лет не будет приведена в состояние адекватное с «зеленой лужайкой», не говоря уже об огромной трудоемкости такого процесса и больших затратах на реализацию.

Таким образом, нейтрализация опасности, включая ядерную опасность от высокоактивных отходов, в том числе от топливосодержащих масс (ТСМ), является ключевой проблемой объекта «Укрытие», требующей первоочередного разрешения.

В соответствии с принятыми требованиями базовый вариант должен включать в себя выбор и подготовку площадки, подготовку помещений и размещение оборудования внутри объекта, извлечение РАО (включая ВАО и ТСМ), кондиционирование, транспортировку, хранение.

Под практической реализуемостью в данном случае следует понимать два основных момента: максимальное использование уже существующих кон-

струкций, стоимости, предполагаемых дозозатрат, вероятности переоблучения персонала, его численности. Эти практические рекомендации основаны на выявленных закономерностях проявления деятельности больших масс персонала при проведении крупномасштабных работ в радиационных полях на опыте ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Сложность заключается в объединении и совмещении этих отдельных рекомендаций в единые методические указания (в перспективный документ). К решению этой задачи следует приступить в самое ближайшее время.

Следует также остановиться на дополнительных требованиях к применяемой технологии извлечения и кондиционирования высокоактивных отходов (ВАО) по обеспечению радиационной безопасности. Необходимо выбрать такие технологии разборки завалов и выборки ТСМ, при которых все операции выполняются в замкнутом контуре ограждающих конструкций «Укрытия» или «Укрытия-2», а продукты демонтажа не выносятся в открытое пространство в некондиционированном виде. Должны быть созданы пылеподавляющие системы на месте проведения работ. Транспортировка радиоактивных материалов как внутри объекта, так и вне его производится только в закрытых контейнерах или специально оборудованном транспорте. Способы разборки завалов и извлечения ТСМ должны быть ограничены такими, которые создавали бы минимальный пылеподъем и разброс радиоактивных материалов. Следует обустроить места дезактивации технологического оборудования. Для защиты техники должны применяться легкодезактивирующиеся краски и лаки, обладающие десорбционными свойствами. Предпочтение необходимо отдавать методам дезактивации, дающим наименьшее количество радиоактивных отходов («сухие», пены и т. п.).

В заключение следует отметить, что правильно скомпонованный базовый вариант позволяет моделировать различные ситуации, которые могут возникнуть при преобразовании объекта «Укрытие» с одной стороны, а с другой — выявить те специфические моменты, которые необходимо проработать при практически любом подходе к преобразованию объекта.

Подготовил к публикации
Юрий ДРОНЖКЕВИЧ.