

Международный опыт управления рисками при эксплуатации АЭС¹. <...> В Великобритании в области управления рисками при эксплуатации АЭС законодательно устанавливается, что риск должен быть снижен до практически достижимого уровня – принцип *as low as reasonably practicable ALARP*. Под риском подразумевается риск смерти индивидуума – внезапной или отложенной вследствие радиационного воздействия при аварии. Принцип *ALARP* означает, что эксплуатирующая организация должна предпринимать все практически реализуемые действия для снижения риска. Юридически это означает, что действия по повышению безопасности должны осуществляться до тех пор, пока их стоимость значительно не превышает стоимость снижения риска. Лицензиатам рекомендуется выполнять *ВАБ* (вероятностные анализы безопасности) на ранних стадиях проектирования АЭС, когда необходимые изменения по снижению риска могут быть внесены без существенных затрат. Следует отметить, что хотя формальные методы оценки стоимость – выгода могут применяться для поддержки принятия решений, в ядерной отрасли Великобритании такие методы еще не используются.

Руководство по применению принципа *ALARP* содержит общую структуру контроля над рисками на АЭС и представляет концепцию трех уровней риска:

- область неприемлемого риска, т. е. риск не может быть оправданным;
- область допустимого риска. Для такой области должны быть предусмотрены меры по контролю риска и обеспечению принципа *ALARP*;
- область приемлемого риска. Для такой области орган регулирования не будет требовать от эксплуатирующей организации мер по дальнейшему повышению безопасности.

Принципы оценки безопасности используют общую структуру и устанавливают базовые пределы безопасности и базовые цели безопасности в виде многочисленных мер риска. Базовый предел безопасности представляет предел допустимости, который должна удовлетворять АЭС для получения лицензии. Более того, по закону Великобритании не достаточно просто соответствовать численным критериям риска: должно быть показано, что риск снижен до практически достижимого уровня (по принципу *ALARP*).

¹ Продовження. Поч. див.: Шляхи розвитку української науки. – 2012. – № 3 (82). – С. 111–113.

<...> Сравнение безопасности АЭС с базовыми пределами и целями безопасности выполняется на основе ВАБ, специфичных для конкретного энергоблока. Кроме целей лицензирования, ВАБ в Великобритании используется для идентификации проблем безопасности, оценки модификаций АЭС, планирования технических обслуживаний и ремонтов, мониторинга риска и др.

В Нидерландах принят подход к управлению рисками, характеризующийся следующими особенностями:

- подход охватывает индивидуальные и социальные риски для всех потенциально опасных промышленных и транспортных установок, а не только для ядерных установок;

- подход основан на количественных вероятностных критериях безопасности, которые должны быть продемонстрированы при лицензировании, изменениях проекта и эксплуатации;

- критерии риска установлены по отношению к социальному риску, а не индивидуальному.

<...> Регулирование ядерной безопасности в Японии основано на детерминистическом подходе глубокоэшелонированной защиты и инженерных суждениях. Однако после развития технологии вероятностной оценки безопасности в последние годы, Комиссия по ядерной безопасности Японии начала принимать во внимание то, что использование информации о рисках в дополнение к традиционному детерминистическому подходу могло бы повысить эффективность регулирования безопасности, так как информация о рисках может дать много разных преимуществ.

Для того чтобы показать стратегию по внедрению риск-информированного регулирования, Комиссия по ядерной безопасности опубликовала базовый закон, а специальная рабочая группа издала временные цели безопасности в 2003 г. Цели внедрения риск-информированного регулирования – это дальнейшее улучшение рациональности, последовательности и прозрачности в регулировании ядерной безопасности, а также рост эффективности за счет соответствующего распределения ограниченных ресурсов для мероприятий по регулированию. Риск-информированное регулирование должно дополнять существующее детерминистическое регулирование, так как технология вероятностной оценки безопасности нуждается в дальнейшем развитии, чтобы оценить абсолютные величины рисков для каждой АЭС. В начальной стадии такая методика должна внедряться в оперативное или

инспекционное поле деятельности, а затем – в разработку и проектирование. После накопления опыта риск-информированное регулирование будет применено к проектированию и работе АЭС.

В соответствии с законом Комиссии по ядерной безопасности, Агентство по ядерной и промышленной безопасности Японии издало концепцию применения информации о рисках в регулировании ядерной безопасности, где показана область применения, ее рамки и подходы в соответствии с риск-информированным регулированием. Это агентство при поддержке Организации безопасности в ядерной энергетике Японии разработало краткосрочный исполнительный план по использованию информации о рисках. Недавно были подготовлены нормативы, которые определяют базовые принципы использования информации о рисках в регулировании ядерной безопасности, а также нормы качества для расчетов вероятностного анализа безопасности уровней 1–3, необходимого для регулирования.

Использование информации о рисках в Японии начинается в инспекционной деятельности и сейсмических аспектах ядерных объектов. Документ Regulatory Guide for Reviewing Classification of Importance of Safety Functions of Light Water Nuclear Power Reactor Facilities (NSCRG L-DS-I.01) был частично пересмотрен в 2009 г., а подготовлен в 1990 г. для классификации важности функций безопасности на стадии проектирования, но отнесен также к стадиям строительства и эксплуатации из-за того, что функции безопасности должны поддерживаться на всех стадиях жизни АЭС. В январе 2009 г. использование информации о рисках положило начало новой программе обслуживания оборудования с определением важности обслуживания (например, выборочное обслуживание или проверка), что в будущем может повысить его эффективность. Комиссия по ядерной безопасности пересмотрела регулирующие нормы по сейсмическим аспектам ядерных объектов в сентябре 2006 г., чтобы отразить значительные технические улучшения, произошедшие после принятия бывших нормативов в 1981 г. В пересмотренном нормативе специальному комитету рекомендовано проанализировать вероятностный критерий – ускорение на поверхности грунта при принятом в проекте землетрясении (design-basis-earthquake-ground-motion,), чтобы привести дополнительную информацию для обсуждения адекватности консерватизма при его определении. Специальный комитет заключил, что качественное использование вероятностных критериев расчета сейсмостойких конструкций может помочь в решении проблем расчета вероятностей, продвижении изучения

сейсмических вероятностных оценок безопасности и сделать вклад в будущее риск-информированного регулирования.

<...> Выводы. В настоящее время развиты действенные методы вероятностного анализа безопасности, которые способны выявить и устранить избыточный консерватизм регулирующих требований. Международный опыт указывает на принципиальную возможность внедрения методов управления риска (риск-информированные подходы) во всех сферах и направлениях деятельности как регулирующего органа, так и эксплуатирующей организации. Современная философия регулирования безопасности и эксплуатации АЭС, основанная на использовании риск-информированных подходов, позволяет снизить необоснованные нагрузки на лицензиата и более полно сконцентрировать его усилия на вопросах обеспечения безопасности АЭС, повысить эффективность работы АЭС как предприятий по выработке электрической и тепловой энергии (*Севбо А., Тарановский А. Состояние проблемы управления рисками при эксплуатации АЭС // Ядерна та радіаційна безпека. – 2011. – Вип. 4. – С. 51–55*).