

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Соленок К.А., Ткаченко И.В., Асташко Г.А. (Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям, 220030, г. Минск, ул. Берсона, 16, 8017 215 05 79, 8044 774 77 40, Solenok@gosatomnadzor.gov.by)

ON SOME ISSUES OF DESIGN OF RADIATION FACILITIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Salianok K., Tkachonak I., Astashka R. (Department for Nuclear and Radiation Safety of the Ministry of Emergency Situations, 220030, Minsk, 16 Berson St., 8017 215 05 79, 8044 774 77 40, Solenok@gosatomnadzor.gov.by)

Радиационный объект представляет собой объект (здание, сооружение, помещение и др.), на котором осуществляется обращение с источником ионизирующего излучения (ИИИ). Под обращением понимают деятельность, связанную с изготовлением (производством), реализацией, эксплуатацией, хранением, перевозкой, переработкой и захоронением ИИИ, а также иные виды деятельности, связанные с ИИИ.

Одним из наиболее важных и чувствительных для обеспечения радиационной безопасности этапов жизненного цикла ИИИ является размещение (монтаж) его на радиационном объекте. Для того чтобы правильно и безопасно спланировать размещение ИИИ в помещении (помещениях), предназначенном(-ых) для обращения с ним, проектными организациями разрабатывается **проектная документация** на возведение, реконструкцию, модернизацию, техническую модернизацию, ремонт (кроме текущего ремонта) радиационного объекта.

Сложность разработки проектной документации во многом **зависит от вида ИИИ:**

радионуклидный ИИИ: открытый ИИИ или закрытый ИИИ, радиационное устройство, содержащее закрытые ИИИ, устройство, генерирующее ионизирующее излучение.

Открытые ИИИ, в основном, представлены радиофармацевтическими препаратами (РФП), применяемыми в диагностической (радиоактивные технеций-99м, йод-123, углерод-11, азот-13, кислород-15, фтор-18) и терапевтической (йод-131, иттрий-90, стронций-89) ядерной медицине для диагностики и лечения онкологических заболеваний.

Закрытые ИИИ отличаются от открытых ИИИ тем, что их конструкция исключает поступление радиоактивного вещества в окружающую среду в условиях эксплуатации и износа, на которые они рассчитаны. Как правило, закрытые ИИИ применяются в составе радиационных устройств (технологические облучатели, гамма-терапевтические аппараты, включая оборудование для брахитерапии, гамма-дефектоскопы, радиоизотопные приборы и т.п.).

Устройства, генерирующие ионизирующее излучение, отличаются от приведенных выше видов ИИИ тем, что представляют опасность только в момент генерации ионизирующего излучения (когда подается электропитание на такое устройство). Этот вид ИИИ в Республике Беларусь представлен рентгеновской диагностикой (рентгеновские аппараты для флюорографии, маммографии, ангиографии, компьютерной томографии, рентгеновской диагностики в стоматологии). Также в лучевой терапии применяются рентгенотерапевтические аппараты и линейные ускорители электронов.

Радиационная безопасность населения и сотрудников (персонала), которые осуществляют обращение с ИИИ или находятся по условиям труда в зоне воздействия ИИИ, обеспечивается, в том числе, **планировочными решениями**, которые предусмотрены проектной документацией на радиационный объект. Одной из важных составляющих проектной

документации является **расчет радиационной защиты персонала и населения от внешнего облучения**, который согласно Приложению Л к Строительным нормам СН 1.02.02-2023 «Состав и содержание проектной документации», утвержденным постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 09.06.2023 № 57 (в ред. постановления Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 28.09.2023 № 99), входит в раздел «Технологические решения» проектной документации.

Проектирование радиационных объектов согласно пункту 17 статьи 1 Закона Республики Беларусь от 18.06.2019 № 198-З «О радиационной безопасности» (далее – Закон о радиационной безопасности) относится к работам и услугам, которые могут оказать влияние на радиационную опасность. Согласно пункту 11 приложения 1 к Положению о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, утвержденному Указом Президента Республики Беларусь от 05.04.2021 № 137 «О регулировании деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения» (далее – Положение о лицензировании), пункту 5 Положения о лицензировании, пункту 1 приложения 1 к постановлению Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 15.11.2023 № 59 «О регулировании деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения» для выполнения такого вида работ и услуг в рамках осуществления деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения необходимо получение специального разрешения (лицензии) Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

В Республике Беларусь насчитывается 22 организации, имеющих лицензию на право осуществления деятельности в области использования атомной энергии и ИИИ в части проектирования радиационных объектов, предназначенных для обращения с ИИИ.

Департаментом по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям (Госатомнадзором) осуществляется контроль за соблюдением требований законодательства о радиационной безопасности и законодательства о лицензировании посредством проведения государственного надзора в области обеспечения радиационной безопасности и лицензионного контроля (контроля за выполнением лицензиатами законодательства о лицензировании, лицензионных требований и условий осуществления деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, в том числе особых лицензионных требований и условий).

В случаях выявления недостатков при разработке проектной документации Госатомнадзором в рамках надзорной и профилактической работы до пользователей ИИИ и проектных организаций доводятся замечания и рекомендации.

При проектировании радиационных объектов согласно пункту 2 статьи 30 Закона о радиационной безопасности, подпункту 1.1 пункта 1 Указа Президента Республики Беларусь от 05.06.2019 № 217 «О строительных нормах и правилах» **необходимо руководствоваться строительными нормами Республики Беларусь, в том числе:**

СН 3.02.13-2020 «Радиационные объекты», утвержденными постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27.11.2020 № 95 (далее – СН «Радиационные объекты»),

СН 1.02.02-2023 «Состав и содержание проектной документации», утвержденными постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 09.06.2023 № 57, согласно приложению Л к которым в разделе «Технологические решения» проектной документации должны быть определены и обоснованы:

назначение радиационных объектов;

назначение помещений радиационных объектов (помещения постоянного пребывания персонала, помещения временного пребывания персонала и другие);

категория по степени радиационной опасности источников ионизирующего излучения, которая определяется согласно Инструкции о порядке и критериях отнесения ИИИ к категориям по степени радиационной опасности, утвержденной постановлением МЧС от 21.01.2021 №4;

перечень и классы систем и элементов обеспечения безопасности и функционирования объекта, неисправность которых является исходным событием проектной радиационной аварии, класс их безопасности согласно главе 4 норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Безопасность при обращении с источниками ионизирующего излучения. Общие положения», утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 19.10.2020 № 42, а также периодичность и методы проверки их работоспособности и эффективности в целях предупреждения отклонений, приводящих к нарушению установленных условий безопасной эксплуатации радиационных объектов и ИИИ;

перечень исходных событий для потенциальных радиационных аварий;

организационные и технические меры по предотвращению радиационных аварий, ограничению их последствий и обеспечению безопасности ИИИ при любом исходном событии, учитываемом в проектной документации на радиационные объекты и (или) технической (эксплуатационной) документации на ИИИ;

объем, методы и средства проведения радиационного контроля с указанием перечня необходимых приборов, размещения стационарных приборов и точек постоянного и периодического контроля, штата работников, осуществляющих радиационный контроль;

система управления радиационными объектами и ИИИ (в том числе средства связи и системы оповещения) при нормальной эксплуатации и при отклонениях от нормальной эксплуатации, включая радиационные аварии;

организационные и технические меры по обеспечению радиационной безопасности при выводе из эксплуатации радиационных объектов и ИИИ (в отношении радиационных объектов для работ с открытыми ИИИ I и II категории по степени радиационной опасности, стационарными радиационными устройствами, содержащими закрытые ИИИ I и II категории по степени радиационной опасности), в том числе перечень необходимого для вывода из эксплуатации радиационных объектов оборудования, систем и элементов. Данная информация необходима при организации мероприятий по выводу ИИИ и радиационного объекта из эксплуатации, а также используется при разработке проекта вывода из эксплуатации ИИИ и радиационного объекта; расчет радиационной защиты персонала и населения от внешнего облучения (производят для условий работы, соответствующих максимальным уровням излучения в расчетных точках с учетом направленности первичного пучка излучения. Требования к расчету радиационной защите приведены в СН «Радиационные объекты»).

С целью предупреждения ошибок в проектной документации, а также с целью соблюдения требований к проектированию радиационных объектов необходимо обращать внимание на следующее.

1. Правильность расчета радиационной защиты персонала и населения от внешнего облучения в целях недопущения необоснованных значений защитной эффективности средств радиационной защиты, в том числе в части учета:

1.1. максимального анодного напряжения на рентгеновской трубке;

1.2. значения радиационного выхода рентгеновского аппарата, подтвержденного производителем рентгеновского аппарата;

1.3. всех направлений прямого пучка рентгеновского излучения (например, в случае разработки проекта для установки рентгеновского аппарата на 2 или 3 рабочих места, подразумевающей возможность направления прямого пучка в несколько направлений);

- 1.4. суммарного радиационного воздействия на стену, являющуюся общей для двух помещений с размещенными в них радиационными устройствами;
- 1.5. необходимости установки ставень рентгенозащитных;
- 1.6. значений допустимой мощности дозы ионизирующего излучения и (или) коэффициента направленности ионизирующего излучения;
- 1.7. габаритных размеров радиационных устройств.

2. Единообразное изложение информации в различных разделах проектной документации (в том числе после внесения изменений в один из разделов), включая раздел ТХ (технологические решения) и раздел АР (архитектурные решения): строительные работы, которые производятся согласно информации из раздела АР, могут не учесть внесенные в раздел ТХ изменения в сведениях о расчете радиационной защиты.

35. Обоснование принятых проектных решений, в том числе приведение:

3.1. схем помещений, смежных по вертикали и горизонтали с помещением, в котором планируется размещение ИИИ,

3.2. источника информации о защитной эффективности строительных материалов (при отсутствии такой информации в строительных нормах и (или) санитарных правилах и нормах);

3.3. сведений о необходимости или отсутствии необходимости радиационной защиты вентиляционных систем и т.п.

Проектные организации, являющиеся лицензиатами либо соискателями лицензии, кроме соблюдения требований к проектированию радиационных объектов нормативных правовых актов, должны соблюдать **требования законодательства о лицензировании**, установленные Положением о лицензировании и постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21.09.2021 № 64 «О требованиях к составу и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности».

С целью недопущения нарушений данных требований законодательства о лицензировании необходимо выполнять следующее.

1. Допускать к осуществлению работ по проектированию радиационных объектов работников, у которых имеются действующие (срок действия которых не истек) сертификаты об обучении и (или) протоколы проверки знаний по вопросам радиационной безопасности.

Перечень учреждений образования, имеющих выданное в соответствии с законодательством об административных процедурах разрешение Госатомнадзора на реализацию образовательных программ повышения квалификации руководящих работников и специалистов по вопросам ядерной и (или) радиационной безопасности, в том числе по обеспечению радиационной безопасности при проектировании радиационных объектов, имеется на сайте Госатомнадзора (<https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/>) в разделе «Справочная информация» раздела «Административные процедуры»;

2. Организовать эффективную систему управления (менеджмента) и (или) контроля качества проектирования радиационных объектов.

Для организации системы управления (менеджмента) и (или) контроля качества необходимо обеспечить наличие достаточного количества квалифицированных работников, выполняющих лицензионный вид деятельности в соответствии с требованиями абзацев второго и третьего пункта 17 Положения о лицензировании в целях обеспечения должного контроля качества разработки проектной документации.

3. Разработать методику проектирования радиационных объектов, позволяющую качественно осуществлять работы и (или) услуги в части проектирования радиационных объектов.

Методика проектирования радиационных объектов является локальным правовым актом проектной организации, в котором предусматривается методология проектирования, принятая в проектной организации с учетом установленных требований.

Рекомендуется включение в такие методики:

примеров расчета стационарных средств радиационной защиты, различных проемов (дверных, вентиляционных, оконных и других), которые могут ослабить радиационную защиту,

положений о составе и содержании специфических для радиационных объектов частей и разделов проектной документации с учетом требований приложения Л к СН 1.02.02-2023 «Состав и содержание проектной документации», утвержденным постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 09.06.2023 № 57.

Проектная документация вместе с актами освидетельствования скрытых работ должны храниться на протяжении всего срока эксплуатации и срока вывода из эксплуатации радиационного объекта и ИИИ.

В соответствии с пунктом 14 норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Безопасность при обращении с источниками ионизирующего излучения. Общие положения», утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 19.10.2020 № 42, организационные мероприятия и технические решения по обеспечению безопасности ИИИ должны быть обоснованы в проектной и (или) конструкторской, технической (эксплуатационной) документации на ИИИ и представлены в отчете по обоснованию безопасности радиационного объекта, который разрабатывается для ИИИ первой и второй категорий по степени радиационной опасности. В проектной документации должны содержаться основы для включения необходимых сведений в отчеты по обоснованию безопасности радиационных объектов.

С целью предупреждения нарушений и (или) ошибок при разработке проектной документации на радиационные объекты целесообразно придерживаться рекомендаций, приведенных в настоящей статье.