

Метод оценки сопутствующих затрат в проектах снятия с эксплуатации энергоблоков атомных станций

Определен круг сопутствующих задач, связанных с научно-техническим, нормативным и информационным обеспечением деятельности по снятию с эксплуатации энергоблоков атомных электрических станций. Предложен метод оценки и приведены конкретные формулы для постатейной оценки в соответствии со структурой сопутствующих затрат.

Л. М. Салий

Метод оцінки супутніх витрат у проектах зняття з експлуатації енергоблоків атомних станцій

Визначено коло супутніх завдань, пов'язаних з науково-технічним, нормативним та інформаційним забезпеченням діяльності зі зняття з експлуатації енергоблоків атомних електричних станцій. Запропоновано метод оцінки та наведено конкретні формули для постатейної оцінки відповідно до структури супутніх витрат.

Анализ ситуации со снятием с эксплуатации энергоблоков АЭС Украины определяет необходимость комплексного исследования целого ряда вопросов, посвященных этой проблеме. На сегодняшний день в мировой практике отсутствует опыт снятия с эксплуатации промышленных реакторов РБМК [1]. Следовательно, этот процесс требует тщательной организационной, научной и технологической проработки и подготовки к выполнению работ, применения новых научных подходов и создания новых технологий. Формирование пространства создания и внедрения новой технологии изначально является информационным процессом, включающим обработку информации о среде, в которой выполняется проектирование технологии, и среде, в которой она будет функционировать. Для принятия решения о приемлемости той или иной технологии предлагаются критерии, которые характеризуют на качественном и количественном уровне ее техническую и экономическую реализуемость, приспособленность к условиям ведения работ, практику применения и безопасность. Таким образом, процессу снятия с эксплуатации ядерного объекта будет сопутствовать целый ряд задач, связанных с его организационным, информационным и научно-техническим обеспечением.

Затраты на каждом этапе снятия с эксплуатации можно разделить на две большие группы: прямые затраты и затраты периода [2]. В свою очередь, прямые затраты делятся на основные технологические, затраты по обращению с радиоактивными отходами и сопутствующие затраты. Последние связаны с обеспечением организационной, информационной и научно-технической поддержки процесса снятия с эксплуатации ядерного объекта. Каждую группу затрат необходимо оценить с тем, чтобы определить общую стоимость всего проекта. Целью данной статьи является обсуждение метода оценки сопутствующих затрат, который может быть использован в проектах снятия с эксплуатации энергоблоков атомных электрических станций.

Виды деятельности, связанные с организационной, информационной и научно-технической поддержкой снятия с эксплуатации

Оценка затрат на снятие с эксплуатации энергоблока АЭС в обязательном порядке должна учитывать следующие виды деятельности:

проектное и научно-техническое обеспечение, которое включает в себя разработку программ (проектов) работ по снятию с эксплуатации, отчета по анализу безопасности, технологических регламентов, рабочей документации;

текущие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, включая внедрение новых технологий производства работ, проектирование специальных устройств;

инжиниринговое обеспечение на площадке, включающее комплексное инженерное и радиационное обследование, проведение экспертиз;

информационное обеспечение проекта снятия с эксплуатации.

Деятельность по снятию с эксплуатации подлежит государственному регулированию и осуществляется на основе отдельных разрешений [3,4]. Для получения соответствующих лицензий и разрешений регулирующего органа эксплуатирующая организация должна предоставить целый ряд документов, обосновывающих безопасность проведения работ по снятию с эксплуатации.

Снятие установки с эксплуатации осуществляется в соответствии с одобренной регулирующим органом программой снятия с эксплуатации, которая включает программу радиационной защиты, программу обращения с радиоактивными отходами, программу обеспечения качества, план мероприятий на случай радиационной аварии и мероприятия по физической защите установки.

Для каждого этапа снятия установки с эксплуатации органами Государственного санитарного надзора должен быть оформлен «Санитарный паспорт установки», содержащий основные санитарные, радиационные и дозиметрические характеристики установки, снимаемой с эксплуатации, позволяющие определить уровень радиационной безопасности состояния установки для персонала, населения и окружающей среды.

По завершении каждого этапа снятия установки с эксплуатации эксплуатирующая организация предоставляет в регулирующий орган отчет, который содержит информацию о проведенной на данном этапе работе, произведенном радиационном и других опасных воздействиях на персонал, население, окружающую среду, а также доказывающий, что установка приведена в запланированное состояние.

Таким образом, разработка программ, проектов и нормативных документов является важным элементом деятельности по снятию с эксплуатации, необходимость которого определяется также и требованиями действующего законодательства.

Для выполнения работ по снятию с эксплуатации необходим большой объем исходной информации о состоянии оборудования и строительных конструкций энергоблока. Особенно актуально это для энергоблоков атомных станций при наличии последствий техногенных аварий. Сбор информации выполняется путем проведения необходимого объема научно-исследовательских работ, которые условно можно разделить на три блока:

исследования, проводимые для получения данных, характеризующих объект;

исследования, проводимые для изучения потребностей в функциях, характеристиках и параметрах новых объектов;

исследования, проводимые для определения оптимальных путей решения стоящих задач.

Отсутствие опыта снятия с эксплуатации больших промышленных реакторов РБМК и специфические условия, связанные с историей эксплуатации объекта, определяют важность такого вида деятельности, как внедрение новых технологий и проектирование специальных приспособлений. При разработке основных технологических решений целесообразно проработать несколько вариантов технологии и организации работ и выбрать оптимальный. Общим правилом для разработчиков технологических процессов является анализ конструкции с точки зрения выполнения технологических операций с применением различных механизмов — как стандартизированных, так и специально разработанных. При этом необходимо проанализировать и проработать технологии и объемы подготовительных работ, обеспечивающих доступ для выполнения основной операции наиболее простыми приемами и оборудованием, а также оценить дозозатраты при выполнении работ по различным вариантам; проанализировать исходную радиационную обстановку и возможность ее улучшения дезактивацией или радиационной защитой.

Инжиниринговая деятельность на площадке энергоблока, снимаемого с эксплуатации, в первую очередь связана с проведением комплексного инженерного и радиационного обследования (КИРО) [5]. Результаты КИРО имеют также

большое значение для оценки стоимости всего проекта снятия с эксплуатации. Информация, полученная в ходе исследования, дает возможность:

планировать время, последовательность и порядок ведения работ по снятию энергоблока с эксплуатации;

давать оценку доз облучения персонала и планировать мероприятия по их снижению;

прогнозировать влияние на окружающую среду работ по снятию с эксплуатации, изменение радиационной обстановки как по блоку в целом, так и по отдельным помещениям, системам, зданиям и сооружениям, готовить рекомендации по защите персонала и окружающей среды;

прогнозировать количество РАО, образующихся при проведении работ по снятию энергоблока с эксплуатации; определять объем дезактивационных, демонтажных и других основных технологических работ;

готовить рекомендации по методам и технологиям проведения дезактивационных и демонтажных работ.

Учитывая специфику объекта, связанную с обеспечением ядерной и радиационной безопасности, сложностью и уникальностью выполняемых работ, большое значение приобретает проведение научно-технической экспертизы. По некоторым документам, программам, исследованиям и разработкам проведение такой экспертизы определено требованиями действующего законодательства [6]. Целью научной и научно-технической экспертизы являются исследование, проверка, анализ и оценка научно-технического уровня объектов экспертизы и подготовка обоснованных заключений для принятия обоснованных решений относительно этих объектов. Проведение работ по научной и научно-технической экспертизе включает:

объективное, комплексное исследование объектов экспертизы;

проверку соответствия объектов экспертизы требованиям и нормам действующего законодательства;

оценку соответствия объектов экспертизы современному уровню научных и технических знаний, тенденциям научно-технического прогресса, принципам государственной научно-технической политики, требованиям экологической безопасности, экономической целесообразности;

анализ уровня использования научно-технического потенциала, оценку результативности научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок;

прогнозирование научно-технических, социально-экономических и экологических последствий реализации или деятельности объекта экспертизы;

подготовку научно обоснованных экспертных выводов.

Информационное обеспечение на протяжении всего проекта снятия с эксплуатации приобретает особую важность [7]. Основная задача этого вида деятельности — создание информационных баз данных. Зарубежный опыт показывает, что такие базы данных являются необходимым элементом проведения работ по планированию, подготовке и реализации снятия с эксплуатации реакторной установки любого назначения. От полноты и достоверности базы данных зависит качество проектов по снятию с эксплуатации; кроме того, данные о состоянии блока служат основой для определения перечня необходимых работ, планирования последовательности и требуемых сроков выполнения отдельных работ. При постоянном внесении в исходную базу данных сведений о ходе выполнения работ, таких как количество удаленных с блока радиоактивных веществ, количество и наименование демонтированных единиц оборудования, эта база данных будет удобным инструментом управления деятельностью по снятию с эксплуатации.

Метод оценки сопутствующих затрат

Сопутствующие затраты в проектах снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС условно можно разделить на следующие группы:

затраты на разработку программ и другой необходимой документации;

затраты на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включая проведение КИРО;

затраты на лицензирование и проведение экспертиз;

затраты на проведение информационно-поисковых работ, создание и сопровождение баз данных.

Для всех приведенных групп затрат предлагается сходная структура затрат. В соответствии с [8] общая структура будет иметь вид:

затраты на оплату труда;

отчисления на социальные мероприятия;

затраты на материалы (комплектующие);

стоимость топлива и энергии для научно-технических целей; стоимость спецоборудования для научных (экспериментальных) работ;

затраты на работы, которые выполняют сторонние предприятия, учреждения и организации;

другие затраты.

Основным элементом, влияющим на величину всех сопутствующих затрат, является оплата труда. Здесь могут применяться два подхода: выполнение работ собственными силами либо привлечение сторонних специалистов (организаций) по договору между заказчиком и исполнителем. И в том, и в другом случае необходимо обоснованно подходить к организации работ и к определению трудоемкости. Для каждого способа предлагается собственная методика определения трудоемкости. Нормативы определяются в зависимости от сочетания основных показателей, характеризующих объект нормирования. Влияние дополнительных факторов на трудоемкость учитывается поправочными коэффициентами к основному нормативу.

При определении нормативов на *разработку программ и нормативной документации* различного типа и характера предлагается взять за основу ряд регламентирующих документов, применяемых в Государственной системе стандартизации Украины [9, 10]. Трудоемкость разработки программы или других видов документации для конкретного вида и категории определяется на основе базовых нормативов трудоемкости, которые учитывают количество рабочего времени, использованного:

на организацию разработки и составление технического задания;

на разработку первой редакции проекта и представление его на отзыв;

на обработку отзывов и разработку окончательной (второй и последующих) редакций проекта;

на согласование с заинтересованными организациями, на разработку сопроводительных документов, подготовку и подачу проекта на утверждение.

Сложность и новизна разработки, ее информационная емкость в базовые нормативы не включаются. Они учитываются в каждом отдельном случае применением соответствующих коэффициентов. Должность исполнителя, не обусловленная группой сложности и категорией новизны, устанавливается руководителем работы. Если разработке предшествует проведение научно-исследовательских работ (НИР), опытно-конструкторских работ (ОКР) или опыт-

но-технологических работ (ОТР), то в трудоемкость разработки включается в целом или частично трудоемкость соответствующих НИР, ОКР или ОТР. Последние проводятся в тех случаях, когда в проекте предусматривается ввести новые показатели, регламентация которых требует выполнения исследовательских работ, или те ранее регламентированные показатели, актуальность пересмотра которых четко доказана.

Трудоемкость разработки T_p одного нормативного документа определяется по формуле

$$T_p = T_{\bar{\sigma}_1} + T_{\bar{\sigma}_2} (1 + K_n + K_u + K_c + K_k + K_y) \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $T_{\bar{\sigma}_1}$ — базовый норматив трудоемкости НИР, ОКР или ОТР, предшествовавших разработке НД, ч; $T_{\bar{\sigma}_2}$ — базовый норматив трудоемкости разработки, ч; K_n — коэффициент новизны, учитывающий степень новизны и прогрессивности; K_u — коэффициент информационной емкости, учитывающий возрастание трудоемкости его разработки при увеличении количества показателей и источников информации, используемых при разработке; K_c — коэффициент сложности согласования, учитывающий повышение трудоемкости разработки при увеличении количества организаций, которым необходимо направить разработанный проект на отзыв и согласование, и количество необходимых для согласования совещаний; K_k — коэффициент сложности технологического регламента, который учитывает повышение трудоемкости разработки при увеличении количества технологических операций по выполнению работ по снятию с эксплуатации; K_y — коэффициент утверждения, учитывающий количество организаций, утверждающих разработанный документ; K_1 — коэффициент, учитывающий объем листов; K_2 — коэффициент, учитывающий количество языков разработки.

Таким образом, общая трудоемкость разработки документа корректируется в зависимости от его объема, двуязычного исполнения с помощью коэффициентов K_1 и K_2 . Конкретные значения указанных коэффициентов рассчитываются на основании экспертных оценок.

За основные факторы, влияющие на трудоемкость выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), приняты новизна и сложность выполняемой работы. Сложность определяют технические параметры, которые предусматриваются техническим заданием на проведение работ. При этом учитываются только основные параметры объекта. Новизна характеризует применение принципиально новых видов исследования, испытаний, материалов, документации и т. д.

Общая базовая трудоемкость на выполнение всей НИОКР будет равна сумме базовых трудоемкостей по каждому этапу выполнения работы. Нормативы трудоемкости на выполнение каждого НИОКР определяются экспертным путем в зависимости от сочетания основных показателей, характеризующих объект нормирования: категории новизны и группы сложности. Влияние дополнительных факторов на общую трудоемкость учитывается поправочными коэффициентами к базовому нормативу.

Категории новизны при выполнении НИОКР характеризуются следующим образом:

1. *Категория А*. НИР по обследованию и анализу действующего оборудования, материалов, затрат энергоресурсов, их эффективности. Экспериментальные исследования по уточнению конструкторско-технологических параметров создаваемого оборудования, его элементов, узлов, механизмов и систем.

2. *Категория Б.* Теоретические и экспериментальные исследования, направленные на поиск новых решений по оборудованию, его элементам, узлам, механизмам и системам. Прикладная НИР, связанная с применением результатов поисковой НИР, разработкой методик, программ и других документов.

3. *Категория В.* Теоретические и экспериментальные исследования по созданию машин и оборудования, его элементов, узлов, механизмов и систем со всеми новыми параметрами. Поисковая НИР с использованием известных фундаментальных теоретических и экспериментальных результатов.

4. *Категория Г.* Теоретические и экспериментальные исследования, отличающиеся принципиальной новизной по отношению к известным аналогам.

5. *Категория Д.* Теоретические и экспериментальные исследования, не имеющие аналогов, поисковые исследования.

Группы сложности выполнения НИОКР характеризуются следующим образом:

I группа. Экспериментальные исследования по созданию и отработке конструкций не основных элементов, узлов, механизмов и систем оборудования. НИР по обследованию и анализу работы действующего оборудования, в том числе с проведением промышленных испытаний.

II группа. Теоретические и экспериментальные исследования по созданию и отработке конструкций основных элементов, узлов, систем и механизмов оборудования, требующие применения сложных измерительных приборов и методов.

III группа. Теоретические и экспериментальные исследования по созданию рабочих (функциональных) органов базовых машин и агрегатов оборудования; исследования, учитывающие тепловые процессы. НИР с экспериментальными исследованиями и математическим моделированием.

IV группа. Теоретические и экспериментальные исследования, направленные на создание базовых машин, агрегатов с исследованием процессов обработки материалов. Исследование нескольких взаимосвязанных процессов с проведением экспериментальной проверки основных узлов будущего изделия в реальных условиях эксплуатации (взрыво-, пожароопасные, токсичные, радиоактивные, высокоагрессивные среды).

V группа. Теоретические и экспериментальные исследования по созданию базовых машин, агрегатов со сложной кинематикой или системой автоматического регулирования. НИР с разработками стендов, математическим моделированием, имитационным моделированием на микропроцессорной технике.

VI группа. НИР с разработками стендов, экспериментальными исследованиями, математическим моделированием на микропроцессорной технике с промышленным внедрением. Исследование сложного комплекса взаимосвязанных процессов, с учетом проведения исследований со взрыво-, пожароопасными, токсичными, канцерогенными и радиоактивными веществами для экстремальных условий эксплуатации будущих изделий.

Общая трудоемкость выполнения НИОКР будет определяться по формуле

$$T_n = K_n \sum_i T_i,$$

где T_n — общая трудоемкость выполнения НИОКР; T_i — трудоемкость выполнения i -го этапа НИОКР (определяется для каждого этапа экспертным путем с учетом категории новизны и группы сложности); K_n — общий поправочный коэф-

фициент, который учитывает общие непроизводительные затраты времени (значение этого коэффициента в среднем равно 1,15).

Основными факторами, влияющими на **трудоемкость проведения экспертизы**, являются категория новизны данной экспертизы и группа сложности экспертируемого объекта. Существуют четыре **категории новизны экспертизы**:

1. *Категория А.* Контрольная или заключительная научно-техническая экспертиза для проверки выводов очередной или дополнительной экспертизы по существующим положениям, методам, правилам проведения экспертизы без существенных изменений и опровержения отдельных положений, частей или в целом выводов ранее проведенных экспертиз.

2. *Категория Б.* Повторная или дополнительная научно-техническая экспертиза на базе принятых методов и способов проведения экспертизы с предоставлением дополнительных достоверных сведений и информационных материалов, расчетов и обоснований, касающихся нормативно-технической документации, по которым использовались новые научные и научно-технические обстоятельства, необходимые для подготовки объективных выводов и заключений.

3. *Категория В.* Научная экспертиза нормативно-технической документации, проводимая впервые и предусматривающая применение принципиально новых процессов и методов обработки результатов с целью выявления соответствия признаков объекта экспертизы установленным нормам и правилам.

Группы сложности экспертируемого объекта характеризуются следующим образом:

I группа — экспертиза документов описательного характера, не влияющих на работу с ядерной установкой и обращение с жидкими радиоактивными отходами. Экспертиза осуществляется в соответствии с требованиями действующих норм, правил и стандартов по ядерной радиационной безопасности.

II группа — экспертиза документов на соответствие требованиям действующих норм, правил и стандартов по ядерной и радиационной безопасности относительно систем, важных для безопасности ядерной установки, и объектов по обращению с жидкими радиоактивными отходами, которые не введены в эксплуатацию.

III группа — экспертиза документов, непосредственно влияющих на безопасность работы ядерной установки и объектов по обращению с жидкими радиоактивными отходами, которые находятся в эксплуатации. Экспертиза проводится на соответствие требованиям действующих норм, правил и стандартов.

IV группа — экспертиза документов, которые относятся к I, II и III группе сложности и требуют выполнения проверочных расчетов по направлениям нейтронно-физическим, термодинамическим, вероятностному анализу безопасности, расчетам мощности, радиационной безопасности, увеличению ресурсов элементов систем важных для безопасности.

V группа — экспертиза документов, отнесенных к IV группе сложности, проведение которой требует дополнительных сложных проверочных расчетов.

Второстепенные факторы — факторы, влияющие на трудоемкость экспертизы и учитывающие объем документов, проведение комплексной экспертизы (комплексная экспертиза — экспертиза, выполняемая несколькими подразделениями, направлениями производственной деятельности которых отвечают направлениям принятых решений в представленных на экспертизу документах), выполнение под-

готовительно-организационных работ, проведение повторной экспертизы и качество предоставленных на экспертизу документов.

Влияние второстепенных факторов на трудоемкость экспертизы учитывается *поправочными коэффициентами* K_o, K_n, K_c, K_n, K_k , которые определяются методом исследования. Названные коэффициенты отражают:

K_o — объем экспертируемого документа;
 K_n — число направлений комплексной экспертизы;
 K_c — выполнение сопутствующих проведению экспертизы работ (к таким работам могут относиться общее руководство и контроль над проведением экспертизы, ведение компьютерной базы по экспертизе, договорные отношения между исполнителем и заказчиком; при этом выполнение каждой конкретной сопутствующей работы учитывается в трудоемкости с помощью отдельного коэффициента; общее значение K_c будет суммарным значением всех включаемых коэффициентов);

K_n — повторное проведение экспертизы, доработанной согласно заключениям экспертов документа; этот коэффициент зависит от группы сложности выполняемой экспертизы: если доработка документа не привела к существенным изменениям заключения экспертизы, значение коэффициента принимается меньшим единицы; если доработка документа значительна, что приводит к существенным изменениям выводов по экспертизе, трудоемкость рассчитывается как для экспертизы, которая проводится впервые, т. е. $K_n = 1$;

K_k — качество предоставленных на экспертизу документов; на значение этого коэффициента влияет некомплектность документации, а для представленных документов значительного объема (отчетов по анализу безопасности, проектов и т. д.) — отсутствие перечня составных частей (томов, книг, их названий и т. д.) документа; несоответствие применения в документах терминологии, отсутствие ссылок на документы, которыми руководствовались авторы при разработке и т. д.; значение K_k предлагается принять равным 1,1.

Таким образом, для определения трудоемкости выполняемых экспертиз предлагается применить формулу

$$T_o = T_o \cdot K_n \cdot K_k + T_o \sum_c K_c = T_o \left(K_n \cdot K_k + \sum_c K_c \right).$$

Для повторной экспертизы

$$T_n = T_o \cdot K_n.$$

При этом величина базовой трудоемкости T_o будет зависеть от категории и группы экспертизы.

При разработке нормативов трудоемкости на проведение *информационно-поисковых работ, создание и сопровождение баз данных* могут быть использованы нормативно-методические материалы [11,12]. Нормы времени рассчитываются в зависимости от факторов, наиболее влияющих на трудоемкость:

количества разновидностей форм входной информации;
 количества разновидностей форм выходной информации;
 вида используемой информации;
 объема входной информации.

Количество форм входной информации включает в себя формы информации в виде переменной информации, нормативно-справочной информации, банка данных.

Количество форм выходной информации включает в себя формы печатных документов и информации, переносимой на машинные носители.

Базовая норма трудоемкости определяется как сумма базовых норм трудоемкости каждого этапа работы. *Общая трудоемкость на проведение информационно-поисковых работ, создание и сопровождение баз данных* определяется путем применения к базовой норме поправочных коэффициентов, учитывающих влияние качественных факторов на изменение затрат времени на выполнение работ:

$$T_u = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \sum_i T_i,$$

где T_u — общая трудоемкость на проведение информационно-поисковых работ, создание и сопровождение баз данных; T_i — трудоемкость на проведение i -го этапа (определяется по нормативной таблице); K_1 — коэффициент, учитывающий вид используемой информации; K_2 — коэффициент, учитывающий состав и сложность входной информации; K_3 — коэффициент, учитывающий состав и сложность выходной информации; K_4 — коэффициент, учитывающий объем входной информации.

Коэффициенты K_1, K_3, K_4 рассчитываются экспертным путем.

Коэффициент K_2 рассчитывается по формуле

$$K_2 = \frac{K_{2.1} \cdot m + K_{2.2} \cdot n + K_{2.3} \cdot p}{m + n + p},$$

где $K_{2.1}, K_{2.2}, K_{2.3}$ — поправочные коэффициенты, определенные экспертным путем для каждого вида входной информации (ПИ); m — количество наборов данных переменной информации (ПИ); n — количество наборов данных нормативно-справочной информации (НСИ); p — количество наборов данных информации при использовании банка данных (БД).

Вторым шагом после определения трудоемкости является *вычисление фонда оплаты труда*. При этом должности исполнителей определяются квалификацией специалистов, необходимой для выполнения того или иного этапа работ. Численность (количество) специалистов, необходимых для выполнения работ, определяется из конкретных условий предприятия с таким расчетом, чтобы обеспечить высокую производительность работников и малую длительность выполнения каждого вида работ. Стоимость одного часа рассчитывается на основании должностных окладов и тарифных ставок исполнителей. Сумма фонда оплаты труда определяется по формуле

$$Z = T \cdot C + D,$$

где Z — фонд оплаты труда, грн; T — трудоемкость выполнения работ, чел.ч; C — средняя стоимость 1 чел.ч, грн; D — сумма дополнительной заработной платы, грн.

Сумму *дополнительной заработной платы* предлагается определять как сумму произведений коэффициентов, учитывающих различные факторы, связанные с условиями труда, на сумму основной заработной платы [13]. Обычно величины таких коэффициентов обусловлены требованиями действующего законодательства, например доплаты за особо вредные условия труда. Кроме того, к этой сумме должны быть добавлены суммы премий, предусмотренных предприятием, и прочих компенсационных и гарантированных выплат, в том числе установленных коллективным договором, а также сумма оплат отпусков и прочего неотработанного времени, которая определяется статистическими методами в процентном отношении к основной заработной плате либо по аналогии с действующей атомной станцией. Таким образом, величина фонда дополнительной заработной платы может быть представлена в виде

$$D = \sum_i C \cdot l_i + P + m \cdot C + K,$$

где D — дополнительная заработная плата, грн; C — основная заработная плата, грн; l_i — коэффициенты, учитывающие различные факторы, связанные с условиями труда и графиком работы; P — премии по положениям, предусмотренным на предприятии, грн; m — коэффициент соотношения времени отпусков и прочего оплачиваемого неотработанного времени к общему времени оплачиваемой работы; K — гарантированные и компенсационные выплаты, грн.

Поскольку действующим законодательством предусмотрены **отчисления на социальное страхование**, то общая сумма сопутствующих затрат предполагает включение этих сумм в установленных процентных отношениях к сумме фонда заработной платы.

Для определения **стоимости материалов и комплектующих** для оценки сопутствующих затрат предлагается воспользоваться формулой

$$M = \sum_i H_i \cdot C_i \cdot K_{mз},$$

где M — затраты на основные материалы и комплектующие, грн; H_i — норма расхода материала (комплектующих) i -го вида на выполнение работы, кг (единица); C_i — цена 1 кг (единицы) материала (комплектующих) i -го вида, грн; $K_{mз}$ — коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Исходя из практики экономических расчетов для проведения НИОКР примем коэффициент, учитывающий затраты на транспортно-заготовительные расходы, равным 7–10% суммы затрат на материалы.

Для определения **стоимости топлива и энергии** для научно-производственных целей необходимо составить перечень оборудования с указанием потребляемой мощности или расхода топлива и времени работы.

В статью **«Спецоборудование для научных (экспериментальных работ)»** включаются затраты на изготовление и приобретение спецоборудования, стендов, устройств, инструментов, приборов, аппаратов, механизмов, другого оборудования, необходимого для проведения НИОКР, включая затраты на их проектирование, изготовление, транспортировку, монтаж и установку.

К статье **«Затраты на работы, которые выполняют сторонние предприятия, учреждения и организации»** относятся затраты на проведение работ, которые не могут быть выполнены штатными сотрудниками или имеющимся оборудованием организации, а выполняются на договорной основе другими предприятиями, учреждениями, организациями или внештатными работниками.

К статье **«Другие затраты»** относятся затраты, которые не нашли отражения в указанных статьях затрат и могут быть отнесены непосредственно на себестоимость выполняемых работ по прямым признакам. В частности, к этой статье относятся затраты на обновление, реконструкцию, модернизацию и ремонт основных фондов в виде амортизационных отчислений, арендная плата на полученные в аренду основные фонды, затраты на обеспечение нормальных условий труда и техники безопасности, командировочные расходы и т. п.

Выводы

Для оценки сопутствующих затрат при снятии энергоблока АЭС с эксплуатации необходимо, в первую очередь, определить круг задач, решение которых обеспечит полное и своевременное организационное, информационное и научно-техническое обеспечение работ по снятию с эксплуатации. При оценке сопутствующих затрат с применением конкретных методов, приведенных в данной статье, необходимо обоснованно подходить к организации работ и к определению трудоемкости. Нормативы должны применяться в зависимости от сочетания основных показателей, характеризующих объект нормирования. Влияние дополнительных факторов на трудоемкость учитывается поправочными коэффициентами к основному нормативу. Все факторы, влияющие на трудоемкость, делятся на основные, такие как категория новизны и группа сложности, и второстепенные. Конкретные значения поправочных коэффициентов определяются экспертным путем.

Литература

1. Носовский А. В., Васильченко В. Н., Ключников А. А., Яценко Я. В. Снятие с эксплуатации ядерных энергетических установок / Под ред. А. В. Носовского. — К.: Техніка, 2005. — 288 с. (Серия «Безопасность атомных станций»).
2. Носовский А. В., Салий Л. М. Концептуальные подходы к разработке методики оценки затрат по снятию с эксплуатации энергоблоков атомных электрических станций // Проблемы Чернобиля. — 2003. — Вып.13. — С. 13–16.
3. Закон Украины «Об использовании ядерной энергии и радиационной безопасности».
4. Закон Украины «О разрешительной деятельности в сфере использования ядерной энергии».
5. Носовский А. В. Методические рекомендации по проведению комплексного инженерного и радиационного обследования энергоблока АЭС: Препр. / НАН Украины. Межотраслевой науч.-техн. центр «Укрытие»: 00-6. Чернобыль, 2000. — 12 с.
6. Положение о порядке проведения государственной научной и научно-технической экспертизы государственных и межгосударственных научно-технических программ. Постановление ВРУ № 52/95 от 10.02.1995.
7. Антонов Е. А., Носовский А. В., Рылов В. Р., Ткачѳв Д. А. Система документирования и хранения данных по снятию с эксплуатации энергоблоков АЭС0 // Проблемы Чернобиля. — 2004. — Вып. 15. — С. 38–47.
8. Типовое положение по планированию, учету и калькулированию НИОКР. Утверждено Постановлением КМУ № 830 от 20.07.1996.
9. ДСТУ 1.0-93. Государственная система стандартизации Украины. Основные положения.
10. ДСТУ 1.2-93. Государственная система стандартизации Украины. Порядок разработки государственных стандартов.
11. Укрупненные нормы времени на разработку программных средств вычислительной техники. — М.: Экономика, 1988.
12. Укрупненные нормативы трудоемкости по проведению информационно-вычислительных работ. — М.: ГИВЦ, 1988.
13. Носовский А. В., Салий Л. М. Основные методические рекомендации по определению технологических затрат при снятии энергоблока АЭС с эксплуатации // Ядерная и радиационная безопасность. — 2004. — № 1.