

Разработка базы данных для вывода из эксплуатации блоков ЛАЭС

Вывод из эксплуатации энергоблока атомной электростанции (АЭС) – это заключительная стадия его жизненного цикла, состоящая из нескольких этапов. На этих этапах выполняется обширный перечень работ, к числу которых можно отнести разработку программы и проекта вывода, осуществление комплексного инженерного и радиационного обследования и т.д. На любом этапе принятие обоснованных решений может быть гарантировано исключительно при условии полноты информации и наличия необходимой документации обо всех стадиях жизненного цикла энергоблока, что в современных условиях невозможно без использования электронных баз данных, а также без обеспечения оперативного доступа к этим базам специалистов, участвующих в данных процессах. Соответствующие требования по созданию базы данных вывода из эксплуатации (БДВЭ) содержатся в нормативных документах Ростехнадзора.

В соответствии с требованиями указанных документов были разработаны программы вывода из эксплуатации блоков Ленинградской АЭС, в каждой из которых содержится раздел, посвященный формированию и использованию информационной системы базы данных вывода из эксплуатации (ИС БДВЭ). Согласно требованиям нормативных документов и программ вывода разработка и первоначальное наполнение ИС БДВЭ должны быть осуществлены до окончательного останова блоков еще на этапе подготовки к выводу АЭС из эксплуатации.

Решение о начале работ по созданию БДВЭ было принято в 2002 году. Непосредственным заказчиком проекта выступила Ленинградская АЭС – филиал концерна “Росэнергоатом”.

Место и роль БДВЭ в процессе вывода из эксплуатации АЭС

ИС БДВЭ выполняет роль надежного интегрального хранилища всей необходимой проектно-конструкторской, эксплуатационной и справочной документации, а также информации, накопленной в течение всех этапов вывода АЭС из эксплуатации. В связи с этим формирование ИС БДВЭ должно осуществляться на основе эксплуатационной базы данных станции. В общем случае эксплуатационная БД – это комплект документов, по которым блоки АЭС проектировались, сооружались, эксплуатировались и ремонтировались до момента их окончательного останова. К моменту останова блоков ИС БДВЭ, по сути дела, должна представлять собой упорядоченный набор информации, являющийся подмножеством информации из эксплуатационной БД.

Задача первоначального наполнения ИС БДВЭ на основе эксплуатационной БД требует достаточно больших временных и трудовых затрат. Этот фактор определил необходимость заблаговременной разработки и внедрения ИС БДВЭ, несмотря на то, что срок службы блоков первой очереди ЛАЭС был продлен. Разработку и внедрение системы на Ленинградской АЭС осуществляли специалисты компании “НЕОЛАНТ”.

Практическое создание БДВЭ

Практическое создание БДВЭ блоков первой очереди ЛАЭС было начато в 2003 году с разработки концепции ИС БДВЭ и технического задания на ее создание. В силу отсутствия в то время отечественного опыта создания подобных систем, а также опыта проведения полного цикла работ по выводу из эксплуатации блоков АЭС, было принято решение о необходимости наделяния системы широкими возможностями по отражению произвольных объектов предметной области, адаптации и хранению разноформатных данных.

В качестве платформы для практической реализации БДВЭ были выбраны технологии Autodesk, Bentley Systems и Microsoft, а именно:

- ▶ сервер Bentley ProjectWise для организации электронного архива документов ЛАЭС;
- ▶ САПР Bentley MicroStation для создания трехмерных моделей главных зданий станции и площадок блоков ЛАЭС;

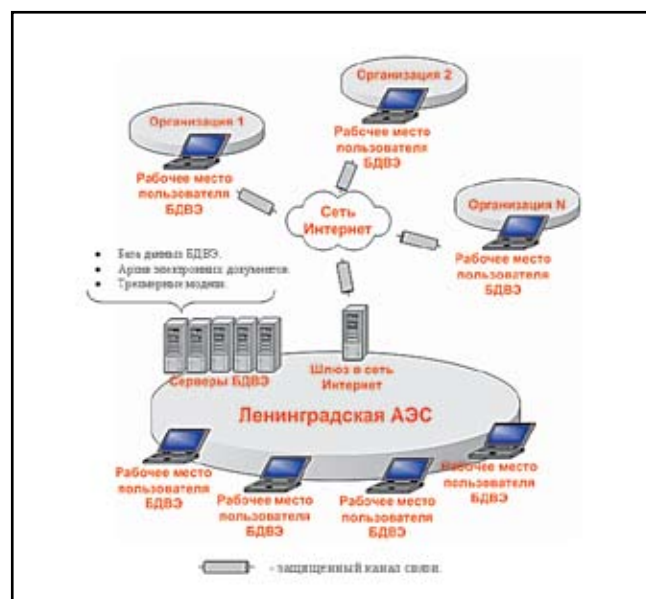


Рис. 1. Общая инфраструктура БДВЭ

- ▶ система поиска и анализа коллизий в 3D-моделях зданий, технологических установок, конструкций различных назначений компании Autodesk;
- ▶ сервер СУБД Microsoft SQL Server 2000 для управления базами данных ИС БДВЭ;
- ▶ платформа .NET и языки C++/C# для написания программного кода и создания интеграционных коннекторов между применяемыми программными средствами.

БДВЭ ЛАЭС ориентирована на открытые стандарты. В составе программных технологий, использованных при создании БДВЭ, – языки SQL и XML (для хранения и обмена данными) и UML (для описания программной структуры БДВЭ), протоколы TCP/IP и HTTP (для связи между функциональными подсистемами).

Таким образом, доступ к информации ИС БДВЭ смогут иметь не только пользователи, работающие в рамках вычислительной сети ЛАЭС, но и пользователи сторонних организаций, допущенных к процессу вывода из эксплуатации (рис. 1).

Программное обеспечение Bentley ProjectWise было выбрано в качестве платформы для создания ИС БДВЭ после изучения рынка систем управления инженерно-технической документацией и данными, а также анализа различных вариантов создания системы, в том числе и варианта разработки своими силами. Благодаря тесной интеграции Bentley ProjectWise с САПР Bentley MicroStation и AutoCAD обеспечиваются возможности хранения практически неограниченного количества электронных документов произвольных форматов с индексированием их содержания.

Созданная на основе Bentley ProjectWise ИС БДВЭ ЛАЭС позволяет хранить информацию о произвольных объектах без необходимости модификации ее программной структуры. Также БДВЭ позволяет осуществлять произвольную категоризацию объектов предметной области, обеспечивая возможность классификации объектов несколькими способами. Подобная гибкость позволит легко модифицировать ИС БДВЭ в процессе продвижения работ по выводу из эксплуатации, а также для применения на других блоках АЭС.

Для более наглядного представления информации ИС БДВЭ на этапе разработки системы были созданы трехмерные модели главного корпуса первой очереди и площадки первой очереди ЛАЭС (рис. 2-4). Все эти модели являются интерфейсом для доступа к электронному архиву документации БДВЭ. При выборе того или иного элемента на панели пользователя прилагается список из всех документов, в которых есть относящаяся к нему информация. Следует подчеркнуть высокую степень детализации этих моделей, для чего

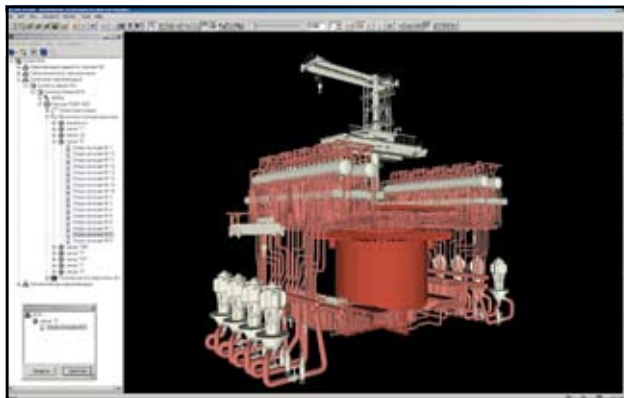


Рис. 4. Элементы конструкции реактора и КМПЦ первого блока

в процессе создания трехмерной модели главного корпуса первой очереди специалистами компании “НЕОЛАНТ” были переведены в электронную форму десятки тысяч чертежей, включая чертежи архитектурно-строительной части здания, реакторов, основных трубопроводов и оборудования реакторных блоков, машинного зала и деаэрационной этажерки.

В свою очередь, выбор системы Bentley MicroStation был обусловлен ее универсальностью. Данная система оптимизирована как для проектирования архитектурно-строительной части промышленных объектов, так и инженерных и технологических систем. MicroStation применяется в качестве среды проектирования во ВНИПИЭТ и СПбАЭП (Санкт-Петербург), являющихся проектировщиками ЛАЭС. Таким образом, разработанные модели могут модифицироваться и уточняться этими организациями при возникновении такой необходимости.

Стоит отметить, что система Bentley MicroStation также была использована в качестве платформы для разработки информационной системы по выводу из эксплуатации АЭС Fugen (Япония) еще в 1998 году.

В дополнение к вышесказанному хотелось бы еще раз подчеркнуть несколько характеристик разработанной БДВЭ ЛАЭС.

Во-первых, это гибкость и расширяемость информационной структуры, обеспечивающая возможность хранения в ИС БДВЭ сведений о самых разнообразных объектах и мероприятиях, участвующих или формирующих процесс вывода из эксплуатации. При этом расширение информационной структуры ИС БДВЭ может быть выполнено без участия ее разработчиков. Такой подход снизит стоимость сопровождения информационной системы и обеспечит ее быструю адаптацию под другие блоки АЭС. Во-вторых, это ориентация на использование для создания ИС БДВЭ проверенных профильных коммерческих информационных

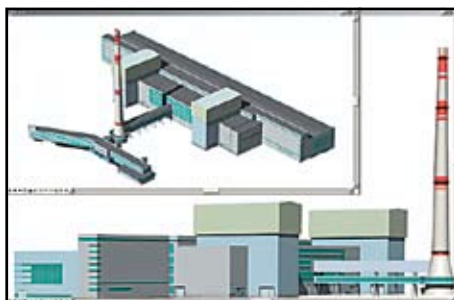


Рис. 2. Трехмерная модель главного корпуса первой очереди ЛАЭС (внешний вид)

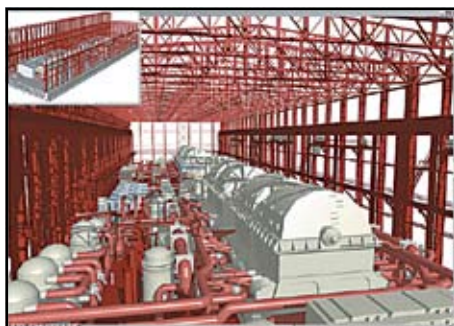


Рис. 3. Основное оборудование машинного зала первого блока

систем от ведущих поставщиков решений – Bentley Systems и Autodesk.

В настоящий момент завершен этап внедрения БДВЭ и осуществляется ее наполнение проектно-конструкторской документацией, разработанной институтами НИКИЭТ (Москва), ВНИПИЭТ, СПбАЭП.

По завершении данного процесса ИС БДВЭ Ленинградская АЭС получит не только информационную систему для сопровождения процесса вывода из эксплуатации, но и помощь для решения других важных задач, таких как создание общестанционного электронного архива проектно-конструкторской и эксплуатационной документации. Проектные трехмерные модели главных корпусов и площадок первой и второй очередей ЛАЭС будут полезны для расчета изменения во времени радиационного состояния элементов конструкций реакторной

установки, моделирования операций при планировании демонтажа оборудования блока, планирования дозовых нагрузок персонала при проведении демонтажных работ, расчета затрат на вывод из эксплуатации блока, обучения персонала и др.

В настоящее время специалисты компании "НЕОЛАНТ" на основе ИС БДВЭ ЛАЭС создают систему верхнего уровня по управлению данными радиационной обстановки – автоматизированную систему радиационного мониторинга (АСРМ) Ленинградской АЭС.

О. Г. Черников, В. А. Шапошников,
Ленинградская АЭС,
В. Л. Тихоновский, В. В. Кононов, Д. В. Чуйко,
компания "НЕОЛАНТ",
Б. К. Былкин, ИЯР РНЦ "Курчатовский институт"

НОВОСТИ

Первое внедрение SAP NetWeaver Portal в российской энергетике

Консалтинговая компания OXS построила для ОАО "ОГК-2" первый в российской энергетике корпоративный информационный портал на базе SAP NetWeaver Portal. Портал становится одним из

ключевых интеграционных элементов информационного пространства ОАО "ОГК-2" и упрощает доступ к используемым в компании программным продуктам, корпоративным системам, хранилищам данных. Удобный и интуитивно понятный интерфейс предоставляет доступ к данным из

целого ряда прикладных систем, среди которых SAP ERP и SAP BI, система электронного документооборота на платформе EMC Documentum, корпоративный диспетчерский центр, корпоративное хранилище бизнес-процессов и карт системы сбалансированных показателей на

платформе Aris и т.д., а также позволяет настраивать новостные ленты информационных агентств и других СМИ на основе стандарта RSS и предоставляет интегрированные средства сквозного полнотекстового поиска и индексации по всем информационным ресурсам портала.

IX Всероссийская научно-практическая конференция МОРИНТЕХ-ПРАКТИК «Информационные технологии в судостроении – 2008»

Время проведения
19 июня 2008 года

Место проведения
ОАО «Судостроительный завод «Северная верфь»

Оргкомитет
Тел.: +7 (812) 334-56-30
info@marinconf.ru
www.marinconf.ru



Организаторы:



ОАО «Судостроительный завод «Северная верфь»

MARINCONF

Информационный центр «МАРИНКОНФ»