

ЭЛЕКТРОННЫЕ АРХИВЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Атомные электростанции являются сегодня, пожалуй, одними из самых сложных и больших систем. В то же время экономически обусловленный уровень безопасности не может полностью исключить вероятность возникновения нештатных ситуаций. В связи с этим необходимо обеспечить все условия для принятия адекватных мер по ликвидации их последствий. Информационное обеспечение в данном случае играет первостепенную роль. Чем к большему объему информации может быть предоставлен доступ специалистам, тем выше вероятность того, что по нештатной ситуации можно будет провести всесторонний анализ и подготовить эффективные рекомендации по ликвидации ее последствий на основе данных, максимально приближенных к реальным.

Другим исключительно важным моментом после возникновения нештатной ситуации является время предоставления затребованной информации. Сокращение времени поиска и передачи информации позволит предоставить специалистам дополнительный ресурс времени для принятия решений. Это особенно важно, когда ликвидация последствий нештатной ситуации требует принятия оперативных мер и, соответственно, решения должны выработываться в сжатые сроки и на основе максимального объема доступной информации.

Выполнить эти жесткие требования можно с помощью создания электронных архивов документации на предприятиях ядерной энергетики, входящих в систему противоаварийного реагирования. Актуальное состояние нормативно-справочной, конструкторской, технологической, эксплуатационной документации, необходимой для противоаварийного реагирования, должно поддерживаться на нескольких территориально удаленных предприятиях. Наличие системы передачи данных и электронных архивов на АЭС, в Кризисном центре (КЦ) концерна «Росэнергоатом», центрах технической поддержки (ЦТП) позволит предоставить специалистам оперативный доступ к необходимой информации о конструкторском окружении любого объекта, заключениях, протоколах испытаний, паспортах, свидетельствах и других документах.

Одновременно программно-аппаратное обеспечение электронного архива на предприятиях позволит перевести работу конструкторских отделов, отделов главного технолога и весь документооборот на современный уровень, создаст основу для

внедрения CALS-технологий, обеспечит сохранность и упорядоченность фондов, оперативный и санкционированный доступ к ним.

Необходимость создания электронных архивов в первую очередь обусловлена значительно большей **оперативностью доступа** к информации по сравнению с традиционными бумажными или микрографическими архивами. Для традиционных бумажных архивов время доступа к необходимому документу в зависимости от объема архива может измеряться от нескольких десятков минут до суток. Для страховых фондов на микрофишах время предоставления комплектов документации может составлять 15 дней и более.

В электронном архиве доступ к любому документу может быть предоставлен в течение нескольких секунд одновременно большому количеству сотрудников. Скорость обработки таких запросов может быть достаточно высокой при умеренной стоимости аппаратно-программного обеспечения. А время предоставления документов в распоряжение территориально удаленных сотрудников будет определяться объемом документов и пропускной способностью каналов связи.

Для создания и поддержания в актуализированном состоянии электронных архивов на потенциально опасных объектах необходимо коммуникационное, компьютерное, сканирующее оборудование и специальное программное обеспечение (ПО). Конкретный состав оборудования и ПО, поставляемого для каждого объекта, будет определяться наличием уже имеющегося оборудования и ПО, количеством и составом документов, которые необходимо будет ввести в электронный архив, и потоком текущих документов, вводимых в архив для актуализации информации.

В любом случае общий состав необходимого оборудования и ПО должен содержать следующие базовые компоненты:

- **сканирующее оборудование** - сканеры, компьютеры и специализированное ПО для управления сканерами и первичной обработки образов документов;
- **оборудование для верификации и индексации** - компьютеры уровня рабочих станций для офисных приложений и соответствующее ПО;
- **хранилище электронного архива** - роботизированная библиотека со станцией управления и, если необходимо, серверы для обработки запросов, ПО;
- **сетевое оборудование**, позволяющее объединить все компонен-

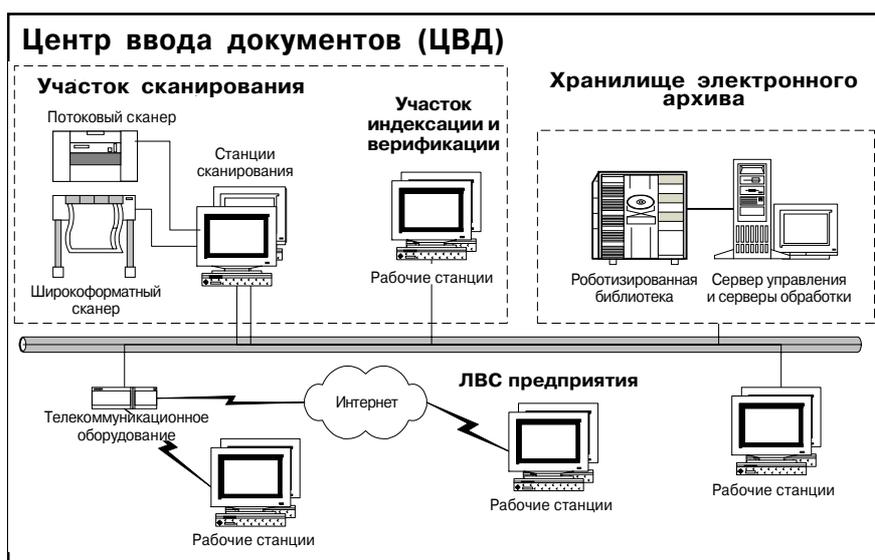


Рис. 1. Электронный архив документов

ты в локальной сети;

- **телекоммуникационное оборудование** для обеспечения удаленного доступа к локальной сети из Интернета или по выделенным каналам.

Все оборудование с установленным ПО может быть территориально объединено в структурное подразделение «Центр ввода документов» (ЦВД), в котором будут выполняться все функциональные операции по переводу документов в электронный архив. В то же время любая часть оборудования и соответствующее ПО могут быть размещены в конкретных профильных подразделениях предприятия. Например, широкоформатные сканеры для ввода документов формата A0, A1 могут быть размещены в конструкторском отделе, потоковые или многофункциональные сканеры для ввода офисной документации - в канцелярии или отделе делопроизводства, а сервера управления и роботизированная библиотека CD/DVD-дисков могут располагаться в отделе, отвечающем за сопровождение вычислительной техники.

При любом размещении оборудования и ПО на предприятии в структуре ЦВД можно выделить несколько участков, различающихся по своему функциональному назначению (рис. 1).

На **участке сканирования** производится подготовка и перевод документов в электронный вид. Затем электронные образы документов по сети поступают на сервер обработки, где происходит автоматическое распознавание текстовой информации. Электронные образы, требующие обработки с помощью операторов, поступают на **участок индексации и верификации**. Специалисты этого участка производят оконча-

тельную правку поисковых атрибутов электронной копии документов, которые после этого записываются в архив на роботизированную библиотеку. Это устройство долговременного хранения информации, которое содержит робот, автоматически переставляющий диски (CD, DVD) из встроенных магазинов в один или несколько приводов для записи и чтения. Тем самым обеспечивается доступ ко всему объему информации на дисках, и электронная копия документа становится оперативно доступной в локальной сети предприятия.

Санкционированный доступ и право работы с конкретным документом определяются его атрибутами и правами зарегистрированного пользователя. Специализированное ПО «Саперин» обеспечивает повышенный уровень безопасности работы клиентов в сети и через Интернет, используя специальный алгоритм.

Наполнение электронного архива - перевод необходимого объема имеющейся документации в электронный архив может быть осуществлен двумя вариантами: сотрудниками ЦВД предприятия или сторонней организацией.

При переводе всей необходимой документации в электронный архив силами сотрудников предприятия необходима высокопроизводительная техника сканирования и обученный персонал, значительные площади. Параметры техники, навыки персонала, оптимальная организация работ во многом определяют сроки, за которые документация будет переведена в электронный архив. Это существенно повлияет на общие трудозатраты предприятия на перевод документов в электронный вид и на наполнение электронного архива.

При этом необходимо учитывать,

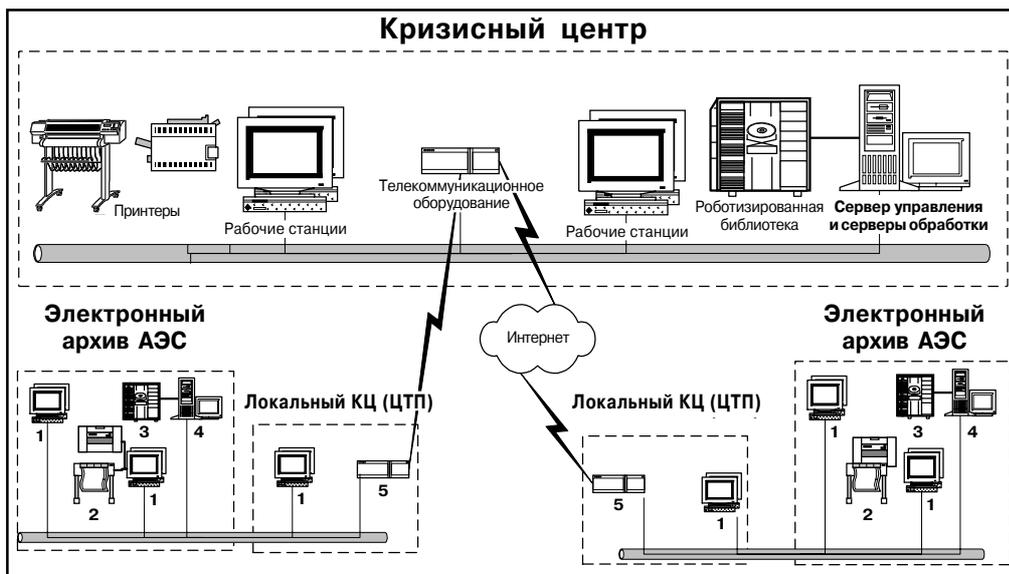


Рис. 2. Схема связи Кризисного центра с АЭС и ЦТП:

1 - рабочие станции, 2 - сканеры широкоформатные и потоковые, 3 - роботизированная библиотека, 4 - сервер управления и серверы обработки, 5 - телекоммуникационное оборудование

что после перевода основной массы документации в электронный вид загрузка техники будет существенно уменьшена. Обусловлено это тем, что объем текущих поступлений, как правило, значительно меньше, чем требуемая производительность техники для перевода архива в электронный вид за несколько лет. Большая часть обученного персонала для работы в ЦВД после окончания работ будет высвобождена, и предприятию необходимо будет нести определенные затраты для его переобучения и трудоустройства. Все эти факторы снижают общую экономическую эффективность перевода архива в электронный вид своими силами.

При втором варианте специализированная организация на территории предприятия с помощью своего оборудования и опытного персонала в короткие сроки проведет перевод существующей документации в электронный архив. А после установки системы управления электронным архивом текущие поступления документации будут обрабатываться силами сотрудников предприятия. В этом случае инвестиции предприятия в создание электронного архива могут быть существенно уменьшены за счет снижения требований к производительности ЦВД.

В результате будет создан электронный архив на предприятии, проведено его наполнение и разработана процедура актуализации его состояния. В случае возникновения нештатной ситуации, если в процессе обработки и анализа полученных данных по нештатной ситуации возникает необходимость в получении

более детальной актуализированной информации о конструкторском окружении конкретного узла или детали, времени проведения последних ремонтных работ данного узла, заключении, паспорте, свидетельстве, составе всех операций, выполненных инженерными службами, и других документах, то специалисты КЦ, центров технической поддержки, АЭС по запросу могут получить из электронного архива всю необходимую информацию (рис. 2).

Критическими параметрами, определяющими общее время выполнения запросов специалистов КЦ, являются: время поиска информации непосредственно в электронном архиве, время передачи информации по локальной сети и по каналам связи:

- скорость обработки запросов в электронном архиве может быть достаточно высокой при использовании промышленной СУБД (Oracle, MS SQL, Sybase), роботизированной библиотеки DVD-дисков (типа ЭЛАР HCM объемом до 5 и более Тб) и соответствующего аппаратного обеспечения - станции управления;
- передача информации по локальной сети АЭС до коммутационного оборудования происходит, как правило, со скоростью 100 Мбит/с и в общем времени выполнения запроса занимает небольшую долю;
- время доставки документации по каналам связи будет определяться их пропускной способностью. Так, например, при наличии выделенного канала между АЭС и КЦ в 128 Кбит/с за 10 мин ориентировочно можно будет переслать информацию с документов объемом в 100 лис-

тов формата А4 или 5 листов формата А0.

Для сокращения объемов передаваемой информации в нештатных ситуациях можно реализовать в рамках штатных сеансов связи репликацию данных в КЦ.

На времени вывода информации на экран или принтер, безусловно, будет сказываться эффективность функционирования программного обеспечения и параметры аппаратного обеспечения. Если говорить о скорости работы клиентских приложений, с помощью которых можно просматривать графическую информацию и выводить ее на конечные устройства, то ПО «Саперин» делает это достаточно быстро.

Объясняется это тем, что в клиентские приложения внедрены специальные модули, предназначенные только для просмотра информации. Относительно параметров аппаратного обеспечения рабочих мест специалистов КЦ можно сказать, что затраты на приобретение рабочих станций КЦ с достаточными характеристиками или улучшение этих характеристик незначительны.

Прекрасно понимая, что функции, которые призваны выполнять электронные архивы в нештатных ситуациях, являются значительно более сложными, и сформулировать алгоритмы, определить состав оборудования, смоделировать реальное взаимодействие различных структур, которым может потребоваться информация из архивов объектов, можно только вместе с соответствующими специалистами, существует уверенность в том, что именно электронные архивы позволят обеспечить достаточную оперативность и безопасность доступа к документам специалистов в нештатных ситуациях.

Вследствие этого создание на предприятиях ядерной энергетики электронных архивов, соответствующих современному техническому уровню, и поддержание их в актуальном состоянии позволит в максимальной степени способствовать повышению уровня безопасности АЭС.

Автор благодарит Сазонова Н. А., директора ОИТТ НИКИЭТа, за полезные обсуждения и замечания.

Виктор КОРОТКОВ,
заместитель директора
департамента корпорации
«Электронный Архив»