

Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е., Велькин В.И.

**ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
ПОДГОТОВКИ РЕМОНТНОГО ПЕРСОНАЛА ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ**

oleg_lt@rambler.ru

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ

г. Екатеринбург

Анализируется опыт создания и внедрения кафедрой «Атомная энергетика» электронных образовательных ресурсов в систему подготовки ремонтного персонала для атомной энергетике. Описывается структура мультимедийных учебно-методических комплексов, разработанных для Смоленского учебно-тренировочного центра по подготовке ремонтного персонала.

The “Atomic Energy” department experience of the electronic educational resources creation and introduction into the atomic energy maintenance staff training system is analyzed. The structure of the multimedia training system developed for the Smolensk maintenance staff training center is described.

Важность человеческого фактора в обеспечении безопасности АЭС имеет не меньшее значение, чем надежность оборудования.

После аварии на АЭС «Три Майл Айленд» (США) внимание промышленности сфокусировалось на ошибках диагностики, совершаемых оператором. Созданы тренажерные комплексы, позволяющие моделировать различные эксплуатационные ситуации, разработаны необходимые методические обучающие материалы, симптомно-ориентированные действия и т.д. В дальнейшем стало очевидным, что пристальное внимание следует также уделять ошибкам технического обслуживания и ремонта (ТОиР), которые первыми могут вызвать нарушение в работе агрегата.

Если рассматривать нарушения, допущенные персоналом, с точки зрения осознанности их свершений, можно выделить две группы: преднамеренные (упрощение своей задачи, попытки рационализации предписанных действий, игнорирование техники безопасности) и неосознанные нарушения (профессиональная некомпетентность, низкий уровень знаний, промахи – случайные ошибки как результат несоответствия психического состояния работника требованиям данной ситуации) [1].

Для уменьшения случайных ошибок требуется проводить тренировки таких индивидуальных качеств, как внимание, память, устойчивость в стрессовых ситуациях, культура безопасности. Для преодоления незнания, профессиональной некомпетентности требуется совершенствование подготовки персонала в высших, средних специальных учебных заведениях, учебно-тренировочных центрах и пунктах [1].

Весь персонал, участвующий в производстве работ, должен быть осведомлен об их важности для безопасности АЭС и возможных последствиях нарушений установленных правил выполнения работ. Поэтому подготовка персонала для ТОиР выходит за рамки основного профессионального образования. Она должна включать ознакомление с потенциальными последствиями техни-

ческих или процедурных ошибок для безопасности. Подготовка и аттестация персонала для ТОиР должна отражать понимание того факта, что недостаточная эксплуатационная надежность станции или ложное, случайное и ошибочное срабатывание систем безопасности часто являются следствием ошибок в практике и процедурах ТОиР.

Любую повторяющуюся деятельность человека можно представить в виде «кривой обучения» (рис.1). Эту кривую условно можно разделить на три фазы: обучение операциям и приобретение опыта, постепенная ликвидация технических ошибок при обслуживании, овладение навыками и выполнение операций за минимально возможное время.

Кривая *ABC* соответствует ситуации, когда обучение происходит благодаря природной способности людей в процессе их деятельности. При использовании ALARA (ALARA (сокращение “As Low As Reasonably Achievable” – «настолько низко насколько разумно достижимо») – этот термин является квинтэссенцией положения Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) о том, что «для любого отдельного источника в рамках данной практической деятельности значения индивидуальных доз, число облученных лиц и возможность подвергнуться облучениям, которые необязательно случатся, должны поддерживаться на столь низких уровнях, какие только могут быть разумно достигнуты с учетом экономических и социальных факторов».) происходит изменение кривой в направлении *ADC*, которое можно назвать истинным уровнем дозы для данного комплекса работ [2]. Площадь заштрихованной области на графике показывает в масштабе суммарное снижение коллективных доз.

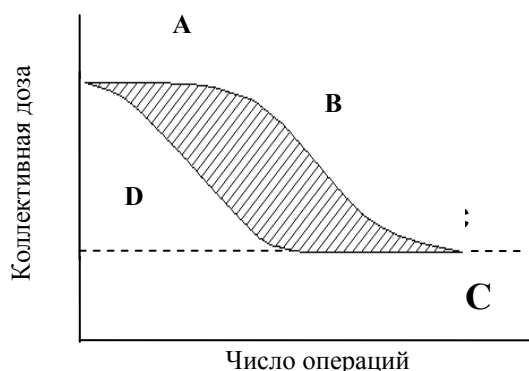


Рис.1. Кривая обучения

Как следует из рис.1, активное обучение ремонтного персонала позволяет добиваться определенного снижения коллективных доз при выполнении им меньшего числа однотипных операций в зоне ионизирующих излучений.

Высокий уровень сложности оборудования современных АЭС, наличие радиоактивного загрязнения, не допускающие использование общеэнергетических технологий ремонта, требуют создания специального учебно-методического обеспечения для подготовки ремонтного персонала, включающего в себя:

- теоретическую часть по основному оборудованию и системам;
- компьютерную диалоговую систему контроля усвоения информации;
- систему связанных графических и технологических модулей, позволяющую эмуляцию ремонтных процедур в реальном и ускоренном масштабах времени;
- тренажеры-имитаторы.

Как показывает опыт, хорошо подготовленный персонал повышает коэффициент использования установленной мощности, по крайней мере, на 1 % [3]. Прошедшие специальные тренировки рабочие при ремонте радиоактивного оборудования облучаются на 40-50 % меньше, чем нетренированный персонал.

Ужесточение требований по обязательному объему ТОиР оборудования предопределило необходимость организации специальной системы подготовки ремонтного персонала для атомной энергетики. Проведение работ по разработке проекта национального учебно-тренировочного центра (Смоленского УТЦ) для подготовки ремонтного персонала для АЭС с РБМК-1000 было начато на основании приказ Президента концерна «Росэнергоатом» №47 от 04.04.96 г. «О создании международного центра подготовки ремонтного персонала».

Основной целью проекта УТЦ являлось создание системы подготовки ремонтного персонала с использованием современных достижений в области методологии и технических средств обучения, с применением логики системного подхода и принципа сбалансированного сочетания теоретического и практического обучения по технологии предстоящих ремонтов и обслуживания для достижения ремонтным персоналом достаточного уровня знаний, умений и навыков при проведении ремонтных работ.

При разработке проекта Смоленского УТЦ в основе стоял вопрос о создании системы подготовки ремонтного персонала АЭС как одной из форм системы непрерывного образования, которая должна иметь высокое качество за счет реализации комплексных образовательных программ, основанных на лучших традициях отечественного образования, международном опыте, а также использовании передовых педагогических, информационных, технических технологий.

Разработка учебно-методических комплексов в рамках реализации головного проекта Смоленского УТЦ для подготовки ремонтного персонала для АЭС России, Украины, Литвы была поручена Минатомом России кафедре «Атомная энергетика» УГТУ-УПИ в связи с имеющимся у нее многолетним опытом практической работы по научной поддержке ТОиР оборудования АЭС, созданию учебно-методического обеспечения (УМО) с использованием современных учебных технологий.

Важной составляющей созданных комплексов методических материалов являются электронные ресурсы поддержки учебного процесса: демонстрационные материалы, мультимедийные лекции и т.д. Особое значение, как было отмечено выше, электронные ресурсы приобретают при подготовке специалистов к ремонту радиоактивного оборудования, так как позволяют изучать конструк-

ции, последовательность операций разборки и сборки и т.д. в условиях учебных аудиторий без опасности облучения.

Каждый курс разбит на ряд занятий, каждое из которых представляет логически завершённый объём знаний. По каждому занятию разработаны планы занятий, включающие название курса, рекомендуемую продолжительность занятия, ссылки на источники информации, перечень оборудования аудитории, графических материалов, раздаточного материала, цели обучения, краткий обзор содержания занятия, сопровождение лекции в виде презентации.

Важным фактором повышения качества обучения является подбор демонстрационного материала, сопровождающего изложение теоретической части курса. Правильно подобранный демонстрационный материал способен заменить целые страницы текста и облегчить понимание разнородного сложного материала. Особенно это важно при рассмотрении конструкции оборудования и отдельных его узлов, а также при изучении последовательности операций при разборке и сборке оборудования.

На рис.2. приведен фрагмент мультимедийной лекции по изучению конструкции запорной арматуры Ду300 для АЭС с реакторами РБМК-1000.

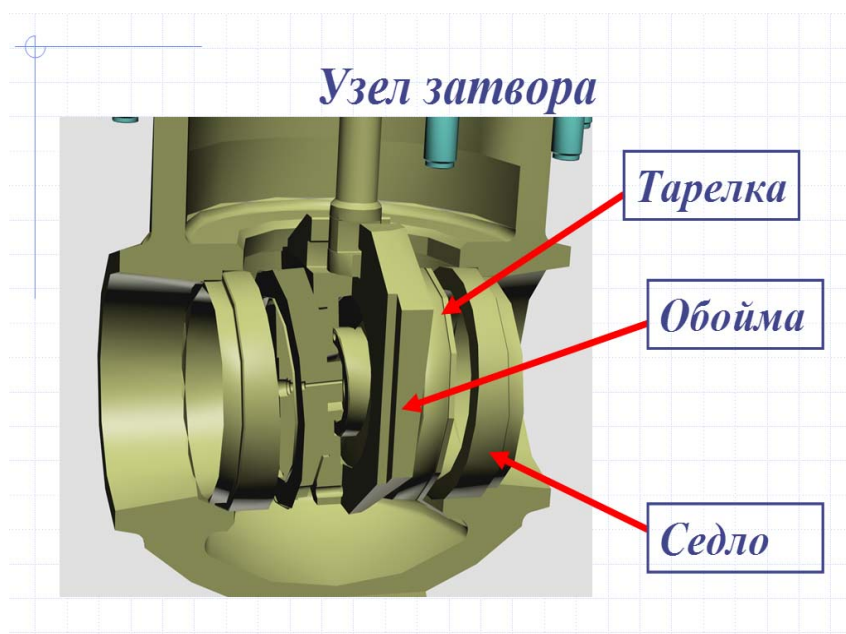


Рис. 2. Фрагмент объемной разборной модели узла затвора задвижки Ду300

Наиболее эффективными, но и наиболее трудоемкими в изготовлении являются обучающие материалы с использованием не только компьютерной графики, но и с включением видеофрагментов. Такие материалы были созданы в на основании разработанных кафедрой «Атомная энергетика» материалов совместно с сотрудниками Смоленского УТЦ. Для этого профессиональные кинооператоры под руководством специалистов Смоленской АЭС по ремонту (для получения необходимых фрагментов и ракурсов) сняли видеофильмы по

проведению реальных работ. Затем наиболее информативные видеоролики были смонтированы в обучающие материалы (рис.3).

При разработке МУМК особое внимание обращалось на материалы с контрольными вопросами и тестами. При разработке контрольных заданий использовались тестовые формы контроля знаний, позволяющие оценить не только механическое запоминание материала, но и умение применять его в нестандартных ситуациях.



Рис. 3. Фрагмент обучающего материала по сборке насоса ЦНС 60-66 с использованием видеоролика

Выходной контроль является важной составляющей частью процесса подготовки специалистов, во многом определяющей качество подготовки. Поэтому он должен удовлетворять требованиям валидности, т.е. соответствию предъявляемых контрольных заданий тому, что намечено проконтролировать. Это предполагает тщательную предварительную работу по анализу, как системы теоретических знаний, так и системы специфических и логических приемов деятельности, предусмотренных целями подготовки специалистов. Только после этого могут быть разработаны задания, требующие применения данных знаний в контролируемых видах деятельности.

Выходной контроль подготовки специалистов по ремонту проводится индивидуально и содержит три вида контроля. Первый вид контроля (например, конструкции оборудования, методик технологического контроля, выполняемого в процессе профессиональной деятельности) проводится с использованием компьютерной проверки знаний. Для самостоятельной подготовки обучаемых к выходному контролю разработаны тестовые программы, применяемые для проверки уровня знаний, основанных на чистом запоминании, содержащих конкретную информацию в виде численных значений параметров, констант и визу-

альную информацию, позволяющую проконтролировать умение обучаемого узнавать факты, структуры и т.д. [4].

В результате поэтапного внедрения УМО в процесс подготовки ремонтного персонала в национальном учебно-тренировочном центре в г. Десногорске (Смоленском УТЦ), являющемся головным УТЦ по подготовке специалистов для АЭС с реакторами РБМК, за период с 1999 г. было подготовлено 2147 специалистов. Это позволило значительно повысить качество ремонтного обслуживания оборудования и систем АЭС, сократить время пребывания работников в радиационно-опасных зонах, и тем самым снизить их облучаемость.

Основные положения методологии подготовки персонала для технического обслуживания и ремонта радиоактивного оборудования были использованы при разработке учебно-методического обеспечения подготовки специалистов в учебном комплексе НИИАР (г.Димитровград) по направлениям «Ремонт специального насосного оборудования» и «Ремонт специальной арматуры».

В настоящее время сотрудниками кафедры «Атомная энергетика» ведутся работы по разработке мультимедийных учебно-методических комплексов по дисциплинам, связанным с ТОиР оборудования АЭС с реакторами на быстрых нейтронах в рамках реализации федерального инновационного образовательного проекта «Программно-целевая интенсивная подготовка инженерных кадров для энергопромышленного атомного комплекса Урала».

Выводы:

1. Структура разработанных мультимедийных учебно-методических комплексов позволяет проводить целенаправленную работу по наращиванию и совершенствованию системы подготовки и повышения квалификации ремонтного персонала в рамках системного подхода.
2. Подготовка ремонтного персонала с использованием современных активных методов обучения позволяет добиваться максимально возможного снижения коллективных доз при выполнении им работ в зоне контролируемого доступа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Опыт сотрудничества концерна «Росэнергоатом» и Уральского государственного технического университета в области подготовки специалистов для технического обслуживания и ремонта оборудования АЭС / С.Е.Щеклеин, О.Л.Ташлыков, В.И.Велькин, А.Г.Шастин, В.Н.Дементьев, Н.И.Маркелов, Ю.И.Сорокин // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2004. – №3.
2. Практическая реализация методологии ALARA на АЭС. Методическое пособие. – М.: «Росэнергоатом», 1999.
3. Управление работами в атомной энергетике. Документы ОЭСР. Агентство по ядерной энергии. Воспроизведено МАГАТЭ. Вена, Австрия, 1998.
4. Ташлыков О.Л. Требования к выходному контролю подготовки специалистов // Новые образовательные технологии в ВУЗе / Сборник тезисов

Всероссийской научно-методической конференции. Екатеринбург. УГТУ-УПИ, 2001.

Топчий И.В.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОМ АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

itop@nm.ru

ГОУ ВПО "Московский архитектурный институт(ГА)"

г. Москва

В статье производится анализ информатизации цифровых ресурсов в архитектурном образовании за рубежом и в России. Исследование выявило два типа ресурсов, созданных зарубежными архитектурными школами и открытых для изучения российскими студентами и учеными. Ценным представляется также отечественный опыт в создании дистанционного образования по дизайну интерьера и ландшафтному дизайну, накопленный в коммерческих организациях.

Информатизация образования привела к созданию разнообразных форм электронного обучения, которое чаще всего называют «открытым образованием» или «открытым университетом». Это - глобальный процесс, происходящий во всех странах мира, не зависимо от их экономического уровня или географического положения. Государственные программы по информатизации способствовали появлению государственных центров, объединению цифровых ресурсов технических и гуманитарных университетов. Были созданы Африканский Виртуальный университет, Китайские Открытые ресурсы по образованию (CORE), Институт электронного управления (Индия). Одним из условий «открытости» цифровых ресурсов является публикация их на английском языке. Вероятно, именно это является причиной отсутствия в международных образовательных сетях ресурсов, созданных российскими университетами.

Цели, декларируемые Открытыми университетами, отличаются своей адресностью. Самые общие цели преследуют национальные институты, имеющие наименьший опыт в информатизации. Южноафриканский университет Открытого образования, «гордится своим опытом в освободительной борьбе, осознает свою особую роль в содействии созданию справедливого и динамичного общества» и считает общественно важным создание электронных образовательных ресурсов, как следующий этап демократизации. Корейский университет Открытого образования, ставит задачу "спасения нации через образование"(1).

Университеты, имеющие десятилетний опыт работы с информационными технологиями в образовании, такие как Открытый университет Лондона (Великобритания), Массачусетский университет (США), считают их важным инструментом для создания благоприятных условий и развития междисциплинарных исследований (2,3). Поэтому, Открытые университеты собирают цифровые коллекции сразу по многим научным направлениям. Большинство ресурсов создается при поддержке государственных и негосударственных фондов.