

# Обучение по промышленной безопасности

УДК 681.3:331.86.056

© Коллектив авторов, 2004

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Е.В. КЛОВАЧ, д-р техн. наук, А.Ф. ГОНТАРЕНКО, канд. техн. наук (ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность»), А.Г. ЦИЦИН, канд. техн. наук, К.В. ВОРОБЬЕВ (ЗАО «ТЕРМИКА»), Л.Г. СИЛАНТЬЕВА (АНО ЦЭС «Техкранэнерго», г. Владимир)*

Одна из основных задач Системы подготовки по промышленной безопасности, функционирующей с 2000 г. в рамках Системы экспертизы промышленной безопасности, — разработка общих методических подходов к подготовке и аттестации по промышленной безопасности, включая типовые программы, в том числе с использованием компьютерных технологий.

В журнале «Безопасность труда в промышленности» (№ 11 за 2003 г.) достаточно подробно представлена информация о совместной разработке ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» и ЗАО «ТЕРМИКА» компьютерных систем для информационного обеспечения деятельности в области промышленной безопасности. Там же упомянуто о создании комплекса автоматизированных систем обучения и аттестации (система самоконтроля по курсу «Промышленная безопасность»).

При проектировании системы самоконтроля использованы следующие основные методологические принципы:

полнота (разделы курса в совокупности обеспечивают комплексное рассмотрение вопросов в области промышленной безопасности);

актуальность (дидактический материал, в основе которого лежат руководящие документы Госгортехнадзора России и ряда других ведомств Российской Федерации, непрерывно обновляется);

достоверность (нормативные материалы аутентично воспроизводятся в электронном виде по официальным публикациям документов);

вариативность (вопросы в системе самоконтроля группируются в подразделы в зависимости от выполняемых функций аттестуемого — специалист, член аттестационной комиссии, проектировщик, эксплуатационник и т.д. — и характера его деятельности);

непрерывность (последовательное изучение тем в отдельном разделе курса).

Прежде чем рассмотреть возможности системы, остановимся на общих требованиях, которые предъявляются к тестам. Тест может содержать задания, выраженные в одной из трех основных форм:

выбор одного или нескольких правильных ответов из числа предложенных;

ответ испытуемый дописывает сам, в отведенном для этого месте (открытая форма);

установление правильной последовательности действий.

При составлении тестов необходимо учитывать: включает ли задание несколько правильных ответов или только один (первая форма), а также с какой целью проводится тестирование (тестовый контроль может применяться как средство текущего, тематического и итогового контроля, но особенно эффективен в первой из этих форм). При

проведении итогового контроля тестирование (самоконтроль) обычно используется в качестве первого этапа аттестации, а окончательное решение принимается после дополнительного собеседования с аттестуемым, позволяющего определить уровень квалификации специалиста.

Традиционный тест представляет собой формализованный метод оценки уровня подготовленности аттестуемого. При наличии нескольких вариантов тестов всегда возникает проблема выбора наилучшего. В качестве критерия отбора может рассматриваться «длина теста» [1] — понятие, введенное в начале XX в. Ч. Спирманом и обозначающее количество заданий в тесте и вариантов ответов на каждый вопрос, широту охвата темы вопросами. Чем длиннее тест, тем выше точность оценки знаний.

Качество тестов определяется также его валидностью и надежностью [2, 3]. Понятие валидности (от англ. validity) трактуется довольно широко. В буквальном смысле данное слово означает «обоснованность». Применительно к тестированию — это соответствие формы и содержания теста тому, что он должен оценивать или измерять по замыслу его создателей. Задания теста должны быть адекватны целям тестирования, содержанию проверяемого материала; должна быть высока вероятность того, что слушатель, успешно выполнив-

ший тест, знает материал согласно предъявляемым требованиям.

Надежность теста — это необходимое условие его валидности, которое обеспечивает достаточно высокую точность оценки измеряемых знаний и достоверность результатов, получаемых при тестировании. Очень трудно добиться теоретически оптимального соотношения надежности и валидности. Возможно создание надежных тестов с низкой валидностью (например, когда тест является точным инструментом, но измеряет не то, что нужно). В.С. Аванесов в работе [2] кроме валидности и надежности вводит еще один критерий — эффективность теста. Эффективным он называет тот тест, который лучше, чем другие тесты, оценивает знания слушателей интересующего уровня подготовленности, с меньшим числом заданий, качественнее, быстрее, и все это — по возможности, одновременно.

К тестовым заданиям предъявляются следующие требования:

- правильность формы и содержания;
- логическая форма высказывания;
- краткость;
- наличие определенного места для ответов;
- правильность расположения элементов задания;
- тождественность правил оценки ответов.

Сложность тестовых заданий должна соответствовать требованиям, предъявляемым к аттестуемым.

Испытуемым могут выдаваться листы бумаги с напечатанными тестами, но по-настоящему тестовый контроль эффективен только в «компьютеризованном» виде. Кроме того, тестирование на компьютере выгодно отличается от тестирования, проведенного человеком, так как оно более объективно отражает знания тестируемых.

В системе самоконтроля по курсу «Промышленная безопасность» заложен принцип тестирования с выбором одного правильного ответа из предложенных. Совокупность вопросов в разделе (подразделе) обеспечивает полноту аттестационного поля. В качестве электронного носителя информации для системы самоконтроля применяется ком-

пакт-диск с однократной записью информации. При этом еще одной особенностью системы самоконтроля является предоставленная пользователю возможность работать непосредственно с компакт-диска, т.е. ему не требуется устанавливать систему на жесткий диск персонального компьютера или рабочей станции локальной вычислительной сети.

При подготовке курса «Промышленная безопасность» разработчики придерживались традиционных подходов к заданиям с выбором одного правильного ответа:

1. Инструкция для тестируемых — общая и стандартная для всех испытуемых. Тестирование начинается с короткой и четкой инструкции: «Отвечая на задания теста, отмечайте «мышкой» номер правильного ответа». Понятно, что допущенные к автоматизированному контролю, должны иметь навыки обращения с ЭВМ.

2. Содержание задания. Содержание задания формулируется как можно яснее и короче. Краткость обеспечивается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих минимумом средств добиваться максимума ясности задания. Полностью исключаются лексические повторы, малопонятные, редко употребляемые, а также неизвестные аттестуемым символы, иностранные слова, затрудняющие восприятие. Хорошо, когда задание содержит не более одного придаточного предложения. Условие задания требованиями что-то найти, решить и затем еще и объяснить отрицательно сказывается на качестве задания.

3. Содержание ответа. Ответы к заданиям должны быть короткими и содержательными. Неправильный, но правдоподобный ответ в американской тестовой литературе называется словом «дистрактор» (от англ. to distract — отвлекать). Интересно, что в Англии вместо этого используется другое слово — foil. В общем случае чем лучше подобраны дистракторы, тем лучше бывает и задание. Талант разработчика проявляется в первую очередь в создании эффективных дистракторов. Обычно считают, что чем выше

доля выбора неправильного ответа, тем он лучше сформулирован. Но это верно только до известного предела; в погоне за привлекательностью дистракторов нередко теряется чувство меры [4].

4. Оценка. Одно из важных требований при тестировании — наличие заранее разработанных правил выставления баллов. В общем случае применения тестов за правильный ответ в каждом задании принято давать один балл, за неправильный — ноль. Сумма всех баллов, полученных испытуемым, дает число правильных ответов, которое ассоциируется с уровнем его знаний и с понятием «тестовый балл испытуемого».

Остановимся теперь на общем описании структуры системы самоконтроля по курсу «Промышленная безопасность», воспроизведенной на компакт-диске. В настоящее время полностью готовы четыре ее раздела:

- «Основы промышленной безопасности»;
- «Нефтяная и газовая промышленность»;
- «Газовое хозяйство»;
- «Подъемные сооружения. Грузоподъемные краны».

Кратко рассмотрим особенности работы с системой самоконтроля по курсу «Промышленная безопасность» на примере раздела «Основы промышленной безопасности». Окна программы представлены на рис. 1–4.

Система поставляется на компакт-диске с автозапуском, т.е. пользователю для запуска системы достаточно просто вставить компакт-диск в предназначенный для него привод компьютера.

Весь раздел курса разбит на темы, последовательное изучение которых является обязательным, что обеспечивается следующим сценарием работы: без сдачи зачета по первой теме невозможно приступить к изучению второй и других тем и т.д. При этом норматив по зачету, установленный в сценарии системы, предусматривает, что пользователь должен правильно ответить на все поставленные вопросы (тесты). Такое жесткое условие диктуется повышенными требованиями к аттестуемому по вопросам промышлен-

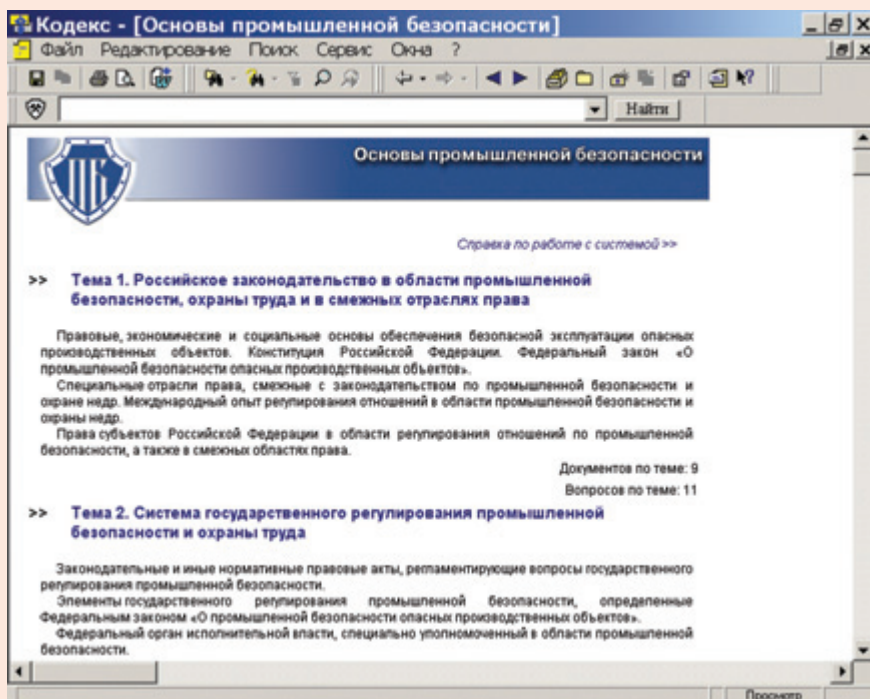


Рис. 1. Краткое содержание изучаемой темы

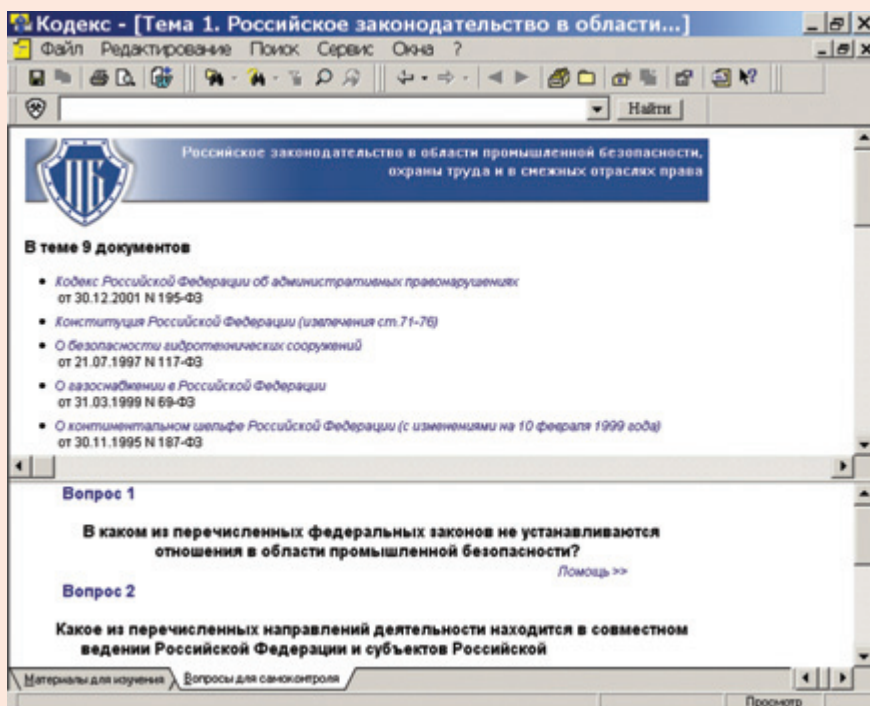


Рис. 2. Перечень рекомендуемых документов и вопросы для самоконтроля

ной безопасности и, на наш взгляд, не является чрезмерным.

У пользователя есть выбор — он может начать изучение предлагаемых методических материалов по текущей теме (см. рис. 1) или сразу попробовать сдать по ней зачет.

В каждой теме пользователю предлагаются документы, рекомендуемые для изучения, а также список вопросов для самоконтроля знаний по данной теме (см. рис. 2). Вопрос имеет несколько вариантов ответа, среди которых следует выбрать

правильный. Правильно или нет ответил пользователь, сообщает сама система после выбора ответа (см. рис. 3). Если пользователь ответил неправильно, то система отправляет его к списку нормативных документов по текущей теме для продолжения их изучения. При правильном ответе пользователь может выбрать следующий вопрос или вернуться к списку методических документов. Кроме того, к каждому вопросу есть подсказка, в каких документах содержится ответ на этот вопрос.

Отвечая на все предложенные вопросы правильно и не делая ни одной ошибки, пользователь получает зачет по теме. Пробовать сдать зачет можно неограниченное число раз. После получения зачета пользователю становится доступна следующая тема, а против изученной появляется отметка, что зачет по этой теме сдан.

Система самоконтроля может быть использована для ознакомления с документами по промышленной безопасности. Для этого пользователю не требуется получать зачеты по всем темам, достаточно нажать кнопку «Атрибутный поиск» или «Интеллектуальный поиск» (см. рис. 4) и ввести параметры интересующего документа.

Апробация компакт-дисков «Система самоконтроля по курсу «Промышленная безопасность» при проведении подготовки и аттестации по промышленной безопасности в Учебно-методическом центре по промышленной безопасности ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» и в Учебном центре АНО ЦЭС «Техкранэнерго» прошла весьма успешно.

Совершенствование системы самоконтроля по курсу «Промышленная безопасность» планируется продолжить в двух направлениях:

1. Разработка вопросов по отраслевым требованиям промышленной безопасности. В 2004 г. предполагается выпустить компакт-диски, включающие требования безопасности к объектам котлонадзора, объектам химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, объектам хранения и переработки зерна; эксплуатации лифтов.

2. В целях более эффективно использования вопросов для

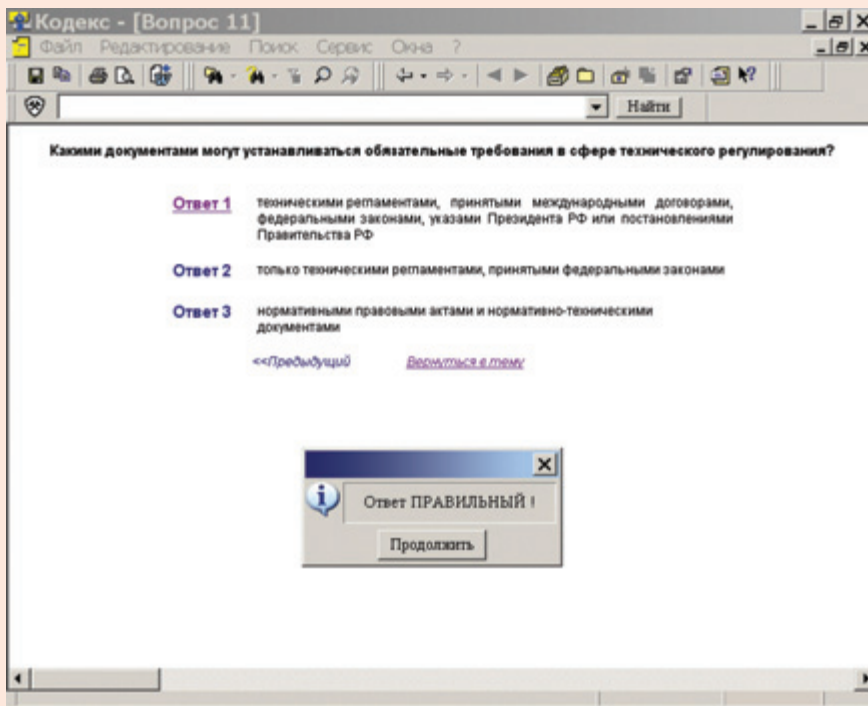


Рис. 3. Тест с отметкой о правильности ответа на вопрос

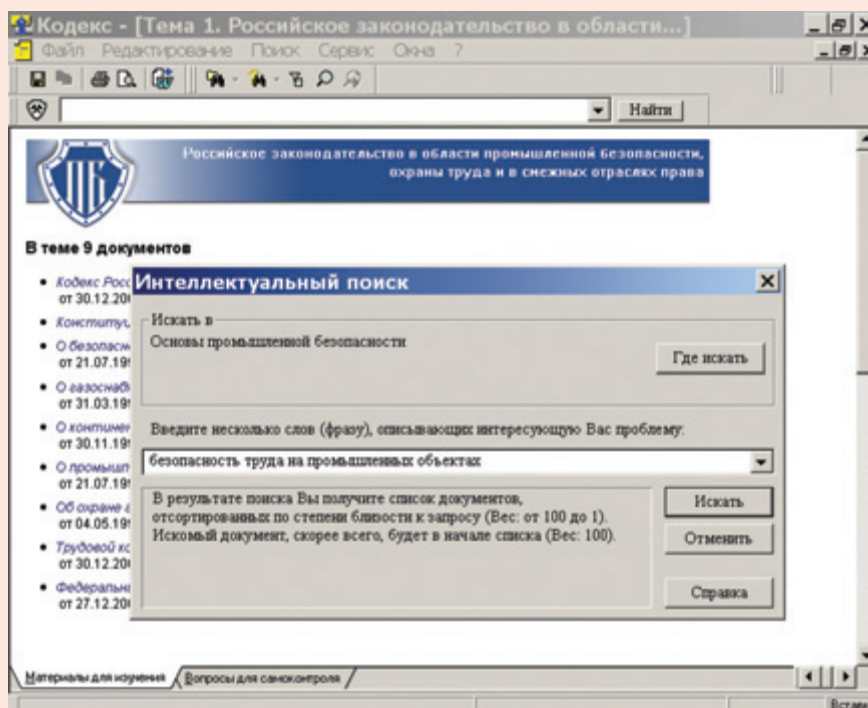


Рис. 4. Поиск нормативных документов

проведения предаттестационной подготовки, самоконтроля и аттестации по промышленной безопасности целесообразно дифференцировать вопросы по характеру деятельности работников (проектирование, эксплуатация, строительство, ремонт, монтаж, пусконаладка

и т.п.) и в соответствии с выполняемыми ими функциями (члены аттестационных комиссий организации, ответственные лица, руководители, специалисты экспертных организаций, а также организаций, осуществляющих предаттестационную подготовку и т.п.).

Первые шаги в этом направлении уже сделаны: на компакт-дисках «Газовое хозяйство» и «Подъемные сооружения. Грузоподъемные краны» вопросы сгруппированы в соответствии с категориями специалистов. На компакт-диске «Газовое хозяйство» размещены три группы вопросов по аттестации:

лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов газораспределения и газопотребления;

специалистов, ответственных за ведение технического надзора на опасных производственных объектах газораспределения и газопотребления, руководителей и специалистов, занятых проектированием и строительством объектов газораспределения и газопотребления;

членов аттестационных комиссий организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты газораспределения и газопотребления.

Вопросы на компакт-диске «Подъемные сооружения. Грузоподъемные краны» предназначены для аттестации четырех категорий специалистов:

инженерно-технических работников по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов;

лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами;

лиц, ответственных за содержание кранов в исправном состоянии; руководителей и членов аттестационных комиссий организаций, эксплуатирующих грузоподъемные краны.

Таким образом, разработана и внедрена легко тиражируемая система по курсу «Промышленная безопасность», позволяющая дополнительно готовиться к аттестации в режиме самоконтроля знаний.

#### Список литературы

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. 2-е изд. — М.: Адепт, 1998.
2. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний. — М., 1994.
3. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика. — М., 1991.
4. Аванесов В.С. Задания с выбором одного или нескольких правильных ответов // Управление школой. — 2000. — № 6.