

УДК 624.014:620.193

Научно-методическое обеспечение единой системы подготовки, повышения квалификации и аттестации кадров в области обеспечения надежности и технологической безопасности строительных объектов

¹Шимановский А.В., д.т.н., ²Королёв В.П., д.т.н.

¹ОАО «УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н. Шимановского», Украина

²Донбасский центр технологической безопасности ОАО

«УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н. Шимановского», Украина

Анотація. У статті викладено основні проблеми щодо встановлення єдності принципів удосконалення системи підготовки, підвищення кваліфікації та атестації фахівців у галузі надійності і технологічної безпеки будівельних об'єктів. Надані результати застосування корпоративної програми навчання на базі курсів Донбаського центру технологічної безпеки ВАТ «УкрНДІпроектстальконструкція ім. В.М. Шимановського». Сформульовано пропозиції щодо створення галузевої системи підготовки та перепідготовки кадрів з питань експлуатації, оцінки та подовження ресурсу конструкцій будівель та споруд.

Аннотация. В статье излагаются основные проблемы, связанные с определением единых принципов совершенствования системы подготовки, переподготовки и аттестации специалистов в области надежности и технологической безопасности строительных объектов. Представлены результаты применения корпоративной программы обучения на базе курсов Донбасского центра технологической безопасности ОАО «УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н.Шимановского». Сформулированы предложения по созданию отраслевой системы подготовки и переподготовки кадров по вопросам эксплуатации, оценки и продления ресурса конструкций зданий и сооружений.

Abstract. The paper deals with the basic problems concerning determination of uniform principles of improvement of system of training, retraining and certification of experts in sphere of reliability and technological safety of building facilities. The results of using of corporate training program on the basis of Donbass Centre of Technological Safety of OJSC «V. Shimanovsky Ukrdisteelconstruction» are presented. Proposals for development of branch system of personnel training and retraining concerning operation, estimation and prolongation of buildings and structures service life are formulated.

Ключевые слова: технологическая безопасность, подготовка, повышение квалификации и аттестация специалистов.

Введение. Постановка проблемы. В последние годы определились новые подходы к решению проблемы обеспечения надежности строительных конструкций зданий и сооружений на основе реструктурирования технологий безопасности и формирования когерентных систем, приемов и процедур оценки качества в строительстве. Технологическая безопасность

представляет важную структурную составляющую безопасности предприятия, характеризующую систему мер для поддержания работоспособности, повышения эксплуатационных свойств конструкций зданий, сооружений и инженерных сетей, которые полностью или в значительной степени исчерпали свой нормативный ресурс и являются источником потенциальной опасности по отношению к технологическим функциям объектов при модернизации, реконструкции и продлении срока эксплуатации.

Рассмотрение этой непростой проблемы диктуется необходимостью разработки комплексной многоуровневой системы государственного регулирования безопасности, определяющей действия административных структур предприятий и организаций с целью предупреждения аварийных ситуаций на строительных объектах всех отраслей промышленности, транспорта, энергетики, связи, сельского и городского хозяйства. Концепция государственной программы обеспечения технологической безопасности в основных отраслях экономики Украины, утвержденная распоряжением КМУ от 11.06.2003 г. № 351-р, предусматривает разработку основополагающих принципов научно-технической политики, правового и нормативного регулирования системы мер по предупреждению аварий и чрезвычайных ситуаций техногенного характера, условий экологической и техногенной безопасности жизнедеятельности как неотъемлемого элемента политики национальной безопасности и государственного строительства. Рабочими учебными программами по направлению подготовки специалистов «Строительство» для специальности «Промышленное и гражданское строительство» предусматривается спецкурс «Реконструкция зданий и сооружений». Вместе с этим, проблема обеспечения надежности требует дополнительного рассмотрения вопросов технологической безопасности для предупреждения аварийных ситуаций конструкций зданий и сооружений.

Цель работы. Совершенствование научно-методического обеспечения для создания единой системы подготовки, повышения квалификации и аттестации кадров в области обеспечения надежности и технологической безопасности строительных объектов.

Основная часть. Из всех этапов создания строительных конструкций наиболее ответственным является этап проектирования, определяющий требования к конструктивной форме с точки зрения аппарата теории надежности. Показатели надежности, установленные при проектировании, обеспечивают условия для реализации таких свойств, как безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность и долговечность при изготовлении, монтаже, эксплуатации и реконструкции строительных объектов. Вместе с этим, действующие методики нормирования безопасности строительных

конструкцій, основанні на коефіцієнтах надійності, не учитують фактор часу і ресурсу роботи конструктивних елементів будівель і споруджень.

В зв'язі з указаними обставинами велике значення набувають структурні дослідження будівельних об'єктів, що дозволяють здійснювати оптимізацію і нормування показників надійності на стадії проектування. Застосування методів структурного аналізу найбільш ефективно для конструктивних систем при обґрунтуванні, перевірці достаточності, оцінці ефективності і контролі виможних характеристик безпеки промислових об'єктів. Структурні методи розрахунку надійності встановлюють причинно-наслідкові зв'язки між елементами і підсистемами в системі «будівельний об'єкт» і дозволяють розглядати фізичні умови надійності на основі ймовірнісно-статистических зв'язків.

В Україні створена потужна техносфера внаслідок диспропорцій в розміщенні продуктивних сил, які допускались на протязі багатьох років. Техногенне навантаження, характерне для таких промислово розвинутих областей, як Дніпропетровська, Донецька, Запорізька і др., в 5-15 раз вище, ніж в інших розвинутих країнах. На сьогодні майже 30 % промислових об'єктів є потенційно небезпечними. З 2001 р. і до теперішнього часу на підприємствах гірничодобувної, металургічної, хімічної, машинобудівної і інших галузей промисловості, в житлово-комунальному господарстві і в будівництві сталося понад 2500 аварій, більшість з яких супроводжувалися людськими жертвами. При цьому значуща частина цих аварій обумовлена корозійним руйнуванням несучих і огорожуючих будівельних конструкцій. Понад 50 % конструкцій будівель і споруджень знаходяться на межі життєвого циклу за нормативними термінами служби.

Відкрите акціонерне товариство Український науково-дослідницький і проектний інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського при формуванні програми науково-технічного супроводження проблем ресурсу в якості стратегічного напрямку забезпечення безпеки і ремонтної придатності конструкцій будівель і споруджень розглядає процесний підхід до управління надійністю і якістю на основі ІСО 9001:2000.

Серед пріоритетів національної і галузевої складових концепцій державної програми забезпечення технологічної безпеки слід виділити наступні заходи:

— розробка нових норм, правил, стандартів і технічних регламентів, встановлюючих кількісні і якісні показники

надежности и безопасности, вероятностные характеристики отказов и критерии допустимых рисков;

- пересмотр строительных норм в части нагрузок и воздействий, проектирования и изготовления металлических конструкций с учетом требований стандартов EN и ISO по защите от коррозии и старения;
- развитие региональных центров научно-технического и информационного сопровождения проблем ресурса, комплектование диагностических и испытательных лабораторий по контролю качества и эксплуатационных свойств объектов различного назначения;
- повышение ответственности собственников объектов за соблюдением предусмотренного нормативной, проектной и эксплуатационной документацией режима эксплуатации и надлежащих правил технического обслуживания зданий и сооружений;
- выполнение контроля, паспортизации и мониторинга технического состояния, определение остаточного ресурса и ремонтпригодности для проведения модернизации, реконструкции и продления сроков эксплуатации объектов;
- создание системы подготовки, повышения квалификации и аттестации специалистов в области технологической безопасности конструкций зданий, сооружений и инженерных сетей.

В соответствии с требованиями Постановления КМУ № 1331 от 8 октября 2004 г. проблема разработки научных основ нормирования технологической безопасности, методов и правил расчетного определения нормативного ресурса объектов длительной эксплуатации включает следующие основные аспекты:

- создание государственных нормативов уровня экономической и техногенной безопасности на основе единой системы обеспечения эксплуатационной надежности и управления безопасной эксплуатацией конструкций, сооружений, инженерных сетей, машин и оборудования.
- предупреждение разрушения объектов промышленного, гражданского, коммунального, социального назначения, которые в значительной степени или полностью исчерпали свой нормативный ресурс;
- прогнозирование и определение остаточного ресурса для проведения модернизации, реконструкции и продления проектных сроков эксплуатации объектов различного назначения.

С точки зрения безопасности эксплуатации при оценке комплексного понятия «надежность» наибольшую значимость приобретают показатели безотказности и долговечности, рассматриваемые с использованием частных коэффициентов методики предельных состояний. Вопросы, связанные с выявлением резервов несущей способности и остаточного ресурса конст-

рукции не могут быть рассмотрены без анализа нормативных требований и проектных решений, технологических особенностей изготовления, монтажа и эксплуатации конструкций. Решение задачи оценки остаточного ресурса главным образом определяется показателями ремонтпригодности, характеризующими приспособленность конструкций к предупреждению, обнаружению и устранению дефектов и повреждений путем проведения технического обслуживания и ремонтов. Анализ обеспеченности технического обслуживания и ремонта на предприятиях создает условия для разработки программ обеспечения надежности (ПОН), включающих формирование и привлечение требуемых ресурсов при обслуживании строительных объектов по фактическому состоянию.

Указанные обстоятельства диктуют необходимость развития традиционных расчетных положений и задач обеспечения надежности на основе методики предельных состояний. Приоритетное направление, связанное с установлением требований к запасам прочности строительных объектов при создании единой методологии оценки надежности и предупреждения аварийных ситуаций, требует обоснования критериев технологической безопасности на основе взаимосвязанного решения конструкторских и технологических задач управления безотказностью, ремонтпригодностью конструкций зданий и сооружений. Очевидным фактом является отсутствие расчетных методов анализа аварийных ситуаций с точки зрения последствий достижения предельных состояний, что представляется важным для строительных конструкций зданий и сооружений объектов повышенной опасности.

Реализация задач управления технологической безопасностью в основных отраслях экономики связана с развитием расчетно-аналитических методов предупреждения аварийных ситуаций на основе процессных подходов подтверждения соответствия показателей качества и программ обеспечения надежности строительных конструкций зданий и сооружений. В такой постановке предельные состояния первой и второй групп не позволяют выполнять оценку безопасности (риска) для строительных конструкций зданий и сооружений. Вместе с этим, правила классификации отказов и предельных состояний позволяют расширить состав признаков по показателям безопасности.

Расчетные положения метода предельных состояний по требованиям безопасности (третья группа предельных состояний) должны включать количественную оценку рисков потенциальных опасностей, выполненную по показателям ремонтпригодности и послеремонтной прочности зданий (сооружений) с учетом возможных конструктивных и эксплуатационных ограничений заданной целевой технологической функции (типовой модели эксплуатации) строительных объектов.

Предельные состояния третьей группы характеризуются:

- проектной аварией – состоянием строительного объекта, при котором происходит нарушение эксплуатации, связанное с превышением нормируемых пределов воздействия на персонал предприятия, население и окружающую среду. Авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями (3а);
- запроектной аварией, включающей неучтенные для проектных аварий исходные события, отказ систем безопасности, технологического оборудования или ошибки персонала, имеющие последствия техногенного масштаба (1 или 2 категории), (3б).

Определение значений риска производится путем оценивания количественной или, если это допускается, качественной меры риска. Оценивание риска осуществляется с помощью аналитического или статистического моделирования. При анализе потенциальных опасностей строительных объектов используются методы логического моделирования. Разработка и построение баз данных для систематизации причин возникновения дефектов, повреждений и отказов конструкций позволяет принимать обоснованные решения по предупреждению аварийных ситуаций на основе статистических выводов.

Обеспечение безотказности и ремонтпригодности достигается условиями расчетных моделей по признакам предельных состояний третьей группы путем задания плана мероприятий ПОН, гарантирующих остаточный ресурс строительного объекта. В дополнение к критериям оценки первой и второй группы предельных состояний, признаки третьей группы позволяют выполнять оценивание и регулирование риска с учетом процессного подхода обеспечения заданных показателей качества. Управление безотказностью и ремонтпригодностью осуществляется на основе документированного перечня запланированных во времени мероприятий, ресурсов и событий, включающих диагностику и предупреждение физического износа конструкций зданий и сооружений. Результаты оценки физического износа по фактическому состоянию выражаются соотношением стоимости объективно необходимых ремонтных мероприятий, устраняющих повреждения конструкции, элемента, системы или здания в целом, и их восстановительной стоимости.

С целью обсуждения проблемы ресурса и принятия безотлагательных мер по улучшению качества технического обслуживания конструкций строительных объектов руководством ОАО «УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н. Шимановского» разработаны предложения по внедрению отраслевой системы подготовки и переподготовки специалистов по вопросам

эксплуатации, оценки и продления ресурса конструкций зданий и сооружений.

В течение 2004-2009 гг. в институте получен практический опыт по созданию корпоративной системы повышения квалификации по программе «Менеджмент технологической безопасности зданий и сооружений». Вместе с этим очевидно, что ослабление механизмов государственного регулирования надежности и безопасности вызывает необходимость повышения квалификации специалистов для решения задач безаварийной эксплуатации основных фондов собственниками и субъектами хозяйственной деятельности.

Учебно-методическое обеспечение курсов повышения квалификации по программе «Менеджмент технологической безопасности зданий и сооружений» основано на требованиях стандарта ISO 10015:1999 «Управление качеством. Руководящие указания по обучению». Основное содержание курсов отражает процессный подход к обеспечению надежности при эксплуатации конструкций по фактическому состоянию и включает следующие разделы:

- стратегию управления технологической безопасностью на основе ISO 9001:2000;
- разработку программ обеспечения надежности по показателям ремонтнопригодности конструкций, зданий и сооружений;
- оценку уровня рисков в соответствии с требованиями OHSAS 18001.

Повышение квалификации предусматривает рассмотрение вопросов научно-технического сопровождения для разработки и внедрения стандартов предприятия, регламентирующих технологическую безопасность, мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений с использованием информационных технологий анализа и обработки данных о техническом состоянии объектов.

В 2007-2008 гг. проведены краткосрочные курсы повышения квалификации по следующим разделам программы:

- Безопасность эксплуатации и надежность конструкций зданий и сооружений (8 – 12 октября 2007 г., Украина, АР Крым, пгт. Мисхор, пансионат: лечебно-оздоровительный центр “Нижний Мисхор”).
- Коррозионный контроль и противокоррозионная защита конструкций зданий и сооружений (30 сентября – 04 октября 2008 г., пгт. Мисхор, пансионат: лечебно-оздоровительный центр “Нижний Мисхор”).

За период 2004-2008 гг. сертификаты по программе повышения квалификации «Менеджмент технологической безопасности зданий и сооружений» вручены 327 слушателям курсов. На основе практического опыта

решения задач обеспечения технологической безопасности, а также научных исследований в рамках теоретического обобщения и экспериментального обоснования проблемы ресурса промышленных и гражданских объектов подготовлена монография «Техническая диагностика и предупреждение аварийных ситуаций конструкций зданий и сооружений» [1].

В шести разделах данного издания на основе процессного подхода объединены теоретические и практические положения, которые позволяют расширить возможности определения остаточного ресурса и продления проектных сроков эксплуатации объектов. В разделе 1 показана необходимость рассмотрения требований технологической безопасности и ремонтно-пригодности при обосновании показателей надежности строительных конструкций зданий и сооружений для предупреждения аварий и чрезвычайных ситуаций на промышленных и гражданских объектах. Раздел 2 содержит систематизированное описание задач осмотра, проверки, контроля и надзора за состоянием конструкций, без реализации которых невозможно обеспечить определение количественных и качественных показателей надежности и безопасности, формирование требований к послеремонтной несущей способности. Раздел 3 раскрывает сущность принципа «процессного подхода» при технической эксплуатации основных фондов, создании системы менеджмента критериев качества функционирования объектов с целью получения, обработки и оценки диагностической информации, расчетного определения показателей надежности. В разделе 4 изложены особенности задания требований по надежности на основе анализа видов, последствий и критичности отказов, с учетом выявления резервов несущей способности конструкций для разработки программ обеспечения надежности зданий и сооружений. Раздел 5 посвящен вопросам научно-технического обеспечения при оценке деградиционных процессов и выявлении остаточного ресурса конструктивных элементов с учетом коррозионных и динамических воздействий. Раздел 6 устанавливает порядок определения требований к технологической безопасности для оценки рисков при декларировании безопасности объектов, мониторинге эксплуатационных показателей промышленных объектов.

Содержание и объем разделов монографии рассчитаны на программу подготовки и аттестации специалистов по курсу «Безопасность и надежность эксплуатации производственных зданий и сооружений». Издание рассчитано на студентов, аспирантов, инженерно-технических и научных работников, специализирующихся по вопросам эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений, специалистов в области промышленной безопасности и охраны труда, органов исполнительной власти, которые регулируют отношения в сфере деятельности объектов повышенной опасности.

Выводы

Учебно-методическая база корпоративной системы повышения квалификации специалистов в ОАО «УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н. Шимановского» позволяет осуществлять подготовку и переподготовку экспертов при создании единой системы повышения квалификации и аттестации специалистов в области технологической безопасности конструкций зданий, сооружений и инженерных сетей по следующим направлениям деятельности:

Уровень I. Проведение обследования, регистрационная оценка риска аварийных ситуаций конструкций зданий и сооружений.

Уровень II. Выполнение оценивания технического состояния строительных конструкций (определение параметров и необходимых характеристик материалов и конструкций с использованием специального оборудования, приборов и аппаратуры на объектах и в лабораториях), паспортизация зданий и сооружений.

Уровень III. Мониторинг остаточного ресурса, продление проектного срока эксплуатации для обеспечения технологической безопасности конструкций зданий и сооружений.

Литература

- [1] Шимановский А.В. Техническая диагностика и предупреждение аварийных ситуаций конструкций зданий и сооружений. / Шимановский А.В., Гордеев В.Н., Королёв В.П., Оглобля А.И., Рухович И.Р., Филатов Ю.В. – К.: Изд-во «Сталь», 2008. – 463 с.

Надійшла до редколегії 09.07.2009 р.