



Наилучшие доступные технологии обеспечения комплексной безопасности транспорта

Б.В. Бойцов

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой НИУ МАИ, первый вице-президент Академии проблем качества; г. Москва

В.Л. Балановский

президент проблемного отделения «Комплексная безопасность», действ. член Академии проблем качества; г. Москва

С.П. Габур

к.э.н., зам. председателя совета НП «Объединение промышленных экспертов», член-корр. РИА, член-корр. Академии проблем качества; г. Москва

Д.Л. Головин

к.т.н., доцент НИУ МАИ, действ. член Академии проблем качества; г. Москва

Транспорт сегодня – одна из важнейших инфраструктур подверженная природными техногенным катастрофам, актам незаконного вмешательства. Транспортная система из-за стратегической важности для развития государства и функциональных особенностей является основной целью для терроризма. В связи с возможностью применения террористами бактериологических и радиоактивных веществ цена вопроса неизмеримо возросла. Понятие «безопасность транспорта» переросло прежние рамки, и его следует рассматривать как категорию экономическую и социальную.

В настоящее время передовые российские транспортные предприятия широко используют для оценки рисков новаторские технологии, методики сбора и анализа данных о безопасности эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств (ОТИ и ТС). Например, в воздушном транспорте применяются: выработка стратегий обеспечения безопасности полетов с использованием программ анализа полетных данных, мониторинг полетных данных, гарантия качества летной эксплуатации. Их применение в эксплуата-

ционной практике авиапредприятий обеспечивает высокую эффективность системы управления безопасностью полетов.

Говоря о транспортной безопасности, сначала следует определить сферу, требующую применения превентивных мер защиты в первую очередь [1]. При этом количество поднадзорных ОТИ в РФ в последние годы возросло до 500 тысяч, что значительно осложняет проведение их инвентаризации с целью идентификации потенциально опасных и критически важных объектов [2]. Требования транспортной безопасности не исполняются на границе ответственности или эксплуатации нескольких ведомств, из-за отсутствия необходимых специальных знаний и навыков в обеспечении транспортной безопасности, недостаточности финансовых средств на выполнение запланированных мероприятий, несовершенства систем комплексной безопасности. Последнее обусловлено недостаточным использованием инновационной продукции, что вызвано отсутствием нормативно-технической документации в области стандартизации, необходимой для применения инноваций при проектировании и строительстве ОТИ. Этот пробел предполагается ликвидировать с помощью формирования наилучших доступных технологий (НДТ) и стандартов в области комплексной безопасности. Переход к государственному регулированию на основе НДТ является необходимым условием для обеспечения конкурентоспособности российской промышленности и транспорта, модернизации традиционных отраслей и формированию новых высокотехнологичных отраслей производства и расширения позиций на мировом рынке продукции и услуг [3]. Государственное регулирование на основе НДТ [4] базируется на положениях ФЗ от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельных законодательных актах РФ.

В Росстандарте ведется работа во исполнение ФЗ от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ» и распоряжения Правительства РФ № 398-р от 19.03.2014 г., которым утвержден комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы НДТ и внедрение современных инновационных технологий.

НДТ сводятся в информационно-технические справочники, которые, как элемент государственного регулирования, являются инструментами обеспечения экологической безопасности производств, элементом технического регулирования в транспортном комплексе. Формируется 47 справочников, из них 35 по отраслевому признаку, а 12 горизонтальных-межотраслевых. Расширение числа справочников включает создание технических рабочих групп (ТРГ) по каждому из видов справочников, включая формирование ТРГ «комплексная безопасность». Используя справочники, транспортные предприятия смогут, не дожидаясь 2019 года – начала выдачи комплексных экологических разрешений, оценить, насколько параметры выбросов и сбросов их предприятий соответствуют технологическим параметрам НДТ, и обеспечить выполнение технических требований в процессах транспортирования. Основные принципы выбора НДТ из альтернативных вариантов технологий приведены на рис. 1.

Объекты, на которых выполняются работы по добыче нефти и природного газа, по проекту постановления Правительства РФ «Об установлении критериев, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам 1, 2, 3 и 4 категорий», включаются в состав объектов 1 категории. К числу таких объектов относятся и системы нефте- и газосбора, в состав которых входят транспортные магистрали выкидных линий, коллекторов и промысловых трубопроводов, протяженность которых в российских нефтегазодобывающих компаниях составляет порядка 250 тыс. километров. Включение данных объектов в 1-ю категорию говорит об их негативном воздействии на окружающую среду по причине недостаточного уровня безопасности.

Применительно к решению проблем безопасности транспортного комплекса цель создания информационно-технических справочников НДТ – это отбор инновационных технологий, реализуемых новейшим оборудованием и техни-

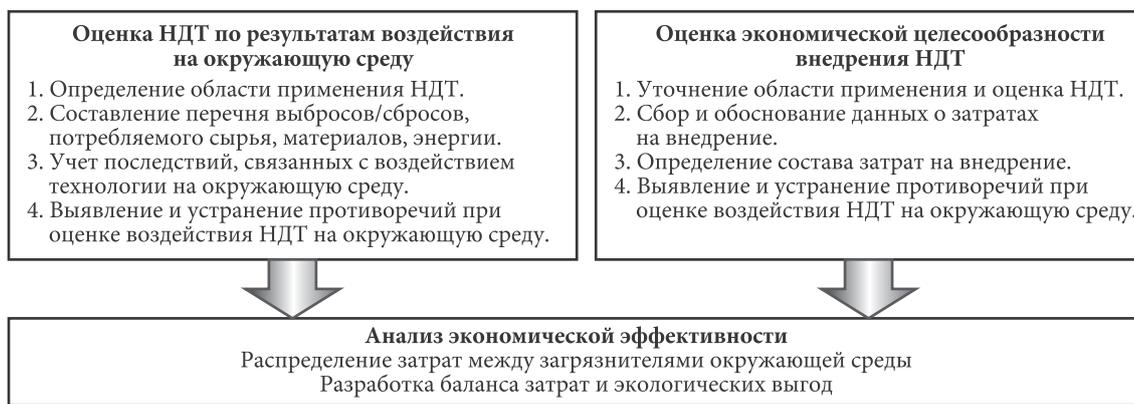
ческими средствами для обеспечения безопасности на ОТИ и ТС. Информационно-технические справочники НДТ позволят обеспечить развитие современной и эффективной транспортной инфраструктуры, сформировать ускорение товародвижения и снижение транспортных издержек, разрабатывать высокоэффективные проекты, формирующие безопасную транспортную среду, совершенствовать информационно-коммуникационные системы и технологии, а также услуги по обеспечению комплексной безопасности.

Работа должна вестись в двух направлениях:

- оценка безопасности НДТ, осуществляемая по отраслевому принципу, отбор технологий, не только с учетом минимизации их воздействия на окружающую среду, но и с учетом их стойкости к деструктивному воздействию на них внешней среды – природных, техногенных факторов, АНВ, человеческого фактора и культуры безопасности;
- отбор НДТ, предлагаемых к применению в системах комплексной безопасности ОТИ и ТС, осуществляемый по горизонтальному – межотраслевому принципу (НДТ комплексной безопасности из других отраслей).

Такие мероприятия необходимо применять в транспортном комплексе при создании инженерных сооружений и специальных ОТИ, к которым относятся: автомобильные и железнодорожные мосты; транспортные развязки, включая путепроводы, эстакады, селеспуски, тоннели, водоводы. Это соображение обуславливает разработку в Европейском союзе справочника «горизонтального» межотраслевого формата «Основные принципы мониторинга». Аналогичный межотраслевой справочник НДТ, предлагаемых к применению в системах комплексной безопасности (НДТ комплексной безопасности из других отраслей) должен бы, с учетом российской специфики, помимо «основных принципов мониторинга», включать также сферу безопасности, риск и управление стойкостью (мониторинг является их составной частью). Российская специфика в данном случае характеризуется: высоким уровнем воздействия

Рис. 1.
Основные принципы выбора НДТ из альтернативных вариантов технологий



природных факторов (вечная мерзлота на 70% территории, сейсмика и т.п.) и техногенных факторов (высок процент устаревших технологий, оказывающих сильное деструктивное воздействие на рассматриваемые нами объекты), высокий уровень актов незаконного вмешательства, высокий процент «человеческого фактора», вызывающий ЧС, повсеместно низкий уровень культуры безопасности. К сожалению, сегодня в российском списке из 47 справочников НДТ справочника о мониторинге нет, в то время как в Европейском союзе он включен в список из 35 справочников.

В плане доказательств по выбору идеологии НДТ для усиления безопасности требуется провести тщательную оценку роли и смысла маркерных показателей, которые формируются на основе статистических данных и технологических показателей производственных процессов, обеспечивающих достоверность доказательной базы. Необходимо проанализировать корректность системы по периодичности контроля в зависимости от изменчивости контролируемых показателей (что еще раз подтверждает необходимость разработки справочника, включающего НДТ мониторинга).

Работы по формированию в рамках справочников наборов НДТ (или элементов безопасности в составе НДТ) явится разработка стандартов, закрепляющих технические характеристики этих технологий и позволяющих с помощью периодического внесения дополнений и изменений в стандарты их актуализировать без постоянного пересмотра самих справочников. Необходимо сделать процесс пересмотра справочников цикличным, кратным времени существования усредненной технологии, что позволит поддерживать уровень совершенства НДТ на всех этапах их жизненного цикла. Появляется возможность эффективно адаптировать НДТ из других отраслей, что необходимо для применения инноваций при проектировании и строительстве с учетом конкретных условий эксплуатации ОТИ, создания и совершенствования ТС. Составляя «дорожную карту» по разработке справочника безопасности, следует определить все виды необходимых законодательных актов, нормативных и правовых документов (рис. 2), которые последуют в плане разработки для обеспечения действия справочника и будут служить для разрешения ведомственных противоречий.

Создание системы НДТ представляет собой российский подход и разновидность процесса управления качеством. Государство берет на себя обязанность по проведению стратегических маркетинговых исследований и подготовку исходных материалов для последующего внедрения инновационных технологий, что позволяет улучшить

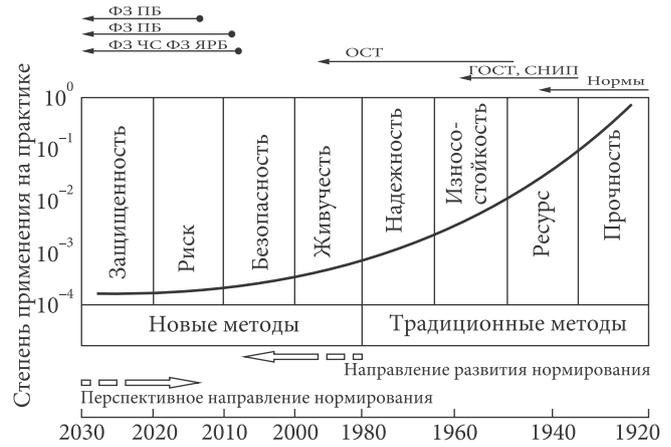


Рис. 2. Структура и развитие методов нормирования

характеристики деятельности предприятий, избавиться от отсталых, малоэффективных технологий. Работа по выявлению НДТ при формировании справочников ведется высококвалифицированными экспертами с использованием методов мониторинга рисков и управления стойкостью, что гарантированно обеспечивает безопасность внедряемых технологий и в целом уровень транспортной безопасности ОТИ и ТС. Таким образом минимизируется возникновение рисков, существенно сокращаются временные затраты на осуществление стратегического планирования. Руководство транспортным предприятием избавляет себя от необходимости тестировать неопределенное количество методов, из которых адекватным ситуации окажется лишь один, а сразу же применяет заведомо успешный вариант.

Это позволяет параллельно повышать уровень квалификации управленческого персонала транспортных предприятий, который, творчески исследуя опыт лидеров в своей отрасли, находит оптимальные пути совершенствования предприятия. Все технологии должны внедряться только после адаптации к условиям конкретного транспортного производства совместно с проведением оценки уязвимости (включающей мониторинг рисков), разработкой и внедрением планов безопасности (включающих управление стойкостью). Проведение подобной подготовительной работы позволит технологии, которые первоначально были признаны наилучшими в своей области, но после проведения оценки уязвимости, с учетом стойкости к деструктивному воздействию на них внешней среды, потребовали проведения определенной доработки, сделать действительно надежными и доступными. В результате создаются инновационные изделия, не имеющие мировых аналогов, осуществляется эффективный контроль за экологическими нарушениями, отвечающий самым

строгим требованиям совместимости, безопасности и внешних воздействующих факторов.

Литература

1. Махутов Н.А., Балановский Л.В., Балановский В.Л., Габур С.П., Карабанов И.И. Мониторинг рисков и прогнозирование для систем комплексной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, «Качество и жизнь», № 3, 2014.
2. Сарылов О.В., Балановский Л.В. Проблемы обеспечения качества систем важных для безопасности атомных станций, Сб. Международной

научно-практической конференции «Менеджмент качества инновационной деятельности по развитию научно-технологического комплекса России: практика и перспективы», М. 2009 г.

3. Махутов Н.А., Балановский Л.В., Балановский В.Л., Габур С.П., Дорожная карта формирования рынка услуг по комплексной безопасности объектов транспортного комплекса, «Качество и жизнь», № 3, 2014.
4. Чечеватова О.Ю., Гревцов О.В. Информационно-технические справочники по НДТ как элемент государственного регулирования на основе наилучших доступных технологий, «Мир стандартов», № 4(95), 2015.

Метод управления качеством электронной аппаратуры сложного объекта эксплуатации

Б.В. Бойцов

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой НИУ МАИ, первый вице-президент Академии проблем качества; г. Москва

Д.Л. Головин

к.т.н., доцент НИУ МАИ, действ. член Академии проблем качества; г. Москва

О.В. Сарылов

заместитель директора испытательного центра ФГУП НИИИТ; г. Москва

В процессе своей жизни человек постоянно пользуется технически сложными объектами, которые повышают качество его жизни: самолеты, корабли, подводные лодки, объекты электроэнергетики, системы связи. Согласно ФЗ «О техническом регулировании», основным определяющим свойством технически сложного объекта, состоящего из многих подсистем, является безопасность его эксплуатации: отсутствие угрозы жизни и здоровью граждан, сохранность их имущества, окружающей среды, а также безопасность для животных и растений. Категории безопасности объекта могут быть различными: химическая, радиационная, механическая, электрическая, пожарная, санитарно-гигиеническая, электромагнитная.

Организация, эксплуатирующая технически сложные объекты, несет всю полноту ответственности за обеспечение безопасности. Системы

контроля и управления объектами осуществляют безопасное функционирование технологических процессов. Системы контроля и управления состоят из различных подсистем: верхнего уровня (обеспечивают управление), низовая автоматика (осуществляет сбор информации), системы диагностики. Каждая из этих подсистем состоит из электронной аппаратуры, подверженной сбоям из-за воздействия наведенных помех от работы аппаратуры других систем или сама воздействует на них. Это свойство называется электромагнитной совместимостью.

За последние 20 лет появились микропроцессоры, работающие на частотах в несколько гигагерц, повысилась частота передачи данных. Снижаются уровни помех, которые могут привести к сбоям функционирования, и повышаются требования к экранированию каналов передачи данных и компонентов самой аппаратуры. При этом электромагнитная обстановка из-за излучения высокочастотных помех, аппаратуры, все усложняется как в плане появления более высоких частот, так и увеличения плотности спектра и напряженности электромагнитных полей.

В последние десятилетия зафиксировано возрастание количества сбоев по причине недостаточной помехоустойчивости электронной аппаратуры, в том числе систем контроля и управления, которые напрямую влияют на безопасность эксплуатации всего объекта.

На рис. 1 представлена диаграмма нарушений на АЭС из-за недостаточной помехоустойчивости АСУ ТП за 1996–2005 гг. Отдельная статистика по датчикам давления, являющимся первичным изме-