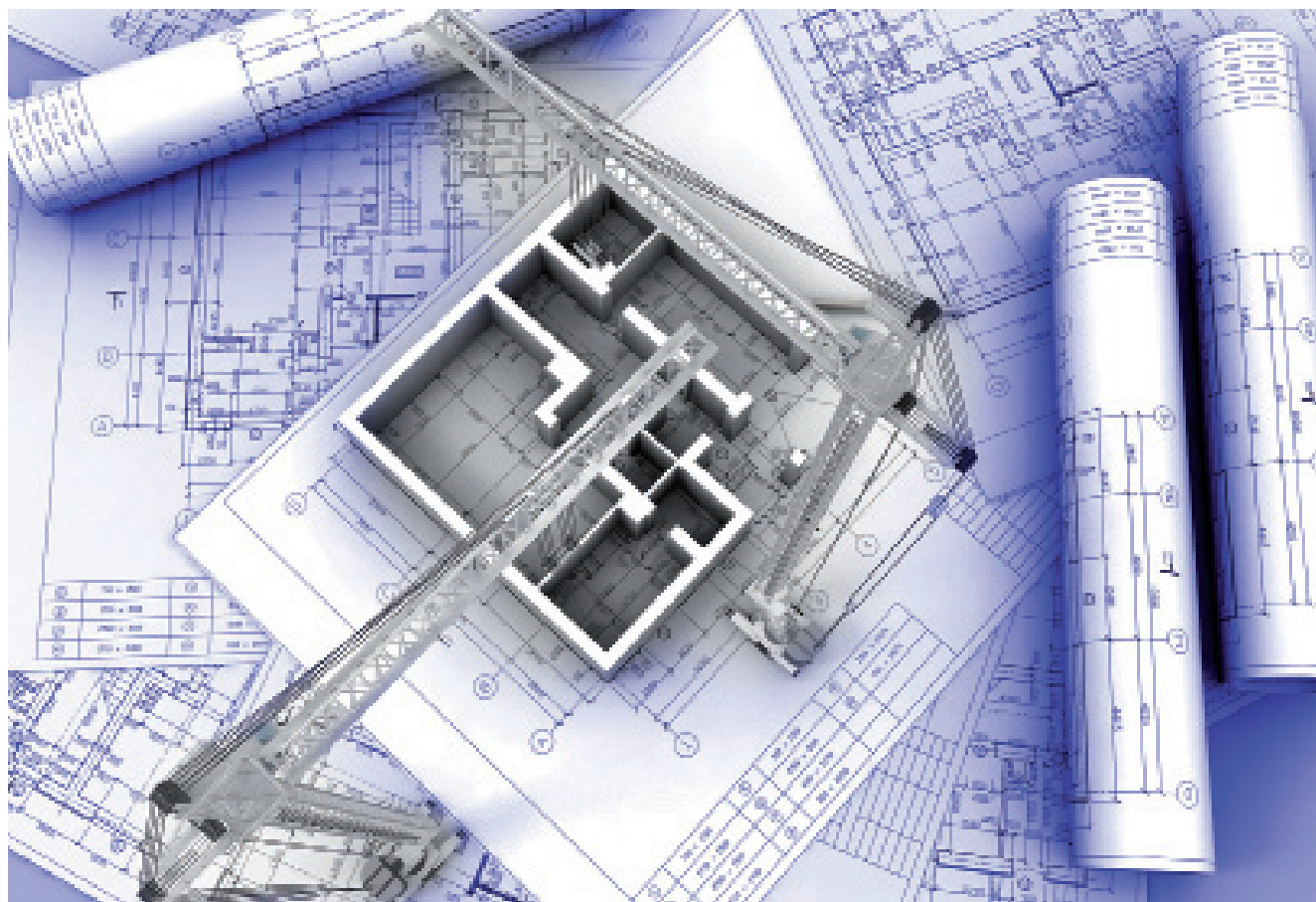


Евгений НАХТИГАЛЬ

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ГОСТ Р 53195<sup>1</sup>



<sup>1</sup> «Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем».



## ПОДХОД К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ В ГЕРМАНИИ

В Германии вопросы, связанные с безопасностью (включая функциональную безопасность), традиционно рассматриваются отдельно в каждой отрасли. Так, например, разработчики немецких норм и норм ЕС (например, связанных с пожарной автоматикой) по ряду причин, как правило, не учитывают интернациональные разработки в области обеспечения безопасности и функциональной безопасности систем, описанные в серии стандартов МЭК 61508, аргументируя это тем, что достаточная надежность вполне обеспечивается соответствием требованиям национальных норм и норм ЕС. Таким образом, каждый разработчик норм и производители систем рассматривают в основном только свои системы, не учитывая в должной мере взаимосвязь с другими системами безопасности в зданиях и сооружениях.

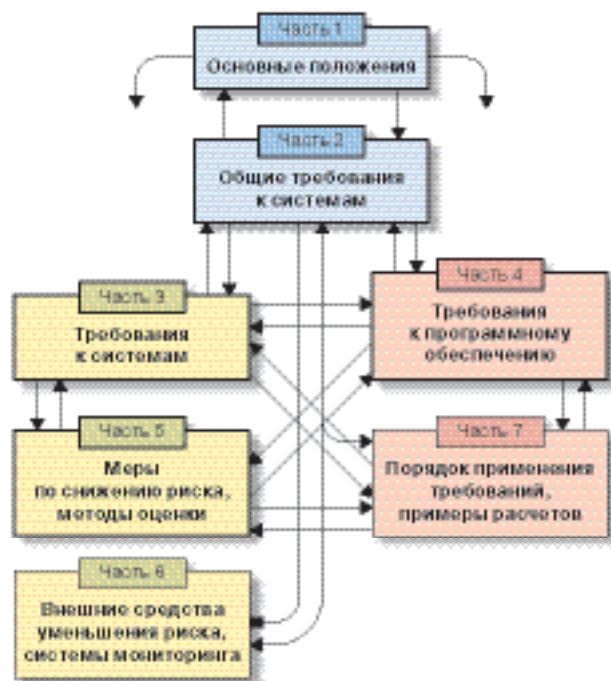
Нормы по взаимосвязи систем, связанных с безопасностью зданий, действующие в настоящее время в Германии, также не учитывают комплексный подход к безопасности систем (например, VDI 6010 или VDI 3814). То есть в настоящее время в Германии общий, комплексный подход к обеспечению функциональной безопасности систем, связанных с безопасностью зданий, практически отсутствует, что является недостатком, поскольку может повлиять на безопасность строящихся сложных объектов.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Комплексный подход к обеспечению функциональной безопасности систем обеспечения безопасности зданий и сооружений просматривается в серии российских базовых стандартов ГОСТ Р 53195 «Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем». В серию входят семь стандартов-частей, пять из которых уже действуют, а две дополнительные части планируются к разработке (схема 1).

В основу стандартов ГОСТ Р 53195 легли основные определения, философия, подходы и методы (по МЭК серии 61508) (схема 2), требования к контролю качества (по ИСО серии 9000), аспекты безопасности (по Руководству ИСО/МЭК 51), также в них учтена специфика строительной отрасли.

Взаимосвязь стандартов – частей ГОСТ Р 53195

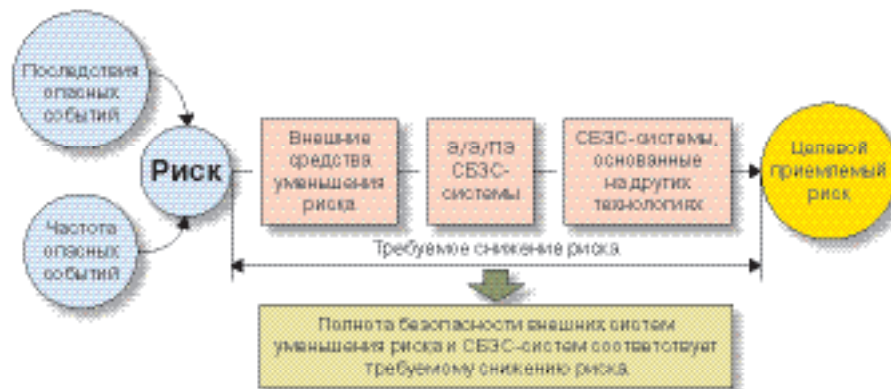


Стандарты ориентированы на повышение безопасности людей и имущества. В них предусмотрены анализ опасностей, рисков и количественное определение безопасности технических средств обеспечения безопасности зданий и сооружений для достижения приемлемого уровня безопасности строительного объекта, а также представлен системный подход к строительным объектам. Рассмотрены подсистемы и дано целостное представление о всей системе.

## ОСОБЕННОСТИ ПО ОТНОШЕНИЮ К СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В стандартах ГОСТ Р 53195 рассмотрены системы, связанные с безопасностью зданий и сооружений (СБЗС-системы), установленные на этих объектах и взаимодействующие с системой конструкций и другими инженерными системами, на всех стадиях их жизненного цикла. К классическим инже-

Риск и полнота безопасности





нерным системам отнесены низковольтные установки, системы вентиляции и теплоснабжения, телекоммуникационные системы и т.п. К СБЗС-системам относятся системы охранного освещения, охранной сигнализации, оповещения людей об опасности, пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения и др. (см. ГОСТ Р 53195.1, приложение А.2).

Стандарты определяют специфические риски в зданиях и сооружениях, содержат информацию по оценке/категорированию рисков с точки зрения травм и денежной оценки в зависимости от числа пострадавших. В них изложены требования, например, к:

- документации (системе управления документами) и качеству аппаратных средств и программного обеспечения системы безопасности в зданиях;
- планированию, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию, изменению систем (с точки зрения жизненного цикла);
- оценке внешним аудитором соответствия требованиям функциональной безопасности в зависимости от типа/размера проекта;
- предотвращению неисправностей и ошибок управления (технических и организационных), тестам системы, диагностическим возможностям для различных компонентов;
- программному обеспечению (документации на ПО, изменениям, анализу, проверкам программного обеспечения, различным методам оценки использования ПО);
- методам снижения рисков, мерам по предотвращению сбоев систем, аппаратному резервированию, а также некоторым методам оценки соответствия.

Жизненный цикл СБЗС-систем рассматривается совместно с жизненным циклом здания или сооружения. Приемлемый риск причинения вреда людям достигается применением СБЗС-систем (включая комплексные системы безопасности) и других средств уменьшения риска (схема 3).

Перечисленные особенности ГОСТ Р 53195 позволяют расценивать эти стандарты как уникальную разработку специально для строительной отрасли.

Некоторые российские производители аппаратных средств и программного обеспечения, связанного с безопасностью, уже используют данную серию стандартов для развития своей продукции, а также проектирования, монтажа и пускона-

ладки систем безопасности объектов инфраструктуры атомной отрасли и других объектов.

## РАЗВИТИЕ ГОСТ Р 53195 И ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Логическим развитием ГОСТ Р 53195 является разработка двух дополнительных стандартов (часть 6 — «Системы мониторинга и внешние средства уменьшения риска» и часть 7 — «Порядок применения требований, примеры расчетов»), завершающих базовую серию.

Дальнейшими шагами внедрения концепции функциональной безопасности в строительную отрасль можно считать конкретизацию применения ГОСТ Р 53195 к отдельным группам строительных объектов. Например, в России разработан проект стандарта СТО НОСТРОЙ 54<sup>2</sup> на системы комплексного обеспечения безопасности высотных зданий, в значительной степени основанный на применении положений ГОСТ Р 53195 к высотным объектам с учетом их особенностей.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПОДХОДА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

К преимуществам следует отнести:

- качественный и количественный вероятностный анализ безопасности;
- пользу от «обязательности» осуществления анализа рисков (возможные результаты: меньше требований к архитектурно-конструктивным решениям в области противопожарной защиты);
- количественно определенные безопасные системы и механизмы контроля для удовлетворения целей строительных норм и правил (доказательство сопоставимых уровней безопасности специфических зданий);
- инновации в строительстве и приобретение знаний в области функциональной безопасности из других отраслей;
- высокую надежность систем, сертифицированных на функциональную безопасность из других отраслей;

<sup>2</sup> СТО НОСТРОЙ 2.32.73—2012 «Инженерные сети высотных зданий. Системы обеспечения комплексной безопасности высотных зданий и сооружений»; [www.nostroy.ru/sitePage.do?name=leftmenu1&id=28](http://www.nostroy.ru/sitePage.do?name=leftmenu1&id=28).

- конкурентные преимущества для производителей в области функциональной безопасности в связи открытием нового рынка.

Недостатками являются:

- дополнительные расходы для клиента (но в обмен на качественные инвестиции в безопасность строительных объектов);
- расходы на сертификацию компонентов и дополнительное обучение персонала в освоении норм функциональной безопасности, что неизбежно при введении новаций.

## ВАЖНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Применение концепции функциональной безопасности в строительной отрасли позволяет отойти от традиционного эвристического проектирования систем безопасности и субъективной оценки опасности/безопасности строительного объекта и перейти к численному заданию требований к системам безопасности и объективной оценке соответствия этим требованиям, что способствует повышению гарантированной безопасности людей и имеет социальную значимость.

Концепция функциональной безопасности уже внедрена в ряде отраслей промышленности, например:

- в перерабатывающей промышленности;
- аэрокосмической промышленности;
- машиностроении;
- на атомных электростанциях;
- железнодорожном транспорте.

Комплексный подход к функциональной безопасности важен для стабильной безопасности будущих сложных систем. При этом строительная отрасль может осваивать и повторно использовать опыт, накопленный в других отраслях.

## РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ГЕРМАНИИ

Чтобы положить начало преодолению недостатков в применении концепции функциональной безопасности в нормативных документах Германии, автором данной статьи в начале июня представителям Немецкой комиссии по электротехнике, электронике и информационным технологиям (DKE), ТК 221.0.6 (который в настоящее время занимается разработкой руководства по вопросам безопасности и оценки рисков для снижения рисков в низковольтных системах зданий) был представлен доклад «Функциональная безопасность в строительстве на примере ГОСТ Р 53195».

В докладе говорилось о российских разработках в области функциональной безопасности и общих тенденциях в развитии этого направления, а также начале применения методов функциональной безопасности в строительстве в Германии. Были показаны основные преимущества комплексного подхода к обеспечению безопасности в зданиях на основе функциональной безопасности, так как в современных зданиях наблюдается стремительное развитие систем безопасности и рост их взаимосвязей как по количеству, так и по качеству. Было подчеркнуто, что именно комплексный подход способен обе-

спечить необходимый общий уровень безопасности, требуемый обществом в настоящее время. Эвристический подход к безопасности отдельных систем в здании, практикуемый в настоящее время в Германии, был оценен как недостаточный на фоне быстрого развития систем, с одной стороны, и повышения требований общества к безопасности — с другой.

В заключении были намечены возможные пути расширения норм безопасности в Германии в представленной области. В краткосрочной перспективе желательно разработать стандарты на основе комплексного подхода к функциональной безопасности именно для актуальных потребностей строительной отрасли Германии (за основу рекомендовано взять ГОСТ Р 53195, не имеющий в настоящее время аналогов в мире). В долгосрочной перспективе — разработать международный стандарт по функциональной безопасности с использованием мирового опыта, в том числе и российского.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСУЖДЕНИЯ

В результате обсуждения было рекомендовано подготовить полный перевод российских стандартов ГОСТ Р 53195 на немецкий или английский языки для подробного изучения и возможного применения их положений в Германии. Были намечены действия ТК 221.0.6 по совершенствованию немецких строительных норм. Особо была подчеркнута актуальность и необходимость дальнейшего развития функциональной безопасности в строительстве. В то же время, рядом специалистов было замечено, что прямое применение (в виде аутентичного перевода) российских норм и/или повторение российских разработок практически неосуществимо из-за немецких особенностей процесса разработки норм.

Нормы по взаимосвязи систем, связанных с безопасностью зданий, действующие в настоящее время в Германии, не учитывают комплексный подход к безопасности систем

## Выводы

Следует надеяться, что тенденции развития в области функциональной безопасности в строительстве, берущие начало в разработках ГОСТ Р 53195, станут основой применения комплексного подхода к безопасности не только в России, но и в других странах. Необходимость скорейшего развития в этой области диктует не только стремительное развитие технических систем, которое должно опираться на соответствующие нормы, но и повышенная потребность современного общества в безопасности как абсолютной основе для дальнейшего саморазвития.

**Евгений НАХТИГАЛЬ** — дипломированный инженер-строитель, дипломированный инженер-экономист, Университет г. Вупперталь, Германия; Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. EugenNachtigall, E-Mail: nachtigall@uni-wuppertal.de, Tel.: +49 202 439 4048; Mob: +49 151 156 666 73