Научная статья
Original article
УДК 699.8

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

RESIDENTIAL BUILDING GAS SECURITY MANAGEMENT SYSTEM

Фещенко Дмитрий Евгеньевич, магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4), тел. 8(921) 189-24-31, http://orcid.org/0000-0001-8520-2442, dyfesch@mail.ru

Feschenko Dmitry Evgenievich, magistrate of the St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (190005, Russia, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4), tel. 8 (921) 189-24-31, http://orcid.org/0000-0001-8520-2442, dyfesch@mail.ru

Аннотация. Действующие на данный момент меры, направленные на контроль за исправностью работы системы газоснабжения являются абсолютно неэффективными в связи с участившимися несчастными случаями, которые уносят человеческие жизни.

Имеющаяся статистика отчетливо демонстрирует необходимость модернизации и усовершенствования реализующихся в настоящем методов контроля. В данной статье рассматриваются основные причины происходящих происшествий их взаимосвязи между собой.

На основании современных тенденций развития технологий, переходу к цифровизации в мире и в России, была предложена система управления безопасностью устройства газоснабжения.

Abstract. The current measures aimed at monitoring the health of the gas supply system are absolutely ineffective due to the increased frequency of accidents that claim human lives.

The available statistics clearly demonstrate the need to modernize and improve the current control methods. This article examines the main reasons for the ongoing incidents and their relationship with each other.

Based on modern trends in technology development, the transition to digitalization in the world and in Russia, a safety management system for a gas supply device was proposed.

Ключевые слова: безопасность, управление безопасностью, газоснабжение, BIM-технологии, информационное моделирование.

Key words: security, security management, gas supply, BIM technologies, information modeling.

За последнее время все чаще стали происходить случаи взрыва газа в жилых домах. Статистика показывает, что с каждым годом, количество возникновения данных аварий увеличивается, вместе с количеством пострадавших людей.

Причинами сложившейся ситуации являются отсутствие четкого государственного регулирования, устаревшая нормативная база и изношенная система газоснабжения жилых домов.

За 2019 год в Российской Федерации произошло 358 взрывов, что на 16% больше, чем за 2018 год. В свою очередь 2018 год опередил 2017 на 23% [1]. Если сравнить статистику 2017 и 2013 годов, то будет прослеживаться аналогичная картина: в 2013 году произошло в 6 раз меньше взрывов, чем в 2017 [1].

При этом, за последние 3 года погибло более 500 человек, а пострадало более 3000 жителей. Случаи взрывов наблюдались в 72 субъектах Российской Федерации, т.е. практически по всей стране.

Проблема выявления неисправностей газового оборудования и выявление возможных последующих утечек газа является актуальной в связи частыми несчастными случаями, которые приводят гибели большого количества людей.

Сложность заключается в самом процессе технического диагностирования внутридомового и внутриквартирного газового оборудования. Сама диагностика проходит 1 раз в 3 года, если у оборудования не истек срок службы. В том случае, если срок службы уже истек, то диагностика должна проводится как минимум 1 раз в год.

Учитывая сложность и повышенную опасность технической системы, периодичность осмотра представляется крайне малой, особенно в случае истечения срока службы. Мониторинг за состоянием такой системы газоснабжения должен вестись непрерывно.

Постановлением Правительства РФ от 14.05.2013 № 410 «О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования» в таблице №1 установлен минимальный перечень выполняемых работ по техническому обслуживанию и ремонту внутри домового и внутриквартирного газового оборудования [2].

Таблица 1. Минимальный перечень выполняемых работ по техническому обслуживанию и ремонту внутри домового и внутриквартирного газового оборудования

Наименование работы	Наименование обслуживаемого объекта
1. Визуальная проверка целостности и соответствия нормативным требованиям (осмотр) внутридомового и (или) внутриквартирного газового оборудования	внутридомовое и (или) внутриквартирное газовое оборудование
2. Визуальная проверка наличия свободного доступа (осмотр) к внутридомовому и (или) внутриквартирному газовому оборудованию	внутридомовое и (или) внутриквартирное газовое оборудование
3. Визуальная проверка состояния окраски и креплений газопровода (осмотр)	газопроводы

4. Визуальная проверка наличия и целостности футляров в местах прокладки через наружные и внутренние конструкции многоквартирных домов и домовладений (осмотр)	газопроводы
5. Проверка герметичности соединений и отключающих устройств (приборный метод, обмыливание)	внутридомовое и (или) внутриквартирное газовое оборудование
6. Проверка работоспособности и смазка отключающих устройств	отключающие устройства, установленные на газопроводах
7. Разборка и смазка кранов	бытовое газоиспользующее оборудование
8. Проверка работоспособности устройств, позволяющих автоматически отключить подачу газа при отклонении контролируемых параметров за допустимые пределы, ее наладка и регулировка	предохранительная арматура, системы контроля загазованности
9. Регулировка процесса сжигания газа на всех режимах работы, очистка горелок от загрязнений	бытовое газоиспользующее оборудование
10. Проверка давления газа перед газоиспользующим оборудованием при всех работающих горелках и после прекращения подачи газа	индивидуальная баллонная установка сжиженных углеводородных газов
11. Замена баллонов для сжиженных углеводородных газов	групповые и индивидуальные баллонные установки сжиженных углеводородных газов
12. Проверка наличия тяги в дымовых и вентиляционных каналах, состояния соединительных труб с дымовым каналом	дымовые и вентиляционные каналы
13. Инструктаж потребителей газа по безопасному использованию газа при удовлетворении коммунально-бытовых нужд	бытовое газоиспользующее оборудование

Стоит также отметить, что зачастую проверка газового оборудования сотрудниками газовой службы носит весьма формальный характер, что еще больше усугубляет положение дел.

Также, необходимо учитывать тот факт, что утечка газа в жилом многоквартирном доме может произойти в любой момент, в особенности если срок службы газового оборудования уже истек.

Проживающие в домах люди, в большинстве своем не способны установить утечку газа и тем более отклонения в работе газового оборудования.

Отсюда возникает потребность в создании системы управления безопасностью газового оборудования.

Одним из вариантов решения данной проблемы является создание информационных моделей зданий. Информационная модель представляет из себя как минимум трехмерный проект, в котором соединены воедино все составляющие инженерные сети и системы объекта, конструкторские и архитектурные составляющие.

Исходя из особенностей технологии информационного моделирования, проектируя объект с помощью данной технологии, в проекте уменьшается количество возможных допущенных нарушений, поскольку BIM-моделирование позволяет отследить все коллизии, присутствующие в проекте.

Важным моментом является применение информационного моделирования на самом этапе строительства, поскольку в данном случае снижается вероятность ошибки неправильной установки сетей системы газоснабжения снижается. Плюс ко всему, следует отметить, что BIM-технологии позволяют сократить временные и трудовые ресурсы, затраченные на разработку проекта.

При прокладке системы газоснабжения объекта, эту систему необходимо снабдить датчиками выхода из строя. Данные датчики должны контролировать температуру и давление в системе газоснабжения на различных участках. При нарушении предельно допустимых параметров характеристик температуры и давления, в диспетчерскую службу административного округа будет подаваться сигнал о том, что характеристики параметров на конкретных участках сети находятся вне нормативных значений.

В свою очередь, на место возможной аварии будут отправлены сотрудники газовой службы с целью устранения возникшей угрозы. Предлагается также в квартирах с газовыми плитами устанавливать газоанализаторы с адресной системой сигнализации. Газоанализаторы будут полезны не только в том случае, если проживающий находится длительный срок вне места проживания,

но и в том случае, если житель находится в месте проживания, поскольку ни в коем случае нельзя исключать человеческий фактор.

Также сотрудникам газовой службы, выезжающим на место возможной аварии, предлагается предоставить доступ к информационной модели через планшетный компьютер, на котором установлено соответствующее программное обеспечение, способное демонстрировать необходимую информационную модель. Это необходимо для того, чтобы прибывшие по месту вызова сотрудники могли установить участок, на котором имеются неисправности.

Прежде всего следует обучить сотрудников пользованию программным обеспечением для просмотра информационной модели. Для того, чтобы ускорить и упростить процессы как обучения, так и пользования, будет уместным создание такого интерфейса, который предназначен для восприятия системных переменных и для облегчения дальнейшей обработки данных. Пользователь должен иметь возможность обработать любые сведения, которые воспроизводит программа на дисплее, поэтому данные должны отображаться в соответствии с принципами, которые обеспечивают восприятие и понимание.

Кристофер Викенс определил, что существуют тринадцать принципов, относящихся к восприятию: два принципа умозрительной модели, три принципа, основанных на внимании, три принципа памяти и пять принципов восприятия [3]. Основная идея Викенса заключается в том, что пользователь не должен сохранять важные данные исключительно в рабочей памяти или извлекать их из долговременной памяти. Также Викенс утверждает, что интерфейс должен исключать ресурсоемкие когнитивные задачи и заменить их более простыми задачами, чтобы сократить использование умственных ресурсов пользователя. Это позволит пользователю сконцентрироваться не только на текущей ситуации, но и уделить внимание возможным вновь возникающим ситуациям.

Резюмируя данное заключение, можно сказать, что, предоставляя сотрудникам газовой службы визуальный образ на базе планшетного компьютера, оснащенного программой, способной демонстрировать информационную модель, появится возможность обеспечить более качественное выполнение работ по устранению причин возникновения возможной аварии [4].

Таким образом, исходя из вышесказанного, можно сформировать модель системы управления безопасностью газового оборудования жилых домов (рисунок 1).



Рисунок 1. Система управления безопасностью газового оборудования жилых домов.

Стоит отметить, что, правительство Российской Федерации планомерно внедряет применение BIM-технологий в строительную отрасль в обязательном порядке. Тот факт, что на законодательном уровне установлено, что с 1 января 2022 года все объекты строительства государственного заказа будут обязаны применять BIM, согласно постановлению правительства России №331 о введении обязательного использования технологий информационного моделирования на объектах госзаказа от 05.03.2021, говорит о том, что в ближайшем будущем все объекты строительства будут обязаны иметь свою собственную информационную модель, что значительно упростит абсолютно все вопросы строительства [5]. Важным моментом является тот факт, что информационная модель и процесс информационного моделирования должны соответствовать требованиям законодательства, которые регулируют два этих вопроса.

В Российской Федерации был принят, вступающий в силу с июля 2021 года, СП 333.1325800.2020, который отражает требования к составу и содержанию информационной модели объекта, а также к атрибутивным описаниям элементов. Исполнение требований данного при создании информационной модели является обязательным.

Еще одним серьезным документом, который не так давно подвергся необходимой актуализации является СП 328.1325800.2020. Изменения, которые были внесены в СП 328.1325800.2020, регулируют процесс обеспечения синхронизации требований к компонентам библиотек информационных моделей и к элементам информационных моделей, описанных в других нормативных документах [6]. В нем содержаться требования к разработке компонентов библиотек в системах информационного моделирования, включая детальные требования к атрибутам правила применения разрабатываемых классификаторов строительной информации.

Совместное исполнение требований данных документов с требованиями серии документов ISO 19650, которые закладывают базовые понятия (словарь, управление данными), приведет к улучшению качества информационной модели и ее анализа [7].

Следует отметить еще два свода правил, которые регулируют некоторые составляющие процесса информационного моделирования, также имеющих важное значение:

- СП 301.1325800.2017 – устанавливает требования к организации работ производственно-технических отделов по информационному моделированию в строительстве;
- СП 331.1325800.2017 – устанавливает основные требования к созданию и использованию информационных систем, которые взаимодействуют между собой на протяжении всего жизненного цикла здания или сооружения, а также реализующих технологию информационного моделирования объекта строительства;

Существует ряд дополнительных и уточняющих требований, которые содержатся в ГОСТах, указанных ниже. Данные ГОСТы закладывают основы, на которых держатся BIM-технологии. К основополагающим стандартам можно отнести:

- ГОСТ Р 57310-2016 – характеризует данные, относящиеся к информационным моделям, а также описывает процессы их создания, передачи и обработки;
- ГОСТ Р 57311-2016 – устанавливает требования к эксплуатационной информации;
- ГОСТ Р 57309-2016 и ГОСТ Р ИСО 12006-2-2017 – устанавливают требования к базам данных, их структуре, содержанию, категоризации и унификации;
- ГОСТ Р 57563-2017 – устанавливает требования к принципам разработки требований, относящимся к результатам работ по информационному моделированию;
- ГОСТ Р ИСО 12006-3-2017 – устанавливает требования к основам обмена объектно-ориентированными данными;
- ГОСТ Р ИСО 22263-2017 – описывает основы для организации проектных данных;
- ГОСТ Р ИСО 58439-2019 – устанавливает основные принципы организации информации.

Исполнение требований данных документов при создании информационной модели поспособствует наличию необходимой для модели интероперабельности, т.е. функциональной совместимости системы, способности взаимодействия и функционирования с другими системами или продуктами.

Резюмируя все вышеперечисленное, отметим масштабность и актуальность данной проблемы в стране. Используя предложенный метод осуществления мониторинга и контроля, открывается перспектива не только к

снижению количества взрывов газа в жилых домах, сопутствующих с ними человеческих жертв и разрушений, но и к всеобщей цифровизации. Применение BIM-технологий – важнейший этап в становлении цифровой экономики государства, затрагивающий все сферы деятельности, а использование информационного моделирования в вопросах, казалось бы, не связанных с ним позволяет решать различные современные проблемы, что и доказывает данная работа.

Литература

1. Интернет ресурс: https://gas-vector.com/news/ (дата обращения 16.04.2021).
2. Постановление Правительства РФ от 14.05.2013 N 410 (ред. от 19.03.2020) "О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования" (вместе с "Правилами пользования газом в части обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению").
3. Christopher D. Wickens, Sallie E. Gordon, Yili Liu An Introduction to Human Factors Engineering, New York: Longman Pub Group, 1998 – 1-636 с.
4. 10.5281/zenodo.3572800.
5. Постановление правительства Российской Федерации от 05.03.2021 №331 «О введении обязательного использования технологий информационного моделирования на объектах госзаказа».
6. СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели». М.: НИЦ Строительство, Россия, 2020.
7. ISO 19650 – (1, 2, 3, 5): 2018-2020 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles. Part 2: Delivery phase of the assets.

Part 3: Operational phase of the assets. Part 5: Security-minded approach to information management.

References

1. Internet resource: https://gas-vector.com/news/ (date of access 04/16/2021).
2. Decree of the Government of the Russian Federation of 05/14/2013 N 410 (rev. Of 03/19/2020) "On measures to ensure safety when using and maintaining indoor and indoor gas equipment" (together with the "Rules for the use of gas in terms of ensuring safety during use and maintenance in-house and in-house gas equipment when providing public services for gas supply ").
3. Christopher D. Wickens, Sallie E. Gordon, Yili Liu An Introduction to Human Factors Engineering, New York: Longman Pub Group, 1998 - pp. 1-636.
4. 10.5281 / zenodo.3572800.
5. Decree of the Government of the Russian Federation dated 05.03.2021 No. 331 "On the introduction of the mandatory use of information modeling technologies at state order objects."
6. SP 328.1325800.2020 “Information modeling in construction. Rules for describing the components of the information model”. Moscow: Scientific Research Center Construction, Russia, 2020.
7. ISO 19650 - (1, 2, 3, 5): 2018-2020 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modeling (BIM) - Information management using building information modeling - Part 1: Concepts and principles. Part 2: Delivery phase of the assets. Part 3: Operational phase of the assets. Part 5: Security-minded approach to information management.

© Фещенко Д.Е., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №1/2022.

Для цитирования: Фещенко Д.Е. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №1/2022.