

SYSTEM APPROACH TO THE FUNCTIONING OF AN AUTOMATED FIRE EXTINGUISHING SYSTEM

Ovchinnikova O.A.¹, Kokovikhina E.D.² (Russian Federation)

Email: Ovchinnikova58@scientifictext.ru

¹Ovchinnikova Olesya Alekseevna – Student;

²Kokovikhina Ekaterina Dmitrievna - Student,

DIRECTION: MANAGEMENT OF ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SYSTEMS,
DEPARTMENT OF SYSTEM ANALYSIS AND QUALITY MANAGEMENT,
IZHEVSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER MT KALASHNIKOV,
IZHEVSK

Abstract: this article reflects a systematic approach to a complex system. The paper examines such systems analysis models as a black box, a formal model of the system composition, and a block diagram of the model with the identification of the hierarchical structure of the automated fire extinguishing system under consideration. With the help of the constructed schemes, it is possible to visually reflect the functionality of the system.

Keywords: system analysis, system model, automated fire extinguishing system, “black box”.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ Овчинникова О.А.¹, Коковихина Е.Д.² (Российская Федерация)

¹Овчинникова Олеся Алексеевна – студент;

²Коковихина Екатерина Дмитриевна - студент,

направление: менеджмент организационно-технических систем,
кафедра системного анализа и управления качеством,
Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова,
г. Ижевск

Аннотация: данная статья отражает системный подход к сложной системе. В работе рассматриваются такие модели системного анализа, как «черный ящик», формальная модель состава системы и структурная схема модели с выявлением иерархической структуры рассматриваемой автоматизированной системы пожаротушения. При помощи построенных схем можно наглядно отразить функционал системы.

Ключевые слова: системный анализ, модель системы, автоматизированная система пожаротушения, «черный ящик».

Системный анализ - это методология исследования больших и сложных систем путем построения модели, которая наглядно отражает все причины и взаимосвязи реальной ситуации [1]. Системный подход нашел свое применение во всех областях человеческой деятельности. Для проведения исследования систем управления широко используются специальные методы исследования, представляющие собой совокупность комбинаторики, ситуационного моделирования, графосемиотики [2].

Так как в последнее время все чаще поднимается проблема обеспечения пожарной безопасности, необходимость исследования функционирования автоматизированной системы пожаротушения является актуальной задачей. Усовершенствование данных систем позволит значительно снизить ущерб от пожара и риск гибели людей. Разработка систем мониторинга и управления пожарной безопасностью невозможна без понимания состава системы и детального описания процессов, происходящих в таких системах, поэтому обязательным этапом работы должно стать построение комплекса моделей системного анализа.

Построение модели заключается в постепенном накоплении информации о системе, ее составе, структуре, связях с внешней средой, функционировании и т.д., что в конечном итоге дает полное представление о работе системы.

Так как в наше время установки пожаротушения встречаются на всех предприятиях, а их структура достаточно трудна для понимания, построим модели системного анализа для наглядного представления данной системы.

Описание системы

Наиболее эффективным средством тушения пожара на сегодняшний день является установка автоматизированного пожаротушения с различными огнетушащими веществами. Данные системы

служат для локализации и тушения очагов возгорания, не менее важной целью является сохранение человеческих жизней и имущества.

Функции автоматизированной системы пожаротушения:

- 1) Обнаружение очага возгорания;
- 2) Передача информации на устройства управления и контроля;
- 3) Подача аварийных и предупредительных сигналов;
- 4) Осуществление пожаротушения с применением установок, входящих в систему.

Работа системы характеризуется следующими основными этапами:

- 1) Обнаружение пожара;
- 2) Подача сигнала на прибор управления;
- 3) Включение системы оповещения;
- 4) Запуск системы пожаротушения.

Разработка моделей системы

Система представляет собой совокупность элементов, существующую как единое целое. Цель исследования системы заключается в получении приближенного представления об ее устройстве и функционировании, то есть модели системы.

1. Построение формальной модели системы при отсутствии данных о ее внутреннем устройстве

Взаимодействие системы с внешней средой отображает модель системы «черный ящик». При построении данной модели не учитывается внутренний состав системы, достаточно знать входы и выходы системы. Для автоматизированной системы пожаротушения модель «черный ящик» представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Модель автоматизированной системы пожаротушения «черный ящик»

Как показал рисунок, желательными входами системы являются: огнетушащее вещество, очаг возгорания, оператор и исправность всех элементов системы. Наличие этих элементов обеспечивает ликвидацию и локализацию очага возгорания, обеспечение пожарной безопасности людей и имущества, а также контроль и защиту технического оборудования. В случае сбоя в противопожарной сигнализации, помехов электросети, попадания воды в датчик система может ошибочно сработать. И не сработать, если неисправна пусковая система или датчик.

2. Построение формальной модели состава системы

Формальная модель состава системы обусловлена входящими в нее элементами и подсистемами, она не рассматривает связи между ними. Проанализировав состав установок пожаротушения [3], построили модель состава системы (рис. 2).

Каждая из отмеченных на рис.2 подсистема обладает набором элементов, характеризующих в совокупности свое назначение в системе. Например, подсистема средств обнаружения пожара и ее элементы служат для определения источника возгорания и передачи извещения элементам подсистемы передачи извещений, которые, в свою очередь, служат связующим звеном для включения систем оповещения и пожаротушения. Подсистема доставки огнетушащих веществ обеспечивает подачу огнетушащего вещества к источнику возгорания.



Рис. 2. Формальная модель состава системы пожаротушения

3. Разработка структурной схемы модели с выявлением иерархической структуры рассматриваемой системы

Для полного описания работы всей системы объединим модели «черного ящика», состава и структуры системы. В итоге получим наиболее подробную модель системы - структурную схему системы. Для нашей системы изобразим ее на рис. 3.



Рис. 3. Структурная схема модели системы пожаротушения с выявлением иерархической структуры

- Элементы системы изображены в виде прямоугольников, а связи между ними - стрелками, где
- 1-признаки пожара (дым, повышение температуры и т.д.);
 - 2-шлейф;
 - 3,4-линии связи;
 - 5-информация;
 - 6-трубопровод;
 - 7-огнетушащее вещество.

Разработанные модели системы наглядно отображают состав, структуру системы пожаротушения, а также дает полное представление о последовательности взаимодействия отдельно взятых элементов системы пожаротушения. На основании этой информации уже можно приступать к разработке систем мониторинга и управления пожарной безопасностью, их улучшению. Для дальнейшего исследования систем могут быть применены и специальные методы системного анализа.

Список литературы / References

1. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров, 3-е изд. / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова. М.: ИТК Дашков и К, 2014. 644 с.

2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ: учебник для академического бакалавриата / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. 2-е изд., перераб. и доп. М. Издательство Юрайт, 2014. 616 с.
3. Системы пожаротушения: виды, типы, устройство, монтаж, техническое обслуживание. Какая система пожаротушения лучше? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aif.ru/boostbook/sistemy-pozharotusheniya.html/> (дата обращения: 26.11.2018).