

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Рябцева Николая Алексеевича
«Автоматизация сбора и обработки данных в системе
охранно-пожарной сигнализации промышленного объекта
на основе классифицированных извещателей», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами»
(технические науки, отрасль – промышленность)

С точки зрения обеспечения безопасности критической инфраструктуры нашей страны наиболее важными являются объекты нефтегазовой отрасли. Особенность таких объектов заключается не только в большом количестве огне- и взрывоопасных материалов, а также технологического оборудования, представляющего повышенную опасность, но и в значительной территории, на которой такое оборудование эксплуатируется.

В связи с этим производство по добычи нефти и газа, транспортировка и переработка сырья подлежат надежной защите с помощью автоматизированных интегрированных систем, в состав которых входят эффективные средства охранно-пожарной сигнализации (далее – ОПС).

На фоне интенсивного развития информационных технологий и цифровизации систем управления, а также напряженной криминогенной обстановки возникает необходимость постоянного совершенствования автоматизации сбора и обработки данных в системе охранно-пожарной сигнализации промышленного объекта на основе классифицированных извещателей.

В связи с вышеизложенным, тема и содержание диссертации Рябцева Н.А., в которой проведен анализ современного состояния безопасности промышленного объекта, поставлены и решены задачи совершенствования системы охранной и пожарной безопасности потенциально опасного промышленного объекта, а также проведен анализ параметров эффективности обнаружения проникновения нарушителя, надёжности и живучести централизованной охранно-пожарной сигнализации при их эксплуатации, несомненно, являются актуальными.

Предложенные автором новые научно обоснованные математические модели и разработанные методики вносят значительный вклад в теорию проектирования систем охранно-пожарной сигнализации в составе автоматизированных систем управления промышленного производства. А также значительный вклад в решение проблемы обеспечения безопасности предприятий нефтяной и газовой промышленности Российской Федерации.

Научная новизна результатов, полученных автором в диссертации, заключается в следующем:

- разработан комплексный показатель, характеризующий уровень безопасности объекта от угроз проникновения нарушителя, пожара и техногенной аварии, учитывающий взаимное влияние систем безопасности и управления технологическим процессом промышленного предприятия;

- разработана математическая модель, определяющая величину риска несанкционированного проникновения на охраняемый промышленный объект, а также методика её применения при проектировании системы охранно-пожарной сигнализации для снижения вероятности угрозы совершения противоправных дей-

Вх. №6/18 от 18.01.2021

ствий и их последствий для людей, технологического оборудования и материальных ценностей;

- разработана методика оптимального проектирования модулей сбора и обработки данных на основе метода динамического программирования, обеспечивающая минимизацию затрат на расширение функциональных возможностей разрабатываемых технических средств.

Достоверность научных результатов и выводов, приведенных в диссертации, подтверждается применением современных апробированных методов исследования, большим объемом данных, используемых для статистического анализа, результатами испытаний и практическим применением разработанных технических средств.

Основные результаты работы доложены и получили одобрение на десяти научно-практических конференциях.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке математических моделей и научно обоснованных методик, расширяющих методологическую основу проектирования систем охранно-пожарной сигнализации.

Практическая ценность результатов диссертационной работы заключается в возможности использования полученных результатов на этапах разработки, проектирования и эксплуатации технических средств и систем охранно-пожарной сигнализации. Оптимизации функциональной структуры автоматизированных интегрированных систем безопасности, а также повышения тактико-технических характеристик, обеспечения эффективности, надежности и живучести технических средств и систем охранно-пожарной сигнализации.

С целью обеспечения сбора и обработки данных в автоматизированной системе охранно-пожарной сигнализации промышленного объекта:

- разработан и защищен патентом Российской Федерации на полезную модель магнитоcontactный охранный извещатель с повышенной защитой от саботажа;
- разработан и внедрен в серийное производство комплекс модернизированных извещателей, обладающих повышенными тактико-техническими характеристиками;
- разработаны нормативно-технические и методические документы по выбору и применению классифицированных технических средств сбора и обработки данных в системе охранно-пожарной сигнализации в зависимости от степени важности и уровня потенциальной опасности защищаемых объектов.

Во введении обоснованы актуальность и степень проработанности проблемы, определены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи, изложены методология, новизна, теоретическая и практическая значимость проведенного исследования, обоснована достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, приведены сведения об апробации результатов работы.

В первом разделе «Состояние и основные задачи совершенствования сбора и обработки данных в автоматизированной системе централизованной охраны промышленного объекта» на примере цеха добычи нефти и газа определены особенности технологического процесса добычи и комплексной подготовки нефтепродуктов, дана характеристика объектов, находящихся на его территории и нуждающихся в комплексной охране и защите от несанкционированных проникновений и террористических атак. Доказано, что такие объекты подлежат надежной защите с помощью автоматизированной интегрированной системы безопасности на основе использования эффективных средств сигнализации.

Проведена оценка уровня безопасности промышленного объекта и защиты его от возможных угроз, создаваемых в результате проникновения нарушителя, пожара и (или) техногенной аварии.

Комплексный показатель уровня безопасности промышленного объекта представлен в виде аддитивной свертки частных показателей безопасности.

В диссертации представлен разработанный рациональный вариант формирования АСУ охраны и пожарной безопасности в составе интегрированной АСУ производства по добыче нефти и газа. Рассмотрены: обобщенная структура интегрированной АСУ производства по добыче нефти и газа; функциональная структура и функциональные задачи системы; организационная структура и обобщенная структура технических средств.

Во втором разделе «Анализ показателей эффективности, надежности и живучести централизованной охранно-пожарной сигнализации на этапе эксплуатации» проведен анализ результатов проведенных статистических и экспериментальных исследований показателей эксплуатации централизованной охранно-пожарной сигнализации на объектах вневедомственной охраны Росгвардии.

В качестве основных показателей были рассмотрены:

- количественная оценка основных причин снижения надежности функционирования систем ОПС;
- оценка относительного количества и причин ложных сигналов тревоги, характеризующих устойчивость функционирования ОПС;
- характеристика устойчивости противодействию нарушителя эффективному функционированию ОПС.

В ходе работы был проведен анализ случаев саботажа технических средств обнаружения (далее – ТСО) в зависимости от его способа и категории охраняемого объекта. Анализ свидетельствует, что попытки саботажа ТСО на объектах высоких категорий значимости (объекты категории А, к которым относится производство по добыче нефти и газа) происходят практически в десять раз чаще, чем на объектах низших категорий. Отмечено, что их основную часть (54% от общего количества) составляют случаи блокирования магнитоконтактных извещателей сторонним магнитом, а также демонтаж извещателей.

В третьем разделе «Формализованный анализ модульной системы сбора и обработки данных» представлены результаты формирования математической модели и критериев эффективности обнаружения несанкционированного проникновения на охраняемый объект.

В диссертации введен новый параметр – риск несанкционированного проникновения, приведена разработанная методика проектирования системы сигнализации, обеспечивающей гарантированную защиту объекта по критерию соответствия данного параметра нормативно установленному.

Автором получено выражение вероятности эффективного обнаружения с учётом комплекса воздействующих внутренних и внешних факторов, а также с учётом полученных ранее данных о результатах эксплуатации ОПС.

Представлен разработанный обобщённый алгоритм последовательности реализуемых действий при проектировании оптимальной системы сигнализации.

В диссертации подтверждена практическая возможность применения разработанной методики на примере модернизации звукового извещателя обнаружения разрушения остеклённых конструкций серии «Стекло».

В работе для определения баланса между категорией объектов и защищённостью ТСО использован агломеративный алгоритм метода иерархической кластеризации. В результате определены взаимосвязи между объектами, принимаемыми под централизованную охрану, и требуемой оснащённостью ТСО ОПС.

Результаты анализа стали основой для разработки соискателем практических рекомендаций по оборудованию промышленных объектов нефтегазового комплекса классифицированными извещателями охранной сигнализации.

В четвертом разделе «Научно-техническое и методическое обеспечение сбора и обработки данных в автоматизированной системе охранно-пожарной сигнализации промышленного объекта» представлены практические результаты по реализации выполненных в работе теоретических разработок, направленных на совершенствование автоматизации ОПС промышленного объекта.

В диссертации определено, что разработанная и запатентованная соискателем конструкция извещателя предусматривает размещение в корпусе исполнительного элемента первого и второго антисаботажных магнитоуправляемых датчиков и магнитного экрана. Это позволяет обнаружить магнитное поле, создаваемое сторонним магнитом, установленным как с внутренней, так и с внешней стороны охраняемой строительной конструкции, и сформировать в систему сигнализации отдельные тревожные извещения.

В процессе выполнения диссертационной работы реализовано (как при пересмотре существующих стандартов, так и при разработке новых) внедрение требований классификации извещателей в межгосударственный и национальные стандарты на конкретные типы ТСО, утверждённые и введённые в действие Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

При непосредственном участии соискателя проведена разработка нормативно-технических и методических документов по производству и применению классифицированных извещателей в модульных системах ОПС.

В диссертации представлены разработанные в процессе исследований и проектной деятельности предложения по формированию ОПС на производстве по добыче нефти и газа. При этом учтена потенциальная пожарная опасность этого производства.

Замечания по диссертации и автореферату.

1. В работе было бы желательно отразить вопросы обеспечения информационной безопасности системы сбора и обработки данных охранно-пожарной сигнализации потенциально опасного промышленного объекта.

2. В приложении №3 диссертации следовало бы обозначить и пронумеровать таблицы расчетных параметров кластерного анализа технических средств охранно-пожарной сигнализации.

3. В диссертации и в автореферате имеются неточности некоторых аббревиатур в списке сокращений, например ЦДНГ, ОПС, и их общее количество 36 представляется избыточным.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертация представляет собой завершённое самостоятельное научное исследование, выполненное в методической последовательности представления работы. Содержание, оформление, язык изложения материала диссертации и автореферата соответствуют требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертация выполнена на актуальную тему и соответствует паспорту специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (технические науки, отрасль – промышленность) в следующих областях исследований:

- п. 8 «Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»;

- п. 13 «Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации».

Отмеченные недостатки носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы, которая выполнена на высоком научном уровне. Автореферат соответствует содержанию диссертации, отражает научную новизну, положения, выносимые на защиту, и основные этапы проведенных исследований.

На основании изложенного, учитывая актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость работы, считаю, что представленная к защите диссертация соответствует требованиям ВАК России, а автор диссертационной работы Рязцев Николай Алексеевич, несомненно, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (технические науки, отрасль – промышленность).

Профессор Департамента информационной безопасности Факультета информационных технологий и анализа больших данных федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
доктор технических наук

С. И. Козьминых

125993, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 49,
телефон: 8 (499) 943-99-81, E-mail: academy@fa.ru,
адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.fa.ru>

