

А.В. Федоров, А.А. Лукьянченко, А.М. Алешков, Е.Н. Ломаев
(Академия Государственной противопожарной службы МЧС России;
e-mail: info@academygps.ru)

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТОЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Аннотация. В статье изложены научно-методологические основы создания автоматизированной системы управления противопожарной защитой (АСУПЗ). Разработана обобщенная структура и обоснованы функции АСУПЗ.

Ключевые слова: противопожарная защита, функции, задачи, автоматизированная система управления, комплекс технических средств, локальная вычислительная сеть.

A.V.Fedorov, A.A.Lukiyanchenko, A.M.Aleshkov, E.N.Lomaev
**STRUCTURE AND FUNCTIONS AUTOMATED
MANAGERIAL SYSTEM BY FIRE-PREVENTION PROTECTION
OF THE INDUSTRIAL OBJECT**

Abstract. In article are stated scientifically-methodological bases of the creation automated managerial system by fire-prevention protection. Designed generalised structure and is motivated functions of this system.

Key words: fire-prevention protection, function, problem, automated control system, complex of means, local computer network.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 12 мая 2010 г.

Создание и внедрение автоматизированных систем управления противопожарной защитой (АСУПЗ) промышленных объектов является сложным и трудоемким процессом. Это объясняется многокомпонентностью системы, необходимостью внедрения прогрессивных и сложных методов управления, системностью подхода при разработке отдельных обеспечивающих подсистем, сложностью комплекса технических средств, а также необходимостью увязки АСУПЗ с другими автоматизированными системами различного назначения: управления предприятием (АСУП) и технологическим процессом (АСУТП), научных исследований (АСНИ), проектирования (САПР) и др. [1-3].

Необходимость внедрения АСУПЗ на потенциально опасных производствах подтверждена исследованиями, результаты которых изложены, например, в работах [1, 3, 9, 10].

Процесс создания АСУ противопожарной защитой базируется на "Единой системе стандартов АСУ" [4-8].

АСУПЗ объектов промышленности предназначена для автоматизированного выполнения функций управления средствами противоаварийной (ПАЗ) и противопожарной (ПЗ) защиты.

К технологическому оборудованию ПЗ, размещенному на промышленной

территории, в защищаемых помещениях и технологическом оборудовании (аппаратах, резервуарах и т.п.), относятся: датчики газоанализаторов-сигнализаторов дозврывоопасных концентраций (СДК), датчики пожароопасных технологических параметров, датчики метеопараметров, устройства управления паровыми и водяными завесами, устройства противоаварийной защиты и блокировки, пожарные извещатели, аспирационные извещатели, оросители, порошковые и газовые насадки-распылители, трубопроводная арматура, световые и звуковые оповещатели и т.д. К технологическому оборудованию ПЗ, размещенному в операторских технологических установках, диспетчерских газоспасательного отряда и объектовой пожарной части, станциях пожаротушения, помещениях узлов управления, относятся: вторичные приборы датчиков СДК и пожароопасных параметров, приемно-контрольные приборы пожарной сигнализации, щиты управления, пожарные насосы, насосы-дозаторы, контрольно-пусковые устройства, батареи газового и порошкового пожаротушения, устройства отображения и регистрации информации, запорная арматура.

К техническим средствам АСУПЗ относятся: персональная ЭВМ центрального диспетчера АСУПЗ, персональная ЭВМ оператора технологической установки (цеха, участка), программируемые контроллеры, оборудование локально-вычислительных сетей (ЛВС).

Под технологическим процессом ПЗ понимается: при аварийном образовании зон (полей) взрывоопасных концентраций (ВОК) – обнаружение и оповещение о наличии взрывоопасных смесей в воздухе промышленной территории и рабочей зоны производственных помещений; включение средств защиты и представления информации; прогнозирование опасности аварийных ситуаций в АСУТП, опасности распространения полей ВОК; обеспечение эвакуации людей; при пожаре - обнаружение и оповещение о пожаре; генерация и транспортирование огнетушащего вещества определенной концентрации за заданное время; обеспечение эвакуации людей; при отсутствии пожара и взрывоопасных смесей в воздухе промышленной территории и рабочей зоны производственных помещений - поддержание технологического оборудования ПЗ в состоянии готовности к обнаружению, оповещению, локализации и тушению пожара и эвакуации людей.

Совокупность ТС и ТО ПЗ и управляющей ими АСУПЗ образует автоматизированный комплекс противопожарной защиты (АК ПЗ) (рис.1).

В основу построения АСУПЗ промышленного объекта положены следующие основные принципы [3]:

принцип системного подхода, заключающийся в одновременном проектировании и создании как самого защищаемого объекта, так и взаимоувязанных между собой необходимых автоматизированных систем и предусматривающий разбивку объекта на зоны, установку дополнительных элементов противоаварийной и противопожарной защиты (пожарных извещателей, модулей пожаротушения, паровых завес и т.п.); а также в разработке отдельных обеспечивающих подсистем АСУПЗ;

принцип новых задач заключающийся в том, что при внедрении АСУПЗ нельзя перекладывать на управляющий вычислительный комплекс (УВК) традиционно сложившиеся задачи управления; необходимо совершенствовать их с

учетом возможностей вычислительной техники;

принцип непрерывного развития системы, состоящий в том, что в системе должна быть заложена возможность её развития, выражающаяся в резервных объемах памяти и устройствах связи с объектом;

принцип максимально разумной типизации - разрабатываемые решения при минимальных изменениях должны подходить не только для разрабатываемого объекта, но и для других объектов. Основной путь реализации принципа – разработка типовых решений и широкое использование их при разработке данной АСУПЗ;

принцип единой информационной базы - создание на машинных носителях общей информационной базы для всех задач, решаемых системой, с целью исключения дублирования информации, разночтения и создания условий формирования рабочих массивов для конкретных задач управления;

принцип согласованности пропускных способностей системы - система должна создаваться из элементов с равноценными пропускными способностями. С одной стороны, устройства связи с объектом должны соответствовать числу датчиков и исполнительных механизмов, а с другой – вычислительным мощностям УВК, объемы памяти должны соответствовать информационной мощности объекта и т.д.

Внутреннее строение системы (ГОСТ 24.103 [5]) характеризуют **структуры АСУ**, которые описывают устойчивые связи между её элементами.

При описании АСУПЗ промышленного объекта использованы следующие виды структур, отличающимися типами элементов и связей между ними:

➤ **функциональная** (элементы - функции, задачи, операции; связи - информационные);

➤ **техническая** (элементы-устройства; связи - линии связи);

➤ **организационная** (элементы - коллективы людей и отдельные исполнители; связи - информационные, соподчинения и взаимодействия);

➤ **алгоритмическая** (элементы - алгоритмы; связи - информационные);

➤ **программная** (элементы - программные модули; связи - информационные и управляющие);

➤ **информационная** (элементы - формы существования и представления информации в системе; связи - операции преобразования информации в системе).

Вышеуказанные структуры в совокупности определяют обобщенную структуру АСУПЗ (рис. 1).

К основным функциям АСУПЗ относятся функции, осуществляющие управляющие воздействия на ТОУ ПЗ и обмен информацией со смежными системами управления. К вспомогательным функциям АСУПЗ относятся: контроль деятельности центрального диспетчера АСУПЗ в дежурном режиме, сбор и обработка статистических данных, выбор режима работы подсистем нижнего уровня и др. (рис. 2).

По функциональному признаку в АСУПЗ (рис. 1) можно выделить следующие подсистемы: контроля дозврывоопасных концентраций; пожарной сигнализации; водяного и пенного пожаротушения; модульного (газового, по-

рошкового) пожаротушения (нижний уровень управления) и информационно-управляющая подсистема (верхний уровень управления).

Перечень основных функций и задач подсистем АСУПЗ промышленного объекта представлен в таблицах 1-5.

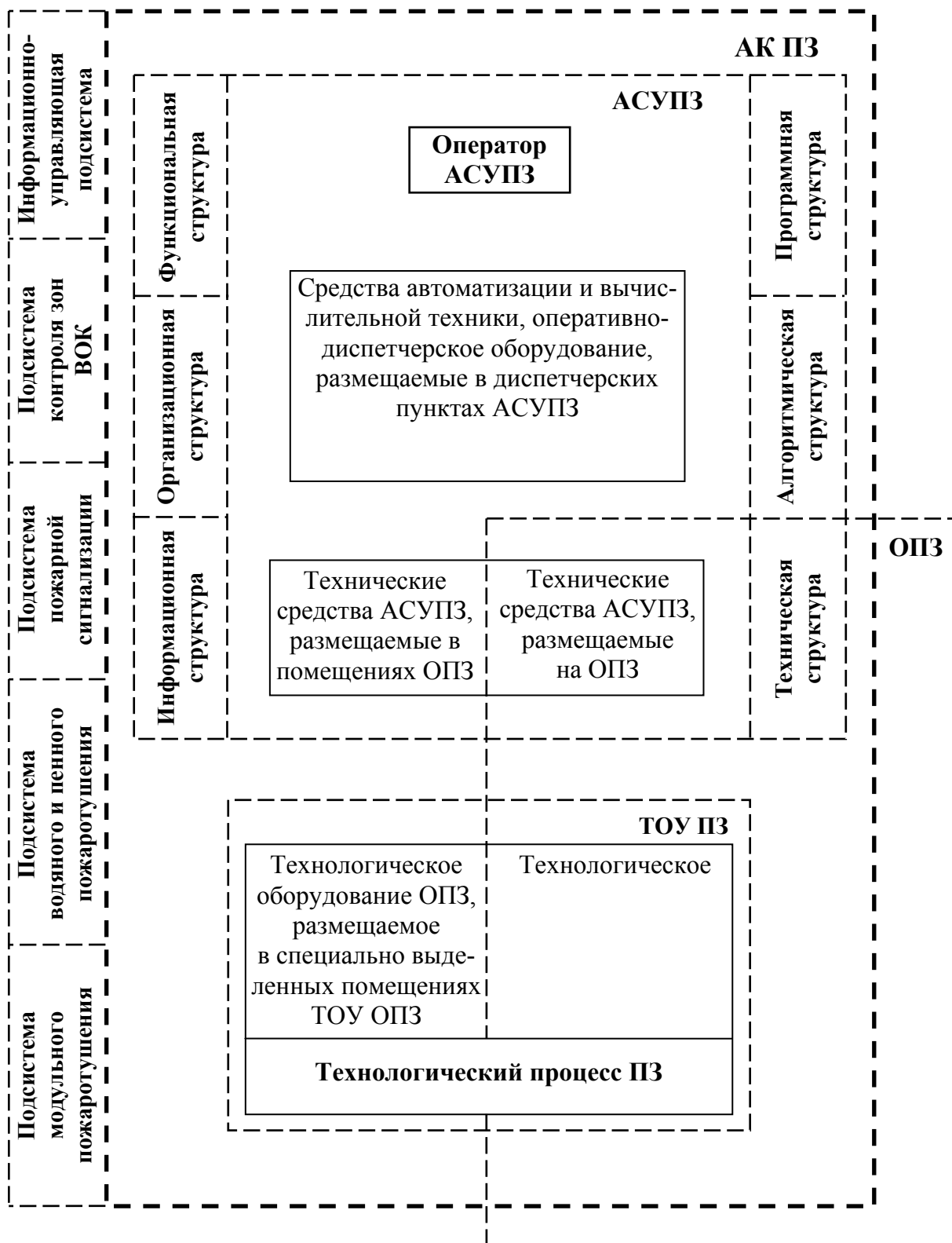


Рис. 1. Обобщенная структура АСУПЗ промышленного объекта

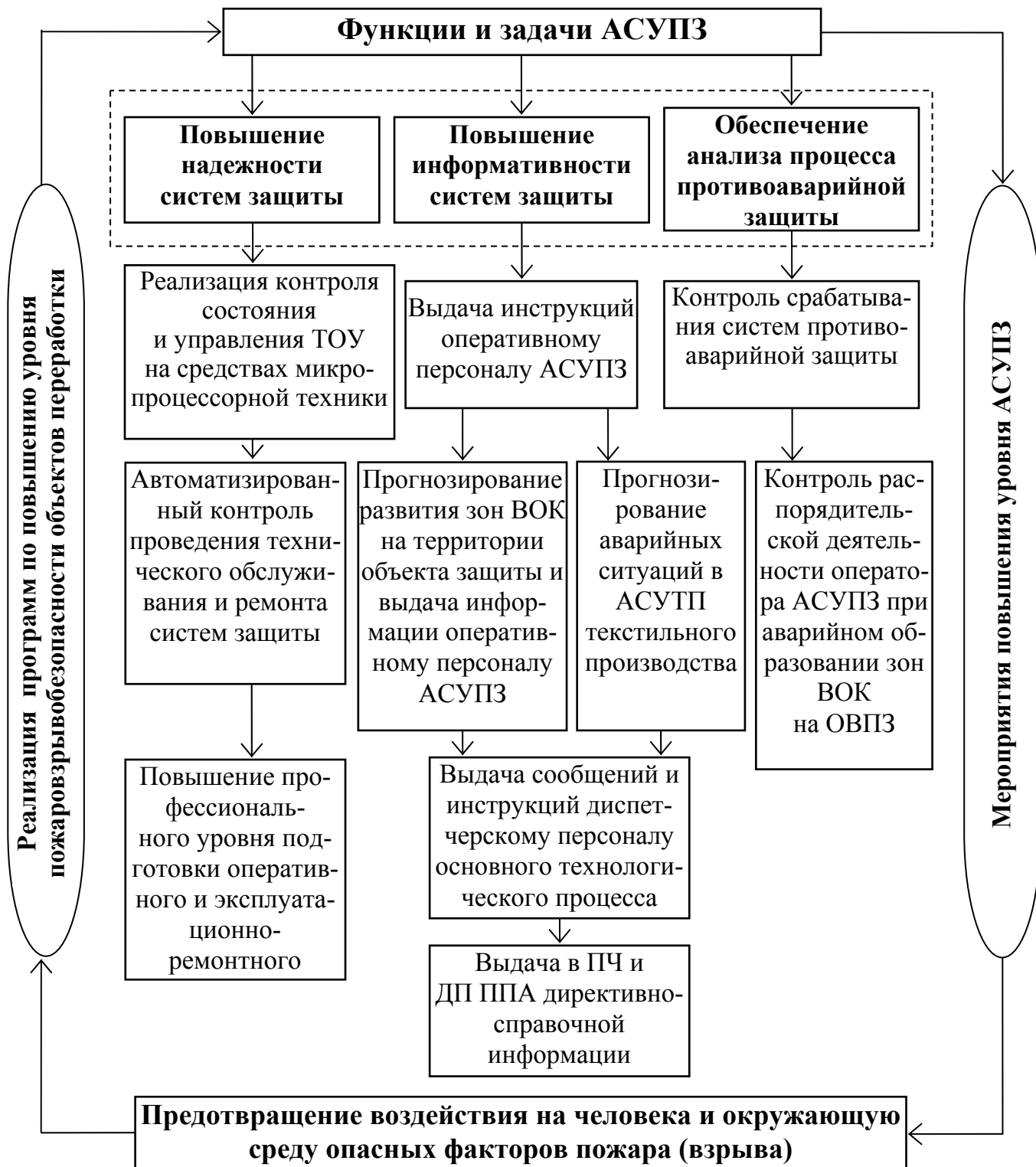


Рис. 2. Функциональная структура АСУПЗ промышленного производства

Функции и задачи подсистемы контроля ВОК АСУПЗ

Группа функций	Функции	Задачи
1. Повышение надежности систем защиты	1.1. Контроль состояния и управление ТОУ с использованием микропроцессорной техники	1.1.1. Автоматический контроль наличия напряжения на основном и резервном вводах АВР 1.1.2. Автоматический контроль целостности цепи датчиков сигнализаторов и датчиков метеорологических параметров 1.1.3. Автоматический контроль целостности чувствительных элементов датчиков 1.1.4. Автоматический адресный контроль срабатывания датчиков сигнализаторов 1.1.5. Автоматическое уменьшение тока датчиков до уровня тестового при концентрациях, значительно превышающих верхний предел измерения ("Порог 2") 1.1.6. Контроль (автоматический и по запросу) показаний датчиков метеорологических параметров (скорость и направление ветра, температура воздуха и т. д.) 1.1.7. Автоматическое управление звуковой сигнализацией о превышении концентрации контролируемых компонентов заданного уровня ("Порог 1", "Порог 2") 1.1.8. Автоматическое управление звуковой сигнализацией о неисправностях 1.1.9. Автоматическое формирование командного импульса на устройства аварийной защиты (включение задвижек паровых и водяных завес, клапанов воздухопроводов, аварийной вентиляции) 1.1.10. Автоматическое управление звуковой сигнализацией о предстоящем включении устройства аварийной защиты на ОПЗ
	1.2. Контроль состояния дополнительных параметров, повышающих надежность ТОУ	1.2.1. Самодиагностика микропроцессорной техники нижнего уровня управления
2. Анализ процесса локализации аварии	2.1. Контроль срабатывания САЗ и качества процесса локализации аварии	2.1.1. Автоматический контроль давления пара (воды) в питающих трубопроводах САЗ 2.1.2. Автоматический контроль положения электродвигателей

Таблица 2

Функции и задачи подсистемы пожарной сигнализации АСУПЗ

Группа функций	Функции	Задачи
1. Повышение надежности систем защиты	1.1. Контроль состояния и управление ТОУ с использованием микропроцессорной техники	1.1.1. Автоматический контроль наличия напряжения на основном и резервном вводах АВР 1.1.2. Автоматический контроль целостности шлейфа пожарной сигнализации на "Обрыв" 1.1.3. Автоматический контроль целостности шлейфа пожарной сигнализации на "Короткое замыкание" 1.1.4. Автоматический адресный контроль срабатывания пожарных извещателей 1.1.5. Автоматический адресный контроль срабатывания аспирационных извещателей 1.1.6. Автоматическое определение количества сработавших пожарных извещателей в шлейфе (один или больше одного) 1.1.7. Автоматическое управление светозвуковой сигнализацией о пожаре, неисправностях и включение системы оповещения 1.1.8. Формирование командного импульса на технологическую блокировку (включение заслонок или клапанов воздухопроводов, отключение вентсистем)
	1.2. Контроль состояния дополнительных параметров, повышающих надежность ТОУ	1.2.1. Самодиагностика микропроцессорной техники нижнего уровня управления
	1.3. Снижение ложных срабатываний ППС	1.3.1. Автоматический контроль тока утечки шлейфа 1.3.2. Программная фильтрация сигнала шлейфа

Таблица 3

Функции и задачи подсистемы водяного и пенного пожаротушения АСУПЗ

Группа функций	Функции	Задачи
1	2	3
1. Повышение надежности систем защиты	1.1. Контроль состояния и управление ТОУ с использованием микропроцессорной техники	1.1.1. Автоматический контроль наличия напряжения на основном и резервном вводах АВР в насосной станции, в узлах управления 1.1.2. Автоматический контроль целостности электрических цепей управления электроventилями и электрозадвижками 1.1.3. Автоматический контроль уровня воды в пожарных резервуарах 1.1.4. Автоматический контроль уровня воды в дренажном приемке

1	2	3
		<p>1.1.5. Автоматический контроль давления в гидропневматической емкости (утечка) Автоматический контроль целостности шлейфа пожарной сигнализации на "Обрыв" Автоматический контроль целостности шлейфа пожарной сигнализации на "Короткое замыкание" 1.1.8. Автоматический контроль целостности электрических цепей ЭКМ, СДУ, формирующих командный импульс на пуск АУП 1.1.9. Автоматический контроль срабатывания пожарных извещателей в шлейфе 1.1.10. Автоматическое определение количества сработавших пожарных извещателей в шлейфе (один или больше одного) 1.1.11. Автоматический контроль срабатывания ЭКМ, СДУ, формирующих командный импульс на пуск АУП 1.1.12. Автоматическое включение рабочих пожарных насосов 1.1.13. Автоматическое переключение на резервный пожарный насос 1.1.14. Автоматическая выдача импульса при пожаре на отключение вентиляции, технологического оборудования 1.1.15. Автоматическое управление световыми и звуковыми сигналами о предстоящем пуске объемной пены 1.1.16. Автоматическое включение светового сигнала о наличии в помещении объемной пены 1.1.17. Контроль исправности световой и звуковой сигнализации (по вызову) 1.1.18. Автоматическое управление насосами-дозаторами 1.1.19. Автоматическое переключение на резервный насос-дозатор 1.1.20. Автоматическое управление дренажным насосом (включение и выключение) 1.1.21. Автоматическое включение электрозадвижек и электроventилей 1.1.22. Автоматический контроль электрических цепей сигнализаторов потока жидкости.</p>
	1.2. Контроль состояния дополнительных параметров, повышающих надежность ТОУ	<p>1.2.1. Автоматический контроль отключения автоматического пуска АУП (насосов пожарных, дренажных и насоса-дозатора) 1.2.2. Автоматический контроль давления на вводах в насосную станцию 1.2.3. Самодиагностика микропроцессорной техники нижнего уровня управления</p>
	1.3. Снижение ложных срабатываний	<p>1.3.1. Автоматический контроль тока утечки шлейфа 1.3.2. Программная фильтрация сигнала шлейфа</p>
2. Анализ процесса тушения пожара	2.1. Контроль срабатывания АУП и качества тушения пожара	<p>2.1.1. Автоматический контроль давления воды в питающем трубопроводе и узлах управления 2.1.2. Автоматический контроль давления на выходах пожарных насосов (основного и резервного) 2.1.3. Автоматический контроль положения электрозадвижек 2.1.4. Автоматический контроль срабатывания реле потока жидкости по направлениям</p>

Функции и задачи подсистемы модульного (газового, порошкового)
пожаротушения АСУПЗ

Группа функций	Функции	Задачи
1. Повышение надежности систем защиты	1.1. Контроль состояния и управление ТОУ с использованием микропроцессорной техники	1.1.1. Автоматический контроль наличия напряжения на основном и резервном вводах АВР 1.1.2. Автоматический контроль целостности цепей электроклапанов, спиралей запуска и цепей подрыва пиропатронов на "Обрыв" 1.1.3. Автоматический контроль положения переключателя "Автоматика отключена" 1.1.4. Автоматический контроль целостности шлейфа пожарной сигнализации на "Обрыв" 1.1.5. Автоматический контроль целостности шлейфа пожарной сигнализации на "Короткое замыкание" 1.1.6. Автоматический контроль срабатывания пожарных извещателей 1.1.7. Автоматическое определение количества сработавших пожарных извещателей в шлейфе (один или больше одного) 1.1.8. Автоматический подрыв пиропатронов направлений распределительных устройств 1.1.9. Автоматический подрыв пиропатронов баллонов 1.1.10. Автоматическая подача импульса на электроклапана баллонов 1.1.11. Автоматическое управление световыми и звуковыми сигналами о предстоящем пуске огнетушащего вещества 1.1.12. Автоматическое включение светового сигнала о загазованности помещения 1.1.13. Автоматическая выдача импульса при пожаре на отключение вентиляции, технологического оборудования и др. 1.1.14. Контроль исправности световой и звуковой сигнализации (по вызову)
	1.2. Контроль состояния дополнительных параметров, повышающих надежность ТОУ	1.2.1. Самодиагностика микропроцессорной техники нижнего уровня управления 1.2.2. Автоматический контроль давления в газовых и пусковых баллонах (основного и резервного запаса газа) 1.2.3. Автоматический контроль наличия напряжения в схеме автоматики 1.2.4. Автоматический контроль влажности в баллонах с огнетушащим порошком
	1.3. Снижение ложных срабатываний установок пожаротушения	1.3.1. Автоматический контроль тока утечки шлейфа 1.3.2. Программная фильтрация сигнала шлейфа
2. Обеспечение рационального режима тушения пожара	2.1. Обеспечение заданной концентрации газа	2.1.1. Автоматический пуск резервного запаса газа при отказах в системах пуска основного запаса газа
3. Анализ процесса тушения пожара	3.1. Контроль срабатывания АУП и качества тушения пожара	3.1.1. Автоматический контроль подрыва пиропатронов направлений распределительных устройств 3.1.2. Автоматический контроль подрыва пиропатронов баллонов, срабатывания электроклапанов и пусковых спиралей 3.1.3. Автоматический контроль прохождения газа и порошковых составов (по СДУ)

Функции и задачи информационно-управляющей подсистемы АСУПЗ

Группа функций	Функции	Задачи
1	2	3
1. Повышение надежности систем защиты	1.1. Централизованный контроль состояния АК ПЗ	<p>1.1.1. Автоматический контроль работоспособности микропроцессорных устройств</p> <p>1.1.2. Отображение информации о неисправности средств МТ с расшифровкой характера и места их возникновения</p> <p>1.1.3. Автоматический сбор информации от периферийных и интеллектуальных устройств</p> <p>1.1.4. Автоматизированный контроль состояния АК с пульта оператора</p> <p>1.1.5. Автоматизированная связь АСУПЗ с интегрированной ИУС завода</p> <p>1.1.6. Отображение информации (автоматически или по запросу оператора) об изменении состояния ТОУ</p> <p>1.1.7. Выдача инструкции начальнику смены цеха водоснабжения о необходимости повышения давления на вводе в насосную станцию пожаротушения при пожаре</p> <p>1.1.8. Контроль длительности допустимого превышения сточных вод в дренажном приемке и выдача сообщения оператору АСУ ПЗ</p>
	1.2. Централизованное управление ТОУ	<p>1.2.1. Контроль информации, вводимой оператором АСУ ПЗ</p> <p>1.2.2. Формирование и передача команд управления ТОУ</p> <p>1.2.3. Калибровка нуля и конца шкалы СДК</p> <p>1.2.4. Автоматическое оповещение о необходимости проведения регламентной проверки СДК, УПС, УП</p> <p>1.2.5. Автоматизированная блокировка автоматического пуска УП при проведении профилактических и восстановительных работ</p> <p>1.2.6. Автоматизированное восстановление режима автоматического пуска УП</p>
	1.3. Автоматизированный контроль проведения технического обслуживания и ремонта систем защиты	<p>1.3.1. Выдача информации об ошибочных действиях персонала при техническом обслуживании и ремонте систем защиты</p> <p>1.3.2. Формирование нарядов на предусмотренное регламентом профилактическое обслуживание технических средств АК ПЗ</p> <p>1.3.3. Формирование нарядов на ремонт технических средств АК ПЗ</p> <p>1.3.4. Контроль за исполнением нарядов</p> <p>1.3.5. Систематизация видов неисправностей и методов их устранения</p>

1	2	3
	1.4. Повышение профессионального уровня оперативного и эксплуатационно-ремонтного персонала	1.4.1. Проведение периодических тренировок оперативного и эксплуатационно-ремонтного персонала с использованием технических средств АК ПЗ (не реже 2-х раз в год) 1.4.2. Тестирование уровня подготовки оперативного и эксплуатационно-ремонтного персонала
2. Повышение информативности систем защиты	2.1. Выдача сообщений и инструкций оперативному персоналу АСУПЗ, в ПЧ и ВГСО	2.1.1. Автоматическое отображение информации о взрывоопасной концентрации, пожаре и неисправностях на мониторах ПК центральной диспетчерской и объекта защиты, ПЧ, ВГСО 2.1.2. Выдача инструкций о действиях при возникновении зон ВОК, пожаре и неисправностях основного техпроцесса (автоматически или по запросу оператора АСУПЗ) 2.1.3. Информационно-справочное обеспечение оператора АСУПЗ (номера телефонов диспетчерских служб, административных лиц и т.д.)
	2.2. Прогнозирование развития полей ВОК на ОПЗ и выдача информации оперативному персоналу АСУПЗ	2.2.1. Представление информации о динамике изменения концентрации взрывоопасных смесей в воздухе ОПЗ в пределах 15 % НКПР ("Порог 1") - 40 % НКПР ("Порог 2") 2.2.2. Автоматическое (и по запросу) представление информации о показаниях датчиков метеорологических параметров (температура воздуха, скорость и направление ветра и т.д.) 2.2.3. Представление информации (автоматические и (или) по запросу) об основных параметрах зон до- и взрывоопасных концентраций (максимальная длина фронта, ширина и высота, скорость распространения) 2.2.4. Оценка и представление информации (автоматически и (или) по запросу) об опасности динамики зон ВОК для близко расположенных жилых районах и соседних промышленных объектов 2.2.5. Графическая интерпретация на видео-терминале оператора АСУ ПЗ полей аварийной загазованности в виде изолиний на плане технологической установки (генеральном плане) объекта защиты
	2.3. Выдача сообщений диспетчерскому персоналу производственного технологического процесса	2.3.1. Автоматическое отображение информации о динамике зон ВОК, пожаре и неисправностях технических средств ПЗ и основного технологического процесса в операторских и диспетчерских пунктах технологической установки висбрекинга

1	2	3
	2.4. Выдача директивно-справочной информации автоматически и по запросу оператора АСУ ПЗ	2.4.1. Автоматическое и по запросу отображение на дисплее планов технологических установок с указанием мест расположения датчиков СДК и возможных источников зажигания взрывоопасного облака 2.4.2. Автоматизированная выдача директивно-справочной информации, предусмотренной планом локализации аварии на ОПЗ 2.4.3. Автоматизированная выдача информации о закрытых проездах к технологическим установкам и корпусам 2.4.4. Автоматическое (и по запросу) отображение в дежурном режиме на видеотерминале генерального плана промышленной территории объекта
3. Анализ процесса локализации аварии и тушения пожара	3.1. Контроль распорядительской деятельности оператора АСУПЗ при образовании зон ВОК и при пожаре	3.1.1. Автоматическое протоколирование всех команд оператора в случае образования зон ВОК с фиксацией времени 3.1.2. Автоматическое протоколирование всех команд оператора при пожаре с фиксацией времени 3.1.3. Автоматизированная связь с ИИУС объекта и передача необходимой информации по запросу
	3.2. Контроль качества тушения пожара	3.2.1. Автоматический контроль времени выпуска газа 3.2.2. Автоматический контроль времени выхода воды (пенораствора) из резервуаров
	3.3. Контроль деятельности оператора АСУПЗ в дежурном режиме	3.3.1. Автоматизированная передача дежурства операторами АСУПЗ 3.3.2. Автоматическое ведение протокола дежурств 3.3.3. Автоматизированная передача справок о дежурстве
4. Второстепенные функции	4.1. Сбор и обработка статистических данных	4.1.1. Автоматическое фиксирование сигналов, изменяющих состояние АКПЗ ("Взрывоопасная концентрация", "Пожар", "Неисправность" и др.) 4.1.2. Автоматизированное выяснение причин, вызвавших изменение состояния системы 4.1.3. Систематизация видов неисправностей и методов их устранения 4.1.4. Формирование и ведение массивов статистической информации 4.1.5. Обработка и выдача статистической информации

Таким образом, используя системный подход к проблеме создания автоматизированной системы управления противопожарной защитой, разработана обобщенная структура АСУПЗ. В рамках общесистемных решений составлено функциональное описание автоматизированной системы управления противопожарной защитой, где определены главная цель создания системы, её подсистемы, группы основных и вспомогательных функций, направленных на достижение поставленной цели. Разработана функциональная структура АСУПЗ и задачи, необходимые для реализации функций соответствующих подсистем.

Предложенные общесистемные решения и описание функциональной части АСУПЗ составляют научно-методические основы для проектирования данных систем на промышленных объектах.

Литература

1. **Абросимов А.А., Топольский Н.Г., Федоров А.В.** Автоматизированные системы управления противопожарной защитой нефтеперерабатывающих производств. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 252 с.

2. **АСУ на промышленном предприятии: Методы создания.** Справочник / Михалев С.Б., Седегов Р.С., Гринберг А.С. и др. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1989. 400 с.

3. **Топольский Н.Г., Федоров А.В.** Принципы построения автоматизированных систем управления противопожарной защитой потенциально опасных производств // Материалы седьмой международной конференции "Системы безопасности" – СБ-98. М.: МИПБ МВД России, 1998. С. 16-17.

4. **ISSN 0236-1418.** Информационное обеспечение разработки АСУ ТП. Обзорная информация. 1990. № 2. 76 с.

5. **ГОСТ 24.103.** Единая система стандартов АСУ. Автоматизированные системы управления. Основные положения.

6. **ГОСТ 24.104.** Единая система стандартов АСУ. Автоматизированные системы управления. Общие требования.

7. **ГОСТ 24.202.** Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документа. Техничко-экономическое обоснование создания АСУ.

8. **ГОСТ 24.203.** Система технической документации в АСУ. Требования к созданию технических документов.

9. **Автоматический** аналитический контроль взрывоопасности воздушной среды промышленных объектов / Фомин В.И., Фёдоров А.В., Лукьянченко А.А., Костюченков Д.К. // М.: Пожаровзрывобезопасность, №4, 2004. С. 49-54.

10. **Федоров А.В., Костюченков Д.К.** Автоматизация управления противопожарной защитой нефтеперерабатывающего завода // Материалы девятой научно-технической конференции "Системы безопасности" – СБ-2000. Академия ГПС МВД РФ, 2000. С.61-63.