

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 28

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
15 – 16 мая 2024 г.*

ЧАСТЬ I

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2024**

ББК 74.48.288

Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук Шевченко Р.А.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.,
канд. техн. наук, доцент Темлянцева Е.Н.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 15–16 мая 2024 г. Выпуск 28. Часть I. Естественные и технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2024. – 450 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов; информационных технологий и систем автоматизации управления.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2024

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ <i>Трабер Н.С., Никитина Д.Ю., Никитина А.М., Семин И.С.</i>	379
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТИЦ РЕЗИНЫ В КАЧЕСТВЕ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ БРИКЕТОВ <i>Матвеева А.А., Домнин К.И., Павловец В.М.</i>	383
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН <i>Матвеева А.А., Павловец В.М.</i>	391
V ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ	398
ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.</i>	398
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ <i>Зулин А.С., Михайлова О.В.</i>	404
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОДУЛЯМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.</i>	408
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ <i>Зулин А.С., Михайлова О.В.</i>	413
К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАВНЫМ КОМПЛЕКСОМ <i>Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.</i>	417
ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЛАВНОГО ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ И ДРОБИЛКИ ПРИ ПОПАДАНИИ ЧЕЛОВЕКА В КОРИДОР БЕЗОПАСНОСТИ <i>Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.</i>	421
ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ <i>Прищеп Я.И., Огнев С.П.</i>	426
АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ <i>Огнев С.П., Прищеп Я.И.</i>	432
РАЗРАБОТКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНТАКТОРНОЙ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ <i>Климов Д.Е., Огнев С.П.</i>	438

гии интеграции информации. 2011. URL: <http://khp-iip.mipk.kharkiv.edu/library/sotii/lectures/Lecture5.pdf> (дата обращения - 20.02.2023).

5. Руководство Java JDBC [Электронный ресурс] // Betacode.net: сборник руководств по программированию. URL: <https://betacode.net/10167/java-jdbc> (дата обращения - 20.02.2023).

6. Android Studio IDE от Google [Электронный ресурс] // Wnfx.ru: сайт компании разработки ПО Winfox. URL: <https://wnfx.ru/android-studio-ide-ot-google/> (дата обращения - 20.02.2023).

7. Филипп Б. «Android. Программирование для профессионалов» / Б. Филипп К. Стюарт, К. Марсикано – П.: Питер СПб, 2017. – 688 с.

8. Филиппов В.А. «Информационные взаимодействия и Web-сервисы» / В.А. Филиппов – М.: Ленанд, 2009. – 144 с.

УДК 62-519

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Зулин А.С., Михайлова О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: ale.zulin@yandex.ru*

В статье приведено обоснование необходимости создания автоматизированной системы противоаварийной защиты склада газовых баллонов АО «Органика». Рассмотрены структура и функции автоматизированной системы с использованием газоанализаторов, вторичных приборов БПС и светозвуковой сигнализации, а также программного обеспечения для вывода информации на пульт оператора.

Ключевые слова: автоматизированная система, противоаварийная защита, автоматизированное рабочее место, газоанализатор, блок питания и сигнализации.

Практически каждое промышленное предприятие, основой которого являются сложные технологические процессы, основанные на использовании небезопасных или агрессивных веществ, нуждается в средствах противоаварийной защиты (ПАЗ), так как от этого зависит здоровье, а порой и жизнь людей. Этот фактор регулируется на государственном уровне Федеральной Службой по экологическому, технологическому и атомному надзору [1], [2], [3]. Очевидно, что средства противоаварийной защиты должны быть консолидированы в автоматической системе, обладающей эффективной функциональностью и высоким уровнем отклика.

Системы противоаварийной защиты предупреждают возникновение аварии при отклонении от предусмотренных технологическим регламентом на производство продукции предельно допустимых значений параметров процесса во всех режимах работы и обеспечивают безопасную остановку

или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе [4]

Для склада газовых баллонов на предприятии АО «Органика» необходимо создать автоматизированную систему ПАЗ с использованием современных технических и программных средств автоматизации.

Склад газа на 80 баллонов предназначен для приема, размещения на складе, хранения и выдачи баллонов с кислородом и азотом.

Склад разделен на два отсека:

- для хранения баллонов с кислородом;
- для хранения баллонов с азотом.

Отсеки разделены между собой противопожарной стеной. Каждый отсек разделен еще на два отсека для хранения заполненных и порожних баллонов. В помещении хранения баллонов цеха №8 хранятся и используются в производстве баллоны со сжатыми газами – кислородом и азотом. При возможной утечке из баллонов с азотом содержание кислорода в воздухе может снизиться до опасных значений, при утечке из кислородных баллонов наоборот, повыситься.

Существующая система контроля содержания кислорода в помещении хранения баллонов осуществляет непрерывный контроль содержания кислорода в воздухе помещения, и в случае повышения содержания кислорода в воздухе более 23% или снижения менее 18%, автоматически включаются светозвуковая сигнализация перед входом в помещение и аварийный вытяжной вентилятор.

Система контроля содержания кислорода состоит из:

- сигнализатора загазованности СТГ-3-И-О₂, аварийного вытяжного вентилятора, расположенных непосредственно в помещении хранения баллонов;
- светозвукового оповещателя о загазованности МАЯК-24 и кнопочного поста ПКЕ-222 для ручного включения и отключения аварийного вентилятора;
- щита с аппаратурой электропитания схемы и управления вентилятором, установленного в помещении электропункта на 4-м этаже;
- блока питания и сигнализации БПС-3-И, установленного в помещении 411;
- щита контроля газоанализатора в коридоре 4-го этажа.

При любом срабатывании системы следует вызывать специалиста КИПиА для выяснения причины срабатывания и проверки схемы.

Автоматизированная система ПАЗ разрабатывается с целью приведения объекта в соответствие с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.

Достижение цели должно обеспечиваться благодаря:

- минимизации вероятности развития аварийных ситуаций, их распознавания и предотвращения;
- аппаратной и программной избыточности, резервирования критичных для функциональной безопасности компонентов системы

Автоматизированная система ПАЗ предназначена для выполнения следующих основных функций:

- контроль (на основе показаний массовых расходомеров) масс, объёмов, плотностей и температур нефтепродуктов, перекачиваемых по входным и выходным трубопроводам резервуарного парка;
- противоаварийная защита резервуаров и дренажных ёмкостей от перелива и опорожнения; насосных агрегатов в соответствии с требованиями технических условий (ТУ) заводов-изготовителей;
- дистанционное управление исполнительными механизмами;
- автоматическое регулирование: давлений на нагнетании насосов и расходов перекачиваемой жидкости путём изменения частоты вращения их электроприводов; скоростей вращения электродвигателей мешалок в зависимости от уровня нефтепродукта в резервуаре.

АС имеет трёхуровневую структуру (рисунок 1).

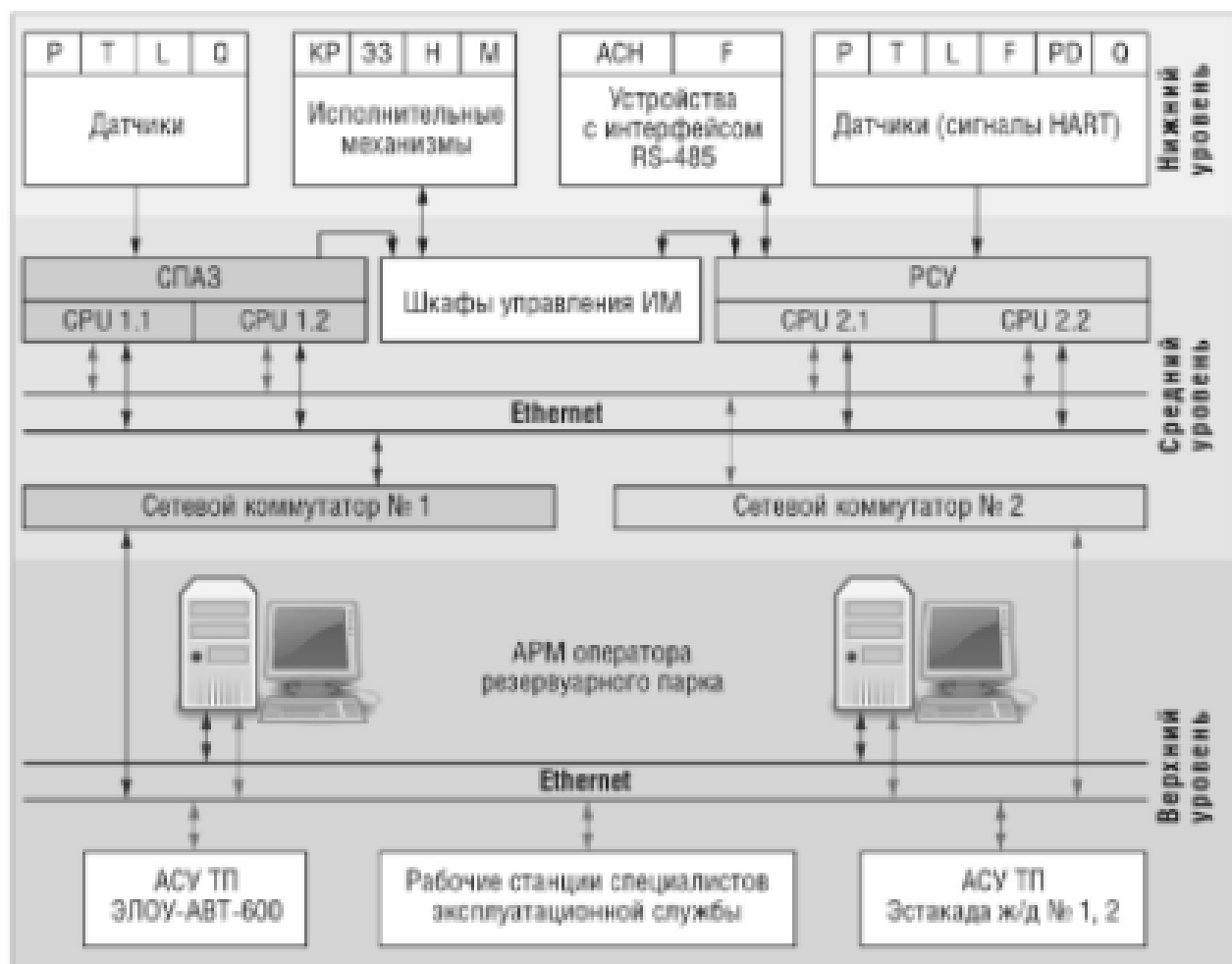


Рисунок 1 – Техническая структура АС ПАЗ

Нижний уровень обеспечивает сбор данных о параметрах технологического процесса и состоянии оборудования, реализует управляющие воздействия.

Средний уровень отвечает за противоаварийную защиту оборудования и технологических процессов; сбор информации о параметрах процессов; автоматическое выполнение необходимых расчётов, регулирование и управление технологическими процессами. Выполнен с использованием дублированных промышленных контроллеров, а также искробезопасных и общепромышленных устройств ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.

На верхнем уровне производится централизованный контроль и дистанционное управление технологическими процессами из помещения операторной; накопление архивной информации, расчёт балансов, формирование и выдачу отчётных документов. АРМ оператора реализован на базе двух промышленных системных блоков ПЭВМ и мониторов.

Таким образом, создаваемая система ПАЗ позволяет:

- снизить травматизм на производстве;
- обеспечить безаварийную работу технологического оборудования;
- минимизировать последствия отказов и аварий оборудования;
- обеспечить своевременное предоставление оперативному и обслуживающему персоналу всей необходимой информации о состоянии склада.

Библиографический список

1. Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 года.
2. Приказ от 21.11.13 № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности “Правила безопасности химически опасных производственных объектов”» - режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=310147>
3. Приказ от 18.09.17 № 365 «О внесении изменений в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности “Правила безопасности химически опасных производственных объектов”, утвержденные приказом от 21 ноября 2013 г. № 559» - режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=301438>
4. Система ПАЗ от риска к безопасности. [Электронный ресурс].- режим доступа: <https://xn--80aaigboe2bzaiqs7i.xn--p1ai/emerson3-2017-5/>

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 28

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть I

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 14.05.2024 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 26,8 Уч.-изд. л. 28,37 Тираж 300 экз. Заказ № 87

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ