

УДК 656

Амзоров А. С., студент ОТмз-231
Бесперстов Д. А., доцент, канд. технических наук
Кемеровский государственный университет
Институт инженерных технологий
Кафедра «Техносферной безопасности»

Amzorov A. S., student of OTMZ-231
Besperstov D. A., Associate Professor, PhD in Engineering
Kemerovo State University
Institute of Engineering Technologies
Department of Technosphere Safety

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE SOLUTIONS FOR ENSURING FIRE SAFETY AT BAKERY ENTERPRISES

Аннотация. В статье рассматривается внедрение интеллектуальной системы мониторинга пожарной безопасности на хлебопекарных предприятиях.

Ключевые слова: пожар, интеллектуальная система, внедрение.

Защита от пожаров на хлебопекарных производствах — важнейшая задача для безопасной работы предприятия и сохранения здоровья сотрудников.

Актуальность данной темы обусловлена спецификой хлебопекарного производства, где присутствуют многочисленные факторы пожарной опасности.

На хлебопекарных заводах много материалов, которые легко загораются: мука, сахар, масло и готовая продукция. Самые опасные места на хлебозаводах — это склады, установки для очистки мешков, котельные и газовые пункты. Там может появиться взрывоопасная смесь из пыли и воздуха.

В процессе выпечки хлеба используется оборудование с высокой температурой, из-за чего возрастает риск пожаров. Если не соблюдать правила пожарной безопасности, можно не только потерять имущество, но и подвергнуть опасности жизнь и здоровье работников.

Новые технологии в пожарной безопасности — главный способ защитить хлебозаводы. Сейчас можно установить умные системы, которые

сами обнаружат пожар, предупредят о нём и потушат огонь. Это намного эффективнее обычных мер профилактики.

Главная задача новых разработок — сделать надёжную систему пожарной защиты для хлебопекарного производства. Такая система должна учитывать все особенности работы завода и обеспечивать безопасность на каждом этапе производства. Для этого нужно использовать и технику, и правильно организовать работу по пожарной безопасности.

Предлагается такой план и архитектура внедрения интеллектуальной системы мониторинга пожарной безопасности на хлебопекарных предприятиях.

Базовая структура системы включает следующие подсистемы:

- Модуль сбора и обработки данных
- Система раннего обнаружения угроз
- Подсистема автоматического реагирования
- Блок аналитики и прогнозирования
- Интерфейс управления и мониторинга

Технические компоненты системы:

Сенсорная сеть: должна состоять из многофункциональных датчиков с ИИ-аналитикой, иметь тепловизионные камеры высокого разрешения, газоанализаторы расширенного спектра и вибрационные сенсоры.

Вычислительный комплекс: включает в себя серверный блок с GPU-ускорителем, систему хранения данных, модуль машинного обучения и блок принятия решений.

Такая система будет постоянно следить за обстановкой, сама находить проблемы, определять виды опасностей, предсказывать, как будет развиваться ситуация, и давать советы, что делать.

Кроме того, у системы будет много полезных функций: она сможет следить за тем, как работает персонал, проверять состояние оборудования, контролировать, кто куда заходит, оценивать риск пожара и придумывать, как действовать в разных ситуациях. Данные система будет обрабатывать так: сначала их соберёт, потом проанализирует и на основе этого примет решение.

Система будет работать вместе с разными важными устройствами для безопасности: установками, которые автоматически тушат пожар, системами, которые помогают людям эвакуироваться, устройствами

оповещения о пожаре и службами спасения, которые приезжают в экстренных случаях.

Установка системы защиты от пожаров пройдет в три этапа.

Сначала специалисты проверят оборудование, составят план работы и подготовят документы. Затем установят приборы, настроят их и проверят, как они работают. После этого обучат сотрудников пользоваться системой, протестируют её и будут регулярно проверять, всё ли в порядке.

Система покажет отличный результат:

- реагировать на опасность будет в три раза быстрее;
- находить проблемы станет точнее на 95%;
- ложных сигналов станет меньше на 85%;
- 90% работы будет автоматизировано.

Для хлебокомбината это будет значит, что: денег на обслуживание понадобится меньше; производство реже будет останавливаться; работники будут в большей безопасности; защита от пожаров будет соответствовать современным требованиям. Новая система создаст надёжную защиту от пожаров, которая учтёт все особенности работы хлебокомбината и сделает производство намного безопаснее.

Стоимость внедрения системы мониторинга.

Капитальные затраты (разовые):

- Сенсорная сеть: 4 млн руб. (датчики, камеры, газоанализаторы, сенсоры)
- Вычислительный комплекс: 4 млн руб. (сервер, хранение данных, сеть)
- Инфраструктура: 3 млн руб. (монтаж, коммуникации, кабели)

Ежегодные расходы:

- Обслуживание: 1,1 млн руб. (поддержка оборудования, калибровка)
- Персонал: 1,2 млн руб. (инженер и техник)

Итого:

- Общие капитальные затраты: 11 млн руб.
- Годовые операционные затраты: 2,3 млн руб.

Дополнительные расходы:

- Резервный фонд: 1,1 млн руб. (10% от капитальных затрат)
- Обучение: 300 тыс. руб.

Общая стоимость проекта: 12,4 млн руб.

Окупаемость: 3–4 года за счёт:

- Сокращения простоев

- Снижения ущерба от пожаров
- Уменьшения страховых взносов

График реализации затрат представлен в таблице 1.

Таблица 1 — График реализации затрат

Этап	Период	Затраты (руб)
Проектирование	1–2 месяц	2 000 000
Закупка оборудования	3–4 месяц	8 000 000
Монтаж и настройка	5–6 месяц	2 000 000
Обучение персонала	7 месяц	300 000
Резервный фонд	весь период	1 100 000

Заложенные в бюджет деньги покроют все нужные части системы и обеспечат её хорошую работу. При этом цена оправдана, потому что система сильно повысит безопасность и уменьшит риск потерь на производстве.

Наше решение — инновационное, потому что в нём используется искусственный интеллект, современные датчики, а ещё система может работать вместе с уже имеющимися устройствами и её можно расширять по мере необходимости.

Список использованной литературы:

1. Брушлинский, Н. Н. Мировая пожарная статистика / Н. Н. Брушлинский. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2020. — 126 с. — Текст: непосредственный.
2. Васильев, В. Я. Взрывобезопасность на предприятиях по хранению и переработке зерна / М.: «Колос», 2021. — 343 с.
3. Комаровский, В. А. Техника безопасности и противопожарная техника в хлебопекарной промышленности [Текст]: Конспект курса для учащихся-заочников / Всесоюз. заоч. техникум пищевой пром-сти. — Москва: [б. и.], 1955. — 80 с.
4. Лапин, А. П. Комментарий к правилам по охране труда в хлебопекарной, макаронной и кондитерской промышленности / А. П. Лапин. — М.: МЦФЭР. — 2006. — 448 с.
5. Правила техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов. СССР, Часть 1. — М.: [б. и.]. — 1989. — 239 с.
6. Пашкевич, Н. А. Пожарная и промышленная безопасность на предприятиях пищевой промышленности / Н. А. Пашкевич // ж-л: Технические науки — от теории к практике. — 2013. — С 232.