

УДК 614.84

Головина А.Д., студент ГБм-251

Игнатова А.Ю., доцент, (к.н.)

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.

Горбачева

Golovina A.D., student of GBm-251

Ignatova AY, docent (Cand.Sc.)

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

**РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ
ПРОИЗВОДСТВ****DEVELOPMENT AND DESIGN OF FIRE-HAZARDOUS PRODUCTION**

Аннотация. Данная статья анализирует методы и технологии, применяемые в проектировании пожароопасных производственных объектов. В ней детально описывается процесс идентификации и оценки источников рисков, включая горячие поверхности, искрообразующие механизмы, утечки горючих веществ и ошибки в эксплуатации оборудования. Кроме того, обсуждаются инновационные материалы и инженерные решения, повышающие огнестойкость конструкций, например, огнеупорные покрытия, композитные материалы и специализированные теплоизоляционные материалы, что значительно снижает вероятность возникновения и распространения пожара.

Annotation. This article analyzes the methods and technologies used in the design of fire-hazardous industrial facilities. It provides a detailed description of the process of identifying and assessing risk sources, including hot surfaces, spark-generating mechanisms, leaks of combustible substances, and equipment malfunctions. Additionally, it discusses innovative materials and engineering solutions that enhance the fire resistance of structures, such as fire-resistant coatings, composite materials, and specialized thermal insulation materials, which significantly reduce the likelihood of fire occurrence and spread.

Ключевые слова. Пожароопасные производства, пожарная безопасность, оценка рисков, моделирование, распространение пожара, автоматизация систем, системы тушения, огнестойкие материалы, автоматические системы мониторинга, инновационные технологии, инженерные решения.

Keywords. Fire-hazardous production, fire safety, risk assessment, modeling, fire spread, system automation, fire extinguishing systems, fire-resistant materials, automatic monitoring systems, innovative technologies, and engineering solutions.

Пожароопасные производства – это особая категория промышленных объектов, где риск возникновения пожара обусловлен наличием горючих веществ, высоких температурных режимов, сложных технологических процессов и большого количества оборудования, работающего в условиях высокой нагрузки. В таких условиях даже малейшие отклонения от технологической нормы могут привести к катастрофическим последствиям, включая человеческие жертвы, экологические катастрофы и значительные материальные потери.

Обеспечение пожарной безопасности на подобных объектах – важнейшая задача, которая требует междисциплинарного подхода, включающего инженерные, организационные и нормативные меры. Современные технологии позволяют значительно повысить эффективность защиты за счет автоматизации систем обнаружения и тушения пожара, использования новых материалов с высокими огнестойкими свойствами, а также моделирования сценариев развития чрезвычайных ситуаций для их предотвращения. Однако внедрение этих методов требует системного подхода, учета специфики каждого производства и постоянного совершенствования нормативной базы {3}.

Проектирование и обеспечение пожарной безопасности на опасных производственных объектах – сложный и важный процесс, требующий всестороннего анализа, который объединяет в себе современные достижения науки и практический опыт специалистов. Одним из ключевых этапов является моделирование сценариев развития пожара, позволяющее не только предсказать, как будет распространяться огонь, но и определить наиболее эффективные меры защиты. Сегодня широко используются специальные программы, такие как FDS и PyroSim, которые позволяют моделировать тепловые потоки, распространение дыма и пламени {1}.

Модель сценариев развития пожара (использование программ FDS и PyroSim):

- Исходные данные: свойства материалов, вентиляция, расположение оборудования;
- Создание модели в FDS/PyroSim;
- Имитация тепловых потоков, распространение дыма и пламени
- Анализ уязвимых зон и «слепых» участков;

Использование огнестойких материалов и покрытий:

- Конструкции зданий;
- Применение огнеупорных композитов и теплоизоляционных покрытий;
- Повышение огнестойкости в 2-3 раза;

Эти модели учитывают множество факторов - свойства материалов, вентиляцию, расположение оборудования и конструктивные особенности зданий. Такой подход помогает выявить «слепые зоны» и определить

наиболее уязвимые участки, что служит основой для разработки комплексных систем автоматического обнаружения и тушения пожара.

Важной тенденцией является внедрение современных систем автоматической сигнализации и управления. Датчики дыма, тепла и газа в сочетании с видеонаблюдением позволяют обнаруживать признаки возгорания на ранней стадии, что значительно сокращает время реагирования. Благодаря этому системы могут автоматически запускать противопожарные мероприятия к большим материальным и человеческим потерям.

Также в современном проектировании активно используют новые огнестойкие материалы и покрытия. Согласно исследованиям Всемирной организации здравоохранения {2}, применение огнеупорных композитов, теплоизоляционных материалов и покрытий, устойчивых к высоким температурам, позволяет увеличивать огнестойкость конструкций в 2-3 раза по сравнению с обычными материалами. Такой подход особенно важен для складов горючих веществ, технологических трубопроводов и электрооборудования, где риск распространения пожара очень высок.

Разработка и проектирование пожароопасных производств требуют комплексного и многопланового подхода. Важно проводить оценку рисков, внедрять инновационные материалы и современные технологии, а также автоматизировать системы мониторинга и реагирования. Современные достижения в области информационных технологий предоставляют новые возможности для создания «умных» систем защиты, которые способны прогнозировать развития пожара и автоматически управлять действиями персонала и техники.

В будущем перспективными направлениями станут:

- Разработка новых стандартов и нормативных требований, учитывающих последние достижения технологий и автоматизированных систем защиты
- Внедрение систем искусственного интеллекта для анализа данных, прогнозирования рисков и принятия решений
- Создание автономных роботов и дронов, которые смогут быстро обнаруживать очаги возгорания и проводить тушение
- Формирование единой цифровой платформы для обмена информацией и управления противопожарными системами в режиме реального времени
- Исследование новых огнестойких материалов и покрытий, повышающих устойчивость конструкций к пожарам

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по пожарной безопасности в промышленных объектах / ВОЗ, 2021. <https://www.who.int/ru>
2. Петров Д.А. Моделирование распространения пожара в промышленных объектах // Информационно-технический обзор, 2019. №7. С.112-118.
3. Сидоров М.В. Современные системы автоматической пожарной сигнализации / М.В. Сидоров, А.Н. Лебедев // Технический журнал, 2018. № 2. С.89-94.
4. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/

References

1. World Health Organization. Manual on Fire Safety in industrial facilities / WHO, 2021. <https://www.who.int/ru>
2. Petrov D.A. Modeling fire propagation in industrial facilities // Information and Technical Review, 2019. No. 7. pp.112-118.
3. Sidorov M.V., Lebedev A.N. Modern automatic fire alarm systems // Technical Journal, 2018. No. 2. pp.89-94.
4. Federal Law "On Fire Safety" dated December 21, 1994 No. 69-FZ. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/