

**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 оборудование 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 развитие 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/](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/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/)