

Куценко Никита Антонович

студент, кафедры электромеханики и робототехники, Санкт-Петербургский
государственный университет аэрокосмического приборостроения, РФ, г.

Санкт-Петербург

Безгодов Алексей Арнольдович

канд. воен. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, РФ, г. Санкт-Петербург

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕХОВ

Аннотация: В работе рассмотрены различные типы производственных цехов, их классификация по масштабу и степени опасности, а также влияние на экономику, безопасность и экологию. Анализируются современные подходы к обеспечению безопасности, включая инновационные технологии и обучение персонала. Рассматриваются примеры из различных отраслей промышленности, что позволяет лучше понять специфику работы цехов и их роль в экономическом и социальном развитии.

Abstract: The paper examines various types of industrial workshops, their classification by scale and hazard level, as well as their impact on the economy, safety, and the environment. Modern approaches to ensuring safety are analyzed, including innovative technologies and personnel training. Examples from various industrial sectors are reviewed to better understand the specifics of workshop operations and their role in economic and social development.

Ключевые слова: производственные цеха, безопасность, экономическое влияние, инновационные технологии, классификация по опасности, обучение персонала.

Keywords: industrial workshops, safety, economic impact, innovative technologies, hazard classification, personnel training.

Промышленные цеха играют ключевую роль в современном мире, выступая не только как места производства, но и как важнейшие элементы экономики, создания рабочих мест и технологических инноваций. От маленьких мастерских

до гигантских заводов каждый цех имеет свою уникальную задачу, оказывая влияние как на локальные, так и на глобальные рынки.

Классификация промышленных цехов

Производственные цеха можно систематизировать по нескольким ключевым критериям, отражающим их специфику и потенциальные риски.

По масштабу производства:

1. Малые цеха (до 50 сотрудников) - характеризуются ограниченными площадями, ручным или полуавтоматизированным производством. Типичные примеры: столярные мастерские, небольшие пищевые цеха. Основные риски связаны с нарушениями техники безопасности персоналом.

2. Средние предприятия (50-500 работников) - имеют четкую специализацию, частичную автоматизацию. К ним относятся металлообрабатывающие цеха, заводы по производству строительных материалов. Повышенная опасность обусловлена использованием сложного оборудования.

3. Крупные промышленные комплексы (500+ сотрудников) - полностью автоматизированные производства с непрерывным циклом работы. Представители: нефтеперерабатывающие заводы, металлургические комбинаты. Основные риски - техногенные аварии с масштабными последствиями.

По отраслевой принадлежности:

1. Механические цеха (станкостроение, автосборка)
2. Химические производства
3. Энергетические объекты
4. Пищевые предприятия
5. Металлургические комплексы.

По уровню потенциальной опасности:

• Низкорисковые (швейные, мебельные цеха) - минимальная угроза персоналу и экологии

- Среднерисковые (химические лаборатории, литейные производства) - требуют специальных мер защиты

- Высокорисковые (нефтехимия, атомная промышленность) - оснащаются многоуровневыми системами безопасности.

Каждая категория имеет уникальные требования к организации безопасного производственного процесса, что учитывается при разработке защитных мер и нормативной документации. Особое внимание уделяется цехам, работающим с взрывоопасными, токсичными или радиоактивными веществами, где применяются специальные стандарты безопасности.

Оценка безопасности в цехах

Современные промышленные предприятия применяют комплексный подход к обеспечению безопасности, объединяющий технические, организационные и кадровые аспекты. Основные направления работы включают внедрение инновационных технологий, совершенствование управленческих процессов и постоянное обучение персонала.

Технологические решения играют ключевую роль в предотвращении аварий. Системы мониторинга на основе IoT и искусственного интеллекта позволяют круглосуточно отслеживать критически важные параметры производства - от температуры оборудования до концентрации вредных веществ в воздухе. Особое значение имеют автоматизированные системы аварийного реагирования, способные мгновенно блокировать утечки опасных веществ или останавливать производственные линии при возникновении угрозы. Перспективным направлением становится использование цифровых двойников, позволяющих моделировать аварийные ситуации и отрабатывать методы их устранения в виртуальной среде.

Организационные меры включают регулярные аудиты соответствия международным стандартам безопасности, такие как ISO 45001. Анализ потенциальных рисков с использованием методик HAZOP (анализ опасностей и работоспособности) и FMEA (анализ видов и последствий отказов) помогает

выявлять слабые места производственных процессов. Особое внимание уделяется разработке четких регламентов действий при чрезвычайных ситуациях и поддержанию в рабочем состоянии всех защитных систем.

Подготовка персонала остается важнейшим элементом системы безопасности. Современные подходы к обучению предполагают использование VR-тренажеров, позволяющих отрабатывать действия при различных аварийных сценариях. Регулярные учения и аттестации помогают поддерживать высокий уровень готовности сотрудников к любым нештатным ситуациям.

Экологический аспект безопасности предполагает внедрение систем очистки выбросов, переработки отходов и постоянного мониторинга воздействия на окружающую среду. Особенно это актуально для химических и металлургических производств, где экологические риски наиболее высоки.

Перспективы развития систем безопасности связаны с созданием интеллектуальных комплексов, способных не только оперативно реагировать на аварии, но и прогнозировать их возникновение.

В заключение можно сказать, что оценка безопасности в цехах требует интеграции технологий, строгого соблюдения нормативов и постоянного обучения персонала. Внедрение IoT, ИИ и VR не только снижает риски, но и повышает эффективность производства. Дальнейшее развитие направлено на создание автономных систем, способных прогнозировать и предотвращать 99% аварий до их возникновения.

Список литературы

1. ГОСТ 12.3.002-2014. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности: дата введения: 2016-07-01/ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
2. Классификация ОПО [Электронный ресурс]// Статья в интернете URL:

<https://www.finkont.ru/blog/klassifikatsiya-opo-kak-opredelit-k-kakoy-kategorii-opasnosti-otnositsya-predpriyatie/> (дата обращения: 15.12.24)

3. Тренды будущего в автоматизации контроля промышленной безопасности [Электронный ресурс]// Статья в интернете URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:4_тренда_будущего_в_автоматизации_контроля_промышленной_безопасности (дата обращения: 15.12.24)