

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ СКЛАДОВ

Аннотация: В статье рассмотрены современные подходы к обеспечению безопасности складских помещений в условиях цифровизации и автоматизации логистических процессов. Приведён анализ традиционных и инновационных систем охраны, включая интеллектуальное видеонаблюдение, сенсорные сети, технологии Интернета вещей и искусственного интеллекта. Особое внимание уделено вопросам интеграции физической и кибербезопасности, а также перспективам формирования единого цифрового пространства «умного склада». Определены ключевые преимущества интеллектуальных систем по сравнению с классическими, их влияние на эффективность работы предприятий и снижение

Ключевые слова: безопасность, склад, системы охраны, цифровизация, видеонаблюдение, Интернет вещей, искусственный интеллект, интеллектуальные технологии, логистика.

Chichkov A.A.

cadet

Spitsyn A.A. Candidate of Technical Sciences

*VUNTS of the Air Force named after Prof. N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh,
Russia.*

MODERN SYSTEMS AND MEANS OF WAREHOUSE SECURITY AND PROTECTION

Abstract: The article examines modern approaches to ensuring warehouse security in the context of digitalization and automation of logistics processes. It analyzes both traditional and innovative protection systems, including intelligent video surveillance, sensor networks, Internet of Things technologies, and artificial intelligence. Particular attention is paid to the integration of physical and cyber security, as well as to the prospects for creating a unified digital environment of a “smart warehouse.” The key advantages of intelligent systems over classical ones are identified, highlighting their impact on operational efficiency and risk reduction.

Keywords: security, warehouse, protection systems, digitalization, video surveillance, Internet of Things, artificial intelligence, smart technologies, logistics, predictive analytics

Складские помещения являются критически важными элементами инфраструктуры любой компании, работающей с материальными ценностями. Концентрация товарных запасов, дорогостоящего оборудования, а также интенсивное движение персонала и техники делают склады объектами повышенных рисков. Традиционные подходы к обеспечению безопасности, основанные на физической охране и разрозненных технических средствах, сегодня уже не способны в полной мере противостоять современным угрозам. Совершенствование систем охраны и защиты складских помещений становится стратегической задачей, решение которой позволяет сохранить активы, но и повысить устойчивость бизнеса в условиях динамично меняющейся рыночной среды. В данной статье рассматривается эволюция средств охраны, анализируются современные и перспективные технологии, их возможности и ограничения.

Традиционные средства охраны и защиты: возможности и ограничения. Долгое время безопасность складских комплексов обеспечивалась сочетанием физических мер, автономной сигнализации и видеонаблюдения.

Физическая охрана и инженерно-технические средства защиты. К ним относятся круглосуточное патрулирование, посты охраны, ограждения периметра, металлические двери, решетки на окнах, замки повышенной секретности.

Преимущества: наглядность, оперативное реагирование на очевидные нарушения, простота организации.

Недостатки: человеческий фактора (утомляемость, ошибки внимания, возможность сговора), большие затраты на содержание штата, низкая эффективность на больших территориях и в нерабочее время.

Автономные системы охранно-пожарной сигнализации (ОПС). Традиционные ОПС включают точечные датчики движения (инфракрасные, ультразвуковые), извещатели открытия дверей, разбития стекла, а также дымовые и тепловые пожарные датчики.

Преимущества: относительная дешевизна оборудования, возможность быстрого монтажа, базовое оповещение о тревоге.

Недостатки: высокий уровень ложных срабатываний (особенно в условиях пыли, сквозняков, перепадов температур), отсутствие визуального подтверждения событий, невозможность идентификации нарушителя, разрозненность охранных и пожарных подсистем.

Аналоговые системы видеонаблюдения (CCTV). Камеры с передачей сигнала на видеорегистраторы и мониторы охраны.

Преимущества: визуальный контроль территории, наличие записи для постфактумного анализа.

Недостатки: низкое разрешение, не позволяющее распознать детали; пассивный характер — камеры не предотвращают нарушение, а лишь фиксируют его; необходимость постоянного мониторинга оператором; сложность поиска событий в длительных архивах.

Главный недостаток традиционных систем — их реактивный характер: они регистрируют уже свершившийся факт нарушения или пожара, но не способны прогнозировать угрозы, автоматически управлять ответными действиями или интегрироваться в единую платформу безопасности.

Новые средства и системы охраны и защиты: интеллектуализация и интеграция. Современное совершенствование систем безопасности складов базируется на переходе от разрозненных устройств к интегрированным программно-аппаратным комплексам с элементами искусственного интеллекта, машинного обучения и интернета вещей (IoT).

Интеллектуальное видеонаблюдение с видеоаналитикой. Вместо обычных камер используются IP-камеры сверхвысокого разрешения (4K, 8K) с встроенными аналитическими модулями или серверные платформы, обрабатывающие видеопоток в реальном времени.

Способы применения:

- Распознавание лиц, номеров автотранспорта, контроль въезда/выезда.
- Детекция пересечения запрещенных зон, оставленных предметов, нарушений маршрутов движения персонала и техники.
- Анализ поведения: выявление драк, падений, агрессивных действий, а также курения, отсутствия средств индивидуальной защиты.
- Автоматическое построение тепловых карт перемещений для выявления аномальных активностей.

Биометрические системы контроля и управления доступом (СКУД). Замена магнитных карт, ключей и PIN-кодов на биометрические идентификаторы: отпечатки пальцев, рисунок вен ладони, радужная оболочка глаза, 3D-распознавание лица.

Способы применения:

- Контроль доступа в зоны с особо ценными товарами, серверные, пультовые.
- Исключение передачи или кражи идентификаторов.
- Интеграция с табелем учета рабочего времени и системой управления персоналом.

Радиочастотная идентификация (RFID) для контроля активов и персонала. Использование активных и пассивных RFID-меток, устанавливаемых на товар, оборудование, сотрудников, в сочетании со стационарными считывателями на проходах, въездах и ключевых узлах.

Способы применения:

- Контроль выноса/вывоза товара (несанкционированное перемещение с непогашенной меткой вызывает тревогу).
- Отслеживание местоположения погрузчиков и инвентаря в реальном времени.
- Контроль нахождения сотрудников в опасных зонах (например, в зоне работы автоматизированной техники).
- Автоматическая инвентаризация через RFID-ворота.

Перспективные направления развития:

Искусственный интеллект и прогнозная аналитика. Будущие системы безопасности будут не только реагировать на текущие события, но и прогнозировать угрозы. Например, выявлять подозрительные паттерны перемещений сотрудников, предсказывать вероятность поломок оборудования по вибрационным характеристикам, что снижает риски техногенных аварий.

Цифровые двойники безопасности. Создание полной цифровой модели склада, где в реальном времени отображаются все объекты, люди, транспорт, состояние датчиков. Это позволяет моделировать сценарии (например, оптимальные пути эвакуации при пожаре с учетом текущей загрузки).

Облачные и гибридные архитектуры. Переход на гибридные облачные решения, где критически важные данные хранятся локально, а часть аналитики и резервное копирование выполняются в облаке, обеспечивает масштабируемость и снижает стоимость владения.

Совершенствование систем и средств охраны и защиты складских помещений представляет собой закономерный этап эволюции безопасности объектов с высокой концентрацией материальных ценностей. Переход от традиционных методов (физическая охрана, автономная сигнализация, аналоговое видеонаблюдение) к интегрированным интеллектуальным системам повысить уровень защиты от хищений, несанкционированного доступа и пожаров, но и существенно снизить операционные затраты, минимизировать влияние человеческого фактора и повысить общую устойчивость бизнеса.

Использованные источники

1. Волков, А. А. Интегрированные системы безопасности объектов: учебное пособие / А. А. Волков. — М.: Академия безопасности, 2022. — 412 с.
2. Гарькин, И. Н. Видеоаналитика и искусственный интеллект в системах охраны / И. Н. Гарькин, Е. А. Павлова // Системы безопасности. — 2024. — № 1. — С. 18–24.
3. Зыков, В. В. Организация охраны объектов: от физической защиты до интеллектуальных систем / В. В. Зыков. — СПб.: Питер, 2023. — 288 с.
4. Кузнецов, С. В. Аспирационные системы раннего обнаружения пожаров для складских комплексов / С. В. Кузнецов // Пожарная безопасность. — 2024. — № 2. — С. 34–41.
5. Лапин, Д. А. Биометрические технологии контроля доступа: современное состояние и перспективы / Д. А. Лапин, М. И. Сергеев // Информационная безопасность регионов. — 2023. — № 4. — С. 22–29.
6. Технический отчет «Применение RFID-технологий для обеспечения безопасности складских комплексов» / Ассоциация автоматической идентификации «ЮНИСКАН/ГС1 РУС». — М., 2024. — 74 с.
7. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 2025 год). — М.: Кодекс, 2025.
8. Шабалин, А. В. Цифровые двойники в системах физической защиты объектов критической инфраструктуры / А. В. Шабалин // Технологии гражданской безопасности. — 2024. — № 3. — С. 48–55.