

# **Лекция 2. СОВРЕМЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

# 1. Основные технические средства обеспечения охраны труда и производственной санитарии

- К основным средствам охраны труда и основным инженерным средствам производственной санитарии относят установки кондиционирования воздуха, вентиляционные устройства, стационарные устройства для борьбы с шумом и вибрацией, средства защиты от избыточного тепла.
- Создание новых технологий предполагает применение высокоэффективных машин и механизмов, содержащих конструктивные элементы, которые обеспечивают безопасные условия их обслуживания инженерно-техническим персоналом.
- В ряде случаев такие технические средства безопасности выделяются из оборудования, так как представляют периферийные устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию основного оборудования.
- К таким периферийным устройствам следует отнести ограждающие устройства, блокировочные ограждения опасных зон и сигнализацию.

# . Виды ограждающих конструкций

- Ограждающие устройства с учетом их конструктивных особенностей подразделяют на неподвижные (стационарные) и подвижные (регулируемые).
- Стационарные ограждающие устройства имеют постоянные геометрические параметры и жестко соединены с основным техническим оборудованием. Их применяют, например, для ограждения опасных зон технологических линий прокатных станов, дисковых алмазных пил, трансмиссий, размольного оборудования, зон прямого лазерного излучения и другого оборудования.

# Стационарные ОУ

- К стационарным ограждающим устройствам относят также сетчатые конструкции, препятствующие случайному прикосновению оператора к токоведущим частям электротехнического оборудования. При выполнении из металла такое ограждающее устройство заземляется.
- Допустимое расстояние сетчатого ограждающего устройства от поверхности токоведущих частей установки должно быть не менее 10 см.
- Для сплошных съемных ограждений расстояние от токоведущих частей установки до поверхности сплошного ограждения должно быть не менее 40 мм.

# Подвижные и сетчатые ОУ

- В отличие от стационарных ограждающих устройств, в конструктивном исполнении подвижных предусматривают возможность изменения их положения на участке технологического оборудования.
- Подвижные ограждающие устройства могут работать в механическом или автоматическом режиме.
- Сетчатые ограждающие устройства изготавливают из металлической сетки с шириной стороны ячейки в свету, величина которой определяется требованиями безопасной эксплуатации оборудования.

# Блокировочное ограждение

- Блокировочное ограждение может представлять собой сетчатую конструкцию, исключающую действия оператора в опасной зоне технологического устройства и в случае нахождения оператора в опасной зоне автоматически выключать систему энергетического обеспечения технологического устройства.
- Одним из элементов блокировочного ограждения является, как правило, фотоэлементная защитная блокировка. Принцип действия фотоэлементного защитного блокировочного устройства основан на использовании слаботочных систем.
- Помимо фотоэлементных, широко применяются блокировочные устройства, принцип действия которых основан на использовании датчиков давления. В частности, такие блокировочные устройства применяют для высокотемпературных электровакуумных печей и некоторых других электровакуумных нагревательных устройств.

# Устройства сигнализации.

## Оперативная сигнализация

- Наряду с инженерно-техническими устройствами, обеспечивающими безопасную, безаварийную работу технологических и исследовательских установок, при ведении технологических процессов широко используется сигнализация разного назначения.
- *Оперативная сигнализация* является неотъемлемой частью системы автоматического управления технологическими процессами.
- Она обеспечивает постоянный контроль параметров технологического процесса: температуры, давления, концентрации соответствующих компонентов и смеси газов и др.
- Информативными датчиками в таких системах могут быть электроизмерительные приборы, расходомеры, газоанализаторы, манометры.

# Предупредительная сигнализация

- *Предупредительная сигнализация* оповещает оператора о возможности отклонения параметров процесса от оптимальных, об опасности или возможности её возникновения.
- В качестве предупредительной сигнализации используют световые и звуковые сигналы, действующие от датчиков, регистрирующих параметры технологических процессов, а также плакаты, содержащие техническую информацию или рекомендации организационного характера.



# Опознавательная сигнализация

- *Опознавательная сигнализация* предназначена для определения оператором опасных зон, частей машин и механизмов.
- Для обозначения опасных зон окрашивают их или части машин и механизмов в разные цвета: в красный цвет окрашивают зоны явной опасности, в желтый - опасные зоны, где возможны опасные ситуации, в зеленый – безопасные участки зон обслуживания технологических устройств.

## 2. Интегрированные системы обеспечения безопасности

- При решении проблемы обеспечения безопасности производственных процессов недостаточно ограничится построением системы безопасности, в этом случае необходима разработка концепции её безопасности.
- *Концепция безопасности* – это комплекс технических и организационных мероприятий, направленных на предупреждение, пресечение и ликвидацию последствий максимального количества угроз из полного набора возможных угроз для данного объекта.
- *Угроза* – это потенциально возможное несанкционированное воздействие на элементы предпринимательской деятельности со стороны субъектов угроз (дестабилизирующих факторов), которое может быть реализовано в любой момент времени при выполнении определенных условий.
- Источниками угрозы могут выступать: человек; техногенная среда; природа.

# Комплексная система безопасности

- Концепция безопасности позволяет защитить как один, так и группы разнородных объектов, обеспечивая при этом централизованный контроль, автоматизированную регистрацию всех событий и централизованное управление.
- Под техническими мероприятиями при этом понимается *комплексная система безопасности (КСБ)* - это совокупность технических средств, объединенных каналами связи обеспечивающих поддержание безопасного состояния объекта, обнаружение и ликвидацию угроз жизни, здоровью, среде обитания, имуществу и информации.
- КСБ включает в себя только технические и программные средства. Однако сюда не входят такие средства безопасности, как оперативная связь, оружие, технические средства личной безопасности и т.п.
- КСБ характерны следующие недостатки: возможные проблемы в защите, избыточные линии связи и электропитания, управление достаточно сложно и децентрализовано.

# Интегрированная система безопасности

- Существует ряд особо важных объектов, для которых использование совокупности технических средств недостаточно, а необходимо начинать проектирование системы безопасности с определения глобальной целевой функции всей системы и осуществлять интеграцию на основе анализа угроз безопасности бизнеса и анализа риска. В этом случае речь уже идет об интегрированных системах безопасности (ИСБ).
- *Интегрированная система безопасности* – система, объединяющая средства охраны и безопасности объекта на основе единого программно-аппаратного комплекса с общей информационной средой и единой базой данных.

- ИСБ обладает более высокой эффективностью, высокой надежностью, за счет взаимного дополнения и резервирования технических средств, в ней отсутствуют избыточные линии связи, управление оперативно и централизовано, осуществляется, как правило, с помощью автоматизированных рабочих мест.
- Однако необходимо определять для каких конкретных объектов имеет смысл проектировать ИСБ, а для каких будет достаточно использование КСБ.
- Внедрение таких систем требует значительных финансовых затрат, но они значительно меньше по сравнению с вариантом, когда каждая подсистема работает автономно, а эффективность применения ИСБ значительно выше.
- Построение конкретной ИСБ начинается с анализа угроз и выявления объектов защиты. Это важно для дальнейшей оценки величины возможного ущерба и возможные последствия от реализации каждой угрозы.

- На основе анализа угроз появится информация об уязвимых местах, которые необходимо блокировать. Исходя из этой информации, формируется структура службы безопасности, таким образом, чтобы перекрыть наилучшим образом максимальное количество угроз с минимальными затратами.
- На следующем этапе производится построение подсистем ИСБ, таким образом, чтобы технические средства, входящие в ее состав, помогали службе безопасности выполнять задачи по обеспечению непрерывности бизнеса.
- Для этого предлагается строить ИСБ не просто объединяя различные технические средства, а оптимизируя построение ИСБ, добиваясь, чтобы система обеспечивала наибольшую эффективность с минимальными затратами на ее построение.

- Как правило, в состав системы безопасности включаются следующие подсистемы:
- инженерно-технические средства безопасности;
- охранная сигнализация;
- Пожарная сигнализация;
- тревожная сигнализация;
- охранное телевидение (видеонаблюдение);
- системы контроля и управления доступом; системы жизнеобеспечения;
- системы информационной безопасности.
- Оценивать эффективность ИСБ целесообразно с помощью критерия безопасности.
- *Критерий безопасности* – это минимакс, определяемый, как отношение значения коэффициента эффективности ИСБ к затратам на ее построение. Соответственно, значение этого критерия будет максимальным при минимальных затратах и максимальной эффективности системы безопасности.

- На основе критерия безопасности можно произвести научно обоснованное категорирование объектов. При этом каждой категории объекта соответствует некоторый интервал значений критерия безопасности. Если после анализа объекта, значение критерия оказалось за пределами интервала, определенного для таких объектов, то необходимо пересмотреть структуру ИСБ и повторить процесс оптимизации.



# Контрольные вопросы

- 1. Что относится к основным средствам охраны труда и инженерным средствам производственной санитарии?
- 2. Назовите основные периферийные устройства для безопасной эксплуатации технологического оборудования.
- 3. Сформулируйте сущность комплексной системы безопасности.
- 4. Последовательность проектирования интегрированной системы безопасности.
- 5. Назовите состав системы безопасности.
- 6. Как проводится оценка эффективности интегрированной системы безопасности?