

**Проектирование системы безопасности приемо-сдаточного пункта
«Кулешовка» Нефтегорского НП**

Пересыпкина Я.С., Астапов В.Н.
Самарский Государственный технический университет
Самара, Россия (443100, Самара ул. Молодогвардейская, 244), e-mail:
e-mail: ms.lyany.2000@gmail.com, asta-2009@mail.ru

Аннотация

В данной работе исследовано проектирование системы безопасности приемо-сдаточного пункта «Кулешовка» Нефтегорского НП. Исследование вопросов эффективного обеспечения безопасности промышленных объектов в современных условиях является особенно актуальным в связи с активизацией угроз международного терроризма и техногенных катастроф, а также ростом квалифицированных преступных посягательств, экономической нестабильностью, компьютерными преступлениями, промышленным шпионажем. В статье показано, решение задач охраны объектов основано на применении комплекса технических средств сигнализации, которые должны зафиксировать приближение или начало действий различных угроз — от пожара и аварий до попыток проникновения на объект.

Ключевые слова: системы контроля и управления доступом, уровень безопасности, класс опасности, количественная оценка риска, идентификация опасностей.

**The Design of a Security System for the Kuleshovka Receiving and
Transfer and Acceptable Point of the Crude Oil Stabilizer of Neftegorsk**

Peresyapkina Y.S., Astapov V.N.
Samara State Technical University
Samara, Russia (443100, Samara, 244 Molodogvardeyskaya str.), e-mail:
e-mail: ms.lyany.2000@gmail.com, asta-2009@mail.ru

Abstract

In this paper the design of security system of the reception and delivery point "Kuleshovka" of crude oil stabilizer Neftegorsk is investigated. The research of questions of effective security of industrial objects in modern conditions is especially actual in connection with activation of threats of international terrorism and technogenic catastrophes, and also growth of qualified criminal encroachments, economic instability, computer crimes, industrial espionage. The article shows the solution of problems of protection of objects is based on the application of a complex of technical means of signalling, which should fix the approach or the beginning of actions of various threats - from fire and accidents to attempts of penetration into the object.

Keywords: access control and management systems, security level, hazard class, quantitative risk assessment, hazard identification.

Введение

Проектированием называют предварительное построение модели системы безопасности для своего дома или организации, учреждения или предприятия, разработку и внедрение необходимых элементов, обеспечивающих безопасность объекта. Проектирование — это одна из функций организации управления объектом. Реализация проектирования происходит в виде поэтапного, последовательного осуществления аналитических операций и разработки концепций, структуры, моделей, планов мероприятий, комплекса средств и документов по обеспечению внешней и внутренней безопасности какого-либо объекта.

Проектирование ведется с учетом физического, технического, правового, финансового, информационного, психологического и специального аспектов обеспечения безопасности, для чего специалистами и руководителями объекта исследуются, моделируются и планируются соответствующие элементы.

Целью проектирования системы безопасности объекта является обеспечение безаварийной работы, экономически и социально-психологически эффективного функционирования организации, защита персонала от криминальных угроз.

Задачами системы безопасности являются:

1. безаварийное, надежное функционирование;
2. обеспечение экономической эффективности объекта (ремонт и обновление оборудования, фонд заработной платы, поддержание социальной сферы и психологического климата, развитие и т.д.);
3. обеспечение организационной устойчивости.

1. Проектирование системы безопасности приемо-сдаточного пункта (ПСП) «Кулешовка» Нефтегорского НСП

Автоматизированная система охранной сигнализации (ОС) должна регистрировать все факты несанкционированного проникновения в помещения, управляться в режиме реального времени с центрального пульта охраны, расположенного в помещении АСДУ АО «Самаранефтегаз», оповещать о фактах «тревоги», а также обнаруживать отказы элементов системы и информировать о них [1].

При отключении сетевого источника электропитания и переходе на резервный автономный источник сохранять работоспособность и не выдавать ложных тревог в течении на менее 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме тревоги.

Система должна регистрировать следующие группы событий:

- возникающие в случае тревожных или нештатных ситуаций («тревожные»);

- связанные с постановкой и снятием с охраны зон и областей объекта («охранные»);
- связанные с вмешательством в работу системы оператора и его реакцией на тревожные события ("действия оператора");
- связанные с выходом из строя аппаратуры, нарушением линий коммуникаций или несанкционированным вмешательством в работу системы («неисправности»).

Система охранной сигнализации должна иметь функцию автоматической сдачи (снятия) объектов под охрану. Система охранной сигнализации не должна выдавать ложных тревог при переходе с основного электропитания на резервный источник и обратно.

Датчики и извещатели устанавливаются на дверях, оконных рамах, стенах и потолках с учетом полного перекрытия путей возможного проникновения и перемещения посторонних лиц.

Помещения операторной оборудуются многоуровневой охранной сигнализацией (герконовые на дверях и на окнах, акустические датчики, фиксирующие факт разрушения стекла, а также объемные опико-электронные, фиксирующие факт проникновения).

Датчики охранной сигнализации в зданиях включаются в шлейфы приемно-контрольного прибора, устанавливаемого в поле зрения оператора.

Система контроля и управления доступом (СКУД) предназначена для организации контроля допуска персонала в помещения операторной. На дверях в помещения серверной, операторной, кабинетов руководства предусматривается установка считывателей, датчиков положения дверей, электромеханических замков с подключением к контроллерам СКУД.

Электропитание оборудования охранной сигнализации и контроля доступа осуществляется от сети 220 В по I категории электроснабжения плюс ИБП со временем резервирования 3 часа от аккумуляторных батарей.

Установка видеокамеры предусматривается на прожекторной мачте. Предусматривается установка цветной видеокамеры с устройством наведения и инфракрасной подсветкой в наружном исполнении. Кабели видеосигнала и управления от видеокамеры подключаются к видеорегистратору, устанавливаемому в шкафу связи в проектируемой операторной. Видеорегистратор подключается к порту коммутатора доступа к сети КСПД в проектируемой операторной. Видеосигнал от видеокамеры до видеорегистратора передается по радиочастотным кабелям, сигналы управления видеокамерой PTZ – по кабелю интерфейса RS-485.

Кабели прокладываются в основном по эстакаде, на участке от эстакады до прожекторной мачты – в грунте в стальной трубе. При подъеме кабелей на эстакаду кабели

защищаются стальной трубой до уровня лотка с кабелями связи, при прокладке по прожекторной мачте – до уровня установки видеокамеры.

Для отображения информации с видеокамеры предусматривается установка АРМ видеонаблюдения в помещении операторной.

Электропитание видеорегистратора, АРМ видеонаблюдения осуществляется по 1 категории электроснабжения, электропитание видеорегистратора – через источник бесперебойного питания со временем резервирования 4 часа.

Электропитание видеокамеры и термокожуха предусматривается по 1 категории электроснабжения через блок питания, встроенный в термокожух [2].

1.1 Мероприятия по мониторингу стационарными автоматизированными системами состояния систем инженерно-технического обеспечения, технологических процессов

Высокий уровень автоматизации производственного процесса, обеспечивает сигнализацию об отклонениях технологических параметров от допустимых значений при возможных аварийных ситуациях.

Для предотвращения несанкционированного доступа посторонних лиц к проектируемому объекту и предупреждения террористических актов предусмотрены следующие инженерно-технические средства и мероприятия:

- сигнализация несанкционированного доступа в шкаф КИПиА;
- опознавательные знаки закрепления трассы выкидного трубопровода на местности с указанием глубины заложения и расстояния охранной зоны от оси трубопровода;
- периодический визуальный осмотр проектируемых сооружений обслуживающим персоналом, а также ведомственной службой безопасности;
- наличие средств оперативной радиотелефонной связи у обслуживающего персонала и ведомственной охраны.

Основными мероприятиями по предупреждению террористических акций на проектируемых объектах и сооружениях являются:

- ежедневные обходы и осмотр территории на предмет выявления взрывных устройств или подозрительных предметов;
- тщательный подбор и проверка кадров;
- организация и проведение совместно с сотрудниками правоохранительных органов инструктажей и практических занятий по действиям в ЧС.

Для контроля наличия опасных концентраций углеводородных газов в воздухе на открытых площадках, в производственных помещениях применяются оптические датчики контроля загазованности с сигнализацией о превышении допустимой нормы с установкой на высоте 0,5-0,7м над источником.

Проектом предусматривается наличие переносных газоанализаторов для персонала для контроля воздушной среды рабочей зоны.

1.2 Мероприятия по защите проектируемого объекта и персонала от чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Для обеспечения средствами связи новой операторной предусматриваются следующие мероприятия:

- Прокладка ВОК от административного здания ТХОУ до проектируемой операторной станции;
- Установка коммутатора передачи данных WS-C2960X-24TS-L для подключения переносимого и проектируемого оборудования АСУТП, рабочих мест КСПД, оборудования видеонаблюдения;
- Замена существующего коммутатора WS-C2960-48TT-L в узле связи на коммутатор WS-C2960X-48TS-L с оптическими портами;
- Подключение проектируемого коммутатора передачи данных WS-C2960X-24TS-L в порт SFP проектируемого коммутатора WS-C2960X-48TS-L;
- Установка модуля мультиплексирования и кросс-коннекта MLink-PMX в узле связи для организации выносов телефонной емкости от АТС MD-110 в новую операторную;
- Установка модуля мультиплексирования и кросс-коннекта MLink-DL-MUX в проектируемой операторной;
- Подключение MLink-DL-MUX к MLink-PMX;
- Установка телефонных аппаратов телефонной сети;
- Врезка в существующий волоконно-оптический кабель (ВОК) ОАО «Транснефть-Приволга» для обеспечения передачи данных, телефонной, диспетчерской и селекторной связи с ОАО «Транснефть-Приволга» в проектируемой операторной станции;
- Перенос существующего оборудования связи ОАО «Транснефть-Приволга» из административного здания ТХОУ в новую операторную станцию;
- Подключение коммутатора передачи данных WS-C2960X-24TS-L к каналам передачи данных ОАО «Транснефть-Приволга» для обеспечения передачи данных в СДКУ;
- Установка телефонных аппаратов. Аппаратов диспетчерской и селекторной связи, подключаемых к сети связи ОАО «Транснефть-Приволга»;
- Сеть СКС в проектируемой операторной станции;
- Установка видеокамеры для наблюдения за нефтепроводом от СИКН 234 до врезки в трубопровод ОАО «Транснефть-Приволга».

1.3 Мероприятия по обеспечению противоаварийной устойчивости пунктов и систем управления производственным процессом

Проектируемая автоматизированная система управления технологическими процессами основывается на принципах построения автоматизированных систем, обеспечивающих выполнение централизованного контроля и управления, высокую надежность, стабильность технологического процесса, защиту окружающей среды, а также безопасность эксплуатации.

Проектом предусмотрено оснащение объектов автоматизации оборудованием, обеспечивающим измерение и регистрацию параметров в объеме, соответствующем классу автоматизации 3 «перспективный» согласно требованиям Стандарта Компании ПЗ-04 СД-0038 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) нефтегазодобычи. Требования к функциональным характеристикам», версия 2.0

Оператор сможет управлять технологическим процессом в случае отказа или аварийного состояния системы и применять корректирующие меры [3].

2. Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности

Объем автоматизации обеспечивает работу всех объектов без присутствия дежурного персонала у технологического оборудования при контроле и управлении из операторной ПСП [4].

2.1 Установка улавливания легких фракций УУЛФ

С точки зрения автоматизации установка УУЛФ является изделием полной заводской готовности и поставляется укомплектованными локальной системой управления и необходимыми средствами КИП, обеспечивающими:

- автоматический останов компрессоров при минимальном давлении на всасе;
- автоматический останов станции при аварийно-максимальном уровне в скрубберах;
- автоматический останов станции при максимальном давлении и максимальной температуре на нагнетании;
- автоматический останов станции при возникновении пожара и высокой загазованности;
- дистанционное измерение давления на входной и выкидной задвижке линии нагнетания компрессоров;
- измерение расхода газа на выходе станции;

- визуальная сигнализация о состоянии установки (вкл./выкл.).

2.2 Узел захлаживания нефти

С точки зрения автоматизации узел захлаживания нефти (блоки холодильной системы) является изделием полной заводской готовности и поставляется укомплектованными локальной системой управления и необходимыми средствами КИП, обеспечивающими передачу всей необходимой информации на верхний уровень управления.

Кроме этого, схемой автоматизации предусматривается контроль температуры на входе и выходе теплообменников [5].

2.3 Сооружения пожаротушения

В состав сооружений пожаротушения площадки входят:

- 1) резервуары противопожарного запаса воды $V = 2000 \text{ м}^3$ 2 шт.;
- 2) насосная станция пожаротушения;
- 3) пеногенераторные блоки 7 шт.;
- 4) блоки пожарных гидрантов.

Проектом предусматривается следующий объем автоматизации резервуаров хранения противопожарного запаса воды:

- 1) дистанционное измерение:
 - температуры воды;
 - уровня воды;
- 2) сигнализация предупредительная:
 - низкой и высокой температуры воды;
 - низкого и высокого уровня в резервуарах.

2.4 Реконструкция СИКН №234

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусматривается замена существующих средств измерений на новые, в связи с истечением срока эксплуатации, а именно:

- Датчики избыточного давления на ТПУ и выходном коллекторе;
- Датчики избыточного давления на ИЛ и БИК;
- Преобразователи температуры на выходном коллекторе, ИЛ и БИК;

- Плотномеры;
- Влагомеры, датчики дифференциального давления на фильтрах.

Проектом также предусматривается установка уровнемеров и сигнализаторов уровня на дренажных емкостях учтенной и неучтенной нефти.

2.5 Автоматическая система пожарной сигнализации и пожаротушения

Проектом предусматривается автоматическая система пожарной сигнализации и пожаротушения на проектируемых объектах, предназначенная для обнаружения очага возгорания на ранней стадии возникновения пожара, своевременного оповещения дежурного персонала и автоматического управления системами сигнализации и пожаротушения.

Система включает следующее оборудование:

- 1) пожарные извещатели;
- 2) звуковые и световые оповещатели;
- 3) отказоустойчивый ПЛК;
- 4) пульт контроля и управления системы пожарной сигнализации.

Система пожарной сигнализации и пожаротушения осуществляет контроль состояния шлейфов пожарной сигнализации с включенными в них пожарными извещателями.

При возникновении пожара на каком-либо контролируемом объекте срабатывает один датчик и в систему поступает сигнал «Тревога». При срабатывании второго датчика формируется сигнал «Пожар» для подачи команды на управление оборудованием автоматики. При пожаре в сооружениях предусматривается система оповещения людей о пожаре с подачей световых и звуковых сигналов. При получении сигнала «Пожар» предусмотрена возможность отключения вентиляционных систем, обслуживающих защищаемое помещение.

2.6 Системы вентиляции

Проектом предусматриваются приточные системы вентиляции в объектах обслуживающего назначения. Для проектируемых производственных помещений предусматриваются системы вытяжной вентиляции и аварийные вытяжные вентиляторы (для помещений категории А).

В качестве приточных вентиляционных систем и систем подпора предлагается использовать установки каркасно-модульного исполнения фирмы «ВЕЗА». Данные установки оснащены средствами автоматизации, обеспечивающими работу установки в

автоматическом режиме, в том числе контроль за работой вентилятора по перепаду давления, включение резервного блока при выходе из строя рабочего, контроль и регулирование температуры приточного воздуха, защиту калорифера от замораживания [6].

Проектом предусматривается:

- автоматический и дистанционный пуск и останов установок со шкафа управления;
- автоматическое отключение всех установок при возникновении пожара в данном помещении;
- сигнализация неисправности установок, а также их состояния (вкл./откл.).

По системам вытяжной вентиляции предусматривается:

- автоматический и дистанционный пуск и останов вытяжных вентиляторов;
- автоматическое включение аварийных вытяжных вентиляторов при повышении загазованности в помещении;
- автоматическое отключение всех вытяжных вентиляторов и закрытие огнепреградительных клапанов при возникновении пожара в данном помещении;
- сигнализация состояния вентиляторов (вкл./выкл.) и их неисправности.

Заключение

В данной работе исследовано проектирование системы безопасности приёмосдаточного пункта «Кулешовка» Нефтегорского НСП.

В статье рассмотрены системы автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности. В работе освещены мероприятия по защите контролируемого объекта и персонала. Предложены мероприятия по контролю радиационной, химической обстановки; обнаружению взрывоопасных концентраций; обнаружению предметов, снаряженных химически опасными, взрывоопасными и радиоактивными веществами; мониторингу стационарными автоматизированными системами состояния систем инженерно-технического обеспечения, строительных конструкций сооружений проектируемого объекта, мониторингу технологических процессов, соответствующих функциональному назначению зданий и сооружений, опасных природных процессов и явлений.

ПСП «Кулешовка» относится к категории пожаровзрывоопасных, вредных производств. Основой безопасного ведения технологического процесса является соблюдение

норм технологического режима. Поэтому данная статья будет полезна для обеспечения безопасной работы предприятия.

На следующем этапе работы планируется рассмотрение системы планового предупредительного ремонта, поскольку высокая степень безопасности должна обеспечиваться не только грамотной эксплуатацией объектов, но и осуществлением системы планового предупредительного ремонта. Так как абсолютную безопасность достичь невозможно, обслуживающий персонал должен знать, как вопросы безопасности, так и специфику решения вопросов в аварийных ситуациях, методы локализации и ликвидации аварий, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Список литературы

1. Проектная документация Кулешовского месторождения
2. Декларация промышленной безопасности ПСП «Кулешовка» Нефтегорского НСП
3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие по содержанию и оформлению проектов. Емельянов А.И., Капник О.В.М.: Энергоатомиздат, 2006.
4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления энергетическими процессами, М, Энергоатомиздат, 2004.
5. Надёжность технических систем. Справочник под редакцией И.А. Ушакова. – 606 с.
6. Бобрицкий Н.В./Юфин В.А. Основы нефтяной и газовой промышленности. М.: Недра, 2014. 200 с