

Контроль и управление противопожарной защитой для КВО и ТЭК: особенности комплексного подхода

Критически важные объекты (КВО) и объекты топливно-энергетического комплекса (ТЭК) могут подвергаться внутренним (саботаж, ошибка персонала, пожар, техническая неисправность, строительные ошибки) и внешним (теракт, природный фактор) угрозам, и очень сложно выделить наиболее важную из них. В рамках данной статьи рассмотрена проблема обеспечения противопожарной защиты ответственных объектов, поскольку пожары на них характеризуются сложными процессами развития, носящими, как правило, затяжной характер и требующими привлечения большого количества ресурсов для их ликвидации



ОЛЕГ АНТИПОВ

Заместитель начальника отдельного конструкторского бюро ОАО "Приборный завод "ТЕНЗОР"

Каждый пожар на КВО и объекте ТЭК может принять серьезные масштабы и сопровождаться порой непоправимыми последствиями, поэтому уровень противопожарной защиты указанных объектов для предупреждения таких угроз должен быть очень высоким. Локализация такого пожара – сложная техническая задача, поэтому сталкиваясь с различными вызовами, субъекты КВО несколько десятилетий назад начали стремиться к комплексному подходу в обеспечении безопасности. "Кусочный" способ решения проблем противопожарной защиты КВО был слишком рискован и не оправдывал возложенных на него надежд. Так зародилась концепция комплексной системы контроля и управления противопожарной защитой (СКУ ПЗ).

История развития комплексной системы контроля и управления противопожарной защитой

Развитие СКУ ПЗ началось более 20 лет назад – в середине 1990-х годов. Впервые СКУ ПЗ появилась на АЭС как на одном из наиболее ответственных объектов ТЭК. В процессе эксплуатации АЭС возникла потребность в модернизации существующей на тот момент системы пожарной сигнализации. На первом этапе создания отечественной системы стояли узкие задачи, в основном только в части обнаружения пожара и выдачи сигнала оперативному персоналу. Однако в процессе строительства новых энергоблоков АЭС и модернизации

действующих, а также в связи с внесением в нормативную базу более жестких требований система СКУ ПЗ была в значительной степени усовершенствована. В настоящий момент СКУ ПЗ представляет собой уже часть системы АСУ ТП энергоблока и функционально не только выполняет задачи по раннему обнаружению пожара и его локализации, но и осуществляет мониторинг технологических параметров взаимосвязанных систем противопожарной защиты, управляет смежными системами, такими как дымоудаление и вентиляция, осуществляет прием, обработку и передачу сигналов в различные системы мониторинга.

важущей, нефтехимической, газовой, угольной, сланцевой и торфяной промышленности, а также объект нефтепродуктообеспечения, теплоснабжения и газоснабжения.

Указанные объекты обладают специфическими условиями эксплуатации и могут быть территориально распределены, что накладывает соответствующие ограничения на оборудование, к которому предъявляются повышенные требования по надежности, масштабируемости и защите от различных воздействий: агрессивной среды, взрыва, радиации, электромагнитных помех и вибраций.

Вероятность возникновения пожаров на действующих КВО и объектах ТЭК обусловлена высокой пожароопасностью технологического оборудования, используемых материалов и веществ. Поэтому дополнительное оснащение КВО и объектов ТЭК автономными и пассивными средствами противопожарной защиты, на работоспособность которых не оказывает влияние исправность линий электропитания, передачи данных, а также человеческий фактор, – надежный способ предотвращения пожара, его дальнейшего развития и последующей локализации

Сегодня СКУ ПЗ находится на зрелой стадии – это единый интегрированный и резервированный комплекс программно-технических средств, состоящий из различных взаимосвязанных систем и элементов, разделенный на несколько уровней (полевой, нижний, средний, верхний). СКУ ПЗ отвечает и требованиям пассивной защиты АЭС – за счет применения автономных средств и энергонезависимых конструкторских решений подавления пламени при проливах горящих жидкостей.

Ответственные объекты

Критически важный объект инфраструктуры Российской Федерации (КВО) – объект, нарушение (или прекращение) функционирования которого приводит к потере управления, разрушению инфраструктуры, необратимому негативному изменению (или разрушению) экономики страны, субъекта Российской Федерации либо административно-территориальной единицы, или существенному ухудшению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях, на длительный период времени.

Объект топливно-энергетического комплекса (ТЭК) – объект электроэнергетики, нефтедобывающей, нефтеперерабаты-

Несмотря на распределенные масштабы нашей страны, в зонах возможного воздействия поражающих факторов при авариях на КВО и потенциально опасных объектах проживает около 90 млн чел. (60% населения страны), при этом в Европейской части РФ сосредоточено 73% всех КВО Российской Федерации (по данным МЧС РФ). Большинство (70%) КВО и потенциально опасных объектов размещено в густонаселенных районах, в пределах крупных городов и населенных пунктов. Исходя из определений указанных объектов, а также их территориального расположения, становится очевидно, что защита КВО, к числу которых относятся и некоторые объекты ТЭК, – один из основных приоритетов государства.

Основные проблемы обеспечения комплексной пожарной безопасности ответственных объектов описаны в моей предыдущей статье – "Системы пожарной безопасности на объектах энергетики: проблемы, задачи, пути решения", опубликованной в каталоге "Системы безопасности 2015".¹

Пассивная и автономная защита

Вероятность возникновения пожаров на действующих КВО и объектах ТЭК обуслов-

¹ Каталог "Системы безопасности 2015", стр. 78. (<http://www.secuteck.ru/imag/kss-0-2015/86>).



▲ Пример размещения устройств самотушения проливов ГЖ и ЛВЖ на одном из объектов ТЭК

лена высокой пожароопасностью технологического оборудования, используемых материалов и веществ. Поэтому дополнительное оснащение КВО и объектов ТЭК автономными и пассивными средствами противопожарной защиты, на работоспособность которых не оказывает влияние исправность линий электропитания, передачи данных, а также человеческий фактор, – надежный способ предотвращения пожара, его дальнейшего развития и последующей локализации. К таким средствам можно отнести, например, устройства самотушения проливов горящих и легковоспламеняющихся жидкостей, имеющие расчетную способность тушения пролившихся горящих и легковоспламеняющихся жидкостей, близкую к 100%, и автономные установки пожаротушения. Последние достаточно актуальны ввиду известной проблемы реальной пожарной опасности приборных шкафов и стоек с радиоэлектронной аппаратурой, которые не комплектуются локальными системами пожаротушения непосредственно производителем. Однако установка таких средств защиты, как правило, необязательна и носит только рекомендательный характер.

Комплексный подход на АЭС

Отдельно стоит остановиться на обеспечении пожарной безопасности важнейших объектов ТЭК – АЭС. За счет значимости объекта и, к сожалению, уже известных последствий от аварий на них, с учетом условия достаточного финансирования и использования высоконадежного оборудования пожарной автоматики, именно на АЭС применяются новые технические решения, пассивная защита и дополнительные схемы резервирования, двойные шлейфы пожарной сигнализации и минимально возможное количество промежуточных блоков, снижающих надежность системы в целом. Резервирование систем и элементов, важных для безопасности АЭС, позволяет им в условиях пожара выполнять свои функции. Разработанные технические решения по мониторингу работоспособности СКУ ПЗ с высокой точностью отслеживают состояние всех элементов СКУ ПЗ и происходящих технологических процессов в реальном времени.

На основании получаемых данных оператор может принимать правильные решения при возникновении тревог и неисправностей. А в случае отсутствия реакции оператора верхний уровень СКУ ПЗ принимает такие решения автоматически.

При проектировании АЭС нового поколения используются различные методы обоснования принятых решений по противопожарной защите: аналитическое обоснование, моделирование, различные расчеты и эксперименты, в том числе проверку эффективности систем пожарной автоматики и натурные испытания, что способно существенно повысить надежность АЭС в перспективе. Данную часть комплексного подхода необходимо транслировать на другие ответственные объекты – это существенно повысит их уровень противопожарной защиты.

Тенденции развития комплексной СКУ ПЗ

Существующие нормативные стандарты в РФ предусматривают оборудование помещений, зданий и сооружений, в которых возможно возникновение пожара, системами автоматической противопожарной защиты и оповещения. Однако в критических ситуациях в работе систем автоматического пожаротушения возможны отказы отдельных элементов и вмешательство оперативного персонала в работу автоматики без должной верификации события.

Уже сейчас для решения проблем верификации тревожного события и повышения точности определения факторов пожара, когда традиционные средства по тем или иным причинам не могут определить возгорание, назрело решение о применении интегрированных систем телевизионного наблюдения. Они помогут подтвердить тревожные события, например нажатие кнопки дистанционного пуска пожаротушения или наличие действительного возгорания в защищаемом помещении. Встроенная в систему телевизионного наблюдения аналитика способна дополнительно оповещать оператора о возникновении задымления или пламени. Оперативный контроль обстановки при помощи современных средств телевизионного наблюдения поможет опера-

тору предотвратить ложный пуск пожаротушения, своевременно отреагировать на пожар, координировать действия людей при управлении эвакуацией. И если зарубежные производители уже имеют готовые решения или приступили к модернизации существующих систем и разработке новых решений, то большинство отечественных производителей не готовы к масштабным переменам сейчас, но придут к этому в ближайшем будущем.

Другая тенденция, которую уже сейчас требует часть КВО, – повышение надежности и отказоустойчивости применяемого оборудования. Горячая замена и полное аппаратное резервирование основных элементов приборов СКУ ПЗ – один из таких вариантов, и он уже регламентирован в требованиях к части КВО.

Заключение

В настоящее время только комплексная СКУ ПЗ отвечает требованиям к системам противопожарной защиты ответственных объектов за счет соответствия следующим требованиям:

- резервирование подсистем и каналов;
- электромагнитная совместимость;
- помехоустойчивость;
- сейсмостойкость;
- пылевлагозащищенность;
- наличие взрывозащищенного оборудования;
- масштабируемость системы в широких пределах;
- наличие систем и технологий сверхраннего обнаружения признаков пожара;
- наличие полного перечня активных и пассивных систем локализации возгорания;
- высокие показатели качества и надежности;
- АРМ с открытой ОС и резервированными каналами передачи данных, в т.ч. для сбора данных с распределенных объектов. Чтобы представить масштабы современной СКУ ПЗ для КВО, приведу пример одного из функционирующих объектов: почти 700 пожарных контроллеров большой информационной емкости и несколько десятков тысяч пожарных извещателей.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что комплексное обеспечение противопожарной защиты ответственных объектов основано не исключительно на интеграции СКУ ПЗ. Да, это современная и необходимая система, но вряд ли кому-то захочется проверять реальную эффективность ее работы и устранять неприятные последствия, пусть даже и локализованного пожара. Важно помнить, что комплексный подход – это еще и проведение правильного планового технического обслуживания и ремонта систем безопасности, применение передовых разработок и современных технологий противопожарной защиты, повышение культуры пожарной безопасности персонала путем проведения дополнительной подготовки, проверки и актуализации знаний. И такая работа не должна быть формальной, ведь человеческий фактор почти всегда является причиной возникновения аварии и играет ключевую роль в процессе ее устранения, а неисправное или устаревшее техническое средство не способно должным образом справиться с возложенной на него задачей.