



САИДИС – современный подход к автоматизации инженерных систем производственных объектов и административных зданий. (АО «АтлантикТрансгазСистема»)

АО «АтлантикТрансгазСистема»,

Роцин Алексей Владиславович,

Первый заместитель генерального директора по производству, к.т.н.;

Ковалев Андрей Александрович, Заместитель генерального директора по развитию, к.т.н.;

Шукин Дмитрий Владимирович, Заведующий отделом РКП

Абстракт: Производственные комплексы, здания и сооружения оборудуются различными инженерными системами обеспечения жизнедеятельности. В свою очередь, эти системы требуют постоянного контроля своего состояния, а также управления и регулирования. Современным подходом является реализация распределенной автоматизированной системы с централизованным мониторингом состояния инженерных систем и управлением их функционированием, в том числе в штатных и нештатных (аварийных) ситуациях. В статье рассмотрены вопросы создания Систем автоматизации и диспетчерского управления инженерных систем (САИДИС), опыт АО «АтлантикТрансгазСистема» (АО «АТГС») в данной области, перспективы и направления развития систем.

Ключевые слова: САИДИС, САИС, инженерные сети, информационные системы реального времени, распределённые системы управления.

САИДИС - автоматизации инженерных сетей

Современные производственные площадки, равно как и промышленные и офисные здания, оснащаются самыми разнообразными системами обеспечения их деятельности, обычно именуемыми инженерными системами (или сетями). К ним можно отнести системы электроснабжения, освещения, вентиляции, водоснабжения, кондиционирования и многие другие, наличие и активное использование которых в наши дни представляется не только необходимым, но и вполне естественным. При этом эксплуатация инженерных сетей является сложной задачей, требующей круглосуточного контроля и управления. Для решения таких задач все чаще создаются централизованные комплексы, интегрирующие в реальном времени данные от датчиков и исполнительных устройств, в свою очередь контролирующих состояние инженерных сетей и эргономические параметры в помещениях (температура, влажность, освещенность и т.п.) и имплементирующих при необходимости команды управления и регулирования. Такие системы, основанные на открытых стандартах и обеспечивающие правильную, эффективную и безопасную эксплуатацию территориально-распределенных объектов, зданий и сооружений различного назначения, часто имеют наименование Системы автоматизации и диспетчеризации инженерных систем (САИДИС). Применяются также термины Системы автоматизации инженерных систем (САИС), Автоматизированные системы управления и диспетчеризации (АСУД), английская аббревиатура BMS (Building Management System – «системы контроля за зданием») и ряд других. В статье остановимся на варианте «САИДИС» как более полном и распространенном (по крайней мере по мнению авторов). Варианты подобных систем относительно давно применяются и в жилых домах и помещениях, где получили достаточно устойчивое наименование «умный дом» (также используется и термин «интернет вещей»), IoT, говорящий об основной технологии удаленного управления «умным домом» через сеть Интернет). В настоящей статье мы рассмотрим именно системы для промышленных и офисных объектов с централизованной диспетчеризацией по принципу систем SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – Контроль и сбор данных), которые отличаются от приватного «умного дома» масштабом и кругом решаемых задач, а также зачастую отсутствием среди применяемых технологий коммуникаций и связи сети Интернет.

АО «АтлантикТрансгазСистема» уже несколько лет занимается темой разработки и внедрения САИДИС, реализовано ряд интересных с точки зрения приобретения опыта и важных для заказчиков проектов. В статье мы рассмотрим основные задачи, особенности реализации решений по контролю за инженерными системами, а также приведем несколько примеров практической реализации данных решений.

Разноплановые задачи САИДИС

САИДИС обеспечивает централизованный мониторинг и управление всеми инженерными системами из единого центра в режиме реального времени 24 часа в сутки. Информация от приборов, контролирующих различные системы, собирается в диспетчерском пункте (центре) и постоянно обрабатывается человеком-диспетчером. САИДИС обеспечивает решение следующих задач:

- Мониторинг состояния всех инженерных систем обеспечения объекта из единого Центра;
- Учет и анализ потребления ресурсов (электроэнергия, вода, другие);
- Контроль работоспособности инженерных систем, быстрое выявление нештатных и аварийных ситуаций;
- Управление и регулирование кондиционированием, освещением, вентиляцией, системами водо-, тепло-, холодоснабжения для поддержания заданных параметров;

- Реализация алгоритмов включения и выключения оборудования (ступенчатое включение, по расписанию, сезонное использование и др.);
- Пожаро- и газообнаружение. Быстрые переключения режимов работы оборудования в аварийных ситуациях. Выдача команд на системы дымогазоудаления, пожаротушения, оповещения. Выключение систем вентиляции, управления лифтами, кондиционирования. Передача информации в экстренные службы.

Пример функциональной структуры системы.

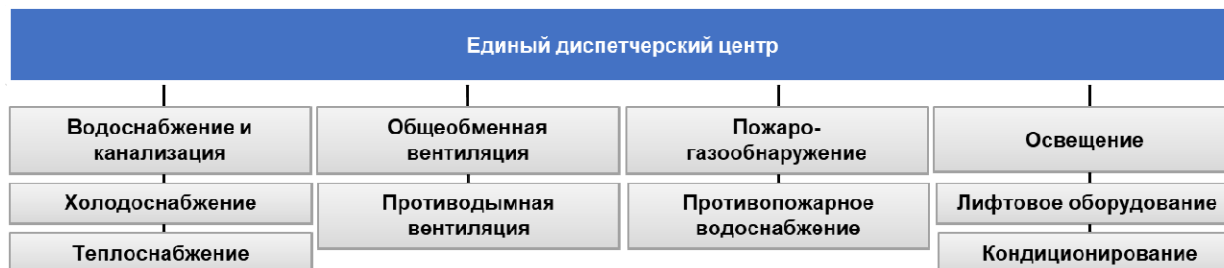


Рис.1. Вариант функциональной структуры САИДИС

Каждая из изображенных на рисунке инженерных систем может контролироваться достаточно сложной собственной подсистемой автоматизации. В качестве примера приведем перечень подсистем, объединенных единым диспетчерским центром в реализованном АО «АТГС» проекте:

- Автоматизированная система управления (АСУ) общеобменной вентиляции;
- АСУ холодоснабжения;
- АСУ теплоснабжения;
- АСУ кондиционирования;
- АСУ электроснабжения;
- АСУ внутреннего и наружного освещения;
- АСУ водоснабжения и канализации;
- Диспетчеризация лифтового оборудования;
- Автоматизация противопожарного водоснабжения;
- Автоматизация хозяйственного и питьевого водоснабжения;
- Автоматизация противодымной вентиляции;
- Автоматизация установки водяного пожаротушения.

Данный перечень не самый полный, число входящих в САИДИС подсистем может быть существенно отличаться от приведенного как в сторону увеличения, так и уменьшения.

Здания и сооружения необходимо эксплуатировать как в штатном (обычном) режиме, так и в случаях нештатных или аварийных ситуаций. Цели, решаемые задачи и функции САИДИС в этих случаях существенно различаются. При штатной эксплуатации системы должны обеспечивать запрооектированный уровень сервиса и удобства пребывания в здании при возможной экономии используемых ресурсов – как правило, прежде всего воды, электроэнергии, газа. При аварийных ситуациях приоритетом становится безопасность людей, находящихся в зданиях и на производственной площадке. Задействуются регламенты и алгоритмы, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей, а также локализацию аварийной ситуации и, по возможности, уменьшения ущерба (при этом во всех случаях минимизация ущерба рассматривается только после решения задачи безопасности персонала). В ограниченной по объему статье мы не будем подробно рассматривать автоматизацию алгоритмов действия в нештатных ситуациях, а также варианты оптимизации затрат на эксплуатацию в нормальных условиях – отметим, что обе эти задачи достаточно сложны, для их решения используются различные методы, включая искусственный интеллект.

Отметим еще один аспект САИДИС. Важность решаемых задач, их непосредственное влияние на безопасность работающего в зданиях и на производственной площадке персонала требует серьезного подхода и к обеспечению безопасности самой системы. Обеспечивается защита от несанкционированного доступа; САИДИС, как правило, «отсечен» от сети Интернет общего пользования (что является одним из ключевых отличий от «интернета вещей») с обеспечением защиты от «внешнего» вторжения. Все действия пользователей и операторов документируются и контролируются.

Комплекс технических средств САИДИС

САИДИС представляет собой систему, построенную по «классической» трехуровневой схеме – датчики и исполнительные механизмы на нижнем уровне, контроллеры на среднем и вычислительный комплекс единого диспетчерского центра на верхнем. Используются датчики, исполнительные механизмы, контроллеры и специализированное программное обеспечение различных производителей, в том числе



комплектно поставляемое совместно с инженерными системами. Пример шкафа автоматизации с установленными контроллерами и другими компонентами показан на фотографии.



Рис.2. Примеры шкафа автоматизации САИДИС

Единых подходов (стандартов) к построению САИДИС нет, система строится исходя из структуры и территориального расположения объектов автоматизации (инженерных систем) с применением тех коммуникационных технологий, которые уместны в конкретной ситуации и обеспечивают надежное взаимодействие диспетчерского центра с распределенными объектами. В определенных случаях система строится как решение класса DSC (distributed control system) с использованием проводных каналов связи с достаточно высокой скоростью передачи данных, в других – с использованием технологии телемеханики с применением радиоканалов и т.д. Возможно сочетание в рамках единой САИДИС различных архитектурных и коммуникационных решений. Часто для интеграции локальных систем автоматизации используется международный протокол для построения «умных» зданий и промышленных объектов BACnet, разработанный под патронажем Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха (ASHRAE), и являющийся национальным стандартом в США, Европейской союзе и еще более чем 30 странах. Используются и другие протоколы взаимодействия.

Диспетчерский Центр САИДИС строится на основе SCADA-системы, которая обеспечивает сбор, архивирование, представление информации о состоянии инженерных сетей на единых экранных формах с возможностью детализации и анализа режимов работы и причин возможных сбоев. Помимо SCADA, диспетчерский центр дополняется и другим программным обеспечением, учитывающим специфику задач управления инженерными сетями, поддерживающими принятие решения в аварийных ситуациях и т.п. Кроме того, в диспетчерском центре, как правило, устанавливается программное обеспечение для учета полученных от внешних поставщиков и потребленных ресурсов (воды, тепла, газа, электроэнергии).

Диспетчерский центр также может быть оснащен средствами видеонаблюдения, которые позволяют повысить уровень безопасности, обеспечив дополнительные средства контроля за состоянием объекта. Доступ к диспетчерскому центру и контроллерам имеет ограниченное число авторизованных пользователей.

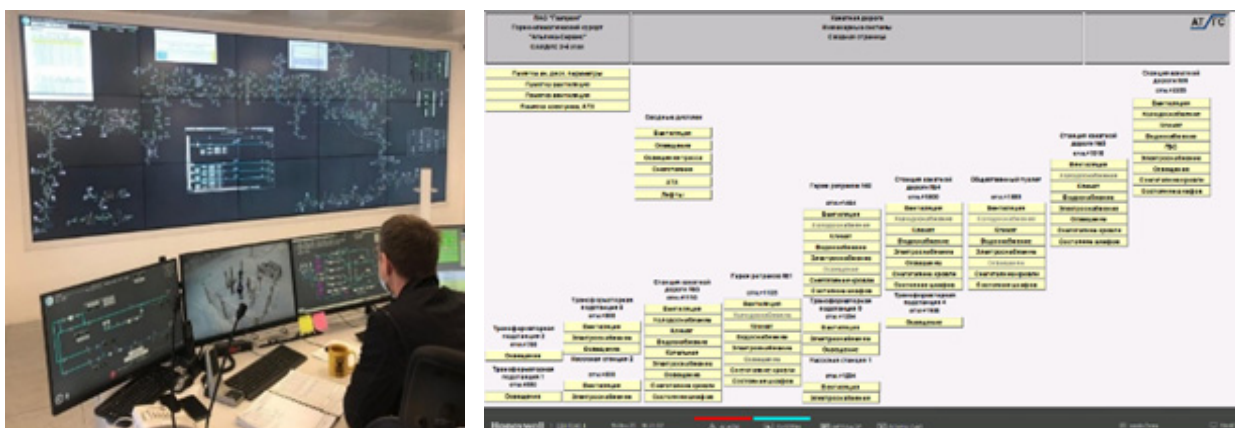


Рис.3. Диспетчерский центр и пример экранной формы с перечнем контролируемых систем.

Отметим, что при внешней схожести Системы автоматизации инженерных систем имеют ряд особенностей по сравнению с АСУТП технологических объектов. САИДИС характеризует, в том числе:

- 1) Работа по специализированным протоколам информационного обмена, поддерживаемым производителями оборудования инженерных систем;

- 2) Реализация автоматических алгоритмов безопасного включения / выключения оборудования, поддержания заданных климатических параметров в инерционной системе (здание);
- 3) Автоматическое изменение климатических параметров по расписанию, создание и загрузка расписаний в шкафы управления;
- 4) Независимая автономная работа каждой из инженерных подсистем, в том числе и при отказе пункта управления;
- 5) Информационный обмен со счетчиками электроэнергии, воды, тепла, газа, подкачка архивов счетчиков после обрыва и восстановления связи для организации коммерческого учета и последующих расчетов за ресурсы.

В завершение рассмотрения особенностей реализации САИДИС коснемся собственно используемых программно-технических средств. До недавнего времени для автоматизации инженерных систем в большинстве случаев применялись импортные комплексы, например, корпорации Honeywell. При сохранении достаточно высокой популярности, в последние годы импортные комплексы начинают заменяться на российские разработки. АО «АТГС» имеет опыт создания САИДИС как на базе контроллеров и программного обеспечения Honeywell, так и программно-технических комплексов собственной разработки и изготовления СПУРТ-Р и СТН-3000-Р. Данные комплексы используют комплектующие производства исключительно России и стран, не поддерживающих санкционную политику против РФ, обладают необходимыми разрешительными документами РФ и таможенного союза, а также ведомственными сертификатами ПАО «Газпром». Программное обеспечение внесено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных Минкомсвязи РФ, диспетчерский пункт функционирует под управлением операционной системы Альт-Линукс, также включенной в вышеуказанный реестр. В настоящее время АО «АТГС» нарабатывает программные решения и алгоритмы, позволяющие эффективно конкурировать с известными импортными комплексами.

Примеры реализованных проектов

Специалистами АО «АтлантикТрансгазСистема» реализовано несколько проектов САИДИС (САИС). В качестве примеров рассмотрим два наиболее характерных – систему автоматизации и диспетчеризации САИДИС для инженерных и обеспечивающих сетей горно-климатического курорта «Альпика-Сервис» и САИС комплекса административных зданий ПАО «Газпром» по адресу г.Москва, ул. Наметкина-16. В ноябре 2021 год выигран тендер и начата работа по созданию САИДИС для одного из административных комплексов ООО «Газпром трансгаз Томск». Примером применения отечественных программно-технических средств СПУРТ-Р и СТН-3000-Р для построения САИДИС является проект нового административного здания ООО «Газпром трансгаз Чайковский» в г. Чайковский Пермского края, который в настоящее время находится в стадии реализации. Аналогичная система проектируется для строящегося административного здания ООО «Газпром трансгаз Махачкала» в Махачкале, Республика Дагестан.

Решение для горно-климатического курорта «Альпика-Сервис» (Красная Поляна, г.Сочи) является наиболее масштабным и сложным из вышеназванных систем. Система, которая создавалась с 2019 года и введена в эксплуатацию 10.11.2021, охватывает более 160 шкафов автоматики, размещенных в различных помещениях на обширном участке горной местности (высоты 550-2255м), автоматизирует практически все компоненты инфраструктуры комплекса (кроме собственно канатной дороги, автоматика которой поставлялась комплектно швейцарским производителем и функционирует автономно): здания станций канатной дороги, здание размещения оперативного персонала, гаражи ратраков, хозяйственно-питьевые и противопожарные резервуары, бустерные насосные установки, котельную, системы электроснабжения, освещения, вентиляции и ряд других.

Другим титульным проектом АО «АтлантикТрансгазСистема» является капитальный ремонт САИДИС комплекса административных зданий ПАО «Газпром» по адресу г. Москва, ул. Наметкина, 16. Выполнена замена отработавших свой срок технических средств САИДИС, с переносом программного обеспечения при сохранении и расширении ранее реализованной функциональности.

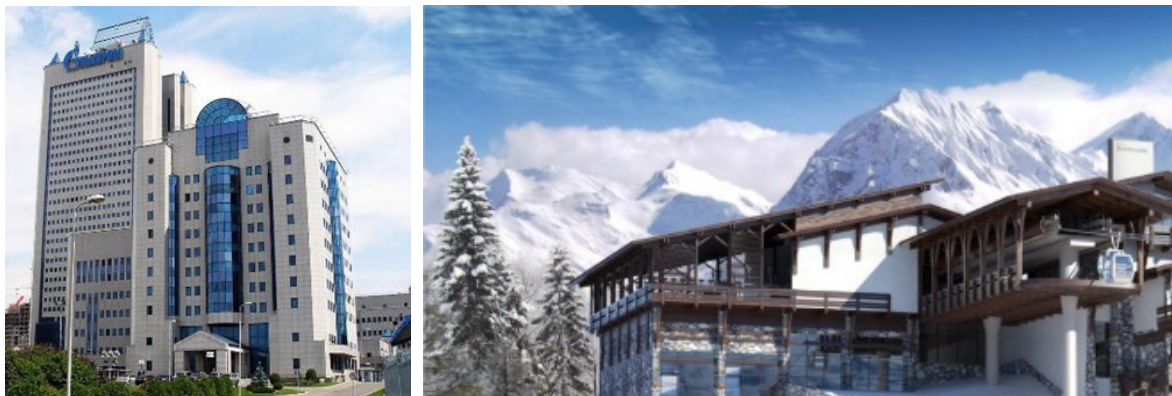


Рис. 4. Примеры реализованных проектов – КЗС «Наметкина-16» и курорт «Альпика-Сервис»



Выводы и заключения

Системы автоматизации и диспетчеризации инженерных систем (САИДИС) являются важным составляющим элементом для комплексной автоматизации и цифровой трансформации производственных предприятий и компаний в самых различных отраслях. Реализация САИДИС может рассматриваться как начальный этап создания «цифрового двойника» производства или как минимум обеспечивающих систем – «многомерной» и разноплановой базы данных с полной информацией об объекте и алгоритмами анализа этой информации с целью решения задач обслуживания оборудования, с одной стороны, и эффективного расходования ресурсов, с другой.

Исследования показывают, при применении систем контроля и управления инженерными сетями удается значительно уменьшить эксплуатационные расходы на содержание здания или промышленной площадки. В ряде случаев экономия может достигать 90%. Эффект достигается за счет постоянного и долговременного мониторинга потребления энергии и ресурсов и выработки оптимальных режимов освещения, работы оборудования и других факторов, выявление мест неэкономного расходования ресурсов с принятием мер по устранению неэффективности, своевременной диагностики неисправностей в работе оборудования и оптимизацией затрат на проведение ремонтов и обслуживания инженерных сетей, применения других технологий «умного дома» и «умного производства», относящихся к «Промышленности 4.0» и методам искусственного интеллекта.

Как отмечалось в статье, САИДИС играет важнейшую роль в обеспечении безопасности зданий и промышленных объектов, сохранении жизни и здоровья людей и минимизации материальных потерь в случае нештатных и аварийных ситуаций. Дальнейшее развитие САИДИС и аналогичных систем позволит и далее решать задачи повышения эффективности и безопасности производства.

- [1]. Сетевой ресурс www.atgs.ru
- [2]. Сетевой ресурс www.honeywell.ru/products-and-technologies/building-technologies/. Решения для зданий
- [3]. Сетевой ресурс www.bacnet.org/. Official Website of ASHRAE SSPC 135.
- [4]. Сетевой ресурс www.se.com/au/en/work/campaign/buildings-of-the-future/

Референс-лист, буклеты: О компании, Системы автоматизации и диспетчеризации инженерных систем, Блок диспетчерского управления, Автомат аварийного закрытия крана, Система телемеханики СТН-3000 и другие – см. в электронном архиве конференции.

*АтлантикТрансгазСистема, АО
Россия, 109388, г. Москва, ул. Полбина, д. 11
т.: +7 (495) 660-0802 atgs@atgs.ru atgs.ru*



7 июня 2022 года в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится XIV Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2022», посвященная технологиям и оборудованию электростанций. Конференция ежегодно проводится ООО «ИНТЕХЭКО» с 2009 года и охватывает широкий круг технологий и оборудования для электростанций - ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС, АЭС и ГЭС, примеры модернизации турбин, котлов, горелок, градирен, системы автоматизации и современные контрольно-измерительные приборы, оборудование газоочистки и водоочистки, отечественные и зарубежные насосы, конвейеры, трубы, компенсаторы, теплообменники, средства защиты персонала, материалы для защиты от коррозии и огнезащиты.

тел.: +7 (905) 567-8767, эл.почта: admin@intecheco.ru, сайт: www.intecheco.ru