

ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ НА БАЗЕ ЕДИНОЙ ОПЕРАТОРНОЙ ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Г.В. Парьев (ООО "Инфраструктура ТК")

Формулируются цели создания и основные функции централизованной системы управления на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Рассматривается организация инфраструктуры здания единой операторной, включая средства коммуникации, комплекс технических и программных средств. Приводятся перспективные планы по развитию системы.

Ключевые слова: единая операторная, централизованная система управления, АСУТП, масштабируемость, комплексная автоматизация, информационная безопасность, технологические объекты.

Цели внедрения централизованной АСУТП

В 2005 г. руководством ОАО «ЛУКОЙЛ» была поставлена задача создания Единой операторной (ЕО) для централизованного управления ТП Волгоградского НПЗ с организацией АРМ персонала в одном зале управления.

Основные цели реализации данного проекта:

- сосредоточение персонала в одном месте и создание единой команды для управления предприятием, которая позволит оперативно принимать решения по оптимальному ведению ТП и выполнению производственного плана предприятия;

- повышение безопасности и эффективности процесса нефтепереработки за счет своевременного получения в реальном времени достоверных данных непосредственно из АСУТП без промежуточного ручного сбора и формирования сводных данных производств;

- организация единой платформы для управления предприятием с целью решения технологических, производственных и бизнес задач, направленных на увеличение показателей результативности производства, повышение эксплуатационной готовности и загрузки мощностей НПЗ, повышения качества целевой продукции и максимизации ее выхода, а также увеличения межремонтных пробегов технологических установок.

Для достижения перечисленных целей на первом этапе была поставлена задача создания централизованной системы управления (ЦСУ), объединяющей локальные АСУТП в единую систему, а на последующих этапах — повышение уровня автоматизации для решения современных производственных задач и обеспечение возможности удаленного управления всеми технологическими объектами из ЕО.

На этапе создания ЦСУ требовалось решить ряд задач, не являющихся типичными при проектировании локальных АСУТП отдельных технологических объектов (ТО):

- определить характеристики здания ЕО и выбрать место для его строительства с учетом всех необходимых требований, включая взрывобезопасность;

- выбрать топологию сетевой инфраструктуры ЦСУ и оптимизировать ее в условиях всего пред-

приятия с учетом текущего размещения ТО, требований безопасности и климатических условий региона;

- создать единую платформу для управления предприятием, включая организацию сбора большого объема производственных данных со всех объектов в единую БД РВ, а также их обработку и передачу в смежные и вышестоящие информационные системы;

- обеспечить возможность поэтапного последовательного подключения локальных АСУТП к ЦСУ без вмешательства в нормальную работу ранее подключенных объектов;

- организовать безопасное подключение ЦСУ к информационной сети предприятия для взаимодействия с системами управления производством (уровень MES) и бизнес-приложениями.

Основные требования к ЦСУ были сформулированы в «Исходных данных и требованиях для проектирования ЦСУ технологическими объектами из здания ЕО ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Кроме того, при проектировании и внедрении учитывались требования, изложенные в документах «Концепция комплексной автоматизации производства на базе Единой операторной на нефтеперерабатывающих предприятиях Группы «ЛУКОЙЛ» и «Стратегия комплексной автоматизации и информационно-технологического обеспечения на нефтеперерабатывающих предприятиях Группы «ЛУКОЙЛ», а также в стандарте «Распределенные системы управления и противоаварийной защиты ТП нефтегазопереработки».

Здание Единой операторной

Местоположение для строительства здания ЕО было выбрано на максимальном удалении от ТО с целью снижения требований по взрывоустойчивости и минимизации затрат на его строительство.

Двухэтажное здание ЕО было построено в 2010 г. с габаритами у основания 20х30 м и высотой 10,4 м. Общая площадь помещений составляет более 1200 м² (рис. 1).

На первом этаже расположены технические помещения, включая аппаратную ЦСУ, системы связи и сети передачи данных, системы электроснабжения,



Рис. 1. Здание Единой операторной ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»



Рис. 2. Дизайн-проект основного зала управления



Рис. 3. Аппаратная ЦСУ

вентиляции, воздушного отопления и газового пожаротушения. На втором этаже расположены основной зал управления с рабочими местами операторов (рис. 2) и диспетчера предприятия, а также офисные помещения и зал для проведения оперативных производственных совещаний.

Все необходимое оборудование для работы ЦСУ смонтировано в стандартных шкафах двухстороннего доступа, которые размещаются в аппаратной на первом этаже здания. Общее число шкафов — 6 ед., включая шкаф с сетевым оборудованием сети FTE, серверный шкаф и четыре шкафа с рабочими станциями (рис. 3). Кроме того, в аппаратной располагаются шкафы для распределения электропитания и коммутационные шкафы для организации линий связи до ТО.

Все рабочие места в основном зале управления сгруппированы по технологическому признаку и объединены в производственные консоли. При этом каждое рабочее место оператора оборудовано:

- четырьмя мониторами высокого разрешения (24") для одновременной визуализации мнемосхем, трендом, журналов сигнализаций и отчетов;
- промышленной технологической клавиатурой мембранного типа для быстрого вызова мнемосхем и оперативного управления ТП;
- стандартной клавиатурой и манипулятором типа «мышь» для обеспечения удобной работы с различными бизнес-приложениями;
- средствами для обеспечения телефонной связи с городом и абонентами предприятия;

- средствами для обеспечения стационарной радиосвязи с персоналом ТО и оперативными службами;
- средствами для обеспечения независимой прямой диспетчерской связи с ТО и диспетчером предприятия, а также с возможностью оповещения персонала на объектах с использованием громкоговорящих средств.

Сетевая структура ЦСУ

Принимая во внимание удаленность здания ЕО от ТО и большое число подключаемых объектов, одной из основных задач при создании ЕО является выбор топологии сети передачи данных. Общее число ТО, подключаемых к ЦСУ, было определено исходя из планов модернизации предприятия и развития заводских производств, а также с учетом оснащенности данных объектов современными АСУТП. Основные ТО, выделенные как перспективные для перевода на управление из ЕО, были сгруппированы по трем производствам: топливное (включает 20 объектов), коксо-битумное (10 объектов) и масляное (15 объектов). Таким образом, ЦСУ должна объединять 45 локальных систем управления, а также иметь резерв для подключения новых объектов. Принимая во внимание вышесказанное, сетевая инфраструктура ЦСУ должна отвечать следующим основным требованиям:

- масштабируемость и возможность подключения новых ТО;
- возможность подключения локальных систем управления (ЛСУ) без остановки ТП и вмешательства в работу ранее подключенных систем управления, а также влияния на работу ЦСУ в целом;
- надежность и исключение единичных точек отказа, устойчивость к нештатным ситуациям и ремонтпригодность.

Для выбора топологии сети были проанализированы аналогичные решения на других заводах группы ЛУКОЙЛ. В результате было выбрано два основных варианта для проведения окончательного сравнения — топология «кольцо» и «дерево». Стоит отметить, что кольцевая топология сети обладает преимуществом по резервированию (четырёхкратное при условии дублирования всех линий связи). Кроме того, топология "кольцо" позволяет минимизировать кабельную продукцию, так как линии связи между ТО в этом случае минимальны. Вместе с тем кольцевая топология имеет следующие основные недостатки:

- существует риск возникновения «лавинообразного» трафика особенно при подключении новых объектов, систем уровня MES и бизнес-приложений, что приведет к неработоспособности всей сети ЦСУ;
- для подключения каждого ТО необходима реализация базовой инфраструктуры кольца, что приводит к значительным материальным и временным затратам на начальном этапе проекта;
- при построении многоуровневой сетевой структуры необходима организация магистральных узлов на каждом уровне, что увеличивает число критичного активного оборудования и снижает надежность работы всей сети.

Топология сети типа «дерево» имеет один существенный недостаток — каждый подключаемый к ЦСУ объект имеет максимально длинные участки связи. Таким образом, при использовании данной топологии значительно увеличивается объем необходимой кабельной продукции для подключения ТО. Вместе с тем данная топология обладает рядом преимуществ:

- для каждого объекта в сети предусмотрена выделенная линия связи, что снижает до минимума риск возникновения коллизий в сети и исключает влияние сетевого оборудования прочих ТО;

- при построении многоуровневой сети возможно разделение сети на логические и физические уровни, что обеспечивает более надежную работу сети в целом и высокий уровень информационной безопасности;

- для подключения одного объекта достаточно только коммутаторов в составе ЛСУ данного ТО, при этом строительство кабельных эстакад и прокладку сетевого кабеля можно производить при подключении объекта, что сокращает время для организации связи и позволяет распределить материальные затраты в соответствии с графиком подключения объектов по годам.

Кроме того, топология сети типа «дерево» позволяет полноценно использовать технологию Fault Tolerant Ethernet (ФТЕ), которая является запатентованной технологией компании Honeywell. Данная технология разработана для промышленных сетей на базе стандарта Ethernet и сертифицирована для применения в составе АСУТП [1]. За счет технических решений данная технология позволяет обеспечить четырехкратное резервирование пути передачи данных между двумя любыми узлами сети.

С учетом проведенного анализа и сравнения двух сетевых топологий, для построения сетевой инфраструктуры ЦСУ в качестве основной была выбрана топология типа «дерево». При этом для минимизации кабельных участков между ЕО и ТО была применена кабельная система с магистральными кабелями высокой емкости и подключением объектов через распределительные кроссы кабелем минимальной емкости. В целях обеспечения надежной работы сетевой инфраструктуры при повреждении отдельных кабелей, прокладка основной и резервной линий связи выполнена по двум независимым путям, для чего к зданию ЕО были подведены две отдельные кабельные эстакады.

В результате была построена сетевая инфраструктура ЦСУ, которая отвечает всем обозначенным требованиям, что позволило обеспечить качественную и надежную связь оборудования ЦСУ и ЛСУ с минимальными затратами при подключении объектов, а также с учетом дальнейшего перспективного развития функций системы управления.

Архитектура ЦСУ

Общая архитектура ЦСУ, реализованная на базе платформы Experion PKS и технических средств компании Honeywell, имеет четырехуровневую структуру. Место технических средств в общей структуре ЦСУ

определяется в соответствии с их назначением и выполняемыми функциями. Общая структурная и функциональная схемы ЦСУ представлены на рис. 4 и 5.

Уровень L1 включает технические средства, непосредственно связанные с ТП и отвечающие за сбор параметров и данных о его состоянии, выдачу управляющих воздействий на исполнительные устройства. Основные узлы уровня L1: контроллеры и модули ввода/вывода, интерфейсные модули Modbus, Fieldbus и Profibus; коммутаторы с приоритизацией управляющего трафика, фаерволы для подключения контроллеров и интерфейсных модулей; дополнительные устройства, с которыми необходимы одноранговые соединения (шлюзы).

Основной задачей коммутаторов и фаерволов на уровне L1 является обеспечение отказоустойчивого, в том числе с точки зрения устойчивости к коллизиям, детерминированного канала связи между контроллерами. Во время нормального режима работы ТО взаимодействие между узлами уровня L1 является строго обязательным. Потеря связи между устройствами на данном уровне в большинстве случаев приведет к прекращению нормального режима работы ТО.

Уровень L2 обеспечивает управление ТП оператором и включает технические средства, осуществляющие сбор, обработку и передачу технологической информации на вышестоящий уровень. Основные узлы уровня L2: коммутаторы уровня L2, серверы АСУТП, ОРС-серверы для связи со смежными системами, серверы систем усовершенствованного управления ТП (АРС), АРМ оператора, АРМ инженера и принтеры ЛСУ.

Взаимодействие между узлами уровня L2 является необходимым для нормального режима работы ТО, но не критичным. Выход из строя одного или нескольких узлов обычно не приводит к нарушению нормального режима работы ТО. Потеря связи между устройствами на данном уровне, а также неисправность отдельных технических средств в большинстве случаев приведет к частичной потере визуального контроля над ТП. При этом полная потеря связи между уровнями L1 и L2 приведет к потере визуального контроля и возможности управления ТП с АРМ оператора.

Архитектура ЦСУ на уровне L2 предусматривает семь отдельных ФТЕ-сегментов (сообществ). Каждый отдельный сегмент сети ФТЕ объединяет несколько АСУТП, сгруппированных по территориально-технологическому признаку. Каждая группа ТО разбивается на зоны управления, для которых выделены рабочие места в зале управления ЕО (рис. 6). Каждый ФТЕ-сегмент включает головную пару сетевых коммутаторов Cisco 3750G-12S-S, к которым подключаются коммутаторы ЛСУ посредством ВОЛС.

В отдельный сегмент ФТЕ выделены все устройства, которые непосредственно входят в состав ЕО: резервированный мастер-сервер ЦСУ, АРМ оператора (27 ед.), АРМ инженера (2 ед.), принтеры и сетевое оборудование.

Технические средства уровней L1 и L2 представляют собой АСУТП различных производителей. Все ТО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», подключаемые к ЦСУ, оснащены системами управления двух основных производителей — Honeywell Experion PKS и Invensys I/A Series. Интеграция ЛСУ в единую информационную систему предприятия выполняется посредством архитектуры распределенных серверов (Distributed Server Architecture — DSA). Данная архитектура позволяет объединить БД нескольких географически разнесенных и/или логически разделенных серверов системы Experion PKS в единое информационное пространство. При выполнении регламентированных требований к построению системы настройка архитектуры DSA ограничивается указанием имен серверов ЛСУ, подключаемых к мастер-серверу ЦСУ.

ЛСУ на базе Experion PKS интегрируются в ЦСУ напрямую посредством архитектуры DSA. При этом для интеграции ЛСУ не требуется выполнять никаких дополнительных работ по созданию БД и мнемосхем. Таким образом, образуется единая система управления с однотипными функциями и унифицированным ЧМИ. С целью обеспечения надежной и полнофункциональной интеграции была проведена модернизация всех подключаемых ЛСУ Experion PKS с обновлением ПО до версии ЦСУ. В случае отказа и невозможности управления объектом из ЕО, на каждом объекте предусмотрены локальные АРМ оператора.

Локальные системы управления I/A Series интегрируются в ЦСУ посредством интерфейса OPC и промежуточного резервированного локального сервера Experion PKS. Для надежной интеграции двух систем разных производителей предусматривается организация защищенного резервированного канала связи (рис. 7).

В рамках реализации проекта по интеграции ТО в ЦСУ на локальном сервере Experion PKS создается БД для двухстороннего взаимодействия с OPC-сервером I/A Series, а также мнемосхемы для АРМ оператора. Связь локального сервера Experion PKS и мастер-сервера ЦСУ осуществляется посредством архитектуры DSA, при этом БД, мнемосхемы и формы отчетов автоматически синхронизируются между серверами. На каждом объекте предусмотрены локальные АРМ оператора на базе Experion PKS. В целях обеспечения надежного управления ТП при отказе связи между двумя системами управления в I/A Series сохранены все функции, включая АРМ оператора и инженера.

Уровень L3 включает технические средства для объединения всех ФТЕ-сообществ в единую сетевую архитектуру посредством резервированного канала передачи данных. На данном уровне находятся узлы, которые взаимодействуют с узлами уровня L2, а также с узлами уровня L4 через промежуточный уровень L3.5 (зона DMZ). Основные узлы, входящие в состав данного уровня: исторический сервер PHD с внеш-

ним отказоустойчивым дисковым массивом для сбора и хранения данных, контроллер домена для обеспечения единой политики безопасности, NTP-сервер точного времени для обеспечения единого времени на всех узлах ЦСУ, сервер антивирусных баз Symantec и резервированная пара маршрутизаторов Cisco.

Выход из строя отдельных компонентов уровня L3 не оказывает влияния на режим работы ТО, а также на возможность диагностики ЛСУ и управления из ЦСУ. Отметим, что маршрутизатор на уровне L3 необходим для организации взаимодействия серверов ЛСУ в составе ФТЕ-сегментов с мастер-сервером Experion PKS по архитектуре DSA. Поэтому для обеспечения надежной работы системы выполнено резервирование маршрутизатора посредством технологии Active/Standby.

Для повышения уровня информационной безопасности и предотвращения несанкционированного доступа к узлам АСУТП, а также обеспечения возможности доступа к данным о процессе в режиме РВ из внешней сети сетевая архитектура ЦСУ предусматривает наличие демилитаризованной зоны (уровень L3.5). Данный уровень включает резервированный файрвол АСУТП (внутренний файрвол), резервированный коммутатор для подключения серверов, расположенных в зоне DMZ; исторический сервер PHD и Web-сервер eServer для передачи информации клиентам из корпоративной сети предприятия. Выход из строя любого компонента уровня L3.5 не оказывает влияния на режим работы ТО, а также на возможность диагностики ЛСУ и управления из ЦСУ. Матрица взаимодействие узлов на различных уровнях ЦСУ представлена на рис. 8.

Уровень L4 включает сетевое оборудование (коммутаторы и файрволы) для подключения сетевой инфраструктуры ЦСУ к внешней сети предприятия. Важно отметить, что границей взаимодействия с узлами внешней сети является зона DMZ, а любое взаимодействие напрямую с узлами уровня L3 и ниже должно быть полностью исключено. Кроме того, архитектура сети должна предусматривать единственную точку физической связи между внешней сетью и ЦСУ через внешний и внутренний файрволы. Любые подключения через промежуточные коммутаторы или маршрутизаторы должны быть исключены для обеспечения информационной безопасности.

В результате предложенный подход с использованием сети ФТЕ, архитектуры DSA и интерфейса OPC позволил создать географически распределенную, масштабируемую и открытую архитектуру ЦСУ с резервированными каналами передачи данных для управления ТО. Данная архитектура позволяет реализовать управление как одним ТО, так и группой объектов с любого рабочего места в ЕО. Все компоненты в составе ЦСУ являются резервированными с возможностью «горячей» замены, что повышает уровень надежности системы и позволяет выполнять необходимые функции при сбоях в работе оборудования.

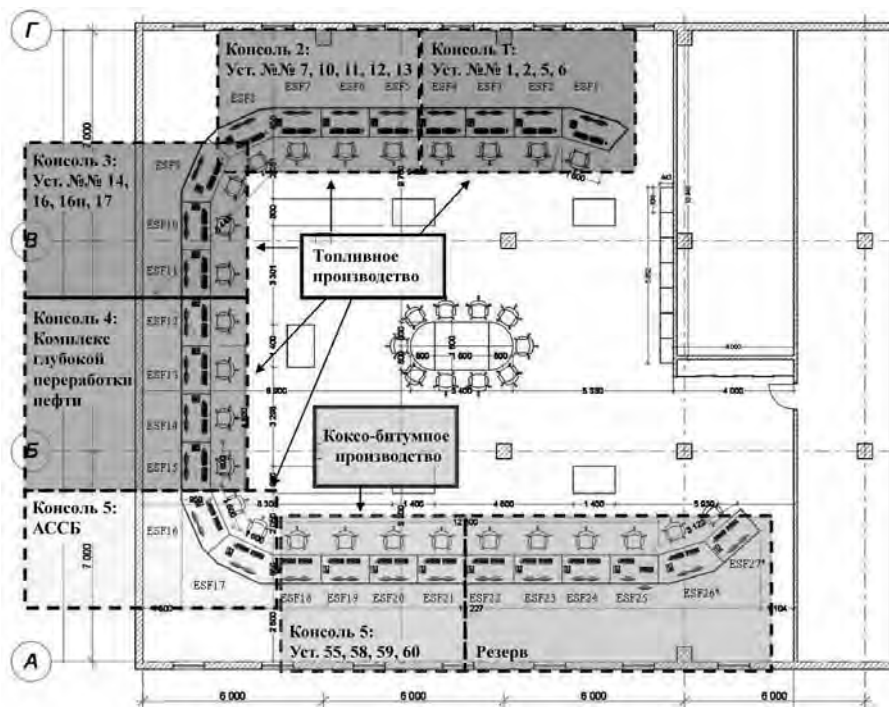


Рис.6. Зоны управления в ЕО

Основные функции устройств ЦСУ

В состав ЦСУ входят следующие основные устройства: мастер — сервер Exregion PKS, локальный сервер Exregion PKS, АРМ оператора и инженера, исторический сервер PHD, Web-сервер eServer и контроллер домена.

Основная функция мастер-сервера ЦСУ заключается во взаимодействии посредством DSA с локальными серверами Exregion PKS для приема оперативных данных и передачи команд управления. Мастер-сервер является носителем единой глобальной БД, которая включает как данные РВ, так и журналы событий и сигнализаций, в том числе отдельный журнал системной диагностики. Мастер-сервер предоставляет данные на АРМ оператора ЦСУ, Web-серверу eServer по DSA, сторонним системам по OPC DA и A&E. Кроме того, предусмотрена возможность

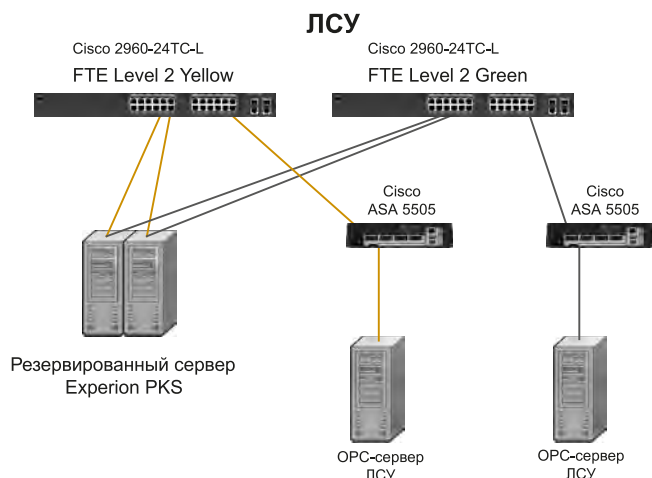


Рис.7. Интеграция локальных АСУТП

доступа к данным сервера посредством предустановленных функций Microsoft Excel. Данный сервер используется для организации автоматического обновления мнемосхем на АРМ оператора ЦСУ в случае их изменения, а также для общего администрирования системы.

Локальный сервер АСУТП Exregion PKS предназначен для сбора данных с контроллеров системы управления и организации БД в пределах одного ТО. Помимо контроллеров, данный сервер взаимодействует с локальными подсистемами по цифровым протоколам передачи данных, а также с АСУТП сторонних производителей посредством OPC DA и A&E для приема оперативных данных и передачи команд управления. Локальный сервер обеспечивает ведение оперативного архива параметров ТП

и формирование отчетов, а также журналов событий и сигнализаций. Одной из основных задач данного сервера является передача данных в мастер-сервер ЦСУ и обработка полученных команд управления.

АРМ — основной инструмент оператора ЦСУ. Он предназначен для визуализации ТП, отображения оперативных значений параметров, сообщений, сигнализаций и диагностической информации, журналов и отчетов, а также выдачи команд управления локальным АСУТП посредством мастер-сервера ЦСУ.

Исторический сервер PHD отвечает за сбор оперативных значений параметров ТП, архивирование и долговременное хранение полученных массивов информации. Данный сервер предоставляет исторические данные мастер-серверу и АРМ оператора ЦСУ, а также сторонним системам посредством OPC HDA и приложениям MES.

Web-сервер eServer предназначен для безопасного предоставления данных РВ внешним узлам в корпоративной сети предприятия. Для обеспечения высокого уровня информационной безопасности данный сервер располагается в демилитаризованной зоне и осуществляет сбор данных с локальных серверов АСУТП посредством архитектуры DSA через межсетевой экран. Передача данных является однонаправленной, что исключает передачу управляющих воздействий на ТО из внешней сети.

Контроллер домена предназначен для централизованного управления настройками безопасности системы, организации единой БД пользователей и их профилей, а также политик безопасности для различных пользователей и групп. Синхронизация времени контроллера домена осуществляется посредством источника точного времени GPS/ГЛОНАСС.

	Управление процессом	Супервизор. управление	Усовершен. управление	DMZ	Сеть предприятия
Level	1	2	3	3.5	4
1	NRC	LC	NC	NC	NC
2		NRC	LC	VLC	NC
3			NRC	VLC	NC
3.5					VLC
4					NRC

NRC	Взаимодействий без ограничений
LC	Ограниченное взаимодействие
VLC	Очень ограниченное взаимодействие
NC	Нет взаимодействия

Рис. 8. Матрица взаимодействия

Перспективные системы и дальнейшее развитие ЦСУ

При организации управления из ЦСУ группой связанных ТО с одного АРМ возникает необходимость в использовании специализированных программных средств для фильтрации, рационализации и анализа сигнализаций, а также выявления нарушений режима ТП. Менеджер сигнализаций (МС) позволит оператору значительно быстрее выявлять наиболее критичные сигнализации и цепочки взаимосвязанных сообщений для своевременного выявления первопричины нарушения режима ТП. Внедрение МС для всего предприятия является одной из самых важных задач дальнейшего развития ЦСУ.

В условиях удаленного управления ТО оператору ЦСУ сложнее осуществлять такие операции, как пуск, останов или смена режима ТП. Данная проблема усугубляется при одновременном управлении группой ТО, что не исключает ошибки в понимании устных указаний, передаваемых по средствам связи. Для снижения риска возникновения нештатных ситуаций, необходима организация автоматизированного управления изменениями технологического режима, а также пуска/останова технологического оборудования с помощью программ управления периодическими процессами (Batch Control). Данные программы позволяют минимизировать рутинные действия, выполняемые оператором ЦСУ, что приведет к возможности уделять больше времени и внимания вопросам, связанным с управлением именно группой ТО.

В современных экономических условиях предприятия стараются увеличить межремонтный период, который сегодня достигает 4...5 лет. Такая ситуация приводит к тому, что некоторые операторы не имеют надлежащего практического опыта по пуску/останову ТО в достаточном объеме. С целью накопления данного опыта и его использования всеми операторами ЦСУ необходимо применение экспертных систем в качестве помощника по процедурам пуска или останова ТО. Реализация таких систем может быть выполнена совместно с разработкой программ управления периодическими процессами.

Очень часто на практике при возникновении отклонений от технологического режима каждый оператор действует в соответствии со своим индивидуальным опытом и знаниями. Кроме того, зачастую он принимает решения в стремительно развивающейся ситуации, что является стрессом и существенно влияет на качество принимаемых решений. Для минимизации рисков, связанных с возможными ошибками при принятии поспешных решений, необходимо использование специализированных программных средств для усовершенствованного управления ТП [2], в том числе для автоматической коррекции технологического режима при воздействии внешних возмущений. Данные системы позволяют не только стабилизировать ход ТП, но и оптимизировать процесс в рамках имеющихся ограничений, а также минимизировать рутинные операции, которые необходимо выполнять оператору.

Внедрение программ управления периодическими процессами, экспертных систем и систем усовершенствованного управления является обязательным условием дальнейшего развития ЦСУ и создания на ее базе Единого центра управления производством.

Исполнители работ

Для выполнения работ при реализации данного проекта были привлечены следующие организации: Ростовский филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегородни-нефтепроект» для проектирования здания ЦСУ; ЗАО «Хоневелл» для проектирования АСУТП ЦСУ, поставки оборудования и пуско-наладочных работ; филиал ООО «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ» (г. Волгоград), впоследствии с 2011 г. ООО «Инфраструктура ТК» Нижне-волжское ТПУ для проектирования, монтажа и наладки оборудования, подключения ТО к ЕО, а также технической эксплуатации и обслуживания ЦСУ.

Заключение

В результате выполненного проекта была создана масштабируемая ЦСУ ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефте-переработка» на базе платформы Experion PKS, которая позволяет в полном объеме решить поставленные задачи управления из ЕО как одним, так и группой ТО. Дальнейшее развитие ЦСУ и внедрение новых подсистем позволит решать задачи оперативного управления производством с целью оптимизации затрат и максимизации выхода целевой продукции в режиме реального времени.

Список литературы

1. Доброскокин А.Ф., Мезенцева С.А., Хайбуллаев С.Э. Experion PKS – высокотехнологичная платформа для промышленной автоматизации // Автоматизация в промышленности. 2015. №7.
2. Дозорцев В.М., Ицкович Э.Л., Кнеллер Д.В. Усовершенствованное управление технологическими процессами (АРС): 10 лет в России // Автоматизация в промышленности. 2013. №1.

*Парьев Григорий Владимирович – главный инженер Нижневолжского ТПУ ООО "Инфраструктура ТК" (г. Волгоград)
Контактный телефон (8442) 96-28-08.*