

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ЭНЕРГОЦЕНТРА ВЕРХ-ТАРСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



О.В. ПЕРЕВЕРТАЙЛО
Руководитель направления ROLT energy service

Большинство предприятий, использующих собственные генерирующие мощности, сталкивается с проблемой комплексной автоматизации разнородных систем управления применяемого оборудования. Отсутствие единой системы управления многоагрегатным энергоцентром приводит к долговременной работе оборудования на частичных нагрузках. Следствием этого является увеличение удельной стоимости расходуемого топлива и затрат на обслуживание в перерасчете на кВт*час. Это в конечном итоге ведет к снижению экономического эффекта внедрения объекта автономной генерации.

ROLT energy service (группа ROLT) обладает ноу-хау объединения отдельных генераторных установок в единый автоматизированный энергокомплекс. Проект модернизации АСУ, реализованный ROLT energy service для ОАО «Новосибирскнефтегаз», обеспечил значительную экономию за счет оптимизации производственного процесса выработки электроэнергии и ее распределения, снизил влияние человеческого фактора и минимизировал стоимость киловатт-часа за счет снижения сервисных интервалов и удельного расхода топлива.

Расположенное на севере Новосибирской области Верх-Тарское месторождение (ВТНМ) считается самым крупным месторождением области. Его промышленную эксплуатацию ведет ОАО «Новосибирскнефтегаз» (ННГ). ВТНМ на сотни километров удалено от линий коммуникации, поэтому энергоснабжение добычи и транспортировки нефти, жилых и административных объектов ВТНМ, а также соседних, гораздо меньших по размеру Восточно-Тарского, Малоичского и ряда других месторождений обеспечивает свой энергоцентр суммарной установленной мощностью 40 МВт. Выработку электрической мощности производят 31 единица модульного генерирующего оборудования, отличающегося не только по типу, но и по производителю. Агрегаты оснащены различными панелями управления.

Управление работой оборудованием энергоцентра производилось практически вручную. Для запуска и останова дизельной или газопоршневой электростанции персонал производил все необходимые действия непосредственно на панели управления агрегата, получая команды от диспетчера с использованием радио- или те-

лефонной связи. При аварийном останове одной из установок (особенно — газовой турбины) происходило последовательное отключение всех генераторов по перегрузке. Восстановление фонда генерации с выходом на нормальный режим работы занимало до 8 часов. Все это время нефтяной промысел не работал, добыча приостанавливалась. Простои приводили к значительному снижению добычи нефти, а значит, вели к снижению рентабельности нефтедобывающего производства.

В 2013 году на фоне нестабильной работы энергоцентра между ННГ и ROLT energy service был заключен долговременный сервисный контракт. Предметом договора стали услуги круглосуточной эксплуатации и технического обслуживания энергетического оборудования и электрических сетей, проведения текущих и капитальных ремонтов для обеспечения бесперебойного энергоснабжения промышленных и административных объектов ВТНМ и других разрабатываемых ННГ месторождений.

Менеджмент ROLT energy service, сменив на этом посту энергосервисную компанию из Нижневартовска, опреде-

лил для себя задачу модернизации АСУ энергоцентра как приоритетную. Действительно, существующая система управления обладала низкой надежностью и отличалась неудобством для эксплуатирующего персонала. Кроме того, различные панели управления агрегатов не имели возможности взаимодействовать между собой. Политика ограничения доступа эксплуатирующего персонала к системе управления, применяемая большинством производителей генерирующего оборудования, не позволяла произвести необходимые настройки и изменения для реализации совместной автоматической работы установок.

Проект модернизации АСУ

энергоцентра ВТНМ был разбит на три этапа:

- ⊙ замена АСУ на газопоршневых и дизельных генераторных установках;
- ⊙ организация контроля и управления генераторными выключателями и выключателями нагрузки в ячейках ЗРУ;
- ⊙ объединение всех генераторных установок и ЗРУ в одну общую АСУ.

К реализации проекта ROLT energy service приступил в марте 2014 года. Все работы велись по согласованному с ННГ графику без перерывов в энергоснабжении промысла и были закончены в середине апреля 2014 г. В течение следующих нескольких недель ROLT energy service проводил тестирование работы системы управления в различных режимах, моделируя различные нештатные ситуации. Комплексные испытания прошли успешно, и с началом летнего периода 2014 г. управление энергоцентром ВТНМ ведется с использованием единой АСУ.

За основу логики работы системы управления была принята оптимизация совместной работы разнотипного генерирующего оборудования с точки зрения расхода топлива и надежности. Действительно, газопоршневые установки имеют высокий КПД, но плохо реагируют на сбросы/набросы нагрузки. Также они не могут работать с нагрузкой менее 50% от номинальных значений. Дизельные электростанции в свою очередь имеют лучшие динамические характеристики, но у них ограничен запас топлива. Кроме того, стоимость дизельного топлива с учетом логистических расходов достаточно высока. Газотурбинные электростанции свободно обрабатывают сбросы/набросы нагрузки и могут длительное время работать с нагрузкой близкой к нулю, но имеют КПД ниже, чем у газопоршневых

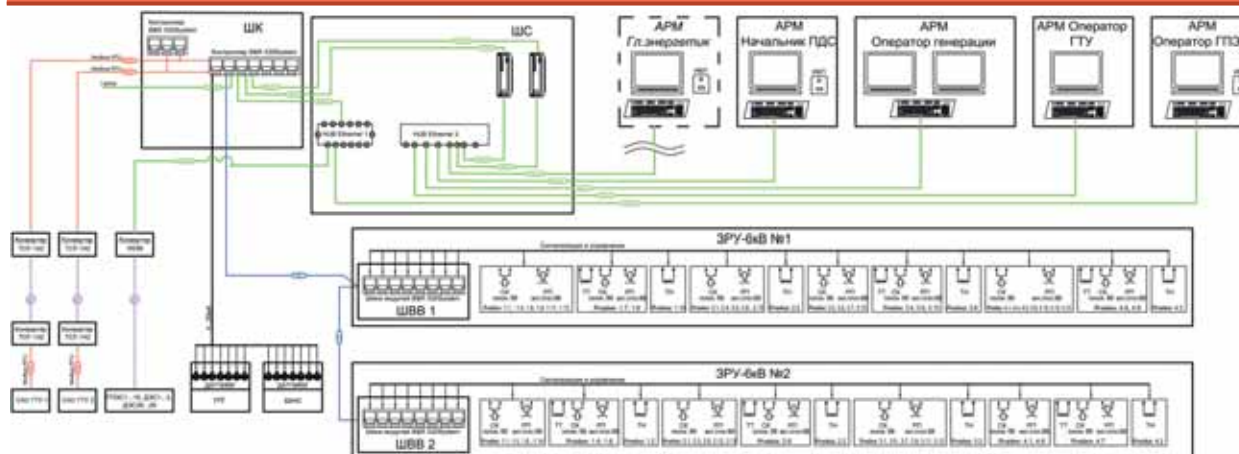
Тип привода	Наименование	Вид топлива	Количество	Тип панели управления
Газо-поршневой	Caterpillar G3516	ПНГ	8	TERBERG
	Caterpillar G3532	ПНГ	1	TERBERG
	Jenbacher JMS 620	ПНГ	1	DIA.NE XT
	Waukesha VHP 9500 GSI	ПНГ	2	Power System Control WPSC 11F50829 (Motortech)
	Waukesha APG3000	ПНГ	3	ECP 5006E
Дизельный	Cummins C1400D5, Cummins C1675D5	ДТ	7	PCC3100
	Cummins C550D50	ДТ	2	PCC3201
	ЯМЗ-236	ДТ	1	MKY 5.110.000
	ЯМЗ-238	ДТ	3	Lovato RGAM
Газо-турбинный	AC-630 AMC-18	ДТ	1	MPC-D5
	Centrax CX501-KB7	ПНГ	2	ADVANTEG PPC-153T24

установок. С учетом отличительных особенностей разного типа оборудования, генераторы были поделены на группы по их функциональному назначению:

- ⊙ **Основная группа.** ГПГУ работают в основном режиме на имеющуюся стабильную нагрузку с загрузкой от 50% до 80%;
- ⊙ **Резервная группа.** ГТУ загружены на 50%, создавая резерв мощности для автоматического наброса и сброса нагрузки;
- ⊙ **Аварийная группа.** ДГУ используются в качестве аварийных источников, готовых в любое время запуститься и принять на себя нагрузку во избежание останова всего энергоцентра.

Для этого на все газопоршневые и дизельные генераторные станции независимо от фирмы производителя двигателя были установлены управляющие контроллеры IS-NT-BB производства ComAp. Данная замена позволила объединить разные по типу и мощности генераторы на базе ДВС в единую систему управления и мониторинга. Все контроллеры соединены между собой посредством единой CAN-шины. В связи с большой протяженностью информационных линий шина передачи данных на длинных участках была реализована с использованием оптоволоконного кабеля и применением репитеров CAN-шины HD67181.

РИС.1 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ





Каждый контроллер «видит» параметры других станций, включенных в общую систему управления, что позволяет реализовать следующие функции:

- 1). Автоматический запуск требуемого числа поршневых генераторных установок;
- 2). Управление мощностью (запуск и останов зависят от нагрузки);
- 3). Ручная или автоматическая настройка приоритета в зависимости от часов наработки или требования нагрузки (наиболее эффективная настройка);
- 4). Разделение активной и реактивной мощности;
- 5). Плавная нагрузка и разгрузка газопоршневых и дизельных генераторных установок;
- 6). Распределение генераторных установок на группы «Основная — Резервная — Аварийная».

Сбор информации и подключение управляющих сигналов в ячейках ЗРУ позволяет оперативно управлять подключенной нагрузкой и контролировать выдаваемую мощность от генерирующих установок. Все потребители разделены на 5 категорий по важности для пуска и также

на 5 категорий для аварийного останова в соответствии со степенью влияния потребителя на производственный процесс. При нештатных ситуациях алгоритм работы АСУ предусматривает последовательное отключение потребителей в соответствии с приоритетом установленной категории с целью снижения общей нагрузки. Такой подход обеспечивает практически нулевую вероятность останова всех генерирующих установок из-за перегрузки.

За обработку информации, поступающей на верхний уровень от поршневых установок, ЗРУ и САУ газотурбинных установок отвечают промышленные компьютеры Automation PC 910, оборудованные высокотехнологичными процессорами Intel® Core™ i-серии, и контроллер B&R X20System с модулями ввода-вывода.

Система позволила свести управление и мониторинг основных параметров установок в единую систему диспетчеризации. Операторный пульт управления энергоцентром состоит из четырех рабочих мест: АРМ начальника ПДС, АРМ оператора генерации, АРМ оператора ГТЭС, АРМ оператора ГПЭС. АСУ допускает подключение нескольких удаленных рабочих мест для контроля работы энергоцентра без возможности управления.

АСУ получает входную информацию от датчиков, сигнализаторов, концевых выключателей электромеханизмов, локальных АСУ и от оператора АРМ. Она также проводит обработку полученной информации по заданным алгоритмам, формирует сигналы управления на исполнительные механизмы, фиксирует контрольную информацию о состоянии технологического оборудования.

Мнемосхема комплексного регулирования мощности энергоцентра отражает основную информацию по всему комплексу, такую как общая мощность, мощность ГПЭС-ГТЭС-ДЭС, запасы мощностей, графики, поля кнопок управления. Интерфейс визуализирует информацию о вырабатываемой мощности, нагрузке и запасе основной, дополнительной и резервной мощности в удобном

РИС.2 ГЛАВНАЯ МНЕМОСХЕМА СТАНЦИИ

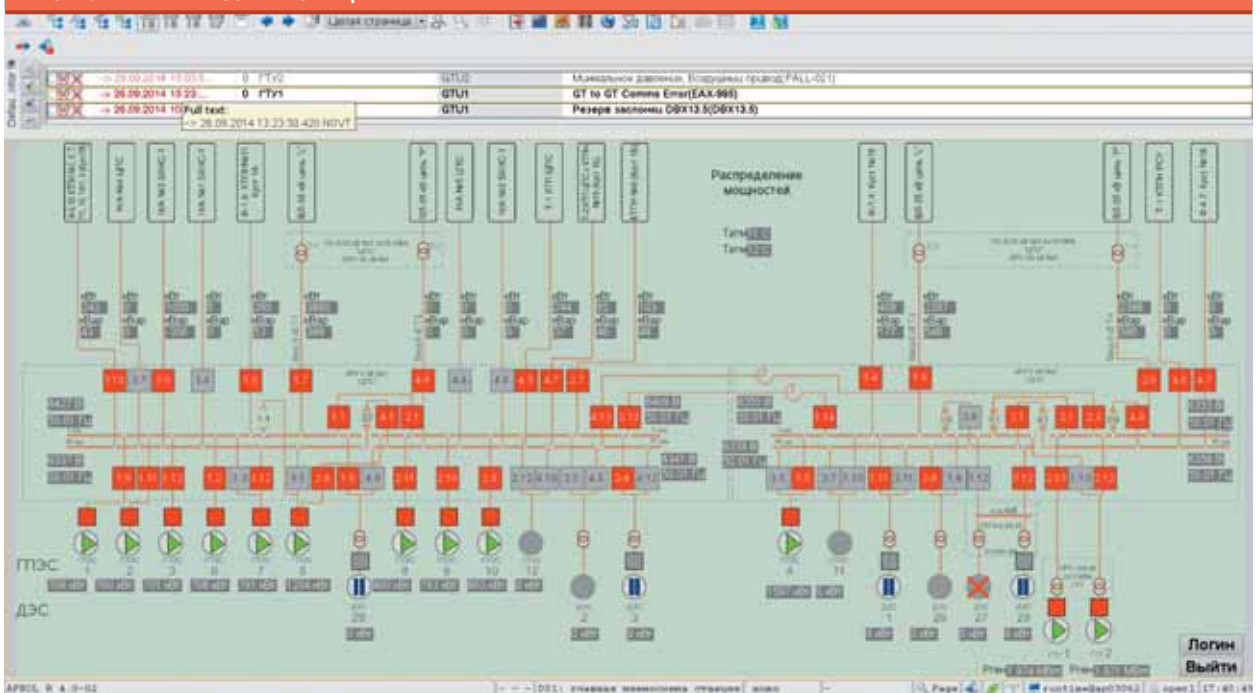
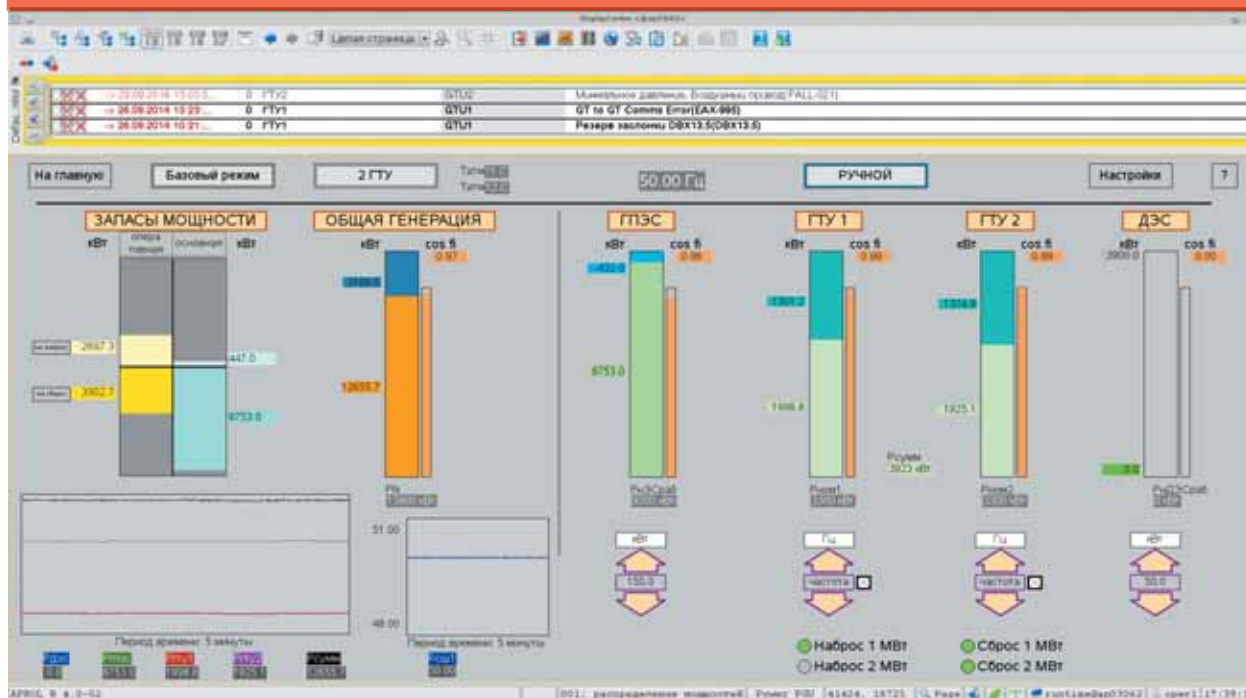


РИС.3 МНМОСХЕМА КОМПЛЕКСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ СТАНЦИИ



для анализа виде. Изменение параметров во времени может быть вызвано в виде графика.

Инженерам ROLT energy service удалось объединить отдельные генераторные установки в единый автоматизированный энергокомплекс. Это не только дало возможность централизовать управление, контроль и мониторинг на несколько АРМ, но и обеспечило дальнейшую передачу информации в режиме реального времени.

По словам генерального директора ROLT energy service Владимира Литвинова, успешная реализация проекта модернизации системы управления энергоцентра с использованием инновационных технических решений позволила полностью автоматизировать работу энергетического генерирующего оборудования ВТНМ ОАО «ННГ». «Нам удалось вывести все ДГУ в режим «горячего резерва» и снизить расход дизельного топлива практически до нуля, — говорит генеральный директор ROLT energy service Владимир Литвинов. — Используя новую систему управления, ОАО «ННГ» достигло значительной экономии за счет оптимизации производственного процесса выработки электроэнергии и ее распределения, снижения влияния человеческого фактора и минимизации стоимости киловатт-часа за счет снижения удельного расхода топлива». Главный энергетик ОАО «Новосибирскнефтегаз» г-н Федосеев А.В.:

«С момента ввода АСУ энергоцентра в эксплуатацию потребление дизельного топлива снизилось в десятки раз. Так, например, в сентябре 2013 года ДЭС отработали 1101 часовой и при этом потребили 145 818 кг ДТ, а за тот же период 2014 года машины проработали всего 66 часов и потребили 7 570 кг ДТ. Кроме того, количество аварийных отключений сократилось на 67% (со 106 до модернизации до 36 после). Замечу, что время восстановления энергоснабжения промысла при аварийном отключении энергоцентра тоже существенно сократилось — с 8 часов до 2 часов».

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЦЕНТРА ВТНМ ОАО «ННГ»:

1. Дистанционное управление ГТУ, ГПУ, ДГУ
2. Контроль параметров работающих станций
3. Подготовка к запуску требуемого количества станций или их останова
4. Поддержание горячего резерва
5. Формирование электронного журнала истории
6. Вывод на экран оператора предупреждений и аварий
7. Формирование журнала рабочих параметров
8. Дистанционное изменение параметров

«Огромное преимущество нашей системы — ее открытость и функциональность», — добавляет Владимир Литвинов. Действительно, АСУ основана на ПО с открытым исходным кодом, а значит, допускает ее оперативную настройку при изменении конфигурации оборудования. Кроме того, открытое ПО при необходимости позволяет с минимальными затратами менять алгоритмы работы всего энергоцентра или его отдельных компонентов. Модульная архитектура АСУ дает возможность свободно наращивать общую мощность энергокомплекса за счет интеграции новых генераторных установок в уже работающую систему.

«С самого начала взаимодействия с ННГ мы поставили себе задачу обеспечить эффективное и надежное энергоснабжение вверенного объекта. Пока мы четко следуем этому плану», — подытоживает В.Литвинов.

ROLT
ENERGY SERVICE



ROLT GROUP MEMBER

ROLT energy service

119330, г. Москва,
ул. Мосфильмовская д. 35

8 800 775 06 95
(бесплатно по России)

www.RoltService.ru