

Модернизация АСУ энергоцентра на Верх-Тарском нефтяном месторождении

О. В. Перевертайло – компания ROLT energy service

Объединение отдельных генераторных установок в единый автоматизированный энергокомплекс позволило полностью автоматизировать работу энергоцентра на месторождении ОАО «Новосибирскнефтегаз». Предприятие достигло значительной экономии за счет оптимизации выработки электроэнергии и ее распределения, снижения удельного расхода топлива.

In brief

Upgrading of power station automated control system on the site of Verkh-Tarskoye oil field.

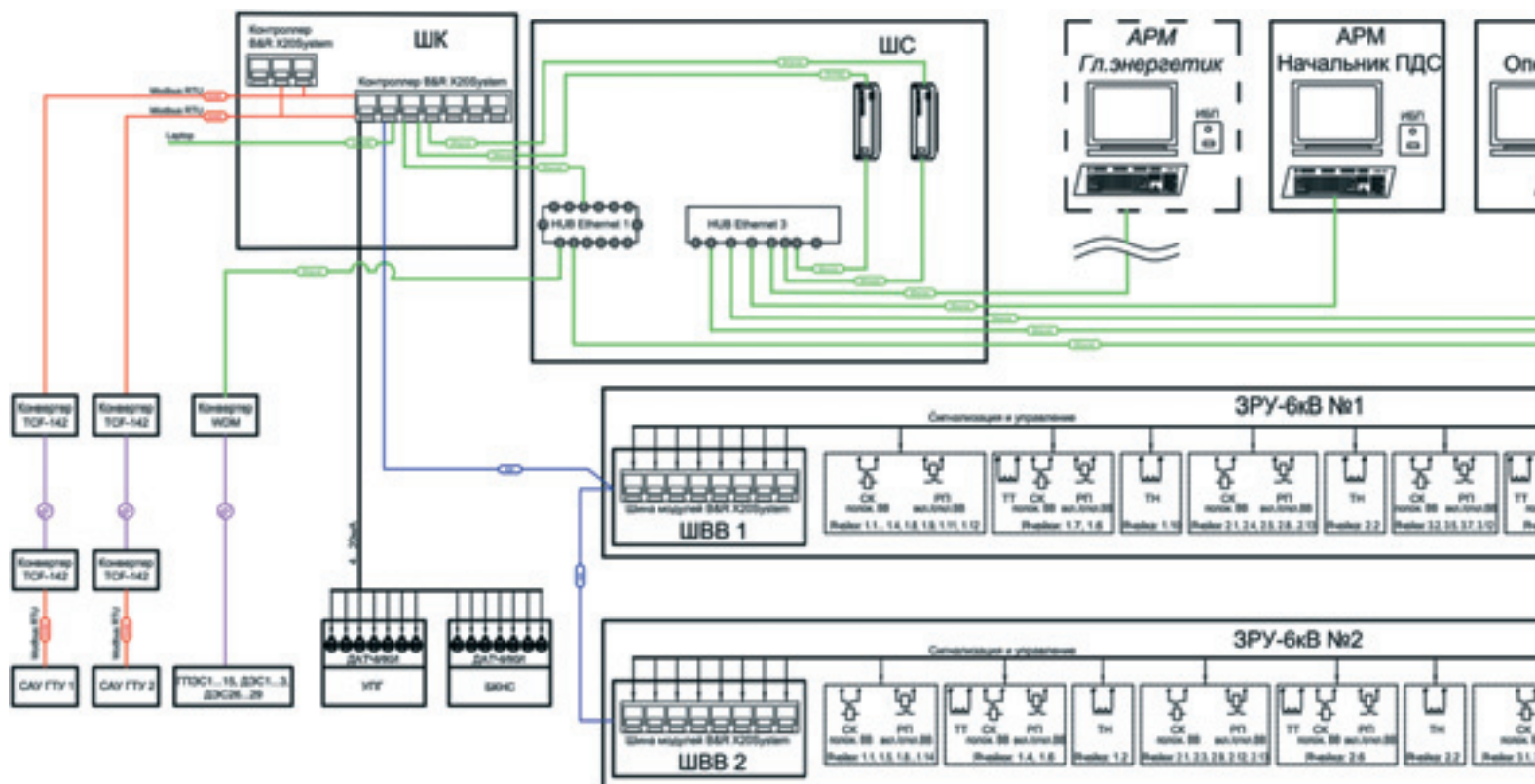
Power station on the site of Verkh-Tarskoye oil field consists of various power plants. It includes Caterpillar, GE Jenbacher and Waukesha gas engine plants, Cummins, YaMZ diesel plants and Centrax gas turbine plants. The project of automated control system upgrading was realized by Rolt energy service under the contract with Novosibirskneftegas JSC.

Большинство предприятий, использующих собственные генерирующие мощности, сталкиваются с проблемой комплексной автоматизации разнородных систем управления применяемого оборудования. Отсутствие единой системы управления многоагрегатным энергоцентром приводит к продолжительной работе оборудования на частичных нагрузках. Следствием этого является увеличение удельной стоимости расходуемого топлива и затрат на обслуживание в пересчете на кВт·ч, что в конечном итоге ведет к снижению экономического эффекта при внедрении объекта автономной генерации.

Компания ROLT energy service (группа ROLT) обладает ноу-хау по объединению отдельных генераторных установок в единый автоматизированный энергокомплекс. Модернизация АСУ,

реализованная компанией для ОАО «Новосибирскнефтегаз», обеспечила значительную экономию за счет оптимизации процесса выработки электроэнергии и ее распределения, снизилось влияние «человеческого фактора», минимизирована стоимость кВт·ч за счет увеличения межремонтных интервалов и снижения удельного расхода топлива.

Расположенное на севере Новосибирской области Верх-Тарское нефтяное месторождение (ВТНМ) считается самым крупным в области. Его промышленную эксплуатацию ведет ОАО «Новосибирскнефтегаз». ВТНМ на сотни километров удалено от линий коммуникаций, поэтому энергоснабжение добычи и транспортировки нефти, жилых и административных объектов месторождения, а также соседних, гораздо меньших по размеру Восто-



Тарского, Малоичского и других месторождений обеспечивает собственный энергоцентр суммарной установленной мощностью 40 МВт.

Для выработки электрической мощности используется 31 единица модульного генерирующего оборудования различного типа и разных производителей. Агрегаты оснащены различными панелями управления (табл.).

Управление работой оборудования энергоцентра осуществлялось 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 телефонной связи. При аварийном останове одной из установок (особенно газовой турбины) последовательно отключались все генераторы по перегрузке.

Восстановление фонда генерации с выходом на нормальный режим работы занимало до восьми часов. Все это время нефтяной промысел не работал, добыча приостанавливалась. Простои приводили к значительному снижению добычи нефти и, соответственно, к снижению рентабельности производства.

В 2013 г. на фоне нестабильной работы энергоцентра между ОАО «Новосибирскнефтегаз» (ННГ) и ROLT energy service был заключен долговременный сервисный контракт. Предметом договора стали услуги, включающие круг-

Табл. *Панели управления для различных энергоустановок*

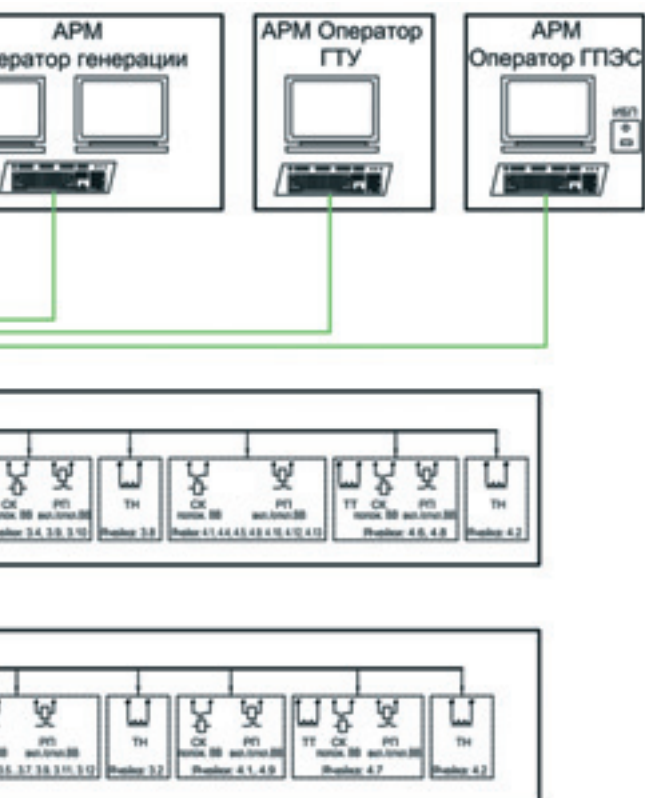
Тип привода	Модель	Вид топлива	Кол-во агрегатов	Тип панели управления
Газопоршневой	Caterpillar G3516	ПНГ	8	TERBERG
	Caterpillar G3532	ПНГ	1	TERBERG
	GE Jenbacher JMS 620	ПНГ	1	DIA.NE XT
	Waukesha VHP 9500 GSI	ПНГ	2	Power System Control WPSC 11F50829 (Motortech)
	Waukesha APG3000	ПНГ	3	ECP 5006E
Дизельный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

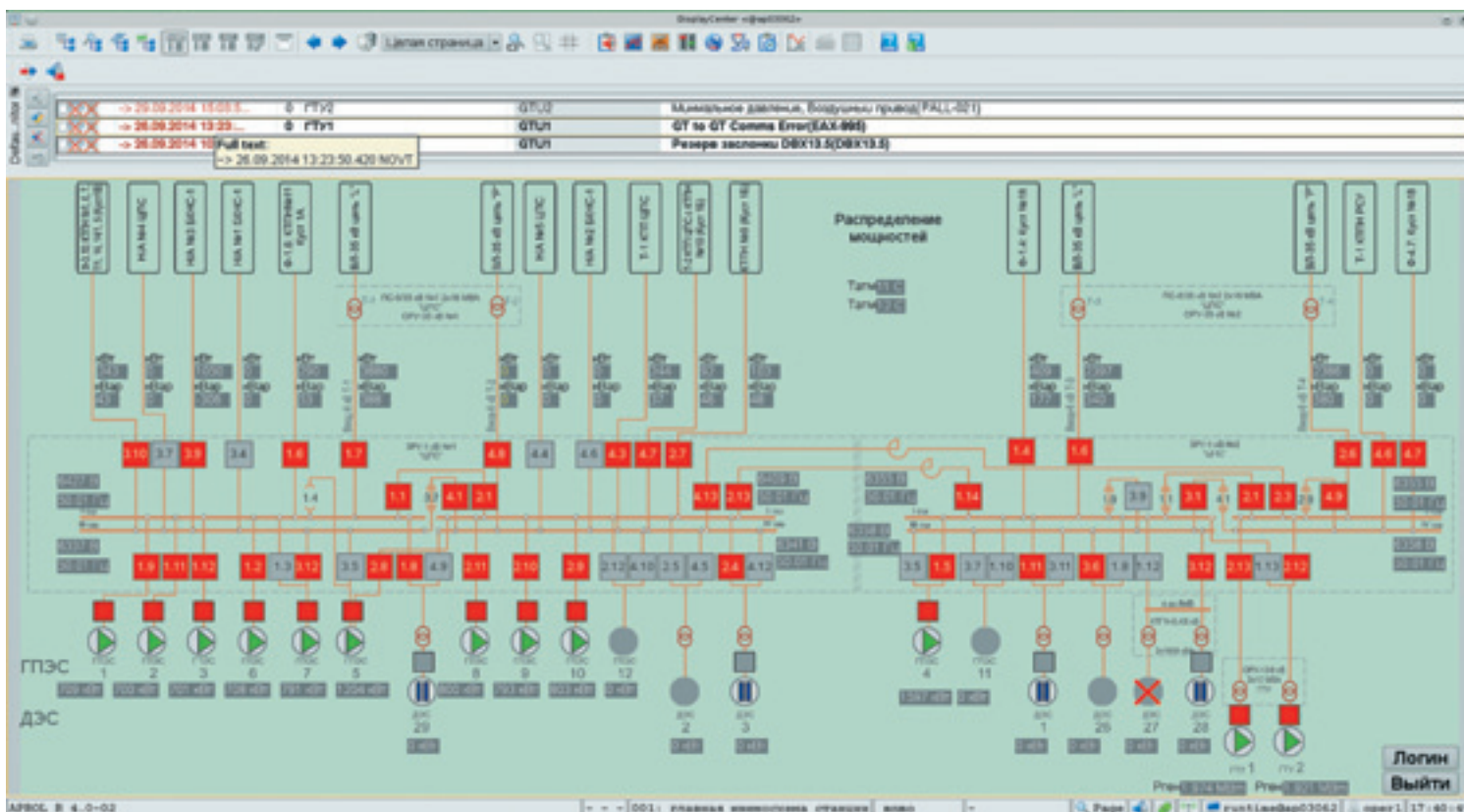
лосуточную эксплуатацию и техническое обслуживание энергетического оборудования и электрических сетей, текущие и капитальные ремонты для бесперебойного энергоснабжения промышленных и административных объектов ВТНМ и других разрабатываемых компанией месторождений.

Руководство ROLT energy service, сменив сервисную компанию из Нижневартовска, определило для себя модернизацию АСУ энергоцентра как приоритетную задачу.

Структурная схема информационной сети

Верх-Тарское нефтяное месторождение





Главная
мнемосхема станции

Действительно, существующая система управления отличалась низкой надежностью и неудобством для эксплуатирующего персонала. Кроме того, различные панели управления агрегатов не имели возможности взаимодействовать между собой.

Ограничение доступа эксплуатирующего персонала к системе управления, применяемое большинством производителей генерирующего оборудования, не позволяло 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 компания ROLT energy service приступила в марте 2014 г. Все работы велись по согласованному с ННГ графику без перерывов в энергоснабжении промысла, и в середине апреля они были закончены.

В течение следующих нескольких недель проводилось тестирование работы системы управления в различных режимах, с моделированием нештатных ситуаций. Комплексные

испытания прошли успешно, и с началом летнего периода управление энергоцентром ВТНМ ведется с использованием единой автоматизированной системы.

За основу логики работы системы управления 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 нагрузок и могут длительное время работать с нагрузкой близкой к нулю, но они имеют более низкий КПД, чем газопоршневые установки. С учетом особенностей разного типа оборудования, генераторы были поделены на группы по их функциональному назначению:

1. *Основная группа.* ГПУ работают в основном режиме на имеющуюся стабильную нагрузку с загрузкой от 50 до 80 %;
2. *Резервная группа.* ГТУ загружены на 50 %, создавая резерв мощности для автоматического наброса/ сброса нагрузки;

3. *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 производителя двигателя, были установлены управляющие контроллеры IS-NT-BB производства ComAr. Такая замена позволила объединить разные по типу и мощности генераторы на базе ДВС в единую систему управления и мониторинга. Все контроллеры соединены между собой посредством CAN-шины. В связи с большой протяженностью информационных линий шина передачи данных на длинных участках была реализована с использованием оптоволоконного кабеля и репитеров CAN-шины HD67181.

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

- автоматический запуск требуемого числа поршневых генераторных установок;
- управление мощностью (запуск и останов зависят от нагрузки);
- ручную или автоматическую настройку приоритета в зависимости от часов наработки или требования нагрузки (наиболее эффективная настройка);

- разделение активной и реактивной мощности;
- плавную нагрузку и разгрузку газопоршневых и дизельных генераторных установок;
- распределение генераторных установок на группы: основная/резервная/аварийная.

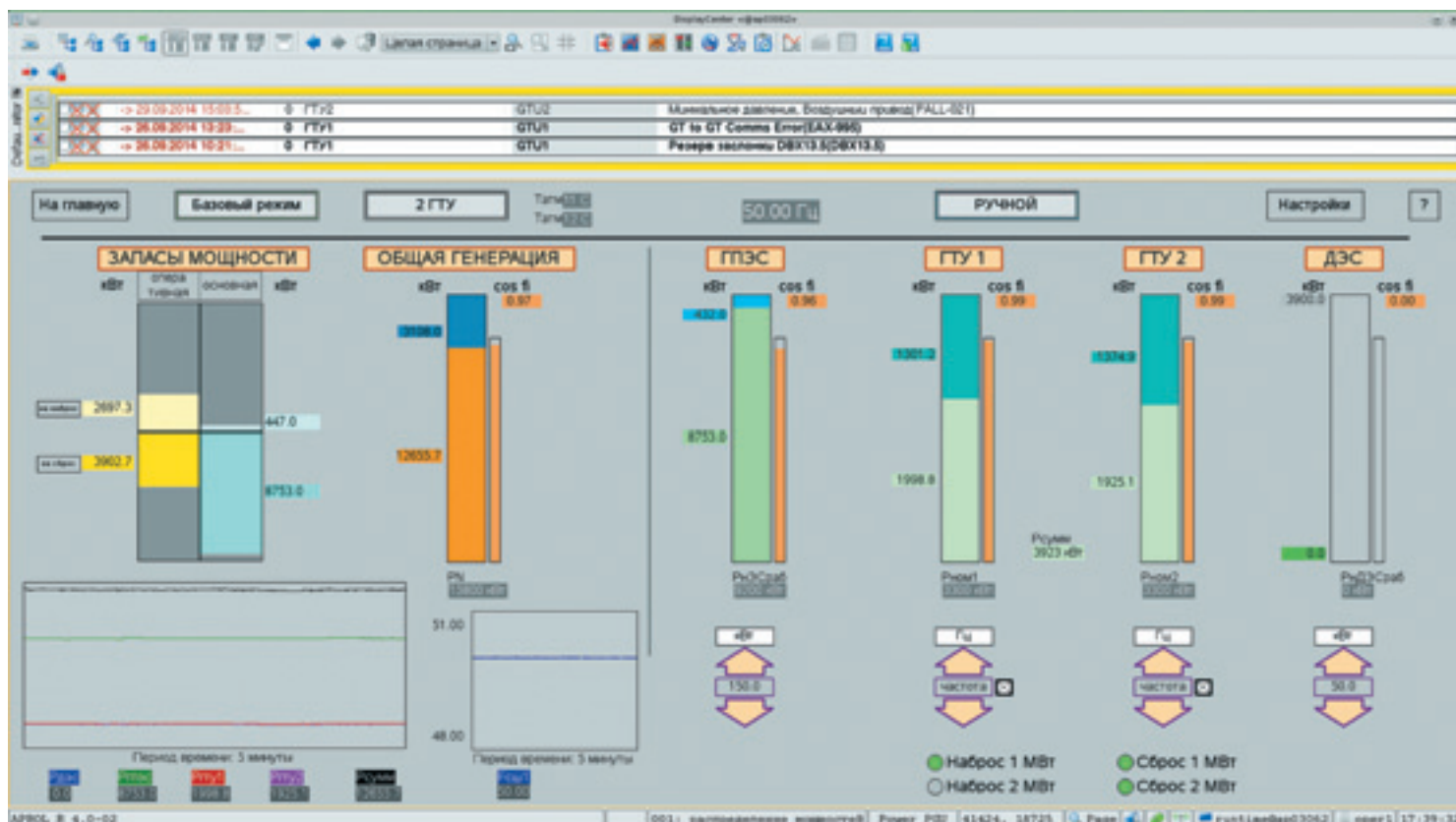
Сбор информации и подключение управляющих сигналов в ячейках ЗРУ позволяет оперативно управлять подключенной нагрузкой и контролировать выдаваемую мощность от генерирующих установок. Все потребители разделены по важности на пять категорий для пуска и также на пять категорий для аварийного останова, в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

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

Система позволила свести управление и мониторинг основных параметров генератор-

Мнемосхема комплексного регулирования мощности станции



Диспетчерский центр



ных установок в единую систему диспетчеризации. Операторный пульт управления энергоцентром включает четыре АРМ: начальника ПДС, оператора генерации, оператора ГТЭС, 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 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 позволило не только централизовать управление, контроль и мониторинг на несколько АРМ, но и обеспечило дальнейшую передачу информации в режиме реального времени.

По словам генерального директора компании В.А. Литвинова, успешная реализация проекта модернизации системы управления энергоцентра с использованием инновационных технических решений позволила полностью автоматизировать работу энергетического генерирующего оборудования на Верх-Тарском месторождении.

«Нам удалось вывести все ДГУ в режим горячего резерва и снизить расход дизельного топлива практически до нуля, — говорит В.А. Литвинов. — Используя новую систему управления, предприятие 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» А.В. Федосеев отметил:

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

«Огромное преимущество нашей системы — ее «открытость» и функциональность, — добавляет В.А. Литвинов. Действительно, АСУ основана на программном обеспечении 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.А. Литвинов.



ROLT energy service

119330, Москва, ул. Мосфильмовская, д. 35

Тел. 8 800 775 06 95

www.RoltService.ru