

УДК 658.26:622.012«ССГПО»

С. У. ГАФАРОВ (АО «ССГПО»)

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АО «ССГПО»: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ



С. У. ГАФАРОВ,  
главный энергетик

*Рассмотрены основные этапы развития энергетического хозяйства Объединения — от первых дизель-электрических станций и энергопоездов до современного энергетического комплекса. Приведены примеры модернизации энергетического оборудования, в том числе и электроремонтной базы при ремонтно-механическом заводе АО «ССГПО», описаны подходы к решению задач энергосбережения и энергоэффективности в условиях рыночной экономики*

**Ключевые слова:** дизель-электрическая станция, энергопоезд, подстанция, электрическая мощность, электроснабжение, энергоэффективность, модернизация оборудования.

В начале эксплуатации АО «ССГПО» в состав энергетического хозяйства предприятия входили четыре дизель-электрические станции (1 — «Революция» мощностью 300 кВт, 1 — «Интерсол-Рэнд» и 2 — «Купер-Бесемер» по 400 кВт каждая) и два ручных коммутатора на 200 номеров. Затем в первые четыре года функционирования Объединения были введены в эксплуатацию пять энергопоездов, распределительные подстанции ЦРП-6, РП-3, РП-4 на Соколовском руднике, временные линии и подстанции Сарбая, передвижная тяговая подстанция; внедрены ручная телефонная станция в пос. Комсомольск, радиостанции ЖР-3 и «Марс»; смонтированы высокочастотные стойки ОВ-3 для связи с г. Кустанаем. Также введено в эксплуатацию централизованное водоснабжение г. Рудного с осуществлением водозабора из скважин производительностью 300 м<sup>3</sup>/ч и налажено устойчивое снабжение энергопоездов технической водой.

В 1959 г. была подана электроэнергия от системы «Челяб-энерго», введены в эксплуатацию первые линии электропередачи (ЛЭП) 35 кВ, стационарная совмещенная тяговая подстанция, Сергеевский гидроузел для снабжения технической водой промышленных объектов Объединения и города, введены в эксплуатацию очистные сооружения с полной биологической очисткой сточных вод объемом 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут, а также коммутаторы административной связи КОС-22, ДКЗ-40.

Бурное развитие энергетики Объединения пришлось на период 1960–1964 гг. В эти годы введены в эксплуатацию 8 под-

станций (3 — тяговые; 3 — распределительные; ГПП-1, ГРП-5 номинальным напряжением 110 кВ), 11 фабрик (3 — дробильно-обогащительные; 7 — мокрой магнитной сепарации; 1 — окомкования), насосные станции второго, третьего и четвертого подъемов, 25 скважин производительностью 12 тыс. м<sup>3</sup>/ч воды, резервуары для воды общей вместимостью 13 тыс. м<sup>3</sup>, АТС промышленной зоны, ручной коммутатор «Комбинат» в г. Рудном общей емкостью более 2 тыс. номеров.

В 1965 г. схема энергоснабжения стала приобретать законченный вид. На полную мощность заработала подстанция ГРП-5, была закончена схема электроснабжения II очереди фабрики мокрой магнитной сепарации, запущены в работу еще три распределительные подстанции фабрики окомкования, за счет ввода в эксплуатацию шести (в том числе одной тяговой) подстанций создана надежная схема электроснабжения Соколовского рудника. В том же году построены новые очистные сооружения с биологической очисткой сточных вод объемом 26 тыс. м<sup>3</sup>/сут, и город стал получать воду от 14 дополнительных скважин подрудного горизонта, а связь комбината и города практически полностью перешла на надежные кабельные сети.

В 1966–1970 гг. предприятие продолжало наращивать мощности, совершенствовать схемы энергоснабжения и внедрять передовые достижения науки и техники. В эти годы переведены на напряжение 110 кВ тяговые подстанции в Сарбае и на фабрике окомкования (что обеспечило надежную работу восьми обжиговых машин), построена еще одна тяговая подстанция, впервые на предприятиях бывш. СССР введены в работу преобразовательные агрегаты УВКЭ на напряжение 3,3 кВ, что позволило перевести железнодорожный транспорт Сарбая на напряжение 3,3 кВ, пущены объекты электроснабжения III очереди фабрики мокрой магнитной сепарации.

В этот же период введено в эксплуатацию самое крупное гидротехническое сооружение области — Каратамарский гидроузел с водохранилищем вместимостью 586 млн м<sup>3</sup> и фильтровальная станция производительностью 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут воды.

Начиная с 1970 г. энергетики Объединения успешно запускали в работу новые объекты энергоснабжения (в том числе II очередь фабрики окомкования), а также перевели Соколовский рудник на напряжение 3,3 кВ.

За 60 лет работы Объединения энергетическая служба неузнаваемо изменилась. Сегодня АО «ССГПО» — крупнейшее в Республике Казахстан предприятие по добыче и переработке желез-



Четырехсекционная вентиляторная градирня чешской компании FANS



Турбоагрегат № 6 ТЭЦ



ной руды. Основная продукция Объединения — неофлюсованные окатыши и железорудный концентрат.

АО «ССГПО», в состав которого входят рудники с открытой системой разработки, шахта, горно-обогатительный комплекс, развитая сеть железнодорожного и автомобильного транспорта в карьерах Объединения, ремонтно-механический и металлопрокатный заводы, объекты вспомогательного производства, — весьма энергоемкое предприятие. Годовой расход электрической энергии составляет около 2,7 млрд кВт·ч, среднесуточная потребляемая электрическая мощность — 320–340 МВт, потребление природного газа — 350 млн м<sup>3</sup>/год, тепловой энергии — 720 Гкал/год.

Принятая на баланс Объединения в 1998 г. Рудненская ТЭЦ к настоящему времени претерпела значительные изменения. В содружестве с ОАО «Уралэнергоремонт» осуществлена реконструкция турбин № 1–3. Построены и введены в эксплуатацию дополнительно две паровые турбины типа К-17-1,6 с использованием низкопотенциального пара отборов турбин № 1–3 мощностью 17 МВт каждая. В 2010 г. введен в работу энергоблок 63 МВт в комплексе с паровым котлом БКЗ-280-98-510 производительностью 280 т/ч пара. Сегодня электрическая мощность ТЭЦ составляет 267 МВт, тепловая — 720 Гкал/ч, выработка электрической энергии — 1,7–1,8 млрд кВт·ч/год. Вся выработанная электрическая энергия расходуется на нужды Объединения, которое, как градообразующее предприятие, полностью обеспечивает теплоснабжение и горячее водоснабжение 120-тысячного населения г. Рудного и пгт Качар.

На предприятии интенсивно проводится модернизация энергетического оборудования. Разработана и успешно реализуется долгосрочная инвестиционная программа, направленная на замену морально и физически устаревшего оборудования и внедрение новой техники. Практически все подстанции Объединения телемеханизированы и эксплуатируются без участия постоянного обслуживающего персонала. На головных подстанциях рудоподгото-

вительного и горного комплексов осуществляется замена масляных выключателей напряжением 110, 35 кВ на вакуумные и элегазовые.

С 2001 г. на цеховых подстанциях проводится поэтапная модернизация ячеек 6 кВ с заменой масляных выключателей с электромеханическими комплектами защиты на вакуумные ВВ/ТЭЛ с микропроцессорными блоками релейных защит.

В Объединении ведется целенаправленная работа по внедрению частотно-регулируемого электропривода, который позволит обеспечивать энергосбережение и исключать неэкономичные режимы работы оборудования.

На участке хвостового хозяйства фабрики рудоподготовки и обогащения на первом, втором и третьем подъемах, где установлены по 3 и 4 землесоса с электродвигателями мощностью 3,2 и 4 тыс. кВт, внедрена система группового запуска землесосов с применением частотных преобразователей фирмы Siemens. Это дало возможность ограничить токи до номинальных, исключить посадку напряжения в сети, осуществить регулирование производительности землесоса и решить ряд других задач. Экономический эффект при этом составил 5 млн кВт·ч электроэнергии в год.

В Объединении насчитывается более 150 работающих экскаваторов разных типов и модификаций, с разными сроками эксплуатации. Для улучшения их технических параметров и повышения производительности специалисты АО «ССГПО» проводят модернизацию электросхем управления главными приводами экскаваторов с переводом со схемы управления «генератор — двигатель» (ГД) с магнитными усилителями на схему ГД с тиристорным возбуждением и цифровым управлением и переводом управления главными и вспомогательными приводами карьерных экскаваторов по системе «тиристорный преобразователь — двигатель» (ТП—Д).

В карьерных электрических сетях внедряются микропроцессорные реле защиты от однофазных замыканий на землю, на бу-



Система группового запуска землесосов с применением частотных преобразователей



**Низковольтное комплектное устройство серии КЭР-12 для управления приводами экскаваторов по системе «тиристорный преобразователь — двигатель»**

ровых станках устанавливаются электродвигатели привода хода и вращения усовершенствованной и более надежной конструкции.

Использование в системах электроснабжения глубоких карьеров (Сарбайского и Качарского) передвижных распределительных подстанций 6 кВ на железнодорожном ходу с полным комплектом телемеханики и связи позволяют резко уменьшить протяженность временных участков внутрикарьерных ЛЭП и за счет этого обеспечить высокую оперативность их обслуживания и снижение простоев горного оборудования. Подстанции устанавливаются в зоне интенсивного ведения горных работ и выкатываются в период проведения взрывных работ в безопасную зону. Многолетний опыт эксплуатации таких подстанций показал их высокую надежность.

Карьерные ЛЭП выполняются на деревянных опорах с железобетонными подножниками Р-603 и перемещаются с помощью опоропереносчиков на базе трактора К-700 или тракторного трубоукладчика.

Питающие шланговые кабели перевозятся на кабелевозах, выполненных на базе автомобилей БЕЛАЗ и трактора К-700. Разделение и сращивание концов шланговых кабелей для питания экскаваторов и буровых станков производятся методом горячей вулканизации в специальных мастерских.

Питание экскаваторов и буровых станков в период перегонов осуществляется от передвижных дизель-электрических станций (ДЭС) на базе автомобилей КАМАЗ.

АО «ССГПО» располагает мощной электроремонтной базой при ремонтно-механическом заводе, оснащенной современным оборудованием. Годовой объем ремонтов электромашин мощностью от 0,12 до 5800 кВт составляет 6000 ед.

В последние десять лет разработана и внедрена программа модернизации пропиточно-сушильного отделения с переходом на современные методы пропитки электромашин ультразвуком и вакуумно-нагнетательным способом. Приобретено оборудование для изготовления секций электрических машин переменного тока от 75 до 4000 кВт, катушек возбуждения главных и дополнительных полюсов машин постоянного тока; введен в эксплуатацию стенд вибрационного контроля подшипников.

В целях снижения потребления топливно-энергетических ресурсов в Объединении разработана Программа энергосбережения и энергоэффективности на 2013–2015 гг., которая предусматривает замену отработавших свой парк ресурс экскаваторов на современные энергоэффективные с более низкими удельными нормами расхода электроэнергии, модернизацию электрооборудования подстанций, реконструкцию оборудования фабричного комплекса. Все это позволит снизить потребление электрической энергии и природного газа при увеличении производства железорудного концентрата и обожженных окатышей.

В 2013 г. в Объединении внедрена автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), начата реконструкция систем освещения с установкой энергосберегающих

ламп и светодиодных светильников. Компания TÜV провела обучение руководителей и специалистов Объединения по практическому внедрению системы энергетического менеджмента, соответствующей требованиям международного стандарта ISO 50001/2011.

На 2014 г. запланировано проведение энергоаудита предприятия, что позволит определить имеющийся потенциал энергосбережения и наметить дальнейшие мероприятия с составлением Плана по энергосбережению и энергоэффективности АО «ССГПО» на 2015–2019 гг.

Предусмотрен большой объем работ в области модернизации системы электроснабжения Качарского и Южно-Сарбайского карьеров, продолжения строительства дробильно-обогащительной фабрики № 2 и участка мокрой магнитной сепарации, реконструкции сушильных линий фабрики рудоподготовки и обогащения; капитального ремонта энергетического оборудования, строительства объектов энергетики I этапа конвейерного транспорта на Качарском карьере.

Определены перспективные направления дальнейшего развития Объединения, в том числе строительство обжиговой машины производительностью 5 млн т окатышей в год, завода по производству горячебрикетированного железа мощностью 1,8 млн т в год и энергоблока мощностью 300 МВт.

Большой вклад в становление Объединения внесли главные энергетики Н. И. Исаков, И. С. Свердель, Г. С. Зубов, а также начальник энергопоезда Г. В. Михайлов. Длительное время энергослужбу Объединения возглавляли А. А. Смирнов, Г. Н. Мальцев, Г. Н. Сахалов, В. Г. Симоненко, В. С. Гончаренко. Следует также отметить руководителей энергетических структурных под-

разделений предприятия, среди которых П. Г. Горбунов (Сарбайское рудоуправление), О. М. Красильников, В. Д. Баркан, В. И. Сидоров (Соколовское рудоуправление), Е. И. Васягин (Соколовский подземный рудник), А. И. Унру (Управление рудоподготовки и обогащения) и др.

В условиях рыночных отношений энергетики Объединения прилагают все усилия для обеспечения надежной и уверенной работы предприятия. Каждый из них помнит: сэкономленный 1 кВт·ч электрической энергии, 1 м<sup>3</sup> природного газа, 1 Гкал тепла принесет Объединению дополнительную прибыль, а это, в свою очередь, даст возможность приобрести новое оборудование, отчислить дополнительные средства на ремонтные нужды, заработанную плату трудящимся.

В заключение хотелось бы отметить, что техническое оснащение и уровень энерговооруженности АО «ССГПО» отвечают современным требованиям и обеспечивают высокопроизводительную работу Объединения.

*Библиографический список*

1. Баженов М. В. Определение основных показателей карьеров на предварительной стадии проектирования. — Рудный, 2006. — 191 с.
2. Бельх Б. П., Свердель И. С., Олейников В. К. Электрические нагрузки и электропотребление на горнорудных предприятиях. — Магнитогорск : МГТУ, 1971. — 246 с.
3. Дукумбаев К. Энергетика Казахстана и пути ее интеграции в мировую экономику. — Алматы : Гылым, 1996. — 532 стр. **ТЖ**

*Гафаров Саид Усинович,  
e-mail: oge@ssgpo.enrc.com*

**ENERGETIC COMPLEX OF «SOKOLOVSKO-SARBAISKOE MINING AND CONCENTRATION PRODUCTION ASSOCIATION» JSC: STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF MARKETABLE ECONOMICS**

**Gafarov S. U.**<sup>1</sup>, Chief Power Engineering Specialist, e-mail: oge@ssgpo.enrc.com

<sup>1</sup> «Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association» JSC (Rudny, Kazakhstan)

At the beginning of exploitation of Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association, its power economy included four diesel-electrical stations (300 and 400 kW) and two handle commutators. Energetics of the Association was rapidly developed in the period of 1960-1964, with commissioning of 8 substations, 11 factories, 25 wells, water reservoirs, automatic telephone exchange of industrial area, and handle commutator "Kombinat" in Rudny.

In the period of 1966-1970, the enterprise continued the capacities increasing, improvement of energy supply schemes and introduction of leading achievements of science and technology. From the beginning of 1970, the power engineering specialists of the Association successfully commissioned new power-supply objects into operation.

Nowadays, the enterprise successfully carries out the modernization of energetic equipment. There was developed and successfully realized the long-term investment program, directed on replacement of morally and physically obsolete equipment and implementation of new technics. Almost all substations of the Association are telemechanized and exploited without participation of maintenance stuff.

Nowadays, the Association is the largest Kazakhstan enterprise on extraction and processing of iron ore. The main products of the Association are non-fluxed pellets and iron ore concentrate. Technical equipping and level of installed power per employee at the Association corresponds to modern requirements and provides high-productive work of the Association.

**Key words:** diesel-electric station, railway mobile power plant, substation, electric power, electric supply, energy-efficiency, modernization of equipment.

REFERENCES

1. Bazhenov M. V. *Opredelenie osnovnykh pokazateley karerov na predvaritel'noy stadii proektirovaniya* (Definition of basic indices of open pits on preliminary designing stage). Rudny, 2006, 191 p.
2. Belykh B. P., Sverdel I. S., Oleynikov V. K. *Elektricheskie nagruzki i elektropotreblenie na gornorudnykh predpriyatiyakh* (Electric loads and power consumption at mining enterprises). Magnitogorsk : Magnitogorsk State Technical University, 1971, 246 p.
3. Dukumbaev K. *Energetika Kazakhstana i puti ee integratsii v mirovuyu ekonomiku* (Energetics of Kazakhstan and ways of its integration into world economics). Almaty : Gylym, 1996, 532 p.