

№ 4 (36) декабрь 2016 года

ЭнергоStyle

Наполним жизнь энергией!



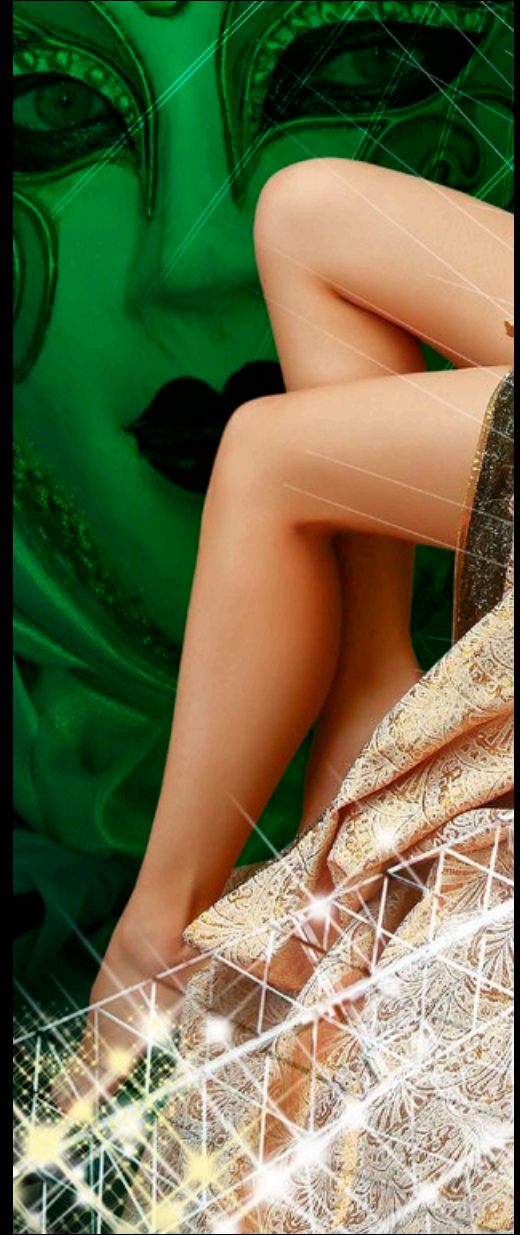
Проблемы централизованного теплоснабжения

Энергоэффективность: слова и дела

Шаг к умным электросетям

**Метаморфозы:
металлоконструкции для ЛЭП и подстанций (35–330 кВ)**

ЭнергоStyle



Содержание

- 4 стр. **О главном**
О централизованном
теплоснабжении городов
- 8 стр. **Актуально**
Мифы и реальность
энергосбережения в России
- 14 стр. **Метаморфозы**
Фотосессия.
Металлоконструкции для ЛЭП
и подстанций (35–330 кВ)
- 22 стр. **Практика**
Высокотемпературные
сверхпроводящие кабельные
линии постоянного тока —
шаг к умным электросетям
- 30 стр. **Автоматизация**
Автоматизация управления
ремонтами станций
- 36 стр. **Что. Где. Когда**
Мир энергетики в экспозиции
- 38 стр. **Культпросвет**
Лампы Дендеры:
вокруг да около



ЭнергоStyle

декабрь 2016 № 4 (36)

Учредитель:

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

Издатель:

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

Главный редактор:

Мария В. Лупанова
m.lupanova@locus.ru

Корректор:

Светлана Галинова

Фото:

Евгений Ланкин

Дизайн, верстка:

Олеся Акулова
akulova_oa@mail.ru

Предпечатная подготовка:

Виталий Носкевич

Авторы:

Игорь Антоненко, Елена Крживицкая, Иван Кухаренко,
Тимофей Рябин, Дмитрий Сорокин, Виктор Сытников,
Яков Щелоков

Адрес редакции:

620062, Екатеринбург, ул. Генеральская, 7, оф. 412
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09

Информация о журнале на www.locus.ru/energostyle

Отпечатано:

Издательско-полиграфический холдинг АМБ
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 12, строение 2, оф. 410
тел. (343) 311-30-91, amb@amb.ur.ru

Периодичность выхода: 1 раз в три месяца

Тираж: 4000 экз.

Заказ: № 1210, подписано в печать 08.12.2016 г.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-49255

от 04 апреля 2012 г. выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Перепечатка и цитирование материалов издания возможны
только с письменного разрешения редакции. Ссылка на журнал
«ЭнергоStyle» обязательна. За содержание рекламных материалов
редакция ответственности не несет. Мнение авторов может
не совпадать с точкой зрения редакции. Журнал распространяется
по всей территории России.

**Друзья!**

Декабрь для всех особенный месяц. Мы «дописываем» очередную страницу нашей жизни и с большой надеждой ждем, что начинающийся «с чистого листа» год непременно будет лучше. Все наши ошибки останутся в прошлом, все грабли самоликвидируются («да, были грабли в 2016 году, не отрицаем, но они...»), и мы — такие мудрые и уверенные в себе — каждый своим верным путем пойдет к своему светлому будущему. В Деда Мороза, может, и не верим, но никто ж его не видел. Ряженный в бороду, шапку и плюшевый халат с посохом — не в счет. Он, конечно, очень милый (кстати, не всегда трезвый), но реально дела не решает. Потому вопрос внешности этого многообещающего персонажа каждый определяет для себя сам — может, в начальнике привидится, для кого-то это «дядя самых честных правил», а кто-то и сам себе Дед Мороз. Как бы там ни было, помним, что на Деда Мороза надейся, а сам не плошай.

Конечно, в одиночку с проблемой централизованного снабжения или энергосбережения не справиться, но у всех в памяти борьба Дон Кихота с ветряными мельницами, какие бы препятствия ни вставали на пути — действовать надо! Впрочем, это вечная история. Но живем-то мы, на минуточку, в XXI веке, и новые технологии позволяют перейти на качественно иной интеллектуальный уровень функционирования энергетики, касается ли это, например, высокой эффективности выработки, транспортировки и потребления энергии (благодаря высокотемпературным сверхпроводящим кабельным линиям) или автоматизации управления ремонтами станций.

Впрочем, сейчас все рабочие вопросы в сторону, в жизни должно быть место празднику. И он у вас есть — свой, профессиональный. С Днем энергетика! Желаю вам процветания, успешного решения всех наболевших вопросов, новых возможностей и благополучия! И, конечно, с Новым годом! Любви, здоровья, ярких событий и впечатлений в жизни, новых открытий и всегда хорошего настроения! Будьте счастливы!

Мария Лупанова, главный редактор



2017

Уважаемые коллеги!

Примите искренние поздравления с Днем энергетика и наступающим Новым годом!

Профессиональный праздник дает возможность подвести определенные итоги вашей работы и отметить достижения в ней. А новогодний праздник всегда дарит надежду на хорошие перемены. От всей души желаю вам оптимизма, стабильности, позитивного рабочего настроя, профессиональных достижений, реализации всех имеющихся планов и новых интересных перспектив! Всем крепкого здоровья, благополучия в семье, отличного настроения и удачи по жизни!

Денис Буравлев, генеральный директор ООО «Локус МК»

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!
От всей души поздравляем вас
с профессиональным праздником —
Днем энергетика!

Все, кто вырабатывает энергию и доставляет ее потребителям, по сути, обеспечивают жизнь страны. И это не пафос, а объективная реальность! Каждый из вас на своем месте профессиональным трудом обеспечивает энергобезопасность России, а это довольно широкое понятие, которое включает в себя и политическую безопасность страны, и экономическую. В наше технологическое время без электрической и тепловой энергии невозможно представить себе какое-либо развитие и, в принципе, существование. Учитывая масштабы России, расстояния и климатические условия, нашими предшественниками проделана гигантская, а порой героическая работа, и все вы ее славные продолжатели! Без энергии нет развития, а без вашего труда нет энергии! Это крайне ответственно и почетно! Успехов вам и всего самого наилучшего!

ООО «Бипрон»



Дорогие друзья, коллеги и партнеры!
От всей души поздравляем вас
с Днем Энергетика
и наступающим Новым Годом!

Желаем вам процветания, стабильности, стремительного развития и больших свершений. Пусть следующий год будет полон удачных и счастливых знакомств, успешных контрактов и новых блистательных идей. Пусть появятся новые перспективы и воплотятся в жизнь поставленные задачи! Желаем крепкого здоровья, любви и счастья вам и вашим близким! Чтобы осуществились ваши мечты и исполнились желания, а дорогие вам люди всегда были рядом!

ООО «Завод Стальных Конструкций»





О централизованном теплоснабжении городов

Яков Щелоков, председатель коллегии СПО «СоюзЭнергоэффективность» (Екатеринбург), кандидат технических наук, доцент, заслуженный энергетик РСФСР, лауреат премии Совета министров СССР

Централизованное теплоснабжение является, пожалуй, самой крупной социальной проблемой современной России, особенно по масштабам происходящих и еще возможных последствий. Называют массу причин этому: законодательство, тарифы, программы комплексного развития... Итог — более половины внутреннего топлива в РФ (до 560 млн тут/год) — это энергоснабжение зданий.

Уровень проблемы

Начнем с оценок. 2013 год. М. Курбатов, зам. министра энергетики РФ: теплоснабжение для нас сейчас является приоритетом, потому что именно в сфере тепла сложилась *наихудшая* ситуация с инвестированием, с темпами старения оборудования. Анализ показывает, что в некоторых городах *платежи* за тепло уже *выше*, чем у северных соседей по Европе, что вообще недопустимо при том уровне качества услуг и уровне доходов, которые мы имеем. Опять 2013 год. Ю. Яровой, НП «Ростепло» [1]: «Осенью 2012 года за эту проблему взялся А. Дворкович, создана рабочая группа, которой поручено разработать “дорожную карту” — план мероприятий по наведению порядка в теплоснабжении... будет единая государственная политика. Пока остаются системные проблемы в теплоснабжении, не порученные ни одному из министерств. Например, умирание когенерации: сегодня ТЭЦ вынуждены по собственной инициативе уходить с рынка электроэнергии. Так сформировалась законодательная база. Есть рынок электроэнергии, а рынка тепловой энергии нет. Сегодня ТЭЦ невыгодно работать в режиме когенерации, и станции переводятся в режим котельных...» [1]. 2015 год. Аркадий Дворкович: «Сегодня плата за тепло

составляет более половины всего тарифа за коммунальные услуги, и если не поменять *модель регулирования*, то эта составляющая будет только увеличиваться, причем ускоренными темпами». Выходит, очередные до 2016-го три года ушли на то, чтобы «ускоренными темпами» росла энергетическая составляющая тарифа для централизованного теплоснабжения. Отметим, что в теории регулирования есть правило без исключений — самая совершенная модель регулирования не может исправить недостатки технологически несовершенной технической системы. Тот факт, что существующие в РФ системы теплоснабжения МКД остаются технологически несовершенными, а *режимы, показатели* их управления пребывают в формате хронического банкротства в миллиардном исчислении, вряд ли можно аргументированно оспорить.

Хронология

В СССР практически все создавалось по принципу минимума капитальных затрат. Обратная сторона такой «экономической» политики — это стремление эксплуатационных расходов к максимуму. Из наиболее уязвимых здесь были системы теплоснабжения, особенно так называемые открытые, да практически и вся энергетика страны. Чтобы не быть голословным, процитирую один пример. В 80-е годы XX столетия регулярно проводились «круглые столы» по вопросам энергосбережения. На вопрос «Эффективна ли действующая система энергосбережения?» прозвучал, в том числе, такой ответ: «Цены на топливо и энергию планово установлены значительно ниже действительных народно-хозяйственных издержек на их дополнительное производство (по газу и нефтепродуктам в 2–2,5 раза, по углю — в 2,5–3 раза и более)» [2]. Как могла быть самоокупаемой отрасль, если стоимость ее основного сырьевого ресурса была в 3 и более раз ниже его себестоимости? Поэтому РФ достались по наследству системы теплоснабжения, созданные по принципам плановой экономики, и были во времена СССР объектами для постоянного *режимного* контроля. Поэтому контролировались все энергетические характеристики теплосетей: потери, утечки, температура, гидравлика систем и другие, в соответствии с руководящими и методическими документами того времени, чтобы снизить фактическую убыточность. Наступили 1990-е годы. Возник вопрос: что делать? В странах (бывших республиках СССР), которые не вошли в состав СНГ, системам теплоснабжения (СТС) сохранили «плановую» убыточность (зафиксировали базу). И для каждой СТС разработали программы комплексного развития по достижению рентабельности в течение 5–6 лет. *Вроде амнистии!* Это в целом удалось. Сейчас в странах ЕС потребители отказываются от собственных систем теплоснабжения в пользу централизованных. Почему? Попробуем разобраться на конкретном примере. Удаленная от потребителей СТС (до 10–15 км). Энергоисточник (ТЭЦ) выполнен по принципу когенерации, в составе одного энергоблока-автомата на сверхвысоких параметрах, т.е. затраты на резервирование мощности минимальны. Топливо твердое, покупают самое дешевое, так как котел приспособлен для сжигания любого топлива. Явно рыночный подход, что мало характерно для абсолютного монополиста. Тепловых потерь при транспорте теплоносителя нет вообще, при наших — до 50%. Используется так называемая «вакуумная» изоляция и др. Регулирование изменением расхода теплоносителя, температура теплоносителя постоянная. Потребители также в рамках своих объектов могут регулировать расход теплоносителя. Оплата за использованный ресурс только по инструментальному учету. По сути дела современные системы теплоснабжения в РФ коренным образом отличаются от существующих в мировой практике, не в нашу пользу. Почему?

СТС в РФ

В 1995 году ввели ФЗ № 41 «О тарифном регулировании». Было объявлено, что это 100% *гарантия* оперативно повысить эффективность существующих систем теплоснабжения, снять все проблемы?! Частично характер этих проблем изложен выше. Через 10 лет, к 2005 году, заговорили о новых ФЗ: энергосбережении и теплоснабжении. Прошла пятилетка их (без) действия. Вряд ли можно ее назвать успешной. Причины?

Введенные «Правила организации теплоснабжения» не нацеливают теплоснабжающие организации на обеспечение соблюдения требований к параметрам качества теплоснабжения, исключения нарушений режимов потребления тепловой энергии и теплоносителя.

Нам нужен аналог Директивы ЕС «Об эффективности конечного использования энергии и энергетических услугах». Это одно из обязательных организационных условий роста несырьевой составляющей в структуре ВВП.

Законодательство

1. В 2011 году опубликовано пособие по энергетическому праву России и Германии [3]. В Германии основу энергетического права составляют единый закон об энергетике (энергетическом хозяйстве), закон об обеспечении энергией (точнее, сетевыми ресурсами), а также и нормы договорного, конкурентного права в энергетической сфере. В РФ *предмет* энергетического права — *национальная энергосистема* (тот же ТЭК), в ФРГ — *энергетическое хозяйство страны*. Результат — в РФ каждая отрасль экономики решает свою энергетическую проблему и создает параллельно под это еще свое энергетическое право. Понятие энергетического хозяйства страны в РФ исчезло. Не пора ли вводить понятие «рыночного энергетического хозяйства страны»? А то мы придем к умиранию не только когенерации по [1].

2. Бундестаг ФРГ обновил в 2015 году закон Energy Services (EDL-G). В нем *обязывают* компании обращаться к сертифицированным специалистам с опытом работы — энергоаудит, системы энергоменеджмента, системы управления охраной окружающей среды, — чтобы на основе наилучших доступных технологий (НДТ) комплексно определить для предприятия программу с наибольшей выгодой (добавленной стоимостью). В РФ, ссылаясь опять же на мировой опыт, переведено все это в добровольный формат.

3. В РФ нет документа, подобного Директиве ЕС (2006/32/ЕС): «Об эффективности *конечного* использования энергии и энергетических услугах». Смысл ее в том, что мировая практика показала очевидную необходимость улучшения конечного использования энергии, управления спросом на энергию и развития производства энергии, в том числе и потребителем. Вызвано это тем, что спектр любых других воздействий на условия поставки и распределения энергии заключается в бесконечном строительстве новых мощностей, в развитии системы передачи и распределения энергии, что в рыночных условиях противоречит здравому смыслу. Но именно по такому сценарию развивается наша большая, да и коммунальная энергетика.

4. В мировой практике законодательно введено правило — потребитель платит ровно за то, что использовал по инструментальному учету. У нас же во многих регионах делается все невозможное, чтобы для населения этого не случилось.

5. До закона о теплоснабжении (2010 год) действовали Методические рекомендации по регулированию отношений между энергоснабжающей организацией и потребителями, утв. Минэнерго РФ 19.01.2002 г. В них прописаны обязанности теплоснабжающих организаций по выполнению показателей качества тепловой энергии, теплоносителей, а также режимные и технологические показатели теплосети. Которые должны быть отражены как существенные условия каждого договора теплоснабжения. Но найти подобное в каком-либо договоре теплоснабжения вряд ли возможно. В соответствии с Законом № 190-ФЗ с конца 2012 года были введены «Правила организации теплоснабжения», утв. постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808. Цель: навести (в очередной раз) порядок в организации теплоснабжения потребителей. Теперь договор теплоснабжения уже в обязательном порядке должен содержать следующие существенные условия. *Ответственность* Сторон за *несоблюдение* требований к *параметрам качества* теплоснабжения, нарушение режима потребления тепловой энергии и (или) теплоносителя... *обязательства* теплоснабжающей организации по обеспечению надежности теплоснабжения в соответствии с требованиями *технических регламентов, иными обязательными требованиями* по обеспечению надежности теплоснабжения и требованиями Правил организации теплоснабжения, а также соответствующие *обязательства потребителя* тепловой энергии. В РФ действуют техрегламенты Евразийского экономического союза, при их отсутствии техрегламенты РФ — это федеральные законы или постановления Правительства РФ. Все остальное — «иные обязательные требования». В Правилах организации теплоснабжения нет ссылок на техрегламенты или «иное» для поставщиков. Следовательно, это все надо дописывать в договоре теплоснабжения. Что именно: это показатели качества тепловой энергии; показатели качества теплоносителя; режимные и технологические показатели работы теплосети; кто ответственный по № 190-ФЗ, статья 4.1. Федеральный госэнергонадзор: «...пресечение нарушений теплоснабжающими организациями и теплосетевыми организациями требований безопасности в сфере теплоснабжения, установленных № 190-ФЗ, *техническими регламентами, правилами технической эксплуатации объектов теплоснабжения*», обратите внимание, «иные требования» здесь отсутствуют. Статья 6. Органы местного самоуправления: «...организация обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территориях поселений, городских округов, в том числе принятие мер по *организации обеспечения теплоснабжения потребителей* в случае неисполнения теплоснабжающими организациями или теплосетевыми организациями своих обязательств». А где это все обсуждается? Естественно, в социальных сетях. Например, на сайте НП «Ростепло» есть форум. Ссылки только на «иное» — ПТЭ тепловых энергоустановок, 2003 год, например, отклонения по температуре «прямой» воды 3%. А также еще МДС 41-6.2000, рекомендации по надежности коммунального теплоснабжения, п. 27: «После выхода источника теплоснабжения на расчетный режим теплоснабжающая организация совместно с потребителями должна осуществлять контроль за работой тепловых пунктов. Контроль заключается в определении соответствия фактического расхода сетевой воды требуемому. При отличии фактического расхода сетевой воды от требуемого более чем на 10% должна быть осуществлена корректировка диаметров отверстий сопел элеваторов и дроссельных диафрагм, а также настройка автоматических регуляторов». Как это сделать, когда все перечисленные регулировочные работы уже заменены на другие, с использованием иного оборудования, систем регулирования. Переписывать этот пункт надо, следует уже говорить не о «корректировке диаметров отверстий сопел элеваторов», а о регулирующих гидроэлеваторах нового поколения, не о «дроссельных диафрагмах», а о балансировочных клапанах. Да и «автоматические регуляторы» перешли с «пропорционального регулирования» на «регулирование позиционное» и др.

Результаты энергоаудитов

Температурные графики не передаются потребителям вообще или чаще всего температурные графики теплосети. Существенно ниже проектных такие показатели, как перепад давления теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах теплосети — в 2–3 раза ниже нормы; нередко занижен расход теплоносителя более чем на 10% и др. В договорах теплоснабжения есть ссылки на Правила организации теплоснабжения, ПТЭ энергоустановок, на МДС 41-6.2000 нет. Потребителю указана утечка 0,25%, на 3% выполнения теплоснабжающей организацией температурного графика нет ссылок. Ответственность сторон — 8 пунктов. Теплоснабжающая организация несет ответственность в самом общем виде, и семь самых подробных пунктов к потребителю. Показатели качества теплоносителя не прописаны, как бы это следовало.

Итак, подведем итоги.

1. Несмотря на законодательство, модель регулирования: «платежи за тепло в РФ уже выше, чем у северных соседей по Европе».

2. Введенные «Правила организации теплоснабжения» не нацеливают теплоснабжающие организации на обеспечение *соблюдения* требований к *параметрам качества* теплоснабжения, исключения нарушений режимов потребления тепловой энергии и теплоносителя.

3. Остается только надеяться, что все же для начала в договорах теплоснабжения будет прописана мера ответственности теплоснабжающих организаций за:

- показатели качества тепловой энергии;
- показатели качества теплоносителя;
- режимные и технологические показатели работы теплосети.

4. Нам нужен аналог Директивы ЕС «Об эффективности *конечного* использования энергии и энергетических услугах». Это одно из обязательных организационных условий роста несырьевой составляющей в структуре ВВП. **ЭС**



Литература

1. Яровой Ю. В. Появилась надежда, что ситуация в теплоснабжении будет меняться в лучшую сторону // Энергосбережение. 2013. № 3. С. 36–40.
2. Макаров А. А. Нуждается в совершенствовании // Энергетика: экономика, техника, экология. 1987. № 4. С. 22–23.
3. Энергетическое право России и Германии: сравнительно-правовое исследование / под ред. П. Г. Лахно и Ф. Ю. Зеккера. М. : Изд. группа «Юрист», 2011. 1076 с. (русс. изд.).



ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА РЕГИОНА ЗАКАМЬЕ



ВЫСТАВОЧНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ ЭКСПО-КАМА

При поддержке Президента и Правительства Республики Татарстан

Всероссийские специализированные выставки с международным участием:

**Машиностроение. Металлообработка.
Металлургия. Сварка-2017.
Станкостроение-2017
Энергетика Закамья-2017
Промышленная безопасность-2017
Нанотехнологии в промышленности-2017**



В РАМКАХ XII КАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА

ОРГКОМИТЕТ <http://www.expokama.ru>

15 - 17 февраля

Республика Татарстан, г. Набережные Челны,
пр. Автозаводский, район Форт Диалога, 52 комплекс,
Выставочный центр ЭКСПО-КАМА
Тел./факс: (8552) 470-102
E-mail: expokama5@bk.ru

12+



Мифы и реальность энергосбережения в России

Иван Кухаренко, директор НП «Ассоциация энергоаудиторов Сибири»

Повышение качества жизни — это главная цель всех правительств, организаций, институтов. Мы предлагаем один из способов достижения этой цели — повысить эффективность работы оборудования, комфортность домов, квартир и зданий, не увеличивая расходы на энергоресурсы. «Каждый из нас может и должен, как минимум, вдвое меньше платить за энергоресурсы, которые не такие уж дешевые».

С чего начали

Семь лет назад в нашей стране тема энергосбережения и энергоэффективности революционно ворвалась в нашу жизнь. Основания для этого были. Россия, являясь богатейшей страной по разведанным запасам углеводородов (один из основных источников жизнеобеспечения нашего государства), оставалась самой расточительной в мире по их использованию. В результате физического и морального старения имеющегося оборудования происходило непрерывное и постоянное увеличение количества потребляемой энергии. Ресурсоснабжающие организации с 1990-х годов десятилетиями не получали инвестиций в отрасль. Большинство энергоустановок и приборов отработало свой ресурс. За 20 лет в теплоэнергетике, имея КПД в 57%, произошло снижение до 53%, тогда как в странах Скандинавии за это время увеличилось с 51 до 80%. Перерасход топлива ежегодно составлял 37 млрд рублей в год. Генерирующие мощности и оборудование повсюду выходили из строя. К примеру, в 2004 году на одном из энергоблоков Омской ТЭЦ-3 буквально сгорел медный сердечник генератора, проработавшего 50 лет при сроке эксплуатации в 25 лет. На следующий год повторилась такая же картина на другом энергоблоке. Во многих районах котельные работали с КПД не выше 20%, из-за чего стоимость тепла зашкаливала все разумные пределы, что вынуждало массово отключаться от потребления и переходить на

автономные источники, еще больше усугубляя положение. В некоторых районах тариф на тепловую энергию доходил до 5000 руб./Гкал, что выше стоимости отопления на электроэнергии. Износ линий электропередач составлял до 70%, а потери в них до 30%. Не лучшая обстановка была с тепловыми сетями, коммуникациями водоснабжения. Большинство зданий из-за ветхости на 40% отапливали атмосферу.

Я уже не говорю о том, что мало кто из нас задумывается, сколько людей в России забывают выключить свет, компьютер, телевизор! Только за один час несколько лампочек в 100 Вт «сжигают» килограммы нефти или угля, при этом попутно загрязняя окружающую среду выделением вредных веществ. По данным экспертов, на сектор ЖКХ приходится треть всех потерь, то есть около 115 млн т условного топлива. Хотя сократить расходы электроэнергии в 5 раз можно просто заменой привычных нам приборов на энергосберегающие.

Выход предложен

Между тем ресурсов становилось все меньше, а разведанных запасов осталось лишь на 25–30 лет. В таких условиях возрастает роль энергетических обследований систем энергоснабжения с целью определения мест нерационального и расточительного использования электроэнергии, тепла, воды и газа, а также разработки мероприятий по их экономии. И государством был предложен выход из тупика. Законодательно образован институт инженеров по проведению энергообследования и определению потенциала с целью разработки мероприятий с определением сроков окупаемости. Прodeкларированы новые требования к оснащенности приборами учета, определения показателей энергоэффективности при проектировании зданий, сооружений и строительства. Предполагалось установить требования к объектам в процессе эксплуатации и при капитальном ремонте. Указаны пути финансирования этих мероприятий, в том числе без дополнительного привлечения денег, лишь за счет высвобождающихся средств от экономии ресурсов, заключения так называемых энергосервисных контрактов.

В стране зародилось намерение создать систему мотивации по обеспечению комфортной жизни россиян и сбережения природных богатств для будущего поколения. Экономить ресурсы — получи личную выгоду из пополнившегося от этого фонда оплаты труда. Достиг высокого класса энергоэффективности — получи льготный тариф, налоговый стимул и другие подобные предложения. Впервые за долгие годы появился свежий взгляд на развитие страны, как это делается в цивилизованном мире. Это был вызов, воспринятый обществом с надеждой на хорошие перемены.

Спустя семь лет

Что же сегодня? В России до сих пор не создана единая государственная система управления энергосбережением, нет органа управления, как в успешных западных странах. Например, Энергетическое агентство Дании — страны, где энергоэффективность выше, чем во всей Европе и действует при Министерстве климата и энергетики Королевства, проводя государственную политику, а не разовые, разрозненные мероприятия. Государственные органы по энергосбережению создали в соседней Беларуси. Работая в равных условиях с нами, там сейчас вдвое лучше показатели и энергоемкость производства, темпы снижения, что России и не снились. Она составляет 28 единиц условного топлива на единицу ВВП, как в Финляндии, против энергоемкости в России — 49.

Говорят, в стране наступил кризис. Казалось бы, тема энергоэффективности должна становиться еще более актуальной. Ведь мы теряем безвозвратно огромные средства, исчисляемые даже не миллиардами, а речь идет о триллионах рублей! По данным независимых экспертов, более 460 млн т у. т., или порядка 5 трлн(!) рублей, ежегодно теряется в России из-за неправильного использования энергоресурсов. По данным самого же Минэнерго РФ, это порядка 195 млн т у. т., или 2 трлн(!) рублей ежегодно! И уже делаются попытки компенсировать выпадающие доходы бюджета страны от продажи оставшейся собственности за 600–900 млрд рублей. Спрашивается, для чего? Ведь известно, что на каждый вложенный рубль в энергосбережение мы получаем 4–5 рублей выгоды, причем безусловной выгоды и всегда окупаемой. Любое энергосберегающее мероприятие дает эффект сразу же. Конечно, если это мероприятие предложено специалистом-энергоаудитором с проведением расчета по результатам приборных измерений и выполненным расчетам.

Казалось бы, такой подход не может вызывать сомнений в актуальности данной работы, за исключением разве что «элиты», которая, к сожалению, формирует политику, в том числе в области энергосбережения. Нам говорят, что тарифы растут в пределах инфляции. И не обманывают, а лишь лукавят. Действительно, ежегодно на тепло, электроэнергию, ГВС, газ прямой тариф увеличивается в пределах 10–14%. Но при этом почему-то не связывают появление в платежных документах строки ОДН — общедомовое имущество. Ранее эти затраты входили в состав общего тарифа, который устанавливался «ресурсникам», а теперь он выделен отдельно и составляет 50% и более от общего тарифа. А здесь скрытые потери и безалаберная работа снабжающих и обслуживающих организаций, переложенная на нас.

Или нововведение, связанное с созданием региональных операторов капремонта. Передали квадратные метры ветхих строений в собственность населения и обязали оплачивать их содержание. Это обернулось населению стоимостью в половину платежей, оплачиваемых за пользование энергоресурсами. При этом неизвестно, где, что, когда планируется сделать и будет ли вообще выполнена работа, а деньги собираются регулярно. Напомню, ранее этих расходов не было либо они составляли 5–10% общих затрат и только на объекте, где осуществлялся капремонт. Сейчас работы по капремонту домов определяются без технического анализа по принципу не целесообразности, а на что хватит денег и не капитальный, а как в народе его называют — «покрасремонт». Результаты «капремонта» не проверяются на показатели оценки энергоэффективности и рациональности израсходованных средств.

А ведь за рубежом такую работу называют «энергосберегающей санацией», которая проводится с участием квартиросъемщиков, при поддержке государства, и выполняется она в полном объеме: утепление зданий, замена инженерных систем, внедрение передовых энергосберегающих технологий, что позволяет окупить затраты за 3–5 лет, прежде всего, за счет полученной экономии по коммунальным платежам. При этом дома становятся комфортными для проживания, увеличивается их капитализация, стоимость квадратных метров вырастает в 1,5–2 раза. И подобных парадоксов в нашей стране множество. Так не искажение ли это провозглашаемой действительности?

Развитие по инерционному признаку

Власти создают нормы, исключая участие независимых экспертов в определении действительных показателей потребления энергетических ресурсов, как в бюджетных организациях, хозяйствующих субъектах, так и жилых зданий. Никак не мотивируется стремление изменить ситуацию к лучшему. Провозглашают красивые и правильные слова о том, что энергоэффективность — одно из главных условий социально-экономического развития и конкурентоспособности страны, что это приоритетная задача в России, на деле реализуется противоположное. Ученые, инженеры, специалисты, прошедшие подготовку энергоаудиторы и профессионалы в области энергосбережения вовсе выведены государством из надобности. Число их становится все меньше. Исключен системный, научный подход к разработке и реализации программ повышения энергоэффективности и внедрения мероприятий. Конечно, есть примеры эффективной работы организаций, но они единичны. А по сути, страна развивается по инерционному признаку — вышло из строя старое оборудование либо приборы, и если будут средства — заменят на новое. Оно само собой более эффективное. Зачастую, в лучшем случае, лампочки с нитью накаливания поменяют, потому как не выпускают уже их. И вовсе парадоксально, что необходимая профессиональная, грамотная и кропотливая работа заменяется составлением надуманных докладов.

Энергосбережение не должно становиться самоцелью в виде административного снижения финансирования ежегодно на 3%. Самым важным в повышении энергоэффективности является энергетическое обследование в сложнейших инженерных жизнеобеспечивающих системах, обустройстве инженерных коммуникаций, функционировании зданий и т.д.

Искажение реальности

Конечно же, энергосбережение не должно становиться самоцелью в виде административного снижения финансирования ежегодно на 3%. Можно снизить количество светильников, отключить тепличку в школе и говорить о сохранении энергии или отказаться от других благ цивилизации. Скорее всего, надо говорить об энергоэффективности и снижении удельных показателей энергопотребления. И самым важным в повышении энергоэффективности все же является энергетическое обследование в сложнейших инженерных жизнеобеспечивающих системах, в работе оборудования и его режимных наладках, обустройстве инженерных коммуникаций, функционировании зданий и т.д. Это одно из ключевых направлений излечения тяжело больного государства. Как лечение больного: нужна диагностика пациента, и чем она качественнее, а профессионализм врача выше, тем выше перспективы его выздоровления.

Но отчеты сглаживают проблемы. Вот лишь некоторые факты, обнаруженные независимыми экспертами. В 2015 году Минэнерго России впервые был выпущен «Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в России в 2014 году». По ряду регионов (например, Краснодарский край, Волгоградская область, Владимирская область, Республика Бурятия) оценки, представленные в докладе, показывают снижение или рост энергоемкости только за один год на 50%, что просто невозможно. Оценки потребления первичной энергии, полученные как произведение показателя энергоемкости и ВРП региона для Владимирской области, составили 10,4 млн т у. т. в 2012 году и только 6,3 млн т у. т. в 2013 году. Такое снижение также невероятно. Для Краснодарского края, наоборот, при такой оценке потребление первичной энергии за один год выросло с 18,3 до 25,5 млн т у. т. Оценки потребления первичной энергии, полученные таким же образом на основе энергоемкости ВРП по данным Росстата, для некоторых регионов со-

вершенно другие: в Краснодарском крае вместо резкого роста получается снижение с 35 до 30 млн т у. т. в 2013 году. Росстат дает оценки энергоемкости ВРП за каждый год, используя ВРП в текущих ценах. Эти показатели в динамике сравнивать нельзя. Для многих регионов довольно значимым получается необъясненный остаток, который отражает ошибки при формировании региональных балансов. Эти ошибки очень велики, что существенно искажает картину реальной динамики показателя.

Следует отметить, что требования законов № 190-ФЗ и № 261-ФЗ о формировании региональных единых топливно-энергетических балансов (ЕТЭБ) если и выполняются, то предельно формально. Качество составляемых в регионах ЕТЭБ (за редким исключением) крайне низкое. Ни данные регионов, ни данные Росстата не могут служить надежным источником информации для оценки динамики энергоемкости ВРП регионов. Если судить по докладу, то некоторые регионы лидируют по показателям энергоэффективности не только в России, но и в мире, опережая Германию, Данию, Японию и другие развитые государства. В любом случае региональные оценки как ЕТЭБ, так и энергоемкости должны подвергаться верификации независимыми экспертными организациями и только после этого оценки могут использоваться в Государственном докладе. Отсюда в регионах не знают ни где они сами находятся, ни куда движутся в сфере повышения энергоэффективности, не могут верно оценить успехи в этом движении и понять, насколько они отстали от других.

Вот и рождается ситуация, когда, к примеру, ведется строительство жилого дома, внешне может и красивого, но с массой скрытых проблем. Энергоаудиторы нашего Партнерства присутствуют во многих регионах России — от Сыктывкара, Ханты-Мансийска и до Забайкалья, но нет ни одного дома, где бы ими было проведено обследование по определению истинных показателей энергоэффективности построек и эксплуатируемых домов. Хотя законом установлено, что определять показатели энергоэффективности может лишь энергоаудитор. Общаясь с коллегами других регионов, знаю, что там такое же положение. Что греха таить, некоторые строительные компании подчас не в состоянии разобраться в том, что такое энергоэффективность, а по завершению строительства вывешивают указатель с классом «А», означающим очень высокую энергоэффективность. Таким образом, формируется престижность дома и коммерческая цена продаваемых квадратных метров в нем. Зато повсеместно имеются обращения жильцов, которые вымерзают в этих «отабличенных» квадратах. Рано или поздно мы вынуждены будем сделать тему эффективного использования энергоресурсов важнейшим приоритетом государственной политики, как сделали многие развитые страны мира.



БЕЛГОРОДСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА



БЕЛЭКСПОЦЕНТР

15-17 марта 2017

XIV межрегиональная
специализированная выставка

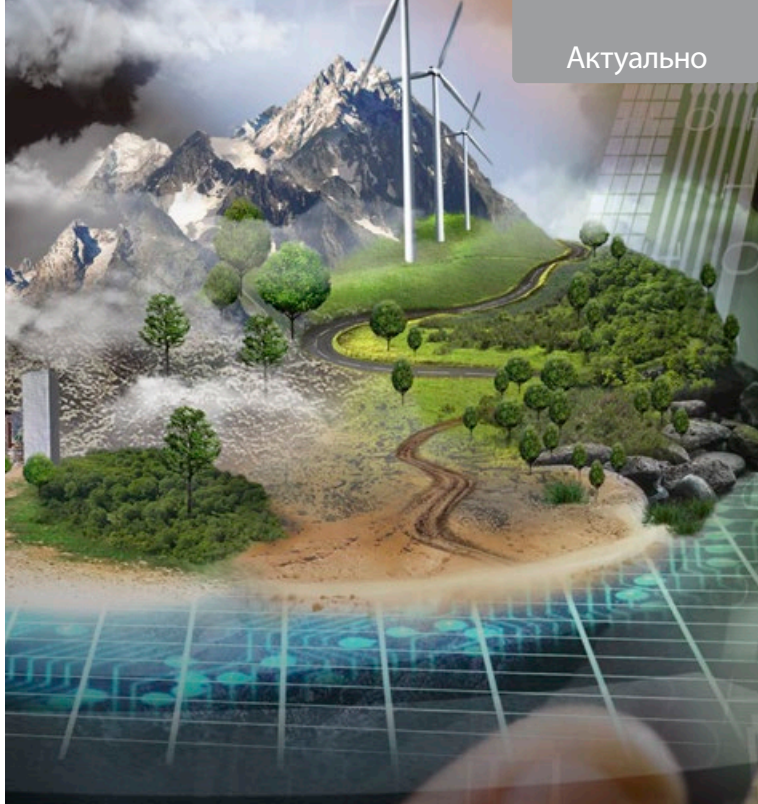
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО



Т./ф.: (4722) 58-29-40, 58-29-65, 58-29-41

E-mail: belexpo@mail.ru; www.belexpocentr.ru

г. Белгород, ул. Победы, 147 А



Энергоэффективность — это, прежде всего, целый комплекс различных мероприятий. И речь идет о кардинальном сокращении затрат на энергетику в разы. Выгодно потребителю — выгодно заказчику.

Мифы и реальность

Давайте вместе посмотрим на некоторые очевидные факты, а также на существующую реальность и мифы. Разведанные запасы углеводородов стремительно истощаются. На международной конференции по энергосбережению (ENES) уже озвучивались данные, что при существующих темпах их добычи мы придем к дефициту энергоресурсов уже через 30 лет. Популистские высказывания некоторых о разработке и добыче огромного количества топлива в недрах Арктики призрачны. Степень изученности и освоенности данных ресурсов остается крайне низкой. В настоящее время на континентальном шельфе США, Норвегии и России в Арктике реализуются лишь единичные проекты. Для того, чтобы подтвердить наличие запасов, нужна геологоразведка, которая не может проводиться из-за отсутствия технической возможности, да и государственных средств тоже. Это может потребовать значительных инвестиций (более \$1 трлн). Кроме того, встает вопрос: а кто же нас туда пустит? Предполагаемые залежные территории не урегулированы на международном уровне. Россия, в отличие от Скандинавии, еще даже не подавала заявку на проведение данной работы. Предположим, запасы нефти в российской Арктике имеются и в ближайшее время будут разработаны технологии ее извлечения из недр. Тогда как осуществить ее транспортировку? Танкеры не в состоянии справиться с такими объемами в условиях, когда ледяной покров сохраняется в течение 300 дней в году, высота ледяных торосов достигает 2 м, а минимальная температура воздуха может опускаться ниже 45 °C и нефть превращается в пластическую массу, которую будет невозможно перекачивать традиционным способом. Специалисты утверждают, что рентабельность арктических морских нефтегазовых проектов, в зависимости от региона, обеспечивается при цене на нефть под \$100 за баррель. Снижение мировых цен на нефть, начавшееся в 2014 году, привело к тому, что подобные проекты стали нерентабельны. А еще высокая сейсмическая активность, растущая айсберговая опасность и многие другие факторы отдалают от желаемого.

Существует миф, что на энергосбережение не требуется значительных затрат и рынок сам отрегулирует инвестиции. В реальности на программы

повышения энергоэффективности приходится колоссальный объем средств различных источников. За 2010–2015 годы только в Китае направлено на эти цели \$373 млрд. При этом увеличилось финансирование на 67% по сравнению с предыдущим периодом, чтобы снизить энергоемкость на 16%. Правительства энергоэффективных стран используют жесткие меры запретительного характера в целях повышения энергоэффективности. Значительное ужесточение требований технического регулирования в области генерации и распределения электроэнергии, потребления. Число мер государственной политики по повышению энергоэффективности в одном лишь секторе зданий составляет: в Германии — 48, Италии — 44, Великобритании — 40, во Франции — 28. В ряде стран строительные нормативы разрабатывались профильным национальным министерством совместно со специализированными ассоциациями. При этом приводятся показатели для каждой части здания и установок (вентиляция, отопление, освещение). Требования зависят от климатических зон страны. Отдельно прописаны нормативы для коммерческих и жилых зданий, за их соблюдением следят местные органы власти. Информация для зданий площадью более 2 тыс. м² обязательно предоставляется в государственные органы контроля. Требования к энергоэффективности новых зданий пересматриваются каждые 5 лет в сторону повышения на 20–30%.

В России же важнейшей работой уполномоченного органа является имитация деятельности в виде проведения выставок, форумов, написания докладов. И подтверждение тому — прокатившаяся череда разрушений от взрыва газа, повлекшая гибель людей, результатом которой стало признание Президентом страны отсутствия какой-либо системы в газоснабжении. К сожалению, пока нет ответственности за высокую энергоемкость экономики энергетики страны, как и каждого отдельного предприятия. Почему-то игнорируется предлагаемое профессиональным сообществом предложение о придании энергопаспорту статуса работающего документа, который являлся бы для налоговых органов инструментом определения обеспокоенных затрат. К примеру, рациональное потребление ресурсов включается в затраты, а сверхнормативное подлежит налогообложению. Это бы развернуло мышление некоторых.

Энергоэффективность — это, прежде всего, целый комплекс различных мероприятий. И речь идет о кардинальном сокращении затрат на энергетику в разы. Выгодно потребителю — выгодно заказчику. Всем становится выгодно, когда мы четко формулируем задачи и ставим цели. Понятно, что в отсутствии хорошо продуманной системы картина по стране пестрая, как лоскутное одеяло, которое порой в заплатках и дырах. Важно успеть создать систему вовремя, а не тогда, когда обнаружится, что «король-то голый».



15–18 МАРТА

X специализированная выставка

УралСтройЭкспо

Энерго- и РесурсСбережение
ЖКХ – новые стандарты



12+

В РАМКАХ VIII ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
СТРОИТЕЛЬНОГО ФОРУМА

1

ПЕРВОЕ
ВЫСТАВОЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

Челябинск, ДС «Юность»

Тел.: (351) 755-55-10, www.uralbuild.com



Нестандартный взгляд на привычное

Металлоконструкции для ЛЭП и подстанций (35–330 кВ)

Фото: Евгений Ланкин
Постановка и дизайн: Олеся Акулова
Визажист: Юлия Бобина
Модель: Надежда Гордейчук
(модельное агентство «Александр»)











Через уральские металлоконструкции к свету!

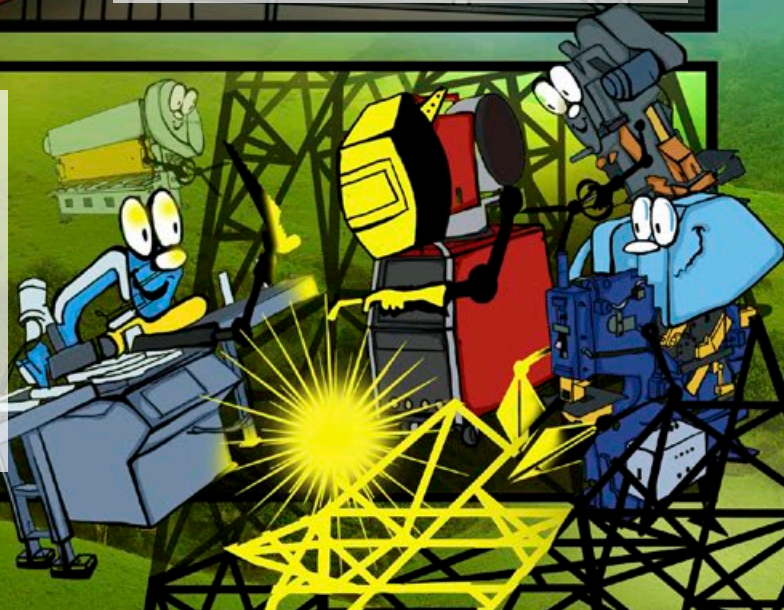
Все в этом мире нуждаются в опоре. И не только в моральной... А уж в каждом секторе энергокомплекса — от генерирующих мощностей до сетевого хозяйства — без нее никуда! На стальных плечах металлоконструкций, что можно встретить в любой точке России, держатся тысячи километров проводов, по которым течет энергия для всей страны. И немалая часть этих опор производится мастерами на «Заводе Стальных Конструкций». Где это? На Урале, где сильны традиции многовекового горнозаводского производства. Опоры от ООО «ЗСК» успешно эксплуатируются как в суровых климатических условиях Полярного круга ведущими предприятиями нефтегазового комплекса России, так и на юге, например, на объектах олимпийского Сочи. И это закономерно — высокие требования к материалам, технологиям и дизайну гарантируют необходимое качество металлоконструкций.



А началось все в 2011 году. Тогда уже известный поставщик электротехнической высоковольтной продукции ЗАО «Свет» вложил свой наработанный потенциал в открывшееся производство «Завода Стальных Конструкций», и этот тандем дал отличный результат. Сегодня «ЗСК» производит все виды металлоконструкций для высоковольтных воздушных линий электропередачи. В конце 2012 года было принято решение о расширении завода и модернизации оборудования. Были увеличены площади с 1500 до 2000 м².

Обширная, постоянно пополняемая база чертежей унифицированных металлоконструкций опор ВЛ позволяет свести к минимуму сроки изготовления заказа. Специалисты «ЗСК» готовы изготовить нестандартные или редко применяемые в сетевом строительстве стальные конструкции по чертежам, предоставленным заказчиком.

На ООО «ЗСК» имеется все необходимое современное оборудование для полного цикла производства металлических опор ЛЭП, порталов ОРУ, прожекторных и осветительных мачт, молниеотводов, антенных радиорелейных и сотовых вышек. Например, для изготовления несущих опор и антенно-башенных сооружений необходима пробивка отверстий в уголовом и листовом прокате, для этого используются комбинированные пресс-ножницы НГ-5223. Распил сортового проката производится чешским ленточным станком PLOUS ARS 300. Кроме того, конкретно для обработки листового проката на производстве установлена гильотина НГ-16. Для сварных работ организовано 2 дуговых и 5 полуавтоматических сварочных постов Lincoln Electric.





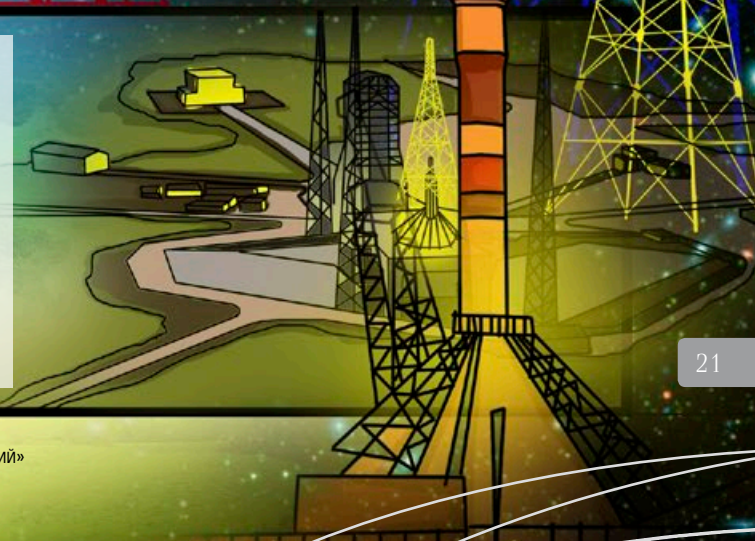
В случае обработки особо «тяжелого» металла необходим несколько другой подход. На нашем предприятии производятся элементы свайных фундаментов — балки и ростверки, которые отвечают за надежность установки высоковольтных опор. Для них необходимы более прочные материалы. Так, для изготовления, например, опоры 1У330-2+15 используется угловой прокат 200 x 14, для сверления в нем отверстий на нашем заводе используется фрезерный станок на магнитной подошве МС-38. Еще один пример — свайный фундамент Р4-56-20с/30-4т, в его конструкцию входят детали из листа толщиной 20 мм, для их изготовления применяются газовые секаторы.

В начале 2013 года наш производственный парк пополнился совершенно новым современным станком. На смену НГ-5223 пришла полуавтоматическая угольная линия с двумя размерами пуансонов и маркировочной станцией ТАР-16 с числовым программным управлением. Для работы на ней необходимо 3 человека в смену против 6 человек на НГ-5223. Благодаря введению в эксплуатацию линии ТАР-16 двукратно увеличились производственные мощности. Наряду со скоростью выпуска продукции улучшилось качество готовой продукции, ведь благодаря ЧПУ человеческий фактор практически исключается. Во втором полугодии 2013 года введено в производственный процесс оборудование по обработке листового проката — гильотины нового поколения с числовым программным управлением и станок с комбинированными пресс-ножницами усилием 90 т. Благодаря этому оборудованию рост производственных мощностей составил 50–60%.



Защита металла от неблагоприятных воздействий внешней среды — важное звено технологической цепи, ведь производственная металлоконструкция должна служить как можно более долгий срок. Антикоррозийная защита металлоконструкций выполняется на заводе методом горячего цинкования либо окраски алкидной эмалью, устойчивой к воздействию суровых климатических условий и агрессивной внешней среды. Все изделия производятся в соответствии с техническими условиями и комплектуются паспортами качества.

Удобное расположение производства вблизи крупного транспортного узла позволяет в короткие сроки отправлять готовую продукцию в любые регионы России автомобильным и железнодорожным транспортом. Кроме того, заказать продукцию «Завода Стальных Конструкций» просто и удобно. Специалисты завода готовы в сжатые сроки изготовить любые партии металлоконструкций, и гибкая ценовая политика приятно удивит всех постоянных и потенциальных клиентов. Широкий ассортимент производимой продукции, исключительную квалификацию специалистов и демократичные расценки «Завода Стальных Конструкций» уже по достоинству оценили многие предприятия энергокомплекса нашей страны. Впереди — дальнейшее расширение производства и покорение новых горизонтов!





Высокотемпературные сверхпроводящие кабельные линии постоянного тока — шаг к умным электросетям

Статья печатается с разрешения журнала «Энергосбережение». http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6510

Виктор Сытников, доктор технических наук, заместитель научного руководителя, АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;

Тимофей Рябин, заместитель генерального директора, АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;

Дмитрий Сорокин, канд. технических наук, начальник Центра системных исследований и разработок ИЭС ААС, АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Электроэнергетика XXI века должна обеспечивать высокую эффективность выработки, транспортировки и потребления энергии. Этого можно достичь путем повышения требований к управляемости энергосистемы, а также к экологическим и ресурсосберегающим характеристикам на всех этапах производства и распределения электроэнергии. Использование сверхпроводниковых технологий позволяет перейти на качественно новый интеллектуальный уровень функционирования данной отрасли. ПАО «ФСК ЕЭС» была принята программа НИОКР, включающая создание высокотемпературных сверхпроводящих кабельных линий (далее — ВТСП КЛ) переменного и постоянного тока¹.

В большинстве промышленно развитых стран мира ведутся интенсивные исследования и разработка новых видов электротехнических устройств на основе сверхпроводников. Интерес к данным разработкам особенно усилился в последние годы в связи с открытием высокотемпературных сверхпроводников (далее — ВТСП), не требующих сложных и дорогих охлаждающих приборов.

Перспективы внедрения сверхпроводящих кабелей

Именно силовые сверхпроводящие кабели являются наиболее разработанным и продвинутым способом применения сверхпроводимости в электроэнергетике в настоящее время [1, 2]. Основными преимуществами сверхпроводящих кабелей являются:

- высокая эффективность в связи с малыми потерями энергии в сверхпроводнике;
- возможность замены существующего кабеля на кабель с большей передаваемой мощностью при тех же габаритах;
- легкий вес за счет меньшего количества используемого материала;
- увеличение жизненного цикла кабеля в результате замедления процессов старения изоляции;
- низкий импеданс и большая критическая длина;
- отсутствие электромагнитных и тепловых полей рассеяния, экологическая чистота и пожаробезопасность;
- возможность передачи больших мощностей при сравнительно низком напряжении.

ВТСП КЛ постоянного и переменного тока — инновационная разработка, позволяющая решить значительную часть проблем электрических сетей.

Однако при использовании ВТСП КЛ постоянного тока линия становится управляемым элементом сети, регулирующим потоки передаваемой энергии вплоть до реверса передачи. ВТСП КЛ постоянного тока имеют ряд дополнительных преимуществ по сравнению с линиями переменного тока:

- ограничение токов короткого замыкания, что позволяет соединить по низкой стороне отдельные секторы энергосистемы без увеличения токов короткого замыкания;
- повышение устойчивости сети и предотвращение каскадных отключений потребителей за счет взаимного резервирования энергорайонов;
- регулирование распределения потоков мощности в параллельных линиях;
- передача мощности с минимальными потерями в кабеле и, как следствие, снижение требований к криогенной системе;
- возможность связи несинхронизированных энергосистем.

В электрических сетях возможно создание схемы с применением как ВТСП КЛ переменного, так и линий постоянного тока. Обе системы имеют свои предпочтительные области применения, и в конечном итоге выбор определяется как техническими, так и экономическими соображениями.

¹ Основное внимание в статье уделено результатам испытаний и перспективам широкого внедрения в электроэнергетику ВТСП кабельных линий постоянного тока.

Сверхпроводящие вставки между подстанциями в мегаполисах

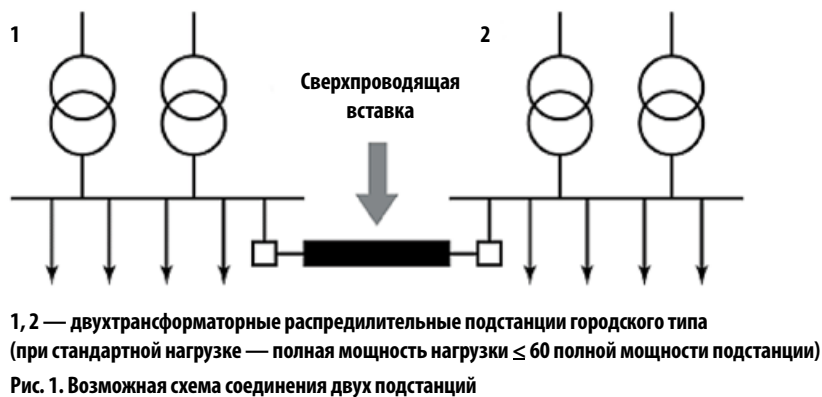
Энергетические сети мегаполисов являются динамично развивающейся структурой, которая имеет следующие особенности:

- быстрый рост потребления энергии, что обычно превышает средний темп роста потребления по всей стране;
- высокая плотность энергопотребления;
- наличие дефицитных по энергообеспечению районов;
- высокая степень разветвленности распределительных электрических сетей, что обусловлено необходимостью многократного дублирования линий электроснабжения потребителей;
- секционирование электрической сети с целью уменьшения токов короткого замыкания.

Все эти факторы определяют основные проблемы в сетях городских агломераций:

- высокий уровень потерь электроэнергии в распределительных сетях;
- высокие уровни токов короткого замыкания, значения которых в некоторых случаях превосходят отключающую способность коммутационного оборудования;
- низкий уровень управляемости.

При этом нагрузка подстанций в городе очень неравномерна. Во многих случаях трансформаторы подстанций загружены только на 30–60%. Как правило, подстанции глубокого ввода в городах запитываются по отдельным линиям высокого напряжения. Соединение подстанций на стороне среднего напряжения может обеспечить взаимное резервирование энергорайонов и высвободить резервные трансформаторные мощности, что в конечном итоге приведет к снижению потерь энергии в сети. Кроме того, такой тип подключения позволяет использовать высвободившиеся мощности для подключения дополнительной нагрузки без необходимости ввода в эксплуатацию новых трансформаторов или строительства новых подстанций и линий электропередачи [3–5].



СПРАВКА

Совершенно новый материал, который проявлял сверхпроводящие свойства при относительно высоких температурах, был создан в 1986 году сотрудниками ИВМ Георгом Беднорцом и Алексом Мюллером. Данное открытие, помимо прочего, позволило начать разработку электротехнических устройств на основе сверхпроводников. Как показали современные исследования, проводимые во многих странах мира, такие устройства способны работать при охлаждении дешевым и легкодоступным жидким азотом.

При наличии вставки (рис. 1) три трансформатора полностью обеспечат электроэнергией присоединенных потребителей при загрузке не более 80%. Четвертый трансформатор и питающая его линия могут быть выведены в оперативный резерв, что приведет к снижению потерь энергии. Также они могут использоваться для подключения дополнительных потребителей. Такая вставка может быть выполнена как по традиционным технологиям, так и с использованием сверхпроводящих кабельных линий.

Основной проблемой при реализации такой схемы является тот факт, что прямое соединение подстанций приведет к существенному увеличению тока короткого замыкания. Данная схема станет работоспособной только в случае, если вставка будет выполнять две функции: передачу мощности и ограничение токов короткого замыкания. Следовательно, при передаче больших потоков энергии на распределительном напряжении сверхпроводящие линии имеют неоспоримые преимущества.

Решение задачи создания вставки сулит большие перспективы по совершенствованию систем электроснабжения мегаполисов. В настоящее время в мире осуществляются три крупных научных проекта, имеющих целью передачу высокой мощности на среднем напряжении между двумя подстанциями при одновременном ограничении токов короткого замыкания: проект HYDRA, Нью-Йорк, США; проект AmpaCity, Эссен, Германия²; проект «Санкт-Петербург», Россия [3, 6]. На последнем проекте остановимся подробнее.

² 1. Проект HYDRA, Нью-Йорк, США [1, 6]. Цель проекта — разработка и установка сверхпроводящей кабельной линии переменного тока между двумя городскими подстанциями в Нью-Йорке. Линия должна обеспечивать связь с высокой пропускной способностью (96 МВА) между подстанциями на стороне вторичной обмотки трансформаторов (13,8 кВ). Кабельная система будет иметь способность ограничивать ток короткого замыкания за счет быстрого перехода в нормально проводящее состояние ВТСП лент второго поколения. За счет этого обеспечивается низкое значение сопротивления линии в номинальном режиме (сверхпроводящее состояние линии) и переход в состояние с высоким сопротивлением при перегрузке по току.

В проекте HYDRA сочетаются функции передачи большой мощности и ограничения тока в одном устройстве — сверхпроводящем кабеле специальной конструкции. Это делает чрезвычайно сложной задачу оптимизации кабеля с учетом возможных сетевых режимов, условий охлаждения и прокладки кабеля. Кроме того, технические решения, разработанные для одного проекта, не могут тиражироваться для других в силу различных режимных условий и условий прокладки, а значит, и условий охлаждения кабеля, который периодически должен переходить из сверхпроводящего состояния в нормально проводящее.

2. Проект AmpaCity, Эссен, Германия [2, 7]. Цель проекта — разработка и установка сверхпроводящей передачи переменного тока мощностью 40 МВА между двумя городскими подстанциями. Передача состоит из сверхпроводящего кабеля длиной 1000 м и токоограничителя на напряжение 10 кВ, включенных последовательно. Эта передача соединяет две подстанции 110/10 кВ Herkules и Dellbrugge в центре города Эссен. Реализация проекта позволит вывести из эксплуатации один трансформатор мощностью 40 МВА и линию 110 кВ.

В проекте AmpaCity функции передачи мощности и ограничения токов короткого замыкания разделены между кабелем и токоограничителем. Это упрощает задачу разработки каждого устройства и позволяет изготавливать кабель с высокой степенью стабилизации, что невозможно в проекте HYDRA. Разумеется, требуется согласование характеристик кабеля и токоограничителя, однако это не является сложной задачей, и разработанные при выполнении проекта технические решения могут тиражироваться при разработке других линий с аналогичными параметрами.

Российская ВТСП КЛ постоянного тока

Цель проекта «Санкт-Петербург» — разработка и установка сверхпроводящей линии постоянного тока мощностью 50 МВт между двумя городскими подстанциями с целью повышения надежности электроснабжения потребителей и ограничения тока короткого замыкания в городской сети Северной столицы. Проект предусматривает монтаж кабельных линий между подстанцией 330/20 кВ «Центральная» и подстанцией 220/20 кВ РП 9 (рис. 2). Сверхпроводящая линия постоянного тока свяжет две подстанции на стороне среднего напряжения 20 кВ. Длина линии — 2500 м, а передаваемая мощность — 50 МВт. В петербургском проекте функции передачи мощности и ограничения токов короткого замыкания разделены между кабелем и преобразователями при их соответствующей настройке. Сверхпроводящий кабель постоянного тока, в отличие от кабеля переменного тока, не имеет потерь энергии, что существенно снижает требования к мощности криогенной установки. Однако при данной схеме возникают дополнительные потери энергии в преобразователях. Линия постоянного тока является активным элементом сети и позволяет управлять энергетическими потоками в прилегающих линиях как по направлению, так и по мощности передачи.

Влияние проекта на электрические режимы

В энергорайоне ПС 330 кВ «Центральная» и ПС 220 кВ РП 9 (далее — Центральная/РП 9) возможно возникновение ряда послеаварийных режимов, обусловленных аварийным отключением линий электропередачи и связанных с нарушением электроснабжения потребителей (выделением энергорайонов на изолированную нагрузку). Расчеты показали, что резервирование электроснабжения потребителей за счет строительства и ввода в эксплуатацию линии электропередачи переменного тока (традиционной кабельной или воздушной линии электропередачи) Центральная/РП 9 невозможно, так как это повышает тяжесть послеаварийных режимов. Избежать этого можно за счет ввода в эксплуатацию управляемой передачи постоянного тока с ВТСП КЛ постоянного тока.

Управление величиной и направлением потока мощности ВТСП КЛ постоянного тока позволяет также обеспечить возможность:

- снижения потерь активной мощности в электрических сетях (за счет перераспределения и ликвидации транзитных потоков мощности);
- подключения новых потребителей на базе существующей электросетевой инфраструктуры (за счет перераспределения потоков мощности и снятия токовых перегрузок электрических сетей в нормальных эксплуатационных и послеаварийных режимах энергосистем).

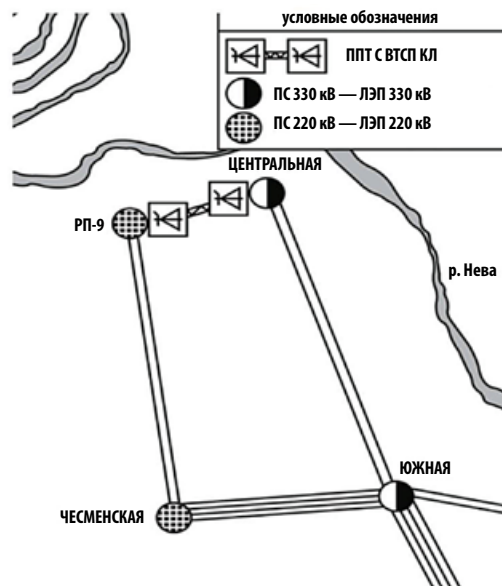


Рис. 2. Объекты внедрения ВТСП КЛ постоянного тока в схеме электроснабжения Санкт-Петербурга

Влияние проекта на уровень токов короткого замыкания

Расчеты токов короткого замыкания выполнены³ для случая ввода в схему традиционной кабельной линии переменного тока, а также ВТСП КЛ постоянного тока. По результатам расчетов (табл. 1) приходим к выводу, что включение в схему электроснабжения Санкт-Петербурга кабельной линии переменного тока Центральная/РП 9 приводит к росту величины тока короткого замыкания выше уровня номинального тока отключения выключателей. Это означает, что потребуются реализация дополнительных токоограничивающих мероприятий или замена коммутационных аппаратов на подстанциях. Применение же ВТСП КЛ постоянного тока (табл. 3) не приводит к увеличению токов короткого замыкания в энергосистеме.

Таблица 1. Результаты расчета токов короткого замыкания

Узел расчета токов короткого замыкания	$I_{откл}, \text{кА}$	КЛ переменного тока		ВТСП КЛ постоянного тока	
		$I^3, \text{кА}$	$I^1, \text{кА}$	$I^3, \text{кА}$	$I^1, \text{кА}$
Шины 110 кВ ПС «Центральная»	40,0	39,8	45,6	18,4	20,9
Шины 110 кВ ПС РП-9	31,5	40,6	46,0	29,5	31,4

Обозначения:

I^3 — ток трехфазного короткого замыкания;

I^1 — ток однофазного короткого замыкания;

$I_{откл}$ — номинальный ток отключения выключателей (принят по состоянию выключателей подстанции на уровне 2014 года).

³ Расчеты выполнены на базе применения перспективной схемы энергосистемы Санкт-Петербурга и Ленинградской области на 2020 год.

16+



23-я международная специализированная
выставка-форум



ЭНЕРГЕТИКА

15–17 ФЕВРАЛЯ • САМАРА

Встреча
энергетиков Поволжья



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ТЕХНОЛОГИЙ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



СОЮЗ
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ
РОССИИ



РАСПЭ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ



ОПОРА РОССИИ

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА



ЭКСПО-ВОЛГА

ул. Мичурина, 23а
тел.: (846) 207-11-24
www.expo-volga.ru

Оценка потерь энергии в сверхпроводящих линиях

В линиях переменного тока среднего напряжения потери электрической энергии возникают в самом кабеле, электрической изоляции и токовых вводах. В линии постоянного тока потери энергии в кабеле и изоляции отсутствуют, однако они есть

в преобразовательных устройствах, токовых вводах. Кроме того, криогенная система потребляет электроэнергию для компенсации всех теплопритоков в холодную зону и для прокачки хладагента по всей трассе.

Таблица 2. Сравнительные характеристики ВТСП кабельной линии

Параметры ВТСП КЛ	Год		
	2011	2015	
Напряжение, кВ	20	20	80
Мощность, МВт	50	50	200
Длина, м	2500	2500	2500
Стоимость, млрд руб.	3,79	1,62	1,95
Удельная стоимость, тыс. руб./МВт·м	30,3	12,9	3,9

Для трехфазной линии переменного тока среднего напряжения на передаваемую мощность 100 МВА потери энергии на фазу складываются из следующих величин:

- электромагнитные потери в жиле кабеля — 1,0–1,5 Вт/м;
- теплопритоки через криостат — 1,5 Вт/м;
- теплопритоки через токовводы — (200–300 Вт) × 2;
- потери энергии в изоляции — порядка 0,1 Вт/м.

Общие теплопритоки в холодную зону при длине трехфазной линии 10 км составят 78,5–93,5 кВт. Умножая эту величину на типичное значение коэффициента рефрижерации, равное 20, получим 1,57–1,87 МВА, или менее 2% от передаваемой мощности.

Для аналогичной линии постоянного тока теплоприток в холодную зону ограничивается только теплопритоками через криостат и токовводы. Тогда общие потери энергии в кабеле длиной 10 км с учетом криогенной системы составят 0,31 МВА, или 0,31% от передаваемой мощности.

Для оценки общих потерь в линии постоянного тока следует прибавить потери в преобразователях — 2% от передаваемой мощности. Итоговые потери в ВТСП КЛ постоянного тока длиной 10 км на передаваемую мощность 100 МВт оцениваются величиной не более 2,5 % от передаваемой мощности.

Таблица 3. Проектные параметры ВТСП кабельной линии постоянного тока

Передаваемая мощность	50 МВт	Тип преобразователей	12-пульсный
Номинальное напряжение	20 кВ	Возможность реверса	Предусмотрена
Номинальный ток	2500 А	Холодопроизводительность криогенной установки	12 кВт при 70 К
Рабочая температура	66–80 К	Давление жидкого азота	До 1,4 МПа
Длина	2500 м	Расход жидкого азота	0,1–0,6 кг/с

Приведенные оценки показывают, что потери энергии в сверхпроводящих кабельных линиях существенно меньше, чем в традиционных кабельных линиях. При увеличении передаваемой мощности процент потерь энергии снижается. При сегодняшнем уровне характеристик материалов возможна передача энергии 150–300 МВт при напряжении 20 кВ и до 1000 МВт при 110 кВ.

Возможности внедрения

Успешные испытания ВТСП КЛ постоянного и переменного [7] токов продемонстрировали высокую эффективность сверхпроводящих линий. Одним из основных преимуществ сверхпроводящих кабельных линий является возможность передачи больших потоков энергии (сотни мегаватт) на распределительном напряжении. Эти открывшиеся новые возможности целесообразно учитывать и использовать при проектировании или кардинальной реконструкции

сетевых объектов. Например, при реконструкции/создании энергосистемы Новой Москвы целесообразно было бы предусмотреть создание продольных мощных сверхпроводящих линий, а несколько мощных подстанций связать в кольцевую структуру сверхпроводящими линиями постоянного тока на стороне среднего напряжения. Это позволит существенно повысить энергоэффективность сети, уменьшить количество базовых подстанций, обеспечить высокую управляемость энергопотоками и, в конечном счете, увеличить надежность энергоснабжения потребителей. Такая сеть может стать реальным прообразом умной сети будущего. **ЭС**

Литература

1. Глебов И. А., Черноплеков Н. А., Альтов В. А. Сверхпроводниковые технологии — новый этап в развитии электротехники и энергетики // Сверхпроводимость: исследования и разработки. 2002. № 41.
2. Сытников В. Е. Сверхпроводящие кабели и перспективы их использования в энергетических системах XXI века // Сверхпроводимость: исследования и разработки. 2011. № 15.
3. EPRI. Superconducting Power Equipment Technology Watch 2012. Palo Alto, CA, USA, 2012.
4. Stemmler M., Merschel R., Noe M. Physics Procedia 36 (2012).
5. Сытников В. Е., Копылов С. И., Шакарян Ю. Г., Кривецкий И. В. ВТСП передача постоянного тока как элемент «интеллектуальной сети» крупных городов // Материалы 1-й Национальной конференции по прикладной сверхпроводимости. М.: НИЦ «Курчатовский институт», 2013.
6. Kopylov S., Sytnikov V., Bemert S. et al. // Journal Physics.: Conference. Series. 2014. Vol. 507. P. 032047.
7. Волков Э. П., Высоцкий В. С., Карпышев А. В., Костюк В. В., Сытников В. Е., Фирсов В. П. Создание первого в России сверхпроводящего кабеля с использованием явления высокотемпературной сверхпроводимости // Инновационные технологии в энергетике: сб. статей РАН / под ред. Э. П. Волкова и В. В. Костюка. М.: Наука, 2010.

Cabex — энергия успеха



ufi
Approved
Event

Cabex

**16-я Международная выставка
кабельно-проводниковой
продукции**

21–23 марта 2017 года
Москва, КВЦ «Сокольники»

- Кабели и провода
- Кабельные аксессуары
- Электромонтажные изделия
- Оборудование для монтажа
и прокладки кабеля

Реклама

Получите билет на
www.cabex.ru

Организаторы:



Тел.: +7 (499) 750 08 28
E-mail: cabex@ite-expo.ru



Генеральный
интернет-партнер:

RusCable.Ru

«Бипрон» — заземление с умом

Традиционные способы заземления электроустановок очень часто являются неэффективными в ситуациях, когда происходит воздействие токов большой величины, например, при коротких замыканиях или грозовых разрядах. Эта проблема становится еще более существенной, если объект находится на изолирующем грунтовом основании (вечномерзлый грунт, каменистый грунт и скальные породы, сухой песок).
Задавшись целью решить данную проблему, НПО «Бипрон» в 2002 году поставило перед собой задачу создать систему заземления, которая сможет обеспечить отличную защиту электрооборудования в любых климатических и грунтовых условиях, быть максимально простой в установке и обслуживании и при этом не наносить вред окружающей среде. В результате чего нашими инженерами была разработана электролитическая система заземления «Бипрон»™.

Поздравляем
с ~~днем рождения~~
Днем Энергетика,
желаем счастья в личной жизни,
Дух!

ООО «Бипрон»

История

История НПО «Бипрон» начинается в 1998 году, когда была образована маленькая строительная фирма общего профиля «Экспострой».

2002 год — первый опыт поставки и монтажа электролитической системы заземления из США.

2003–2006 годы — поставка и монтаж западной электролитической системы заземления осуществлялись на ряде объектов в России, наряду с мониторингом ее работы в экстремальных грунтовых условиях.

2007 год — начало работы по исследованию проводимости сложных электролитов в грунтах.

2007–2010 годы — пробные установки электролитического заземления собственного производства.

2011 год — презентация электролитической системы заземления «Бипрон»™, в основу которой лег мировой опыт в области эффективного заземления наряду с последними достижениями в электрохимии в России и собственными разработками нашей компании.

2012 год (январь) — представлен минеральный активатор «МАГ-2000» с инновационной системой «Smart Gel» для повышения эффективности заземления объектов электроэнергетики и анодных заземлителей, используемых для защиты трубопроводов и резервуаров от электрохимической коррозии.

Сегодня нашими клиентами являются такие компании, для которых важно не только грамотное устройство заземления на своих объектах, но и оптимизация затрат на монтаж и дальнейшее обслуживание. Это крупные предприятия электроэнергетики и нефтегазовой отрасли, такие как ООО «Газпром-нефть», ОАО «РЖД», ОАО «Железные дороги Якутии», ООО «Газпром трансгаз Томск», «Лукойл», ДВУЭК, ДРСК, «Якутск-энерго» ОАО «Якутская топливно-энергетическая компания», АО «Саханефтегазсбыт» и другие. Получен сертификат «ГазпромСерт», заземление «Бипрон» включено в реестр инновационных решений ПАО «Россети».

Производство ООО «Бипрон» расположено в Солнечногорском районе Московской области, в промзоне деревни Бережки. Общая площадь производственной базы составляет 2,1 га. Площадь производственных цехов — более 1300 м². В настоящее время ведется строительство нового производственно-складского комплекса (для производства сухих смесей на основе «МАГ-2000») площадью 769 м².

При ООО «Бипрон» работает постоянная химическая лаборатория, задача которой не только контролировать качество выпускаемой продукции, но и совершенствовать технологии производства. В настоящее время продукция «Бипрон» пользуется заслуженным уважением среди клиентов не только в России, но и в странах СНГ и за рубежом.

Продукция

Заземлители «Бипрон» изготовлены из высококачественной нержавеющей стали и имеют внутри специальный наполнитель, который проникает в грунт через перфорацию в стенках электрода, образуя электролит. Этот наполнитель подбирается в зависимости от влажности почвы и климатических условий. Имея небольшую длину, 2,5–6 м, заземлители «Бипрон» чрезвычайно эффективны. Они поставляются в комплекте с минеральным активатором «МАГ-2000», который увеличивает действенность заземляющего устройства в сравнении с традиционными способами в 10 раз, в результате чего уменьшается требуемое количество заземляющих электродов и, как следствие, сокращается время и трудозатраты на монтаж, а также общая металлоемкость контура заземления.

«МАГ-2000» — минеральный активатор грунта, представляющий собой сухую смесь, которая при затворении водой превращается в нерастворимый электропроводящий гидрогель, не меняющий свои свойства сколь угодно долго, способный работать в большом температурном диапазоне от –60 до +60 °С.

«МАГ-2000» имеет удельное электрическое сопротивление менее 0.04 Ом·м, не зависящее от изменений геоэлектрических свойств грунта и сезонных колебаний температуры, а гелеобразная структура обеспечивает отличную однородность засыпки. «МАГ» хорошо удерживает влагу вокруг электрода, значительно уменьшает переходное сопротивление электрод-грунт, а также увеличивает площадь токоотдачи заземлителя, что особенно актуально в сухих песчаных грунтах, вечной мерзлоте или скальных грунтах, а также в засушливых местностях. Минеральный активатор может применяться как в системах защитного, функционального, так и анодного заземления (в составе ЭХЗ). Поставляется минеральный активатор в мешках по 30 кг. Состав патентован.

Все комплектующие и сырье, используемое для производства заземлителей, полностью отечественного производства, что позволяет ООО «Бипрон» устанавливать конкурентные цены на рынке в России. В настоящее время на предприятии-изготовителе идет модернизация производства, происходит монтаж автоматизированной линии.

Услуги

- ООО «Бипрон» работает на рынке технологий электрозащиты с 2002 года. За это время наши специалисты научились справляться с задачами любой сложности.
- Разработки базируются на научных исследованиях в области электропроводности сложных электролитов и механики грунтов.
- Наши специалисты смогут разработать проект от стадии сбора данных до установки и гарантийного обслуживания вне зависимости от сложности объекта.
- Монтаж оборудования «под ключ».



ООО «Бипрон»

**141591, Московская область,
Солнечногорский район, с/п Соколовское,
дер. Бережки, стр. 26**

тел. (495)988-19-16 (многоканальный)

www.bipron.com, e-mail: pro@bipron.com



Автоматизация управления ремонтами станций

Игорь Антоненко, начальник отдела маркетинга НПП «СпецТек»

Процессы технической эксплуатации содержат основной потенциал для повышения эффективности генерирующих компаний. В структуре издержек эксплуатационные расходы составляют от 60 до 80%. В этот блок входят расходы на топливо, сырье, материалы, ремонты, услуги сторонних организаций, фонд оплаты труда. Затраты только на ремонты составляют порядка 20% от совокупного объема расходов.

Повышению эффективности эксплуатации и снижению эксплуатационных затрат способствует принятие организационных мер. Вместе с тем их результативность может быть значительно повышена. Речь идет о внедрении передовых методов управления процессами эксплуатации, реализуемых в информационных системах на основе специального программного обеспечения класса EAM (Enterprise Asset Management, управление активами предприятия). Какие же возможности EAM-системы могут быть востребованы для повышения эффективности процессов технической эксплуатации? Опираясь на опыт внедрения отечественной EAM-системы TRIM, можно выделить следующие несколько направлений, где такие системы помогают решить указанную задачу.

Повышение КИУМ

Ключевым параметром, характеризующим эффективность эксплуатации генерирующего оборудования, является коэффициент использования установленной мощности (КИУМ). Согласно определению, это отношение фактической энерговыработки за период эксплуатации к энерговыработке, которая имела бы место при работе без остановок и на номинальной мощности. КИУМ, таким образом, учитывает не только полные, но и частичные отказы, которые не приводят к остановке, а требуют снижения мощности. Можно указать следующие инструменты повышения КИУМ, предоставляемые информационной системой.

Оптимизация планирования работ

Большие объемы ремонта, большая номенклатура сменно-запасных частей и материалов, необходимость увязки планов ТОиР с производственными планами делают ручное планирование далеким от оптимального. В то же время автоматизированная система предоставляет возможность моделировать и оптимизировать сетевой график ТОиР по различным параметрам, в том числе по минимуму времени простоя энергоблоков в ремонте. Сокращение сроков ремонта и увеличение межремонтного цикла ведет к соответствующему увеличению КИУМ. Автоматизация также делает реально выполнимой процедуру перепланирования, которая в ручном

исполнении, как правило, не производится. Эта процедура необходима, например, при возникновении срывов сроков, поставок или изменении приоритетов в работах. Оптимальное планирование и заблаговременное перепланирование позволяют уменьшить количество и продолжительность продлений ремонтов основного оборудования, что положительно сказывается на величине КИУМ.

Эффект от автоматизации планирования ТОиР наиболее отчетливо проявляется при переходе предприятия на организацию ремонтов по наработке и по состоянию. EAM-система позволяет за счет диспетчеризации работы периодически используемого оборудования осуществлять учет наработки его каждой единицы. Тем самым возможно напрямую обеспечивать выполнение рекомендаций заводов-изготовителей оборудования по проведению его технического обслуживания. В дальнейшем при накоплении статистики возникновения дефектов оборудования и его наработки возможно уточнение межремонтных циклов.

При организации ремонтов по состоянию EAM-система совместно с автоматизированной системой управления технологическими процессами обеспечивают либо увеличение межремонтных циклов — за счет соотнесения текущих значений технологических параметров оборудования со значениями, при которых требуются остановка и ремонт, либо уменьшение времени, затрачиваемого на ремонты, — за счет предотвращения аварий.

Повышение качества работ

От качества ТОиР напрямую зависит КИУМ, поскольку некачественное проведение работ приводит если не к останову, то к ограничению мощности и соответствующему снижению коэффициента использования установленной мощности.

При хозяйственном способе информационной система предоставляет следующие инструменты улучшения качества ремонтных работ:

- персонализация ответственности исполнителей за счет внесения ими отчетов по работам;
- оперативная регистрация потока дефектов, возникших на отремонтированном оборудовании;
- анализ объемов повторных работ, выполненных на отремонтированном оборудовании;
- сравнение эффективности персонала и подразделений по объему повторных работ и потоку дефектов, возникших после ремонта;
- принятие организационных решений на основе объективных данных, полученных из информационной системы.

При подрядном способе выполнения работ информационная система позволяет перестроить отношения с подрядчиками. А именно, уйти от метода оплаты от объема выполненных ремонтных работ и перейти к оплате исходя из достигнутого коэффициента технической готовности объекта или исходя из фактического времени нахождения объекта в исправном состоянии.

Для этого информационная система предоставляет инструменты:

- регистрация эксплуатационных состояний оборудования (в работе, в простое, отказ);
- учет времени наработки;
- расчет и мониторинг коэффициента технической готовности оборудования;
- регистрация отказов с указанием причин отказов;
- регистрация вывода оборудования в ремонт и приема из ремонта.

Отдельное направление — мониторинг качества поставляемых запасных частей и материалов, выбор надежных поставщиков. Для этого система управления предоставляет следующие возможности:

- внесение отчетов о выполненных работах с указанием использованных запчастей и материалов;
- идентификация использованных запчастей по штрих-кодам;
- регистрация дефектов и отказов с указанием причин, в том числе — некачественная запчасть;
- анализ потока отказов и дефектов по причине некачественных запчастей и материалов;
- идентификация поставщиков некачественных запчастей и материалов на основании данных информационной системы.

Количество дефектов по единицам оборудования для типа оборудования

«Задвижка электроприводная 30с946нж»

Дата регистрации дефекта с 01.01.2011 по 22.03.2016

Количество дефектов по единицам оборудования для всех типов дефектов

Код единицы оборудования	Наименование единицы оборудования	Количество дефектов
00GCG05 AA001	Задвижка на вторичном паре от испарителя 5 к испарителю 6 Ру	0
00GQK30 AA201	Дренаж30-го напорного коллектора	1
00GQK30 AA250	Воздушник30-го напорного коллектора	2
00GQK40 AA001	Задвижка на выходе из КНС-1 40-ой коллектор	20
10MAJ51 AA001	Задвижка на всасе подъемных насосов эжекторов	0
10MAJ52 AA001	Задвижка на всасе подъемных насосов эжекторов	0
20LBS10 AA001	Задвижка на отборе пара к ПНД ПТ-20	3
20MAJ51 AA001	Задвижка на всасе подъемных насосов эжекторов	0
20MAJ52 AA001	Задвижка на всасе подъемных насосов эжекторов	0
Среднее количество дефектов		2,89

1. Пример анализа данных журнала дефектов

Анализ базы данных по оборудованию

Помимо возможностей, о которых уже было сказано выше, база данных ЕАМ-системы может быть использована для проведения анализа надежности, статистики отказов однотипного оборудования и однотипных узлов и т.д. Объектом анализа может быть журнал дефектов, который является своеобразной «историей болезни» оборудования. Поскольку дефект является предвестником отказа, журнал дефектов может использоваться для прогнозирования отказов. С его помощью также можно найти единицы оборудования с наибольшим количеством дефектов. В продвинутых вариантах электронного журнала дефектов пользователь имеет возможность классификации дефекта с помощью нескольких справочников: по классам, проявлениям (симптомам), видам дефектов, их причинам и последствиям. В этом случае электронный журнал дефектов становится инструментом автоматизированного анализа повреждаемости и оценки риска. Основываясь на данных журнала дефектов, при очередном плановом ремонте можно заменить также и те элементы, отказы которых ожидаются в ближайшем будущем. Это позволит уменьшить число внеплановых ремонтов по отказу, избежать нескольких последовательных мелких ремонтов и повысить КИУМ.

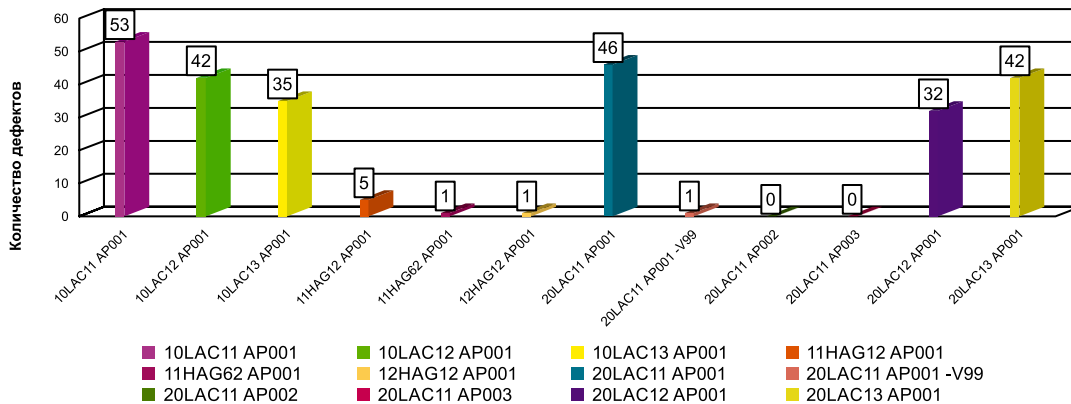
Вывод из эксплуатации

Как правило, руководство сталкивается с выбором между альтернативными вариантами: что экономически выгоднее — продолжить эксплуатацию и ремонт имеющегося оборудования или закупить новое. Очевидно, что решение о выводе из эксплуатации оборудования должно основываться на объективном анализе данных об эксплуатационных параметрах и параметрах технического состояния, проведенных работах по ТОиР, произведенных затратах на данное оборудование.

Опыт показывает, что эта информация зачастую находится в разрозненном виде в территориально удаленных подразделениях — либо в бумажной форме, либо в виде электронных таблиц Excel. В результате нет возможности организовать единую распределенную многопользовательскую базу данных с оперативным доступом к ней руководства. На основе отчетов, подготовленных вручную, нет возможности получить сводную информацию об эффективности работы оборудования, затратах на ТОиР, о надежности, наработке на отказ, межремонтных циклах, межремонтных периодах.

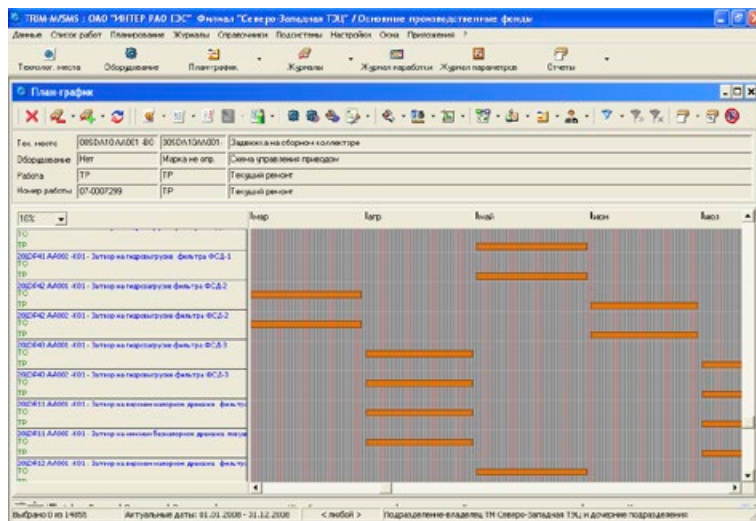
Количество дефектов по единицам оборудования для типа оборудования "Насос центробежный горизонтальный ПЭНА-310-110"

Дата регистрации дефекта с 01.01.2011 по 22.03.2016



2. Пример анализа данных журнала дефектов

Информационная система, в основе которой единая база данных по оборудованию, значительно облегчает задачу анализа условий эксплуатации оборудования и текущих затрат на нее. В частности, она позволяет производить учет текущих значений эксплуатационных параметров, наработки оборудования до отказа, произведенных затрат на ТОиР с отнесением этих затрат на каждую единицу оборудования, количества внеплановых и аварийных работ на оборудовании, количества и стоимости израсходованных запасных частей и материалов за определенный период, а также количества отказов. В результате руководитель имеет возможность, опираясь на эти данные, принять правильное и обоснованное решение о выводе оборудования из эксплуатации.



План-график

Нормирование работ

Введение нормативов должно основываться на реальном опыте эксплуатации, для чего необходим объективный анализ истории ТОиР, о котором уже говорилось выше. Отсутствие такого анализа негативно проявляется в различных аспектах ТОиР и опять же приводит к необоснованным издержкам. Не имея обоснованных нормативов, финансовая служба отталкивается не от объема работ, а от существующего фонда оплаты труда ремонтных бригад. В этом случае увеличение объема работ оборачивается ужесточением расценок. Ремонтные подразделения, в свою очередь, стараются отражать в актах минимум работ, а остальные оформлять как переработки, работы в выходные дни и в ночное время. Это приводит к увеличению затрат, а также к искажению информации о доле затрат, приходящихся на каждую единицу оборудования, что не позволяет оценить ее производительность.

Фактические трудозатраты при ТОиР зачастую не соответствуют плановым нормативам. При большом объеме оборудования, большом объеме работ и низкой автоматизации управления ТОиР несоответствия накапливаются, фактические работы все больше смещаются относительно плановых. Возникают простои оборудования в ожидании ремонта из-за отсутствия специалистов, занятых на других работах. Информационная система в этом случае даст информацию для анализа причин несоответствий, что при их закономерном характере позволит обоснованно сформулировать требования к нормам трудозатрат.

Аналогично может возникнуть простой в ожидании ремонта по причине отсутствия запчастей. Введение норм на их расходование нуждается в соответствующей информационной поддержке, которая обеспечивается благодаря реализации полного цикла материально-технического снабжения в информационной системе управления ТОиР — от формирования потребности в запчастях и материалах на уровне заявок цехов до выдачи материалов по лимитно-заборной карте ответственному лицу и внесения исполнителем отметки о фактическом расходе материалов и запчастей. При таком алгоритме работы появляется возможность контролировать расхождения в складском и ремонтном учете, искать его причины, анализировать и обосновывать нормы расхода запчастей и материалов.

Снижение дефицита оборотных средств

Наряду с неплатежами потребителей, источником дефицита оборотных средств является избыток запасных частей на складах. Причина такого подхода к материально-техническому снабжению — «непрозрачность» складского хозяйства. Информация о наличии и движении материалов и запасных частей на складах поступает к руководителям с задержкой. В такой ситуации приходится формировать весьма значительный страховой запас. Избыточные закупки, с одной стороны, приводят к необоснованному сокращению оборотных средств энергокомпаний, а с другой стороны — кредитуют поставщиков запасных частей и материалов.

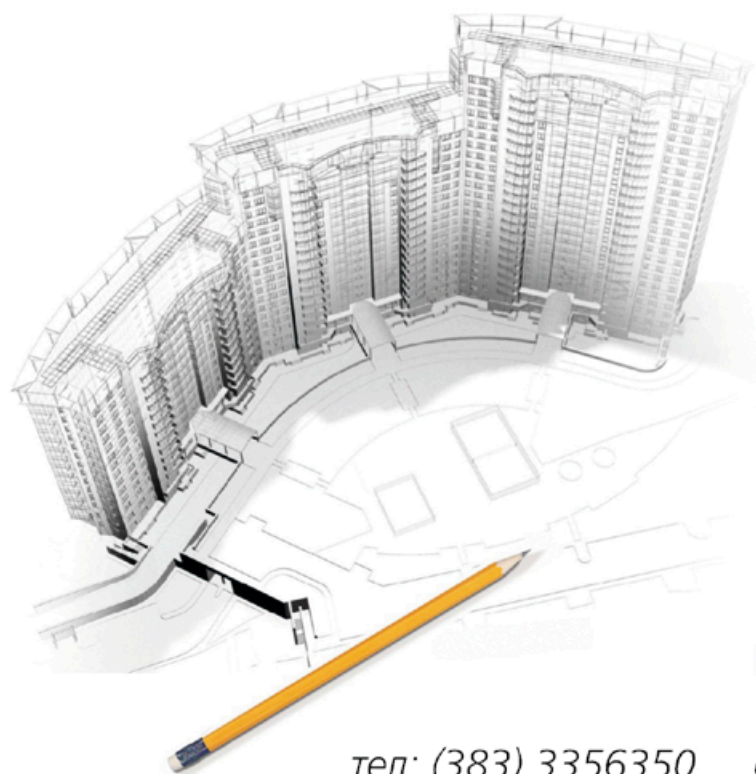
**XIV межрегиональная
специализированная
выставка**

1-3 марта 2017

"Стройиндустрия СЕВЕРА. Энергетика. ЖКХ"

г. Якутск

При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)



Организаторы:



**Министерство архитектуры и
строительного комплекса
Республики Саха (Якутия)**



**Министерство жилищно-коммунального
хозяйства и энергетики
Республики Саха (Якутия)**



**Торгово-промышленная
палата Республики Саха
(Якутия)**



**Выставочная компания
Сибэкспосервис
г. Новосибирск**

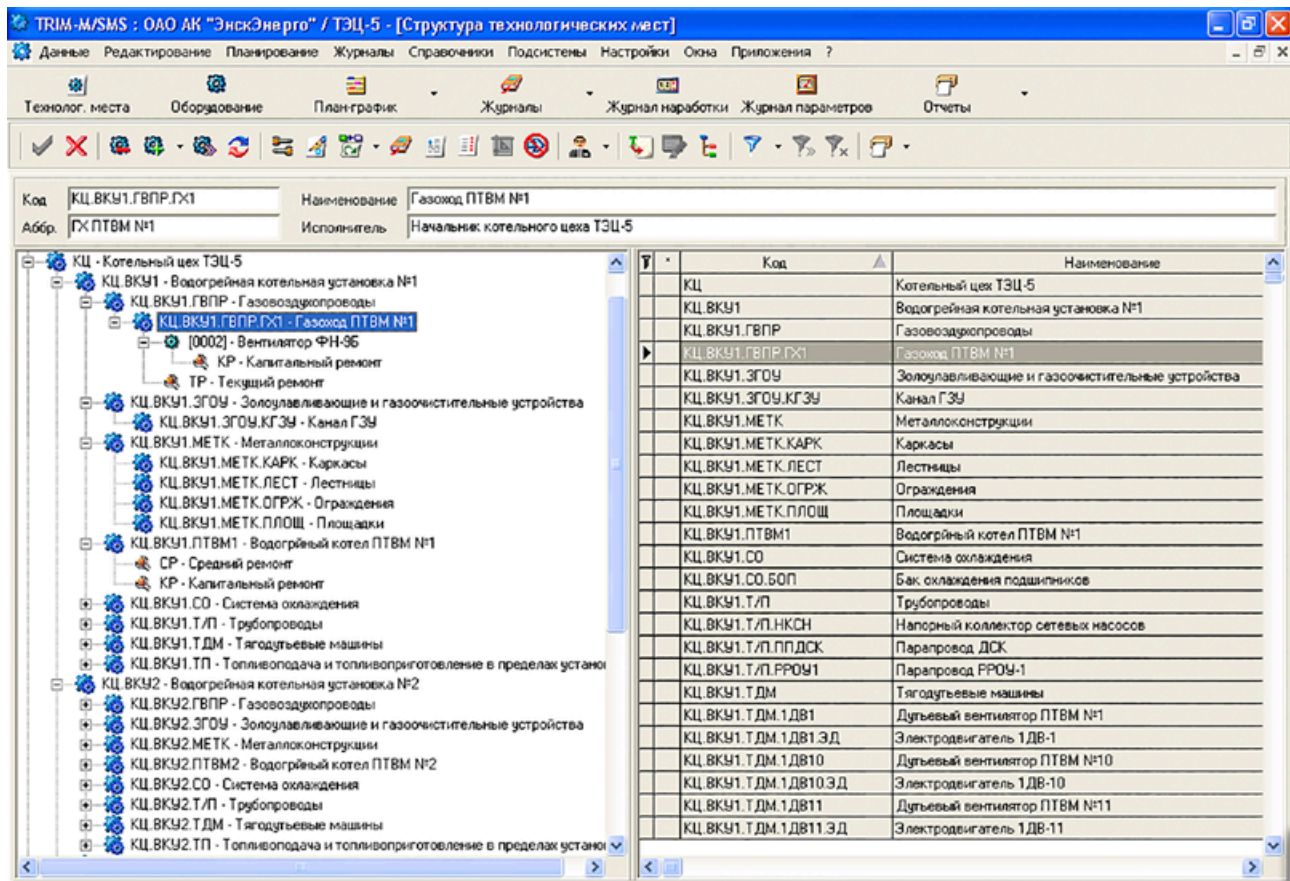


**Выставочная компания
СахаЭкспоСервис
г. Якутск**

тел: (383) 3356350

e-mail: ses@avmail.ru

www.ses.net.ru



Структура объектов в эксплуатации

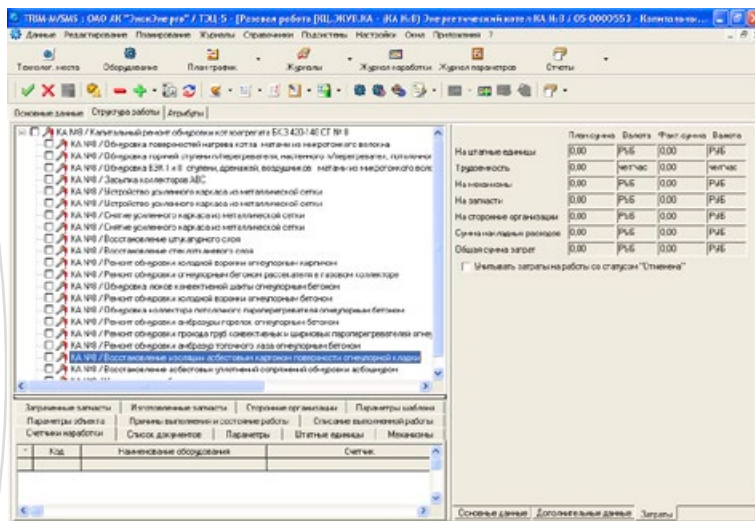
Автоматизированная система управления позволяет иметь надежный, своевременно корректируемый план ТОиР и составленный в соответствии с ним план закупок, который дает возможность распределить затраты на снабжение в течение планового периода вплоть до полного отказа от заявочной компании. Это становится особенно актуальным при проведении секвестирования плана ТОиР. Не секрет, что финансовые возможности энергокомпаний не позволяют в полной мере производить ТОиР в полном объеме. В связи с этим возникает задача сбалансированного секвестирования плана ТОиР. С учетом поддерживаемой в ЕАМ-системах информационной связи между планом ТОиР и планом

закупок материально-технических ресурсов данная проблема решается более оптимально. В результате секвестирования при исключении работ из плана ТОиР соответственно корректируется и план закупок, что исключает накопление на складах излишних запасных частей и материалов.

Управление территориально удаленными складами, реализованное в ЕАМ-системе, устраняет несогласованность действий центрального офиса и подчиненных складов. В офисе доступна полная информация об остатках, движении товаров на всех подчиненных складах. Офис может резервировать товары, перераспределять их между складами, оформлять разнарядки и т.п.

Необходимо отметить, что эффекты от внедрения ЕАМ-системы не исчерпываются рассмотренными выше примерами. По понятным причинам не рассматривались повышение достоверности оценки будущих затрат на ТОиР, снижение временных затрат на анализ данных, повышение инвестиционной привлекательности предприятия и другие. Роль ЕАМ-системы в решении задачи повышения КИУМ имеет комплексный характер, ее рассмотрение здесь ограничено случаями непосредственной причинно-следственной связи, при этом более опосредованные связи не рассматривались. Полномасштабный анализ этой проблемы заслуживает отдельного внимания.

ЭС



Структура сложной работы

18-я международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА

ресурсосбережение

14-16 марта



Энергетическое оборудование и технологии.
Гидро-, тепло-, электроэнергетика.
Нетрадиционные источники энергии
и малая энергетика.
Ресурсосберегающие и энергоэффективные
технологии и оборудование.



Заседание Правительства Республики Татарстан
о ходе реализации целевой программы
"Энергоресурсоэффективность
в Республике Татарстан".
16-й международный симпозиум
"Энергоресурсоэффективность и энергосбережение"
www.expoenergo.ru



Казань 2017



420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8
тел.: (843) 570-51-06, 570-51-11 (круглосуточно),
факс: 570-51-23
e-mail: expokazan@mail.ru,
kazanexpo@telebit.ru

12+

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ISO - 9001



МИР ЭНЕРГЕТИКИ В ЭКСПОЗИЦИИ Выставки

Январь/Февраль/ Март

ОАЭ, Абу-Даби/16.01–19.01
«World Future Energy Summit-2017»
Международная выставка и саммит

Бельгия, Гент/25.01–27.01
«Intersolution-2017»
Международная выставка

Италия, Больцано/26.01–29.01
«Klimahouse-2017»
Выставка

Германия, Эссен/07.02–09.02
«E-world energy & water-2017»
Выставка и конгресс

Белоруссия, Минск/07.02–10.02
«Электротех. Свет»
Международная специализированная выставка

ОАЭ, Дубай/14.02–16.02
«Middle East Electricity-2017»
Международная выставка

«Solar Middle East 2017»
Международная выставка

Самара/15.02–17.02
«Энергетика-2017»
Международная специализированная выставка-форум

Набережные Челны/15.02–17.02
«Энергетика Закамья»
Международная специализированная выставка

Мексика, Мехико/01.03–02.03
«Mexico WindPower-2017»
Выставка-конгресс

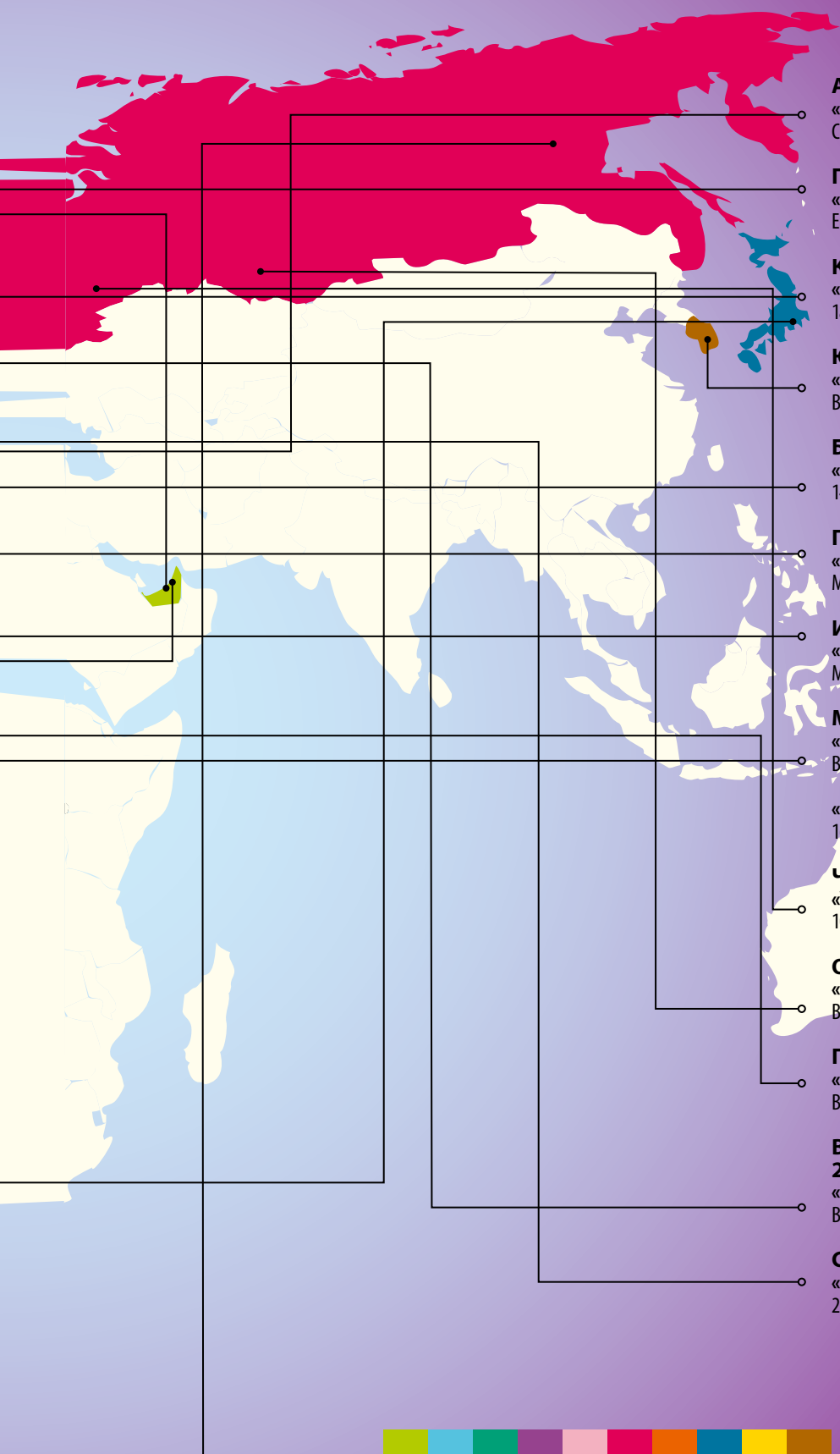
Ростов-на-Дону/01.03–03.03
«Электро-2017. Электротехника и Энергетика»
20-я ежегодная специализированная выставка

Япония, Токио/01.03–03.03
«Battery Japan —
International Rechargeable Battery Expo-2017»
6-я Международная специализированная выставка

«PV EXPO —
International Photovoltaic Power Generation Expo-2017»
8-я Международная специализированная выставка

«WIND EXPO —
International Wind Expo & Conference-2017»
3-я Международная специализированная выставка

Якутск/14.03–16.03
«Стройиндустрия Севера. Энергетика. ЖКХ»
14-я Межрегиональная специализированная выставка



Австрия, Вельс/01.03–03.03
«World Sustainable Energy Days (WSED)-2017»
Специализированная выставка и конференция

Германия, Дюссельдорф/14.03–16.03
«Energy Storage Europe (ESE)-2017»
Европейская выставка и конференция

Казань/14.03–16.03
«Энергетика. Ресурсосбережение»
18-я Международная специализированная выставка

Южная Корея, Геринг/15.03–17.03
«Solar, Wind & Earth Energy Trade Fair — SWEET-2017»
Выставка

Белгород/15.03–17.03
«Энергосбережение и электротехника. ЖКХ»
14-я Межрегиональная выставка

Германия, Хузум/16.03–19.03
«New Energy Husum-2017»
Международная выставка

Италия, Римини/17.03–18.03
«Elettromondo-2017»
Международная выставка

Москва/21.03–23.03
«Eltra-2017»
Выставка
«Sabex-2017»
16-я Международная специализированная выставка

Челябинск/21.03–24.03
«УралСтройЭкспо. Энерго- и ресурсосбережение-2017»
10-я Межрегиональная специализированная выставка

Омск/22.03–24.03
«Энергосиб. Сибмаштэк»
Выставка

Германия, Фридрихсхафен/22.03–26.03
«Neues BauEn-2017»
Выставка

Воронежская область, Солнечный пос./23.03–25.03
«Энергетика большого города»
Выставка

Симферополь/30.03–01.04
«Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение. Весна-2017»
28-я Межрегиональная специализированная выставка





Лампы Дендеры: вокруг да около

Елена Крживицкая

Околонаучная теория об электричестве в Древнем Египте, наделавшая много шума, и по сей день находит множество сторонников. Чем руководствуются те, кто верит в нее? Легко ли опровергнуть их предположения?

Загадочные барельефы

(Сведения из Википедии)

«Лампа Дендеры, иногда называемая Светом Дендеры — фрагменты барельефов египетского храма Хатхор города Дендера. Получили свое название за внешнюю схожесть с газоразрядными светильниками, например, электронной трубкой Крукса». Википедия не всегда точна по части формулировок, да и по части фактологии подчас прихрамывает, однако ее статьи — отличный индикатор распространенности мифа. Если что-либо наличествует в Википедии, значит, это нечто уже волнует многих. В самом деле предположение о том, что на барельефе в храме Дендеры изображено не что иное, как разновидность электрической лампы и, стало быть, древние египтяне были с электричеством на ты еще до нашей эры, будоражит воображение многих искателей сенсаций

и прочих любителей перевернуть в истории и науке все с ног на голову и стряхнуть с устоявшихся представлений человечества о себе вековую пыль. Ну да, пыль как минимум двух десятков веков в самом прямом смысле этого слова. Дошедший до нас храм Хатхор в Дендере относится к эпохе правления греко-македонской династии Птолемеев (305–30 гг. до н.э.), и начало его строительства можно датировать с точностью до дня — 16 июля 54 года до н.э., в период царствования Птолемея XII.

Небесная корова, родившая солнце, и другие

(Информация из официальных источников)

Дендера — древний город, существовавший более 4500 лет назад, располагается в 60 км от Луксора, был обнаружен в 1857 году. Храмовый комплекс Дендеры выстроен из песчаника и окружен кирпичной стеной. Под основанием храмов находятся здания предыдущих эпох, древнейшие могут быть отнесены к царствованию строителя Великой пирамиды — Хуфу (ок. 2613 — ок. 2494 г. до н.э.). Храм богини Хатхор — один из самых известных на территории этого комплекса и наиболее сохранившихся в Верхнем Египте, внутри находится знаменитый большой зал с 24 колоннами, увенчанными изображениями этой египетской богини.

Хатхор в египетской мифологии являлась богиней неба, любви, женственности, красоты, плодородия, веселья и танцев. В древнейший период она почиталась как небесная корова, родившая солнце. Фактически была персонализацией Млечного Пути, представлявшего древним египтянам в качестве молока небесной коровы. Из зооморфных истоков культа Хатхор следовала и последующая традиция ее изображения в образе привлекательной женщины с рогами, позже превращенными в своеобразную корону с солнечным диском посередине.

Храм богини Хатхор в Дендере долгое время был занесен песком, что не спасло его от фанатиков и вандалов. Верхние помещения использовались в качестве конюшен, где разводились костры, отчего потолки и сегодня покрыты копотью, а многие росписи не могут быть восстановлены. Впервые раскопками храма Хатхор занялся в 1876 году немецкий египтолог Йоханнес Дюмихен. А в 1969 году в южной части храма были обнаружены пять очень тесных подземных помещений, на стенах которых и располагаются таинственные барельефы с изображением тех самых «ламп Дендеры». В эти кладовые не так-то просто пробраться...

На коленях и ползком

(Письменные показания современного туриста)

Вот свидетельство туриста, посетившего потайную комнату в 2012 году: «...для осмотра потайной комнаты храма пришлось преодолеть небольшой спуск по лестнице, который заканчивался узким низким проходом. Пройти в него можно только опустившись на колени почти ползком. Ширина зала не больше метра. Длина основного помещения примерно 3 м. Помещение закрыто для туристических групп. Из-за сильного затхлого запаха охрана зажигает благовония, которые еще больше затрудняют дыхание. Находиться в комнате рекомендуется не более 10 минут...». Каково? И далее: «...отсутствие каких-либо ступенек и рваные края блоков пола на входе указывают на то, что это помещение не предназначалось для каждодневного посещения! Оно было наглухо замуровано, и все, что внутри, было глубокой тайной для непосвященных».

Итак, через узкий лаз, сгибаясь в три погибели, вы все-таки добрались до загадочной кладовой и, смею надеяться, дышите полной грудью, поскольку со всей очевидностью взволнованы. Ведь вашему взору предстали таинственные барельефы с изображением загадочных предметов: волнистая линия, похожая на змею, заключена внутри контура, похожего на контур стеклянной колбы. Этот контур должен напомнить вам, хотя бы отдаленно, так называемую трубку Крукса. Припоминаете такую?

Трубка Крукса

(Данные научной энциклопедии)

Для тех, кто забыл, как выглядит трубка, которую якобы изобразили на барельефе древние, и зачем она нужна, напоминаем: это вакуумная стеклянная трубка, изобретенная сэром Уильямом Круксом для исследования электрических разрядов при низких давлениях. Трубка Крукса привлекла в свое время многих ученых. Иоганн Гитторф был первым, кто благодаря ей обнаружил прямолинейность движения катодных лучей от катода к аноду. В 1897-м трубкой Крукса пользовался Дж. Дж. Томсон для демонстрации существования электронов. В 1895 году Вильгельм Рентген открыл исходящие от трубок Крукса всепроникающие X-лучи. Медицинское использование открытых лучей было первым практическим применением трубок Крукса. Физические процессы в трубке Крукса сложные и были досконально изучены только с развитием физики плазмы в начале XX века. Помимо «колбы» и помещенной в нее змеи, на барельефах есть столбики с руками. Некоторым искателям сенсаций представляется, что это «изолятор». Но вообще-то подобный столбик с руками встречается на древнеегипетских изображениях достаточно часто, не только на барельефах, стеновых росписях и папирусах, но и в виде объемных фигурок, и называется Джет.

Столбик с руками, или Джет

(Справка из энциклопедии «Мифы народов мира»)

Джет — доисторический фетиш, предмет древнеегипетского религиозного культа. Представляет собой столб или колонну с несколько расширенным основанием и четырьмя поперечными досками на верхнем конце, расположенными ярусами. Джет знаменует собой сноп зерновых нового урожая и начало новой жизни, является символом плодородия, связан с божеством Пта, а также олицетворяет позвоночник бога Осириса. Джет также играл роль оберега в путешествии человека по загробному миру. Скульптурные фигурки, изображающие Джет, использовались в качестве талисманов и укладывались с усопшими для защиты от потусторонних опасностей. Иероглиф Джет представляет собой столб и является олицетворением стабильности и устойчивости. Часто он означал самого бога Осириса. А еще связан с иероглифами уас (власть) и анх (жизнь).

Гипотеза Дэникена

(Версия портала любителей тайн и загадок прошлого)

Именно Эрих фон Дэникен (род. 1935; швейцарский писатель и кинорежиссер, уфолог) в своем сочинении «Глаза сфинкса» первым предположил, что Джет, изображенный на барельефе, — это «изолятор», в то время как змея представляет собой нить, а расширенный с одного конца овал — изобретенную древними египтянами лампочку. Дэникен же высказал уверенность, что в целом этот рисунок есть не что иное, как инструкция по технике безопасности, поскольку со всей очевидностью для самого Дэникена он содержит предупреждение о том, что устройство может представлять опасность в случае неправильного использования.

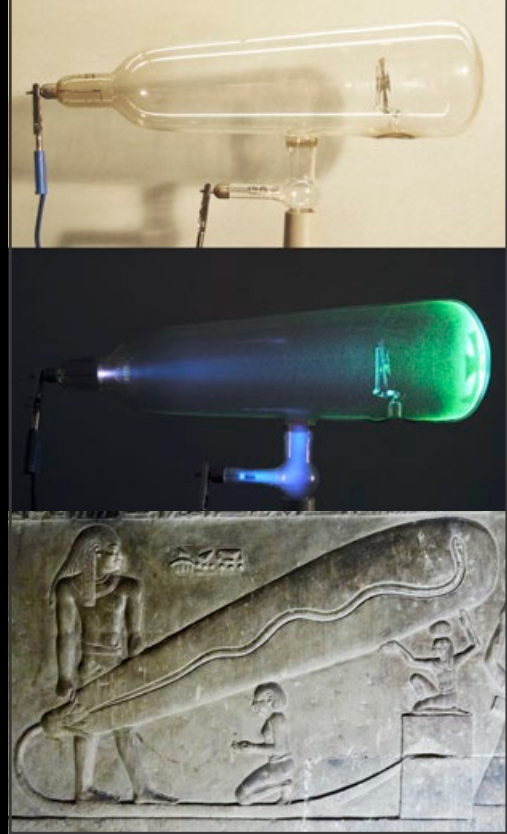
Это стало сенсацией. Впрочем, неугомонный швейцарец всюду находит сенсации. Не зря он, помимо прочего, автор теории палеоконтакта. Изучив данные археологии, мифологию и историю искусств, пришел к выводу, что древние люди считали своими богами инопланетных существ, высадившихся на Землю тысячелетия назад. Он отметил, что в египтологии: в 1970-е годы он также предложил рассматривать плато Наска, покрытое загадочными гигантскими рисунками-геоглифами, как своеобразный аэродром для космических кораблей пришельцев, полагая, что космонавты прибыли в эти места за 10 тыс. лет до н.э. и соорудили временный космодром, состоящий из двух дорожек, для своих кораблей, которые должны были патрулировать в окрестностях Земли. Когда космонавты выполнили задание, они отбыли на свою планету. А доинкские племена, наблюдавшие эту работу, якобы очень хотели, чтобы «боги» вернулись. Прождав безрезультатно много лет, они начали сами, подражая «богам», проводить новые линии. Несмотря на это, «боги» не появлялись. Тогда, поскольку геометрически прямые линии не имели успеха, индейцы начали создавать огромные фигуры различных животных.

Нужны ли космическим кораблям взлетно-посадочные полосы, это отдельный вопрос. К тому же летательный аппарат (из тех, что мы можем себе представить по аналогии с существующими космолетами) при приземлении поднял бы плотное облако пыли, которая тонким слоем осела бы на окружающие рисунки и скрыла бы их очертания... Тем не менее, именно благодаря въедливому и на свой лад последовательному швейцарцу у любителей тайн и альтернативных интерпретаций не осталось никаких сомнений в том, что древние египтяне знали, что такое электроэнергия, и использовали ее во время священных церемоний посредством устройств, открытие которых человечество сделало тысячи лет спустя.

Это не колба!

(Мнение ученого-скептика о том, что на самом деле представляет собой барельеф в Дендере)

Можно ли «лампы Дендеры» сравнить с трубками Крукса? Давайте рассмотрим «прибор» по частям. «Стеклянная» колба лампы должна быть нужной формы, плотности и чистоты. А ведь доказательств того, что стекольное ремесло было высоко развито в Древнем Египте, у нас нет. Соединительные кабели между трубой и генератором энергии должны быть выполнены из



проводящего материала и покрыты изоляционной оболочкой: трубы Крукса фактически работают с напряжением в тысячи вольт, влияние его на объекты и живые организмы можно почувствовать даже при низкой силе тока. Выходит, древние египтяне должны были обладать необходимыми знаниями о проводящих и изолирующих свойствах различных материалов, уметь плести металлическую проволоку и изолировать ее так, чтобы она не была опасна для человека. Но почему-то больше никаких свидетельств обладания ими подобными знаниями и технологиями не найдено.

Разрядные трубки — для того, чтобы извлечь из них воздух, необходим вакуумный насос. Но древние египтяне и об элементарных насосах ничего не знали, не говоря уже о таких их видах, как пневматические. А ведь именно разработка пневматических технологий способствовала значительному прогрессу в изучении электрического разряда в разреженных газах. Не случайно ведь один из сотрудников Гейслера был экспертом по механическим вакуумным насосам...

Итак, в Древнем Египте отсутствовали стеклодувное производство и производство токопроводящих и изолирующих материалов, не было вакуумных насосов и источников тока высокого напряжения. Словом, неувязочка вышла. Подобные нестыковки мечтатели склонны объяснять, ссылаясь на что угодно, только не на огромный корпус знаний о Древнем Египте, сложившийся из обширных археологических данных и иных сохранившихся свидетельств его материальной культуры. Гораздо интереснее все списать на веземные контакты!

Словом, «колба», лежащая на стебле с тремя кольцами, отнюдь не колба, а стилизованный цветок лотоса. И в целом на барельефах в храме Хатхор в Дендере изображены не инструкции по пользованию загадочным электрическим прибором, а религиозный обряд, совершаемый ежегодно.

ИЗОЛЯТОРЫ
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ
СПИРАЛЬНАЯ АРМАТУРА
АРМАТУРА ДЛЯ ЛЭП
АРМАТУРА СИП
ПРОВОД СИП
МОЛНИЕЗАЩИТА
КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ
ОПОРЫ
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
НАТЯЖНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

on-line
заказ
www.locus.ru

АДРЕСА ОФИСОВ:

Локус. Екатеринбург:
620062, г. Екатеринбург, ул. Генеральская, 7
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06
e-mail: locus@locus.ru

Локус. Новосибирск:
630083, г. Новосибирск, ул. Большевицкая, 177, оф. 425
тел./факс: (383) 227-82-58, 227-82-66, 227-82-79
e-mail: locus-nsk@locus.ru

Региональный представитель по ХМАО и ЯНАО:
тел.: +7 (912) 048-10-84
e-mail: bobrov@locus.ru

ООО «Завод Стальных Конструкций»

- Металлоконструкции для ВЛ 0,4—10 кВ
- Опоры линий электропередач 35—500 кВ
- Прожекторные мачты ПМС и молниеотводы до 95 м
- Ростверки и свайные фундаменты 35—500 кВ
- Порталы ОРУ 35—500 кВ
- Изготовление металлоконструкций по чертежам заказчика
- Горячее цинкование металлоконструкций
- Доставка автотранспортом и ж/д транспортом

ООО «Завод Стальных Конструкций»
620131, г. Екатеринбург, ул. Мартовская, 8, оф. 1
Тел. (343) 290-71-36, info@zavsk.ru

www.zavsk.ru

