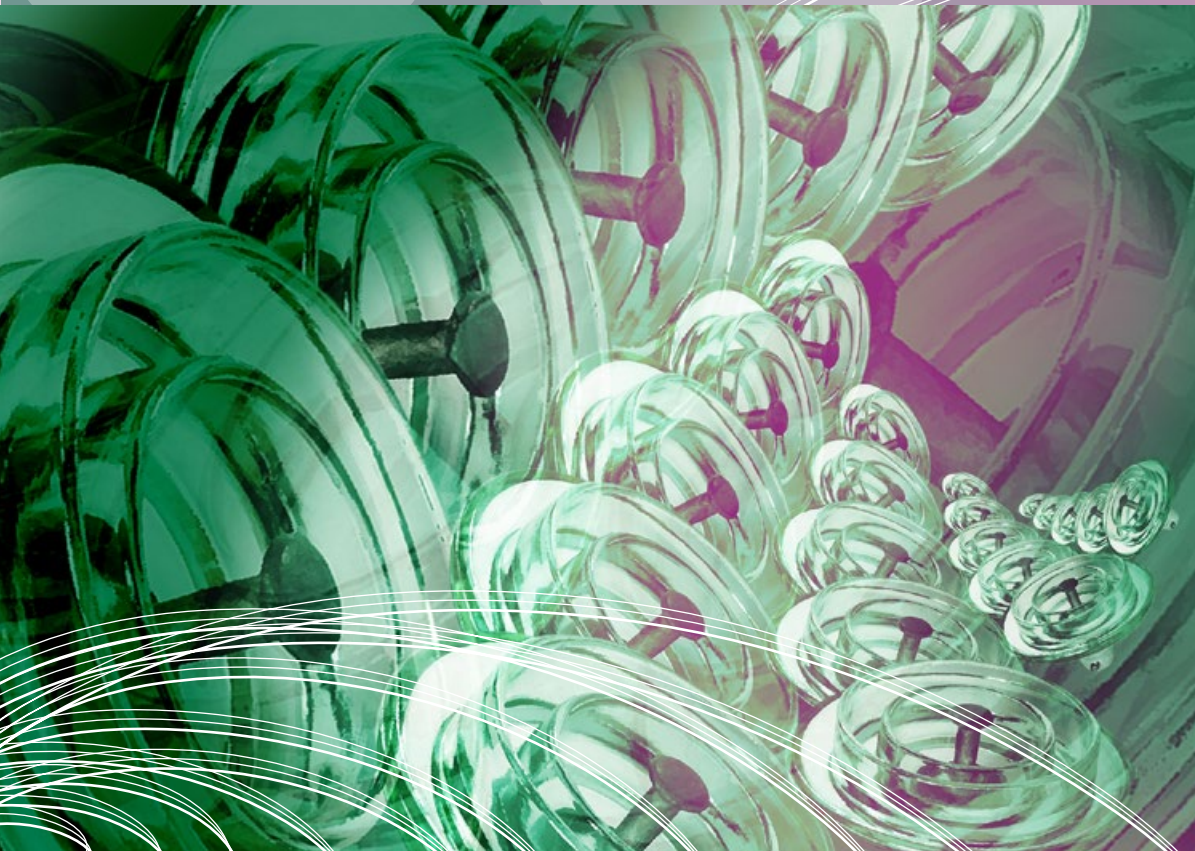


нам 10 лет

№ 4 (40) декабрь 2017 года

ЭнергоStyle

Наполним жизнь энергией!



О пользе концессий

Цифровые подстанции — энергетика будущего

Зеленая экономика. Зеленая энергетика. Зеленые инвестиции

Метаморфозы: изоляторы с увеличенной длиной пути утечки

ЭнергоStyle



Содержание

- 4 стр. **News**
- 6 стр. **Точка зрения**
Нужны ли России концессии
вновь?
- 10 стр. **Метаморфозы**
Изоляторы с увеличенной
длиной пути утечки
- 22 стр. **Приборы**
Линейка приборов контроля
качества электроэнергии
- 30 стр. **Инновации**
Оценка состояния
поддерживающего зажима
ARMOR-GRIP после 57 лет
эксплуатации
- 34 стр. **Smart Greed**
Знакомство с цифровой
подстанцией
- 36 стр. **Зеленая энергетика**
Зеленая экономика.
Зеленая энергетика.
Зеленые инвестиции
- 38 стр. **Безопасность**
«ЭнергоМода».
Безопасность в тренде
- 42 стр. **Что.Где.Когда**
Мир энергетики в экспозиции
- 44 стр. **Энергия жизни**
На любой вкус и свет!
- 46 стр. **Культпросвет**
«Я несу вам свет!»



ЭнергоStyle

декабрь 2017 № 4 (40)

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:

Владимир Алексеев, Валерий Ануфриев, Дарья Балаян,
Боб Вэпхэм, Алексей Долженков, Олег Ефимов, Андрей Кудрявцев,
Мария Лупанова, Александр Малахов, Мария Орлова,
Сергей Смирнов, 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
620142, г. Екатеринбург, ул. Цвиллинга, 7, тел. (343) 311-30-91
e-mail: amb@amb.ur.ru

Периодичность выхода: 1 раз в три месяца

Тираж: 4000 экз.

Заказ: № 809, подписано в печать 11.12.2017 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.



Дорогие друзья!

Декабрь всегда особый месяц — подводят
итоги, намечаются планы на предстоящий
год. Вроде бы очень напряженный период, одна-
ко в воздухе так и витает ожидание праздника.
А у вас — двух праздников: всеобщего и своего
профессионального — Дня энергетика. С ним вас
поздравляю прежде всего! Желаю, чтобы работа
доставляла вам удовольствие, всегда была инте-
ресна и продуктивна, чтобы у вас было желание
и возможность профессионально расти и совер-
шенствоваться, чтобы ваши компании были ста-
бильны и перспективны!

Наступает Новый 2018 год, хочется надеяться,
что он принесет позитивные перемены. Пусть для
каждого из вас сбудется самое заветное желание
(а то и два — личное и профессиональное). Пусть
в каждой душе воцарится мир, тогда в каждом до-
ме наступит гармония, глядишь, дела и в стране, и
в мире начнут меняться в лучшую сторону. Всем
крепкого здоровья, искренней любви, верной
дружбы, счастливых мгновений, ярких впечатле-
ний и что уж там — финансового благополучия!

Этот декабрь подарил еще один праздник —
нашему журналу исполнилось ровно 10 лет!
Первый серьезный юбилей. Были и сложности, и
сомнения, но вера в то, что команда «ЭнергоStyle»
делает интересное и необходимое дело, сметает
все преграды и помогает двигаться дальше. Хочу
поблагодарить вас — читателей — за внимание
к нашему изданию. Надеюсь, что и в дальнейшем
баланс ожидаемого и непредсказуемого в содер-
жании журнала будет способствовать расшире-
нию круга людей, читающих «ЭнергоStyle»!

Еще раз с праздниками!

Мария Лупанова, главный редактор

10 лет



Дорогие друзья!

**Примите самые светлые и теплые поздравления
с Днем энергетика, Новым годом и Рождеством!**

Каждый из вас, выполняя работу на своем месте, вносит важную лепту в общее дело — обеспечивает электроэнергией нашу необъятную страну. А энергия — это всегда развитие и новые возможности. Спасибо за ваш сложный труд и преданность своему делу! От всей души желаю вам позитивного рабочего настроя и неисчерпаемой энергии, творческой реализации всех имеющихся планов, новых интересных перспектив и больших свершений, процветания и стабильности! Пусть Новый 2018 год будет плодотворным и заложит прочный фундамент нового уровня дальнейшего развития как энергетики в целом, так и каждого человека в отдельности! Мира, благополучия вашим семьям, хороших, теплых отношений, оптимизма, крепкого здоровья, удачи во всем и всегда отличного настроения!

Денис Буравлев, генеральный директор ООО «Локус МК»

2018

Дорогие друзья, уважаемые коллеги и партнеры!
**От всей души поздравляю вас с профессиональным праздником —
Днем энергетика и наступающим Новым годом!**

Как всегда, свой профессиональный праздник мы встречаем на своих рабочих местах, ведь надежное энергосбережение было, есть и остается главным в работе энергетиков. Хочу поблагодарить наших партнеров и дилеров за готовность сотрудничать и заинтересованность в реализации совместных проектов в области внедрения светодиодного осветительного оборудования во всех промышленных секторах России. Вместе с вами мы делаем общее дело на благо граждан нашей страны. Ведь качественное освещение на рабочих местах, улицах и в домах миллионов жителей — это не только факт сокращения затрат на потребляемые энергоресурсы, а еще и здоровье всех тех граждан, которые ежедневно вынуждены находиться под искусственным освещением рабочих мест, не всегда соответствующих нормам освещенности, улицы наших городов заметно становятся светлей, исключая травмоопасность передвижения в вечернее и ночное время суток.

В 2018 году перед нами стоит много новых задач, решение которых потребует максимальной профессиональной концентрации и самоотдачи. В непростых условиях мы продолжаем поддерживать надежность энергосбережения наших городов, регионов. Успех в этой работе возможен только благодаря нашей слаженной совместной деятельности. Искренне желаю вам и вашему близким успехов во всех начинаниях, интересных, перспективных проектов и положительной энергии от их реализации. Крепкого здоровья, счастья и благополучия! Пусть с каждым годом приумножается энергия ваших задумок, а тепло и качественный свет будут не только в домах, но и в сердцах ваших родных и близких!



С уважением, генеральный директор ООО «Тетралюкс» Евгений Уфимцев



Инновации? На выезд!

В первой половине октября Межрегиональная компания «Локус» организовала технические семинары для ряда энергетических предприятий Башкирии и Татарстана. Первыми слушателями стали сотрудники АО «БЭСК» и ООО «Башкирэнерго». Для них сделали доклад на тему «Инновационная арматура для ВЛ. Повышение энергоэффективности» коммерческий директор ООО «ПЛП РУС» С. С. Величков, а на тему «Решения по повышению грязестойкости изоляции ВЛ» — начальник службы проектной документации и технического надзора Южно-Уральского изоляторного завода (ЮАИЗ) А. Ю. Акульшин. Для большей наглядности был продемонстрирован фильм «Гирлянда переменного профиля».

В последующие два дня на семинарах для сотрудников электротехнического отдела ООО «РН-УфаНИПИнефть», а также компаний из Казани ООО «КЭР Инжиниринг», ОАО «Сетевая компания» и Приволжские ЭС к вышеуказанным докладчикам присоединился представитель ООО «ЭНСТО Рус» А. С. Попов с темой «Инновационные решения компании ENSTO для повышения качества электроэнергии и надежности распределительных сетей 0,4–10 кВ». Пояснения на примере привезенных образцов продукции давали возможность воочию увидеть все преимущества их применения.

Специалисты Башкирии и Татарстана высоко оценили проведенные мероприятия. Компания «Локус», которая предоставляет готовые решения для передачи электроэнергии, считает своим долгом подробно знакомить специалистов с новинками в отрасли и будет продолжать организовывать подобные технические семинары.

Уменьшить счета

ПАО «Кузбассэнергосбыт» (входит в Группу «Мечел») примет участие в разработке нормативной базы для внедрения механизма ценозависимого снижения потребления (ЦЗСП) на розничном рынке.

Механизм ЦЗСП успешно функционирует на оптовом рынке электроэнергии. Он позволяет снижать конечную цену электроэнергии за счет смещения электропотребления на другой момент времени и исключения неэффективной генерации. Планируется, что участие в нем смогут принять и розничные потребители — юридические лица. Но пока нет возможности взаимодействия с оптовым рынком электроэнергии, трудности в трансляции экономического эффекта. Для преодоления этих барьеров необходим агрегатор или посредник, который объединит под своим крылом нескольких розничных потребителей и представит их на оптовом рынке электроэнергии. На эту роль претендует, в том числе, и «Кузбассэнергосбыт». В октябре 2017 года был проведен натурный эксперимент по применению механизма на розничном рынке. Для запуска полноценного пилотного проекта необходимо внести изменения в правила функционирования рынков, а также найти розничных потребителей, готовых принять участие в проекте.

«Ленэнерго» переходит на цифровые подстанции

До 2020 года «Ленэнерго» продолжит переход к цифровым подстанциям различного класса напряжения 35–110 кВ и активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой управления. По словам главного инженера компании ПАО «Ленэнерго» Игоря Кузьмина, переход к «умным сетям» выгоден и энергетикам, и потребителям. Современное оборудование позволяет быть гибким к запросам жителей. В то же время оно обеспечивает надежность и экономичность. В Петербурге уже действуют две подземные подстанции в историческом центре города. В мае 2017 года «Ленэнерго» презентовало сеть из 15 электрозаправочных станций. До конца 2017 года планируется запустить еще 16 зарядных станций. В 2018 году «Ленэнерго» откроет для публичного пользования не менее 20 заправок. Большое внимание в компании также уделяется развитию системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий. Проводится ряд патентных исследований. «В рамках инвестиционной программы «Ленэнерго» реализует проекты в области совершенствования и повышения эффективности, надежности и безопасности электросетевой инфраструктуры Петербурга. Проектно-изыскательные работы на создание цифровой интеллектуальной распределительной сети в настоящее время ведутся в Центральном, Адмиралтейском и Петроградском районах», — отметил Игорь Кузьмин.



БЕЛГОРОДСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА

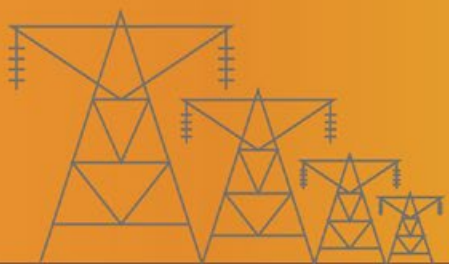


БЕЛЭКСПОЦЕНТР

14 - 16 марта 2018

**XV 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

Нужны ли России концессии вновь?

Яков Щелоков, председатель Коллегии СРО19 «Союз «Энергоэффективность», член-корреспондент РИА РФ

Установление мирного существования в обществе во многом зависит именно от правильных отношений между людьми. Одно из относительно новых настроений в современном мире — это рассматривать отношения между людьми и социальное напряжение, возникающее в этих отношениях, как некую «энергию». Новое здесь, пожалуй, в том, что все сводится к общепринятой «социальной сети». Второе условие этих отношений заключается в том, что чем больше в этой «сети» противоборствующих групп, тем ниже «градус» антагонизма между ними. Надеемся, что такой подход может стать новой основой в теории разрешения конфликтов интересов.

Вряд ли?

Когда в очередной раз речь заходит о новом виде «некой энергии», есть смысл обратиться к мировой практике развития энергетического договорного права с востребованной целью «обеспечения как можно более надежного и дешевого энергоснабжения» [1]. И, забегая вперед, следует отметить, что такой, казалось бы, заманчивой формуле сейчас создается безмерное противодействие на всех уровнях, кроме конечных потребителей. Чего стоит только очередной закон США о санкциях против всех в лице России. Но это не наша тема. В каждой стране развивается энергетическое хозяйство. И что интересное здесь, еще в XIX веке в Европе, и в России тоже, стали появляться частноправовые концессионные соглашения по строительству и управлению инженерными активами городов, в первую очередь, электросетей. В них, как правило, закреплялось право быть монопольным поставщиком одного из энергоресурсов на определенной территории. Приведем здесь для справки материалы из истории становления концессий в царской России, переданные М. И. Яворским (см. справки 1 и 2). Обратите внимание на минимум бюрократических требований к заявке. И по мере роста числа таких, в общем, уважаемых монополистов, в XX веке стали появляться законы об энергетическом хозяйстве, но уже в масштабах отдельных государств [1] и, естественно, без участия царской России.

Основные нормативные идеи энергетического хозяйственного права здесь, пожалуй, следующие. Гарантированность и надежность энергоснабжения. Это не только техническая надежность любых энергетиче-

ских сетей, но и долгосрочное обеспечение энергоснабжения. Без надежного и *рационального* энергоснабжения немислимо современное промышленное общество и общество услуг. Государство несет социальную обоснованную обязанность либо самому заботиться о гарантированном энергоснабжении (так называемая ответственность по выполнению очевидной функции), или взять на себя ответственность гарантировать публично правовое обеспечение энергоснабжения как через частные предприятия, так и через самообеспечение потребителей. Основной задачей энергетического картельного права является предотвращение поведения, ограничивающего конкуренцию, с целью, чтобы обеспечить для любого лица неограниченное энергоснабжение по конкурентоспособным ценам. Поэтому каждому предоставляется субъективное право на подключение к сети и на пользование сетями для передачи, например, электроэнергии, а также энергоснабжение на общих, гарантированных условиях (подробнее см. [1]). Кстати, в России законы, именно в подобном формате, отсутствуют до сих пор.



Возможно, это и есть одна из причин, наблюдающихся в нашей стране последние годы системных масштабных аварий с электроснабжением. Напомним хронологию событий. Центр (Чагино), Урал–Сибирь (началось с Рефтинской ГРЭС — конденсатор связи на отходящей ВЛ и не соответствующая фактическим потокам энергии системная автоматика). В итоге энергосети Сибири «развалились» на какое-то время чуть ли не полностью по причине ущербной работы системной автоматики. Теперь, совсем недавно, и Дальний Восток, включая экспортные электросети. Исходя из частноправовых основ регулирования инфраструктуры сетей, прописанных в законах об энергетическом хозяйстве отдельных государств, существующее в России энергетическое право еще в недостаточной мере защищает и поощряет конкуренцию для становления и обеспечения условий функционирования свободы заключения договоров, о выполнении работ и оказании услуг в отношении конечного потребителя [2]. Принято считать, что эта цель может быть достигнута, опять же, путем оперативного построения конкурентных и надежных рынков энергетических услуг. Согласно данным статистики, в последнее время повышение эффективности и сокращение издержек наблюдается в большей мере со стороны частных предприятий, поэтому многие государства все чаще ограничивают свое участие введением комплексной системы государственного регулирования в виде публичных функций. Цель которых введением законодательных норм установить обязанность предоставления сети снабжения в пользование любому подавшему заявку лицу, и что важно, на конкурентных и прозрачных условиях.

О концессиях

Как уже отмечалось, одной из таких законодательных норм в мировой практике вот уже на протяжении чуть ли не двух столетий используются соглашения на выполнение работ в рамках государственно-частного партнерства, то есть, вовлечение частного сектора в эффективное управление государственной собственностью или в оказание услуг, обычно предоставляемых государством на взаимовыгодных условиях. Одной из самых эффективных, самой надежной системой по модернизации экономики, в том числе в ЖКХ, здесь принято считать концессию. Концессия (от лат. *concessio* — разрешение, уступка) — вид договора о создании или реконструкции за счет средств инвестора (или совместно с концедентом) объектов (как правило) недвижимого имущества в государственную собственность, за счет чего инвестор получает возможность эксплуатировать объект на возмездной основе, собирая доход в свою пользу. Вопреки распространенному заблуждению объекты исключительных прав не могут являться объектом концессионного соглашения, см. ст. 1027 ГК РФ Договор коммерческой концессии

«Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 28.03.2017). По договору коммерческой концессии одна сторона (правообладатель) обязуется предоставить другой стороне (пользователю) за вознаграждение на срок, см. справки 1, 2, или без указания срока право использовать в предпринимательской деятельности пользователя комплекс принадлежащих правообладателю исключительных прав (в ред. Федерального закона от 18.12.2006 № 231-ФЗ).

Наша практика

Концессионные соглашения в современной России получили право на существование с введением Федерального закона от 21.07.2005 № 115 «О концессионных соглашениях», то есть совсем-совсем недавно по сравнению с мировой практикой. Но эта — самая надежная в мировой практике система хозяйственных отношений — в РФ две пятилетки после введения № 115-ФЗ практически не работала. Почему? Инвесторы (бизнес) сразу объявили о недоверии № 115-ФЗ, так как в нем вообще не была затронута эта самая тема «государственно-частного партнерства». Правительству РФ потребовалось 10 лет, чтобы появился закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в РФ», который вступил в действие только в 2016 году. Казалось бы, теперь процесс пошел? Но наступил 2017 год. Арбитражный суд Москвы поддержал позицию Федеральной антимонопольной службы (ФАС), посчитавшей условия концессии, по которым бюджет полностью покрывает расходы инвестора, незаконными. По мнению службы, в таком случае должна была проводиться государственная закупка, процедура которой регламентирована жестче. Эксперты отмечают, что поддержка позиции ФАС судом ставит под угрозу существование всего рынка концессий и во избежание распространения такой практики необходимо менять закон. Но пока все остается без изменений. Возможные изменения на обозримый период — это предлагаемые Минстроем РФ поправки: инвесторы, планирующие взять в концессию объекты водо- и теплоснабжения, смогут предлагать изменения условий конкурса, если выявят несоответствие между заявленным и фактическим состоянием объекта. Кроме того, ведомство предлагает компенсировать инвесторам, инициировавшим проведение конкурса, до 3 млн рублей затрат на подготовку предложения и обещает создать реестр недобросовестных концессионеров и др. Все это Минстрой РФ называет «комфортной средой». Но вряд ли для концессионеров среда будет комфортной без решения еще и таких проблем:

1. Концессионное законодательство предполагает, что имущество передается в концессию чистым, освобожденным от всех долгов. Но сегодня многие МУПы обременены задолженностями. За счет чего их гасить? Эту правовую коллизию надо каким-то образом прописать в законодательстве, чтобы концедент и потенциальный концессионер могли договориться о переводе на первом этапе части долгов в концессионную плату.
2. Для реализации концессионного соглашения необходимо предусмотреть возможность получения кредитных ресурсов под достаточно приемлемый процент, что-то вроде ипотеки.
3. Тарифная политика при длительной концессии не может быть жестко просчитана. Необходимо какое-то правило установления тарифов, которое учитывает инфляционные процессы, вложения в модернизацию, в обновление оборудования и технологий.

СУДЬБА «ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ» КОНЦЕССИИ*

Министерство Внутренних дел
Томского Губернского
Городским делам
Присутствию
Января 2 дня 1895 г.
№ 1

Томскому Городскому Голове*

Представитель утвержденного г. Министром Внутренних дел Томского Техничко-Промышленного Бюро горный инженер Реутовский на днх имеет войти в Городскую Думу с ходатайством о концессии на электрическое освещение городских улиц, а также частных домов и некоторых общественных учреждений, причем капиталы, необходимые на поставку этого дела, имеют быть составлены из взносов со стороны некоторых наиболее почетных и состоятельных граждан г. Томска. Имея ввиду важное значение этого дела для городских жителей и главным образом для г. домовладельцев, я прошу Ваше Высочайшее не замедлить внести в Думу такое предложение г. Реутовского, как только оно к Вам поступит.

Губернатор

Зав. делопроизводителем

(подпись)

(подпись)

Справка 1

В Томскую Городскую Управу 17 января 1895 года
Представителя Техничко-Промышленного Бюро,
горного инженера Вячеслава Степановича Реутовского

Заявление.*

Имею честь покорнейше просить Городскую Управу внести в Думу мое предложение на получение концессии для устройства и эксплуатации в течение 6 лет в городе Томске электрического освещения со взиманием с каждой лампочки в 16 свечей 2 коп. за час горения.

За право концессии на указанных условиях имею честь предложить безвозмездно для города 25 фонарей силою в 1200 свечей каждый.

Председатель Тех. Пром. Бюро (роспись) Реутовский
Январь 16 дня 1895 г. Томск.

Справка 2

Некоторые итоги

На просторах российской ЖКХ полноценно пока работает около 900 концессий! Мало? Какие же направления больше всего интересуют частных инвесторов? Как оказалось, аншлаг наблюдается в сфере «мусорного» предпринимательства — вывоза ТБО, оборудования мусорных свалок и т.д. Популярны в последнее время и объекты теплоснабжения — 456 проектов на 29,8 млрд рублей в один год. Любопытный факт: везде, куда приходит концессионер, наблюдается улучшение ситуации: снижается аварийность, ведется ресурсосберегающая политика. По данным Минстроя, на концессионных предприятиях, занимающихся *теплоснабжением*, потери снизились на 18%, а аварийность — на 47%!

Что мешает?

Главная преграда — «это, как ни странно, “тихое” противодействие муниципалитетов. Последние, достаточно ощутимо, препятствуют допуску частных инвесторов на свою территорию» [3]. С концессионерами тоже не все просто, они «получают определенную выгоду от аккумуляции финансов, а когда доходит до вложения собственных средств — дают задний ход» [3]. Итог по Московской области: «Из трехсот предприятий, которые изъявили желание оформить концессию, только сто — это реальные концессионеры. Остальные “переобулись”, переоформили аренду в концессию». Есть мнения, что концессия «для местной административной элиты может быть удобным механизмом по “отжатию” собственности» [3]. «Головная боль “правильных” концессионеров — попытка городских властей свалить на них все прежние беды коммунальной инфраструктуры. Частный оператор нередко заключает концессионное соглашение вслепую, а потом выясняется, что трубопровод, который он должен теперь обслуживать, не ремонтировался уже лет двадцать. Начинаются бесконечные протечки, и, понятное дело, затраты инвестора возрастают многократно» [3]. Есть еще и «полезный» зарубежный опыт. Например, во Франции одна компания с 1864 года управляла инженерными активами города Ницца, а в 1993 году отказалась. Почему? Началась кампания по борьбе с коррупцией. То есть, 130 лет как бы не было коррупции, а потом она вдруг возникла? Стали законодательство пересматривать, как и у нас. То есть этот процесс достаточно непредсказуемый, и не только в нашей практике.

При концессии инфраструктура остается в *публичной собственности*, а частному оператору дается лишь право управлять ею. Отсюда, *концессия — это «мягкая» форма «приватизации» с определенными обременениями. Это мировая практика*, основы которой активно закладывались и в царской России. Жизнеспособность этого формата приватизации уже в наших условиях будет по-прежнему определять человеческий фактор. За 10 лет действия Федерального закона от 21.07.2005 №115 «О концессионных соглашениях» сформированы основы законодательства, Минстроем РФ подготовлен законопроект о повышении комфортности выполнения работ в рамках концессионных соглашений. В целом сложились определенные условия для создания новой формы приватизации, когда инфраструктура остается в публичной собственности. То есть, России следует развернуться вновь к активному использованию концессий. Но хочется надеяться, что муниципальные и региональные органы власти обратят внимание на создание в регионах более комфортных условий для повышения энергоэффективности и снижения аварийности на концессионных предприятиях. А пока можно констатировать, что гарантированность и надежность энергоснабжения для ряда категорий конечных потребителей не обеспечиваются должным образом как на уровне сложившегося энергетического права, так и на практике, вплоть до системных масштабных аварий с электроснабжением, так называемых *техногенных чрезвычайных ситуаций*.

ЭС

Список литературы

1. Энергетическое право России и Германии: сравнительно-правовое исследование / под ред. П. Г. Лахно и Ф. Ю. Зеккера. М. : Издательская группа «Юрист», 2011. 1076 с. (рус. изд.).
2. Щелоков Я. М. Энергетика России: вопросы энергоэффективности и политики // Энергосбережение. 2017. № 1. С. 28–32.
3. Всероссийское совещание о практической реализации законодательства РФ о концессионных соглашениях в ЖКХ, 30.04.2015. Источник: <http://gkh27.ru/about/info/news/599/>.



24-я Международная выставка-форум



ЭНЕРГЕТИКА

13–15 ФЕВРАЛЯ • САМАРА

ВСТРЕЧА ЭНЕРГЕТИКОВ ПОВОЛЖЬЯ



ЭКСПО-ВОЛГА
организатор выставок с 1986 г.

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

Нестандартный взгляд на привычное

Изоляторы с увеличенной длиной пути утечки

Фото: Евгений Ланкин
Постановка и дизайн: Олеся Акулова
Визажист: Юлия Бобина
Корсеты, юбки и аксессуары —
собственность Юлии Бобиной
Модель: Ирина Кулыгина
(модельное агентство
«Mazarini Model Management»)



Метаморфозы

10 лет

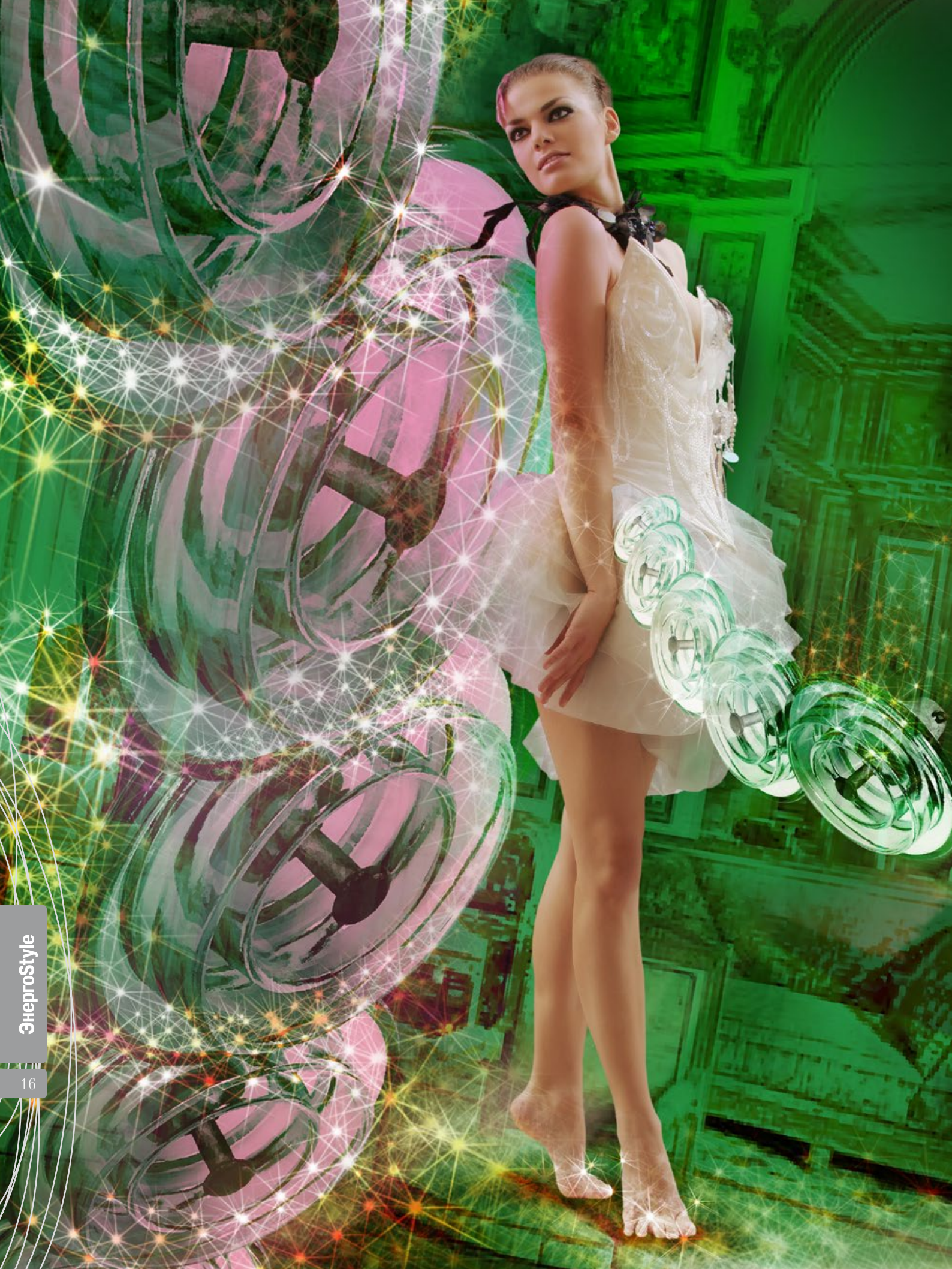














Новые изоляторы с увеличенной длиной пути утечки

Андрей Кудрявцев, главный инженер ООО «Экспертный центр технологических решений»

Олег Ефимов, директор по изоляторам АО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод»

Сергей Смирнов, директор по развитию ООО «МК «Локус»

Проблема надежной работы изоляции ВЛ любого класса напряжений — один из важнейших аспектов надежности всех энергосистем. Стоимость изоляторов и линейной арматуры в стоимости строительства самой ВЛ составляет не более 7% от стоимости всех материалов (провода, опоры и фундамент). И этот самый недорогой элемент — изолятор — является основным элементом, обеспечивающим диэлектрические свойства ВЛ.

Отключения ВЛ

Известно очень много примеров, когда системные аварии, оставляющие без электричества тысячи потребителей, происходят из-за «отключения ВЛ работой защит». За этой причиной в подавляющем количестве случаев скрывается обычное перекрытие гирлянды изоляторов. При этом роль изолятора в надежности ВЛ оценивается в основном только службами ЛЭП и частью технических руководителей сетевых предприятий. И основная масса негативных факторов, которые касаются изоляции, «растворяется» в других проблемах сетевых предприятий. Мы даже вывели некую формулу — 92–94% протяженности ВЛ не доставляет никакой заботы, а оставшиеся 6–8% длины ВЛ занимают 98% рабочего времени сотрудников служб линий. Недооценка фактора надежности изоляции может и дальше приводить к увеличению отключений и инцидентов на ВЛ, угрозе системного характера, которая влияет на всю ЕЭС страны.

Решение проблемы

О факторах, негативно влияющих на изоляцию ВЛ, в отраслевой литературе написано достаточно много. Это промышленные и сельскохозяйственные загрязнения, загрязнения мегаполисов, воздействия животного мира и др. Большое количество отключений не классифицируются и остаются под термином «по невыясненным причинам». Появляются и новые виды загрязнений — от новых химикатов и видов удобрений, реагентов, которыми обрабатывают автодороги и пр. Наша статья посвящена одному из решений этой проблемы, которое является элементом повышения надежной работы изоляторов и гирлянд — увеличение длины пути утечки.

Длина пути утечки единичного стандартного изолятора — это давно обоснованная величина. Длина пути утечки гирлянды изоляторов достаточно просто выбирается по ПУЭ-7, глава 1.9, которая синхронизована со стандартами МЭК. На участках ВЛ с повышенным количеством отключений одним из решений, повышающих надежность, является увеличение длины утечки изолятора и, соответственно, изолирующей гирлянды. Для этого на АО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод» разработаны изоляторы с увеличенной длиной пути утечки типа ПС70И и серии ПСВ различного тонного ряда. В этой статье мы приведем данные по изолятору ПС70И в разрезе ВЛ 110 кВ, как самый типичный пример.

Изолятор ПС70И

Изолятор ПС70И является развитием конструкции изолятора ПС70Е. Его конструкция отличается увеличенной длиной пути утечки за счет более длинных ребер стеклотели. Это увеличивает длину пути утечки и, соответственно, рядные характеристики изолятора. Остальные геометрические размеры остаются одинаковыми.

Изолятор ПС70И превосходит по своим параметрам изолятор ПС70Е. Вес изолятора больше, чем у ПС70Е, на 0,6 кг, что обусловлено большим количеством стекла, которое требуется для формирования длинных ребер тарелки изолятора. Увеличение общего веса гирлянды будет незначительным, и увеличение нагрузки не окажет влияния на траверсу и опору ВЛ.

Изолятор U120AD

Еще одним из решений по усилению изоляции является применение изоляторов с открытым аэродинамическим профилем U120AD. Его предлагается применять верхним изолятором в гирлянде, первым от траверсы. Остальные в подвеске — изоляторы стандартных профилей.

Достоинством применения изолятора U120AD по сравнению с изолятором ПС70Е является увеличенная длина пути утечки и выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем. Более низкий показатель выдерживаемого напряжения промышленной частоты в сухом состоянии не играет роли. Распределение напряжения по изоляторам гирлянды в сухом состоянии на изоляторе, ближнем к траверсе, не превышает 22–23 кВ, что было доказано в ходе испытательных измерений, которые проводились в лаборатории АО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод» в июне 2017 года. Более высокий вес изолятора, на 1,6 кг, не будет оказывать существенное влияние на весовые

Таблица 1. Сравнение параметров изоляторов ПС70Е и ПС70И

Параметр	ПС70Е 146 мм	ПС70И 146 мм	Отклонение ПС70И/ПС70Е
Диаметр тарелки, мм	255	255	0%
Длина пути утечки, мм	320	407	+27,2%
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты в сухом состоянии, кВ	70	72	+2,8%
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ	40	42	+5,0%
Выдерживаемое напряжение стандартного грозового импульса, кВ	105	110	+4,7%
Вес, кг	3,6	4,3	-19,4%

Таблица 2. Сравнение параметров изоляторов ПС70Е и U120AD

Параметр	ПС70Е 146 мм	U120AD 146 мм	Отклонение ПС70И/U120AD
Диаметр тарелки, мм	255	380	+49%
Длина пути утечки, мм	320	365	+27,2%
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты в сухом состоянии, кВ	70	60	-14,2%
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ	40	50	+25%
Выдерживаемое напряжение стандартного грозового импульса, кВ	105	95	-9,5%
Вес, кг	3,6	5,2	-44,4%

характеристики гирлянды изоляторов. Более низкий показатель выдерживаемого стандартного грозового импульса не скажется на изолирующих свойствах гирлянды, так как изолятор U120AD устанавливается дополнительным изолятором в гирлянде.

Применение по одному аэродинамическому изолятору на каждой заменяемой гирлянде позволит достичь следующих результатов:

- аэродинамический профиль изолятора и его больший диаметр тарелки по сравнению с изоляторами ПС70Е работает как «защитный экран», защищая нижестоящие изоляторы от воздействия птиц и возможного стекания ржавчины с траверсы опоры ВЛ;
- открытый аэродинамический профиль лучше обдувается ветром по сравнению с изоляторами, имеющими юбки, что будет влиять на лучший обдув изолятора и смывание загрязнений;
- длина пути утечки изолятора составляет 365 мм по сравнению с 320 мм у изолятора ПС70Е;
- диаметр тарелки изолятора составляет 380 мм по сравнению с 225 мм у изолятора ПС70Е, что увеличивает воздушный промежуток между краями тарелок первого и второго изоляторов и, соответственно, разрядные характеристики гирлянды.

Соединение положительных свойств двух изоляторов в одной гирлянде позволяет получить гирлянду изоляторов, по своим свойствам превышающую стандартную гирлянду изоляторов на базе изоляторов ПС70Е.

Перспективы

Указанные технические решения уже начинают внедряться на ВЛ. Как правило, выделяется проблемный участок, имеющий повышенный уровень отключений, после анализа причин отключений, видов загрязнений производится подбор изоляторов и выбор вида изолирующей подвески.

В рамках одной статьи осветить все аспекты повышения надежности изоляторов и гирлянд в условиях различных видов негативных воздействий и загрязнений, к сожалению, нет возможности. Планируется опубликовать цикл статей, посвященных вопросу повышения надежности изоляции ВЛ. «Южноуральский арматурно-изоляционный завод», компания «МК «Локус» и «Экспертный центр» продолжают исследовательскую работу по выработке технических решений по новым видам изоляторов и подвесок, о результатах которой планируется рассказывать на страницах журнала «ЭнеproStyle».

Группа компаний «Локус» является партнером АО «ЮАИЗ» и готова обеспечить поставку изоляторов во все регионы России.

ГРУППА КОМПАНИЙ «ЛОКУС»

ООО «МК «Локус»

620062, г. Екатеринбург, ул. Генеральская, 7, оф. 4

тел.: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09

факс 375-87-86

e-mail: locus@locus.ru



ЛОКУС

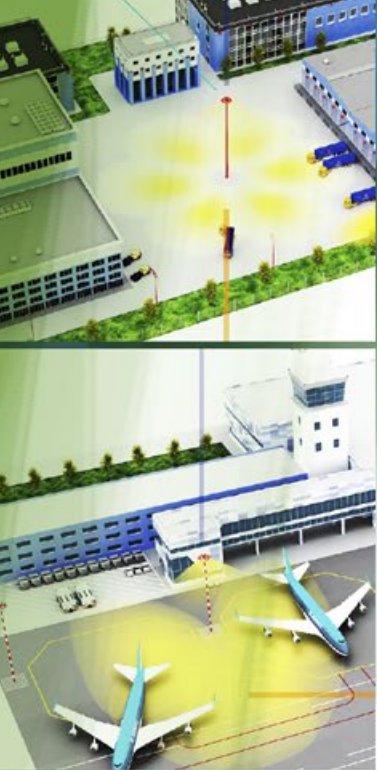
ООО «ЗСРК «Локус»

630083, г. Новосибирск, ул. Большевикская, 177, оф. 425

тел./факс: (383) 227-82-58, 227-82-66, 227-82-79

e-mail: locus-nsk@locus.ru

www.locus.ru



Использование оборудования «Tetralux» мощностью 140–1 120 Вт

Нефтегазовый сектор и компании, к нему принадлежащие, с точки зрения освещения имеют множество разнообразных объектов: огромные открытые пространства, производственные и логистические площади. Как и общепромышленный сектор, к которому можно отнести аэропорты, терминалы, футбольные поля, горнолыжные склоны, производство, склады, объекты РЖД.

Модельный ряд современных светодиодных светильников позволяет полностью закрыть потребности данных секторов. Энергоэффективные, с современным промышленным дизайном, они позволяют модернизировать предприятия и территории, экономя на объекте до 50% электроэнергии.

Освещение на объектах нефтегазовой сферы требует, как правило, работы светильников круглые сутки. Оптимальным решением для освещения больших территорий является использование осветительных мачт, так как они позволяют осветить территорию с минимальным количеством теневых зон и с высокой равномерностью освещения.

Большие, хорошо освещенные площади требуют применения светильников с высоким световым потоком. Оборудование «Tetralux», в основе которого лежат светодиоды корейской компании «LG Innotek» энергоэффективностью 135 и 145 Лм/LED, позволяет обеспечить необходимые показатели освещенности. Светильники «Tetralux» серий TLP, TLW, LTP, LTW модификации мощностью от 140 до 1 120 Вт со световым потоком 14 000–112 000 Лм уже возможно применять на больших объектах. Надежный алюминиевый корпус, устойчивый к агрессивным средам, прочная лира позволяет надежно закрепить светильник на осветительных мачтах.

Важнейшей светотехнической характеристикой светильника является светораспределение, т.е. распределение его светового потока в пространстве. В зависимости от отношения светового потока, направляемого в нижнюю полусферу, к полному световому потоку светильники подразделяют на пять классов.

1. *Светильники прямого света* способствуют концентрации большей части светового потока на рабочих поверхностях. Их рекомендуется применять в производственных цехах высотой 4...10 м при невысоких коэффициентах отражения стен.

2. *Светильники отраженного света* основную часть светового потока направляют вверх. Они должны применяться в тех помещениях, где нет пыли, а стены и потолок светлые. Такое освещение рекомендуется для чертежно-конструкторских бюро и других помещений, когда необходимо особо равномерное распределение яркости по помещению, а также для работ с блестящими поверхностями (металл, стекло).

3. *Светильники рассеянного света* распределяют световой поток более или менее равномерно в обе полусферы. Их изготавливают из матового или матового стекла и также применяют в помещениях со светлым потолком и стенами, где требуется большая равномерность освещения.

4. *Светильники преимущественно прямого света* и преимущественно отраженного света распределяют световой поток преимущественно вниз или вверх.

5. *По типам кривых света (КСС).*

Светильники «Tetralux» доступны в разных модификациях, отличающихся по типу КСС, под разные задачи освещения. Различные светораспределения достигаются путем применения специальной вторичной оптики в 145°x70°, 8°, 15°, 25°, 45°, 60°, 20°x50°. Характер кривой силы света необходимо учитывать при выборе светильников в зависимости от характера зрительных работ. Например, когда необходимо направить основной световой поток на рабочую поверхность, выбирают светильник с концентрированной или глубокой КСС, а для создания в помещении и на рабочих поверхностях более равномерного освещения используют светильники с КСС типа Л, М и Ш. Если нужно расположить светильник на высоте от 15 и выше метров от уровня пола, то добиться необходимой освещенности на уровне земли возможно только применяя дополнительную оптику.

Подобрать любые варианты освещения, интересующие вас, помогут специалисты Группы компаний «Л2», которые производят проектные работы, позволяющие оптимизировать количество и мощность светильников, освещающую территорию плавно и равномерно, с помощью специализированных программ.

Также мы рады вам предложить:

1. собственный сервисный центр, обеспечивающий как гарантийное обслуживание, так и негарантийный ремонт светодиодных светильников стороннего и собственного производства;
2. электротехнический проект с использованием производимого нами оборудования;
3. разработку и внедрение систем управления освещением по средству использования протокола ZigBee;
4. светотехнический расчет с учетом требований освещенности категорий вашего объекта;
5. разработку и производство светодиодных светильников по техническому заданию заказчика.

Технические характеристики оборудования «Tetralux»

Наименование	TLW 30/ 3000/ N/241	TLW 70/ 7000/ N/561	TLW 100/ 10000/ N/5624	TLW 140/ 14000/ N/562	TLW 210/ 21000/ N/563	TLW 280/ 28000/ N/564	TLPW 420/ 42000/ N/566	TLW 630/ 63000/ N/569
Мощность не более, Вт	30*	70*	100*	140*	210*	280*	420*	630*
Световой поток, Lm	4 050**	9 450**	13 500**	18 900**	28 350**	37 800**	56 700**	85 050**
Напряжение питающее, В	100–275							
Класс защиты	1							
Степень защиты	IP67							
Категория размещения	УХЛ1							
Температура эксплуатации	От –60 °С до +50 °С							
Косинус Ф	0,98							
Производитель LED	LG							
Количество LED	24	56	80	112	168	224	336	504
Энергоэффективность модуля, Lm/Вт	135***							
Энергоэффективность светильника, Lm/Вт	100***							
Аналог	ДНаТ 70/ ДРЛ 150	ДРЛ 250/ ДНаТ 150	ДРЛ 400/ ДНаТ 250			ДРЛ 700/ ДНаТ 400	ДРЛ 1000/ ДНаТ 700	ДРЛ 1500/ ДНаТ 1000
Габаритные размеры, мм		2x200x60****	380x200x60****	440x200x60****	620x200x60****	440x400x60****	620x400x60****	620x600x60****
КСС	Косинусная, 130°							

Светильники по умолчанию изготавливаются с цветовой температурой 4 500 К, на заказ возможно изготовление с теплым 3 000 К или холодным 6 000 К светом.

Гарантийный срок светильника 5 лет.

* Указана максимальная мощность светильника.

** Световой поток светильника рассчитан при цветовой температуре светодиода 6 000 К и температуре кристалла 25 °С.

*** Тип используемых светодиодов может меняться по мере совершенствования технологий их изготовления.

**** Габаритные размеры светильника указаны без учета крепления.

WWW.TETRALUX-LED.RU

Приглашаем к сотрудничеству Партнеров
в регионах РФ и ближайшего зарубежья.
По всем вопросам обращаться в отдел Региональных продаж.



Линейка приборов контроля качества электроэнергии

Алексей Долженков, технический директор ОАО «Электроприбор»;
Владимир Алексеев, ведущий научный сотрудник ОАО «Электроприбор», к. т. н.

Качество электроэнергии является важнейшим фактором надежной, безопасной и длительной эксплуатации современных приборов и электроустановок, применяемых в отраслях промышленности и энергетики. Отклонение одного из показателей качества электроэнергии (КЭ), например, уровня напряжения от стандартизированного значения, приводит к невосполнимым убыткам, связанным с ростом потерь электроэнергии в электросетях, ухудшением пропускной способности и удорожанием эксплуатации электросетей, сокращением срока службы электрооборудования, снижением производительности технологического оборудования, браком продукции и др.

Приоритетным направлением последних лет является разработка линейки приборов контроля КЭ. Это инновационные разработки, не имеющие полных аналогов в России. Линейка приборов базируется на измерении всех электрических параметров традиционных подстанций, включая измерение и контроль параметров КЭ и технический учет. В более сложных устройствах, помимо вышеописанного функционала, добавляется коммерческий учет электроэнергии, что позволяет в одном приборе измерять все электроэнергетические параметры взамен установки целого ряда приборов равнозначного функционала. Все приборы могут передавать значения по цифровой линии связи со стандартными протоколами на различные серверы, контроллеры и диспетчерские пункты. Это позволяет применять приборы в системах сбора и передачи информации, системах телемеханики и АСУТП подстанций, облегчает оперативному персоналу контроль состояния энергообъектов.

Линейку приборов для контроля параметров КЭ можно классифицировать:

1. Приборы для полного контроля параметров КЭ по классу А:
 - а) стационарные щитовые;
 - б) панельные;
 - с) переносные (мобильные).
2. Приборы для частичного (ограниченного) контроля параметров КЭ:
 - а) стационарные щитовые;
 - б) на DIN-рейку.

Рассмотрим классификацию приборов для контроля параметров КЭ более подробно.



Стационарный щитовой прибор



Стационарный щитовой прибор

Полный контроль параметров КЭ

Стационарные щитовые приборы

В 2015 году были разработаны и серийно выпускаются одни из самых передовых в России, инновационные универсальные приборы серии ЩМК96 и ЩМК120С, служащие для:

- измерения всех электрических параметров сети;
- контроля показателей КЭ на соответствие установленным нормам по классу А (ГОСТ 30804.4.30-2013);
- технического и коммерческого учета электроэнергии.

Ключевые преимущества ЩМК96 и ЩМК120С:

1) многофункциональность: непрерывное измерение всех электрических параметров сети, контроль соответствия показателей КЭ установленным нормам, технический (ЩМК96) и коммерческий (ЩМК 120С) учет электроэнергии;

2) снижение эксплуатационных затрат за счет многофункциональности прибора и большого межповерочного интервала:

- межповерочный интервал — 10 лет;
- на обслуживании находится только 1 прибор;
- сокращение количества приборов в обменном фонде;
- удобство калибровки и поверки из-за единообразия оборудования;
- упрощение проектирования и монтажа за счет сокращения количества и номенклатуры применяемого оборудования;
- легкость установки устройства на распределительных щитах, возможность использования в составе комплектных решений с повышенной плотностью компоновки;

3) в приборах реализованы инновационные решения:

- резервирование питания;
- резервирование передачи информации по интерфейсам RS485 и Ethernet; реализованы наиболее распространенные протоколы синхронизации: NTP и RTP. При использовании протокола RTP точность синхронизации позволяет использовать измеренные данные для определения источников возмущений, виновников нарушений норм параметров КЭ и их фактического вклада;
- поддержка протокола Цифровой подстанции МЭК 61850-8.1;
- 4) демократичная цена.

Приборы успешно прошли опытно-промышленную эксплуатацию на объектах крупных электросетевых компаний: МРСК Северо-Запада, МРСК Волги, Сетевая Компания Татарстана, Тюменьэнерго, Забайкальская ПМЭС (ФСК ЕЭС), а также в лабораториях ведущих производителей электротехнического оборудования: Энергосоюз г. Санкт-Петербург, ЭКРА, ВНИИР г. Чебоксары и др.

Панельные приборы

Разработан панельный многофункциональный счетчик электроэнергии ЩМК120СП. Прибор ориентирован на модернизацию систем АСКУЭ, предназначен для коммерческого учета электрической энергии, измерения параметров КЭ, параметров тока, напряжения, мощности, активной и реактивной энергии в трехфазных электрических сетях и системах переменного тока.

ЩМК120СП устанавливается для непрерывного контроля показателей КЭ (по классу А) подстанций в системы мониторинга и управления качеством электрической энергии. Коммерческий учет электроэнергии осуществляется по классу 1, 0,2S (восемь тарифов). Функционал полностью аналогичен приборам ЩМК96 и ЩМК120С, основное отличие — в креплении прибора. ЩМК120СП можно монтировать на любую панель. Учет количества потребленной активной электроэнергии осуществляется нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам. Прибор поддерживает интерфейсы: Ethernet (МЭК 60870-5-104-2004, МЭК 61850-8-1), RS485 (МЭК 60870-5-101), оптический интерфейс «оптопорт» (МЭК 61107), импульсный выходной интерфейс. Серийный выпуск прибора ЩМК120СП запланирован на 2018 год.

Переносные приборы

Высокая стоимость существующих на рынке приборов КЭ разных производителей делает их недоступными для массового оснащения объектов и постоянного контроля КЭ. Зачастую в целях экономии средств для контроля КЭ применяются переносные версии приборов вместо стационарных щитовых устройств. Сегодняшняя практика применения ПКЭ — установка прибора на неделю, снятие отчетов и перемещение его на новый объект. Данный подход позволяет получать информацию о КЭ в данной точке только за время проведения фактических измерений, удобен в случаях, где не нужен постоянный контроль параметров КЭ. Для реализации данного подхода была разработана серия переносных приборов МПК для контроля показателей КЭ.

Приборы МПК1 предназначены для измерения всех показателей КЭ по току и напряжению в трехфазных сетях и системах переменного тока, МПК2 — для измерения всех показателей КЭ по напряжению в трехфазных сетях и системах переменного тока: в точках установки средств измерений показателей КЭ подстанций, систем мониторинга и управления показателями КЭ, с сохранением результатов измерений по заданным алгоритмам в интервалах времени, отсчитываемых внутренними часами реального астрономического времени. МПК1 и МПК2 применяются для установления соответствия значений показателей КЭ нормам качества в системах электроснабжения общего назначения со стандартными напряжениями согласно ГОСТ 29322-2014 (МЭК38-83), а также передачи в цифровом коде через интерфейсы RS485 и Ethernet.

Ключевые особенности МПК1 и МПК2:

- измерение ПКЭ в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А), ГОСТ 30804.4.7-2013, ГОСТ 32144-2013, ГОСТ Р 51317.4.15-2012, ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 29322-2014, ГОСТ 29322-2014, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 31819.22-2012;
- интеграция в системы телеизмерений (МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-101, МЭК 61850-8-1);
- синхронизация времени: NTP (RFC 5905), PTP (IEEE 1588);
- встроенный web-сервер для удаленного доступа к данным и конфигурирования параметров;
- межповерочный интервал — 10 лет.

Серийный выпуск приборов МПК запланирован на 2018 год.



Панельный прибор



Переносной прибор



Переносной прибор

Всероссийские специализированные выставки с международным участием:

Машиностроение. Металлообработка. Металлургия. Сварка-2018 Станкостроение-2018

Генеральный
Информационный
партнер выставки

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ
**СТАНОЧНЫЙ
ПАРК**

Энергетика Закамья-2018

ОРГКОМИТЕТ- <http://www.expokama.ru>

Генеральный
Информационный
партнер выставки

РЫНОК
Электротехники
www.marketelectro.ru
ежеквартальный журнал-справочник



В РАМКАХ XIII КАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА

14 - 16 февраля

Промышленная безопасность-2018 Нефть. Газ. Химия. Экология-2018 Автопром. Автокомпоненты-2018

Республика Татарстан, г. Набережные Челны,
пр. Автозаводский, район Форт Диалога, 52 комплекс,
Выставочный центр ЭКСПО-КАМА
Тел./факс: (8552) 470-102
E-mail: expokama1@bk.ru

12+

Частичный контроль параметров КЭ

Стационарные щитовые приборы

Был разработан щитовой прибор ЩП120 для измерения переменного тока и напряжения с функциями частичного контроля параметров КЭ. Прибор будет осуществлять контроль параметров КЭ:

- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- глубина провала напряжения;
- длительность прерывания напряжения;
- длительность временного перенапряжения.

Хранение измеряемых параметров показателей КЭ осуществляется на внешнем персональном компьютере через программное обеспечение «Конфигуратор». Прибор прошел сертификацию и внесен в Госреестр СИ РФ № 68259-17 со сроком действия до 07.08.2022 г. Серийный выпуск — с 2018 года.

Приборы на DIN-рейку

В 2016 году была проведена полная модернизация хорошо знакомого потребителям многофункционального преобразователя Е900ЭЛ, начиная от дизайна и заканчивая функциональными характеристиками и схемотехническими решениями. Преобразователи предназначены для измерения и преобразования электрических параметров в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока в унифицированные выходные сигналы постоянного тока и последовательность цифровых сигналов для передачи по интерфейсам RS485 (Modbus RTU, МЭК 60870-5-101), Ethernet (Modbus TCP, МЭК 60870-5-104).

Преобразователь осуществляет измерение и контроль следующих параметров КЭ:

- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- глубина провала напряжения;
- длительность прерывания напряжения;
- длительность временного перенапряжения.

Ключевые преимущества Е900ЭЛ:

- многофункциональность — в одном преобразователе реализовано измерение электрических параметров сети, непрерывное измерение и контроль параметров КЭ и технический учет электрической энергии, что позволит сократить число необходимых приборов и преобразователей для выполнения тех же самых функций;
- увеличенный до 11 лет межповерочный интервал позволяет существенно сократить затраты на поверку;
- возможность объединения преобразователей в единую сеть с другими средствами измерения и передачи информации посредством линий с интерфейсами RS485 и Ethernet (дополнительно учтена возможность резервирования передачи в случае заказа модификаций с двумя интерфейсами RS485 и Ethernet);
- наличие до трех перепрограммируемых выходных унифицированных сигналов постоянного тока позволяет использовать данные преобразователи на объектах энергетики в автоматизированных системах (телемеханики, системах сбора и передачи информации, автоматизированных системах управления технологическими процессами) различного года создания;
- возможность отображения на внешней индикации наиболее значимых для контроля параметров.

Преобразователь Е900ЭЛ серийно выпускается с 2017 года.

Кроме того, разрабатывается новый прибор для контроля параметров КЭ для монтажа на DIN-рейку Протект. Это бюджетная версия прибора для контроля параметров КЭ.

Ключевые преимущества прибора Протект:

- связь с компьютером по USB и наглядное представление (в виде графиков) всех параметров, регламентируемых стандартом для устройств (от «survey» — наблюдение);
- сброс данных на SD-карту для удаленного анализа; демонтаж прибора и удаленное подключение к устройству в этом случае не требуются;
- автономная работа от аккумулятора до 24 часов;
- простое подключение: питание прибора от наблюдаемой сети;
- демократичная цена.



Стационарный щитовой прибор



Прибор на DIN-рейку



Прибор на DIN-рейку

ЧЕЛЯБИНСК | 14-17 МАРТА

XI МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ



УРАЛСТРОЙ ЭКСПО-2018

Энерго- и РесурсСбережение. ЖКХ - новые стандарты

120
компаний-
участников

7000
специалистов
отрасли

4 дня
личного контакта
с клиентом

45% экспонентов
участвуют
в выставке 6 лет*

* По данным регистрации

**УСПЕВАЙТЕ ЗАБРОНИРОВАТЬ
ЛУЧШИЙ СТЕНД УЖЕ СЕГОДНЯ!**



ОРГАНИЗАТОР:



**ПЕРВОЕ
ВЫСТАВОЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ**



ДС «ЮНОСТЬ» | Свердловский пр., 51



+7 (351) 755 55 10



uralbuild.com

Таблица 1. Линейка средств измерений для контроля показателей КЭ (ПКЭ)

Тип прибора	Измерение	Функционал*	Измерение параметров качества электроэнергии	Наличие сертификатов
ЩП120 	- ток; - напряжение; - частота; - напряжение + частота	- 2 интерфейса RS485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101); - 2 аналоговых выхода; - 2 дискретных выхода; - линейная шкала; - перепрограммирование параметров с помощью ПО или кнопок с передней панели	ГОСТ 30804.4.30-2013: - отклонение частоты; - длительность провала напряжения; - глубина провала напряжения; - длительность прерывания напряжения; - длительность временного перенапряжения	Госреестр СИ РФ № 68259-17. Срок действия — до 07.08.2022 г.
E900ЭЛ 	- ток (среднее действующее и фазное значение); - напряжение (среднее действующее, фазное, междуфазное); - активная мощность (фазная, суммарная); - реактивная мощность (фазная, суммарная); - полная мощность (фазная, суммарная); - коэффициент мощности (по фазам, общий); - частота; - активная энергия; - реактивная энергия	- 2 интерфейса RS485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101); - 2 интерфейса Ethernet (протоколы Modbus TCP, МЭК 60870-5-104); - 3 аналоговых выхода; - 8 дискретных входов; - 3 релейных выхода; - перепрограммирование параметров с помощью ПО, через Web-интерфейс или с помощью кнопок на передней панели		1. Госреестр СИ РФ № 66759-17. Срок действия — до 27.02.2022 г. 2. Реестр Республики Казахстан № KZ.02.03.07775-2017/66759-17. Срок действия — до 27.02.2022 г.
ЩМК96 	- ток (среднее действующее и фазное значение); - напряжение (среднее действующее, фазное, междуфазное); - активная мощность (фазная, суммарная); - реактивная мощность (фазная, суммарная); - полная мощность (фазная, суммарная); - коэффициент мощности (по фазам, общий); - частота; - активная энергия; - реактивная энергия	- интерфейс RS485 (протокол МЭК 60870-5-101); - интерфейс Ethernet — оптика и витая пара (протокол МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1); - HTTP (встроенный Web-сервер); - синхронизация времени NTP, PTP; - перепрограммирование параметров с помощью ПО и Web-интерфейса	Класс А ГОСТ 30804.4.30-2013: - среднеквадратическое значение фазного, междуфазного напряжения; - частота; - коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения; - коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения; - коэффициент несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности; - длительность провала напряжения; - глубина провала напряжения; - длительность временного перенапряжения; - коэффициент временного перенапряжения; - кратковременная и длительная доза фликера	1. Внесен в Госреестр СИ РФ № 60431-15. Срок действия — до 14.04.2020 г. 2. Внесен в Реестр Республики Казахстан № KZ.02.03.06832-2015/60431-15. Срок действия — до 14.04.2020 г.
ЩМК120С 		- 2 порта RS485 (протокол МЭК 60870-5-101); - 2 порта Ethernet — оптика и витая пара (протокол МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1); - оптопорт МЭК61107; - испытательный импульсный выход; - HTTP (встроенный Web-сервер); - синхронизация времени NTP, PTP; - перепрограммирование параметров с помощью ПО и Web-интерфейса; - коммерческий учет электроэнергии по ГОСТ 31819.22-2012 (класс 0,2S), ГОСТ 31819.23-2012 (класс — учет количества потребленной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по тарифам); - восемь тарифов; - энергия активная и реактивная; - энергия потерь активная и реактивная; - флаги нарушения энергоучета		1. ЩМК120СП. Внесен в Госреестр СИ РФ № 68977-17. Срок действия — до 23.10.2022 г. 2. ЩМК120С. Внесен в Госреестр СИ РФ № 60431-15. Срок действия — до 14.04.2020 г. 3. ЩМК120С. Внесен в Реестр Республики Казахстан № KZ.02.03.06832-2015/60431-15. Срок действия — до 14.04.2020 г.
ЩМК120СП 				

* В зависимости от формулы заказа.

Теперь системы контроля параметров КЭ становятся ближе к потребителю, позволяя без существенных затрат организовать постоянный контроль качества электроэнергии, используя стационарные щитовые, панельные или переносные приборы контроля параметров КЭ.

19-я международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА

ресурсосбережение



13-15 МАРТА



18-й международный симпозиум
«Энергоресурсоэффективность и
энергосбережение»

КАЗАНЬ 2018



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ISO 9001



КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА

12+

420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8
тел.: (843) 202-29-07, 202-29-92 (горячая линия),
e-mail: expokazan@mail.ru, www.expoenergo.ru

ООО «МК «Локус» представляет

В этом — юбилейном — номере журнала «ЭнергоStyle» мы открываем новую рубрику — Инновации, которую представляет ООО «МК «Локус».

Сложно переоценить важность внедрения новых технологий в строительство линий электропередачи, обновления промышленных стандартов в сфере воздушных ЛЭП. Детальное знакомство с новинками позволит вам понять их бесспорные преимущества и принять правильное решение при комплектации оборудования.

Оценка состояния поддерживающего зажима ARMOR-GRIP после 57 лет эксплуатации

Боб Вэпхэм, руководитель направления «Распределительные сети» (Transmission) компании «PLP»

Компанией PLP были получены и обследованы четыре поддерживающих зажима типа ARMOR-GRIP марки AGS-5108, которые были установлены на линии в 1957 году. Возвращенные зажимы типа AGS были сняты с линии 115 кВ, расположенной в окрестностях West Fargo ND (Запад Фарго, Северная Дакота), и находились в непрерывной эксплуатации с 1957 по 2014 год. Эти поддерживающие зажимы были установлены на проводе ACSR 266.8 kcmil 26/7 Partridge (американский аналог провода AC 120/19), на участке линии, имеющем ориентацию север-юг. Следует отметить, что на линии не установлено никаких гасителей вибрации. Образцы зажимов AGS доставили в PLP в сборе вместе с участками провода, на который они были установлены, там их аккуратно разобрали, с тем чтобы провести осмотр и анализ состояния провода, металлических частей зажима AGS и его эластомерных вставок. Результаты осмотра и оценки их состояния приведены ниже.

Провод ACSR (AC)

После разборки всех четырех образцов на участках провода, находившихся под проволоками и эластомерными вставками зажима, следов износа или повреждения обнаружено не было. Тем не менее замечено, что на расстоянии 7 дюймов (18 см) от конца проволоки зажима AGS имеется одна поврежденная проволока внешнего повива провода (рис. 1). Следов усталости или истирания алюминиевых проволок провода в месте рядом с указанным дефектом не обнаружено, она оказалась единственной сломанной проволокой на всех четырех обследованных образцах. Поскольку это не то место (18 см от окончания проволок зажима AGS), которое должно испытывать значительные динамические нагрузки от Эоловой вибрации и пляски, то вполне возможно, что здесь был единственный случай дефекта материала в проволоке. В местах соприкосновения с концами проволок протектора поддерживающего зажима AGS и около них не было обнаружено никаких следов износа или истирания на алюминиевых проволоках провода.

На участках провода всех четырех образцов, находившихся внутри эластомерных вставок зажимов AGS, также не обнаружено следов усталости или эрозии материала. Отмечено наличие следов эластомера на участках провода, находившихся непосредственно под эластомерной вставкой (рис. 2). Эти следы не вызывают никакого повреждения и могут быть легко удалены. Также обратите внимание на отметку поперек проволок (рис. 2), расположенную прямо посередине под эластомерной вставкой. Эта отметка, скорее всего, была сделана монтажником во время строительства линии при помощи отвертки или лезвия ножа, для того чтобы разметить место перед установкой поддерживающего зажима AGS. В общем, после 57 лет эксплуатации провод находился в замечательном состоянии.

ООО «МК «Локус» представляет



Рис. 1. Сломанная проволока внешнего повива провода



Рис. 2. Участок провода, находившийся под эластомерной вставкой



Рис. 3. Проволоки зажима AGS

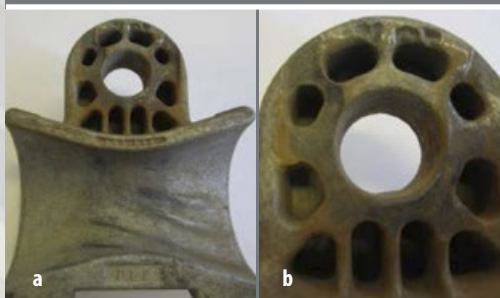


Рис. 4. Износ корпуса зажима AGS



Рис. 5. Истирание болта зажима AGS

Проволоки зажима AGS

Следов усталости или эрозии алюминиевого сплава, из которого изготовлены проволоки зажима AGS, ни на одном из четырех присланных из эксплуатации образцов обнаружено не было. Небольшие истирания были замечены на проволоках в местах, где они прилегали к алюминиевому корпусу зажима AGS (рис. 3). Этот незначительный износ, скорее всего, появился в результате небольших перемещений проволок зажима относительно его корпуса. Это происходит от того, что взаимосвязь между корпусом и проволоками зажима не является жестко фиксированной. Такое состояние считается нормальным и предусмотренным конструкцией зажима AGS изначально. Форма «песочных часов», образуемая в центре корпуса зажима AGS, предотвращает продольные перемещения проволок (вдоль оси провода), но в то же время оставляет небольшую свободу для вращения или малых продольных смещений. Как и сам провод, проволоки зажима AGS остались в замечательном состоянии после 57 лет эксплуатации.

Корпус зажима AGS

Климат того места, в котором зажимы находились в эксплуатации 57 лет, весьма суров. Зимой температура достигает значения -40°C , а погода очень ветренная в течение всего года. Этот район считается частично подверженным как Эоловой вибрации, так и пляске. Сетевая эксплуатирующая организация сообщила, что на данной линии гасители вибрации не устанавливались.

Корпус зажима AGS отчетливо свидетельствует об активности Эоловой вибрации на линии. В этом можно убедиться, посмотрев на износ уха корпуса зажима, которое контактировало с ушком крепления к изоляторам AGS (рис. 4). В условиях Эоловой вибрации эти две поверхности терлись друг о друга, что и привело в итоге к появлению износа материала.

Износ подвесного уха корпуса зажима AGS служит свидетельством тому, что зажимы AGS не гасят и не подавляют Эолову вибрацию. Скорее, зажим AGS обеспечивает защиту провода от динамических нагрузок, вызываемых Эоловой вибрацией и пляской. Энергия вибрации, тем не менее, все-таки передается на сопрягаемую арматуру, изоляторы и опору. Именно по этой причине совместно с зажимами AGS следует дополнительно использовать гасители в районах, где ожидается умеренная или же сильная Эолова вибрация. На рис. 4а можно увидеть незначительные следы от трения проволок протектора зажима AGS, находящихся в контакте с корпусом того же зажима. Как было указано ранее, это происходит благодаря небольшой свободе движения, предусмотренной конструкцией зажима AGS.

Действие Эоловой вибрации вызывает также абразивное истирание подвесного болта зажима AGS (рис. 5), что выражается в небольшом уменьшении его диаметра. Этот износ проявляется в месте контакта ушка однолапчатого с болтом подвеса зажима AGS. Сами ушки не были предоставлены нам для обследования совместно с образцами поддерживающих зажимов, но мы можем ожидать увидеть схожую картину по износу в отверстиях данных ушек. Также на рис. 4 можно наблюдать небольшой износ отверстия в корпусе зажима AGS.

Несмотря на то, что на болте и отверстиях корпуса зажима AGS можно увидеть заметный износ, величина ухудшения за 57 лет службы не составляла значений, которые могли бы снизить общую прочность изделия или вызвать беспокойство по этому поводу. Тип износа, который наблюдается на корпусе и болтах зажимов AGS, свидетельствует о том, что участок линии, на котором они были когда-то установлены, не испытывал пляски, а если и испытывал, то амплитуда ее была незначительной. Средняя или сильная пляска проводов приводит к характерным повреждениям сцепной арматуры, вызванным ударными нагрузками и низкой частотой колебаний провода при пляске.

ООО «МК «Локус» представляет

Эластомерные вставки зажима AGS

Неопреновые вставки с четырех образцов зажимов AGS, переданных для обследования после 57 лет эксплуатации, не содержат никаких следов износа, изменения цвета или повреждения.

Следует отметить, что в Фарго, Северная Дакота, насчитывается 197 солнечных дней в году. Предельные температуры, зафиксированные в этом районе, составляют -48°F (-44°C) зимой и 106°F ($+41^{\circ}\text{C}$) летом. В целом, принимая во внимание большие перепады температур, а также большое количество солнечного излучения и легких ветров, вызывающих Эолову вибрацию наряду с появлением сильных ветров и гололеда, являющихся причиной пляски, можно констатировать, что в районе Фарго действуют жесткие климатические условия для эксплуатации ЛЭП.

На рис. 6а, 6б и 6с представлено типичное состояние внутренней поверхности вставок. Из всех трех фотографий видно, что провод оставляет в них отпечаток своего внешнего повива, и за исключением этого вставки сохраняются в прекрасном физическом состоянии.

Оценка состояния материала эластомерных вставок зажима AGS

Две половины неопреновых вставок (по одной из каждого разобранного зажима AGS) были отправлены в исследовательскую лабораторию резиноматериалов г. Акрон, штат Огайо (Akron Rubber Development Laboratory (ARDL)), на испытания для определения их соответствия спецификации PLP (MS-19).

Результаты независимых испытаний этих вставок приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты испытаний эластомерных вставок

Физический параметр	Требование MS-19	Вставка № 1	Вставка № 2
Твердость, твердомер А	65–80	79	77
Твердость, твердомер А	65–80	79	77
Предельное удлинение, %	300 (не менее)	326	365

За исключением прочности на разрыв, которая оказалась немного ниже требований, предъявляемых к новому изделию, все остальные параметры соответствуют спецификации на новые вставки.

Заключение

Общее состояние провода и составных частей четырех поддерживающих зажимов типа AGS, снятых после 57 лет эксплуатации в суровых климатических условиях Северной Дакоты, — замечательное. Зажимы, оставшиеся в эксплуатации на линии, с которой были взяты описанные образцы, продолжают обеспечивать высокий уровень защиты провода на годы вперед.

ЭС

Компания Preformed Line Products благодарит за поддержку, оказанную Компанией Otter Tail Power Company (Fergus Falls, MN) в поиске и предоставлении поддерживающих зажимов AGS, о которых шла речь в этом отчете.

ООО «МК «Локус» является партнером производителя ООО «ПЛАП РУС» и готова обеспечить поставку зажимов ARMOR-GRIP во все регионы России.



Рис. 6а. Вставка целиком (вид изнутри)



Рис. 6б. Вставка (край)



Рис. 6с. Вставка (середина)



ГРУППА КОМПАНИЙ «ЛОКУС»
ООО «МК «Локус»
 620062, г. Екатеринбург
 ул. Генеральская, 7, оф. 4
 тел.: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09
 факс 375-87-86
 e-mail: locus@locus.ru

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

3–5 апреля
/ Волгоград /



Организаторы:



Администрация Волгоградской области,
ВЦ "Царицынская ярмарка"

ВЫСТАВКА

"ЭНЕРГО-VOLGA-2018"

межрегиональный форум

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Выставочный центр "ЦАРИЦЫНСКАЯ ЯРМАКА"

Контакты:



marina@zarexpo.ru



www.zarexpo.ru



(8442) 26-50-34

Знакомство с цифровой подстанцией

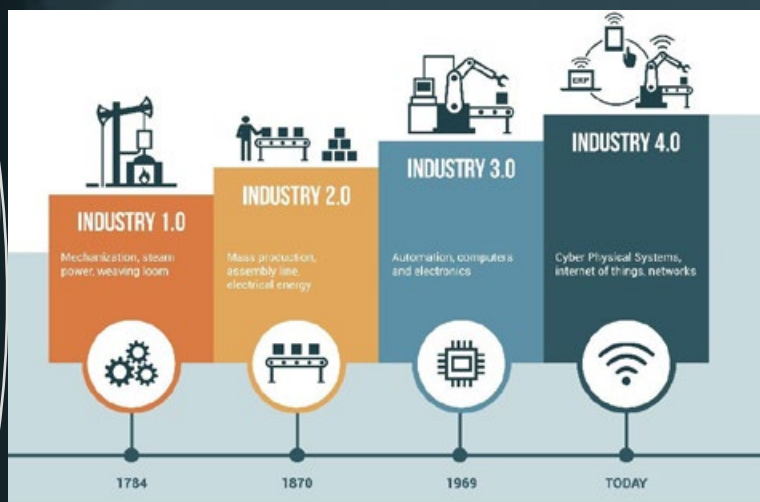
Александр Малахов, Сколковский институт науки и технологий, студент факультета Энергетических систем

Идея использования достижений в области цифровых технологий в различных системах подстанций (сбора и обработки информации, управления и автоматизации, организации каналов связи) появилась еще в 1990-х годах, но наиболее активное развитие происходит именно сейчас. В настоящее время тенденция «цифровизации», характерная для концепции Industry 4.0, стремительно развивается: подавляющее большинство ведущих фирм электроэнергетической отрасли активно работают в направлении перехода от аналогового к цифровому сигналу, увеличивается количество теоретических и практических исследований, разрабатываются и совершенствуются новые международные стандарты, образцы оборудования, опытные полигоны.

Цифровая подстанция (ЦПС) — подстанция нового типа, оборудованная комплексом цифровых устройств, которые ведут постоянный обмен информацией на горизонтальном и вертикальном уровнях по цифровым каналам связи по протоколам, предусмотренными международным стандартом IEC 61850. Существуют и другие стандарты, например, IEC 60044-7 и 8, которые активно используются в Китае, но в настоящее время производители оборудования поддерживают развитие именно IEC 61850.

Предпосылки

Абсолютно все системы и сети в мире развиваются, становясь более сложными и мощными, в том числе и энергосеть. Вместе с ростом ее размеров увеличиваются и усложняются информационные потоки, которые необходимы для контроля качества электроэнергии, обеспечения безопасности и бесперебойности ее работы, мониторинга технического состояния и т.д. Увеличение количества информации влечет за собой усложнение алгоритмов для функций и увеличения вычислительной мощности. Для оптимизации процессов управления, контроля и защиты необходимо пересмотреть парадигму, вместо того, чтобы модернизировать старые технологии в погоне за развивающимся миром. Внедрение новых цифровых протоколов позволяет устройствам «разговаривать на едином языке» и позволит совмещать оборудование разных производителей. Также протокол позволит перейти от привычной парадигмы защиты и автоматики, когда каждый блок выполняет строго заданную функцию, к концепции централизованной либо распределенной архитектуре со свободным распределением функций.





Преимущества

Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления ПС позволит получить целый ряд преимуществ. Одно из преимуществ — возможность автоматизации и исключения участия человека из нормального функционирования энергосети. Цифровая подстанция обеспечивает возможность самодиагностики оборудования и всех систем, установленных на подстанции, в режиме реального времени. В случае выявления отклонений от нормального режима работы системой автоматически задействуется резервная схема, а оперативному персоналу выдается соответствующее сообщение. Система анализирует полученные данные и формирует рекомендации по техническому обслуживанию оборудования, что позволяет изменить принцип работы с регулярных плановых профилактических работ на работу по факту появления неисправностей. Данный принцип работы дает возможность снизить затраты на персонал и на содержание оборудования. Таким образом, повышается эффективность управления активами.

Очень важным преимуществом является модернизация вторичных цепей: медные провода занимают достаточно много места ввиду разветвленности вторичных цепей, а также они достаточно тяжелые в сравнении с оптоволоконным. Также это усложняет ремонт, так как поиск необходимого проводника в пучке может занять длительное время. Более того, наличие вторичных цепей коммутации на базе медных проводов создает проблему наведенных токов, и, вследствие этого, могут создаваться ложные сигналы, влекущие за собой неселективное срабатывание релейной защиты. В оптоволоконных цепях проблема наведенных токов отсутствует. Архитектура вторичных цепей на базе цифровой передачи данных сокращает общее количество проводов, так как для подключения одного интеллектуального устройства используется лишь два провода.

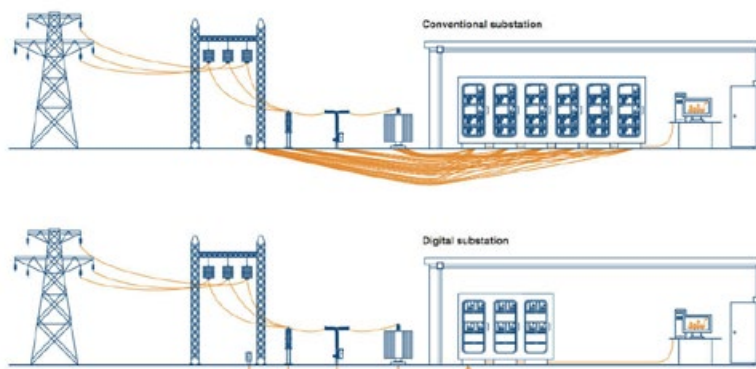
Цифровой обмен в IEC 61850

На горизонтальном уровне происходит отправка информации в ЛВС (LAN — линейная вычислительная сеть) измерительным первичным оборудованием (цифровыми ТТ и ТН, поддерживающими передачу информации по цифровому каналу связи) либо устройствами сопряжения AMU (analog merging unit), которые обрабатывают аналоговый сигнал со средств измерений и передают информационные пакеты. Наличие УСО обусловлено тем, что на рынке представлено малое количество первичного оборудования со встроенными цифровыми преобразователями. Обмен информацией происходит с помощью пакетов SV (англ. Sampled Values — мгновенные значения), описанных стандартом МЭК 61850-9-2LE. Sampled Values, по сути, являются классическими вторичными величинами токов, напряжений и т.д. Технология SV повышает

устойчивость системы РЗА к электромагнитным помехам в контрольных кабелях и кардинально снижает количество медных проводников.

В роли вторичного оборудования выступают цифровые интеллектуальные устройства (IED — intellectual electronic devices), представляющие собой классический терминал с поддержкой информационного обмена по цифровому протоколу. Если терминал не поддерживает информационный обмен, то используется устройство сопряжения DMU (digital merging unit) для сопряжения его с информационной сетью подстанции. Для передачи сигнала устройство использует GOOSE-сообщения (англ. Generic Object-Oriented Substation Event — общее объектно-ориентированное событие на подстанции), которые отличаются высокой скоростью передачи, а время передачи одного пакета данных GOOSE на превышает 0,001 секунды. GOOSE — протокол реального времени (англ. Real-time Transport Protocol), для функционирования которого необходима синхронизация объектов по времени. Технология GOOSE позволяет контролировать вторичные цепи, повышая их надежность (одно из основных требований к релейной защите). Также она позволяет уменьшить объем вторичных цепей за счет горизонтальных оптических связей между терминалами.

Digital substations replace many point-to-point copper cables with a single fiber-optic process bus.



*The digital process bus is managed by the IEC 61850-2 subsection of the standard for digital substation communication. It underpins the true digital substation and requires a new approach to substation architecture, design and construction.

Централизованная ЦПС

Помимо использования цифровых связей во вторичных цепях существует более сложная концепция централизованной цифровой подстанции. Основной идеей централизованной ЦПС является замена и объединение всего оборудования АСУТП, РЗА, РАС, АСКУЭ и т.д. Функционал всей автоматики берет на себя программно-технический комплекс, представленный специализированным промышленным компьютером, который подключен к информационной шине. Поскольку весь функционал автоматики и защиты заложен в одном устройстве, то требования к его бесперебойному и безотказному функционированию повышаются. Как и любое цифровое устройство, СПК должен иметь устройство, дублирующее его функционал, на случай выхода из строя. Такой подход позволит существенно снизить общую стоимость проекта подстанции и сэкономить место, занимаемое вторичным оборудованием.

Сегодня существует несколько подстанций с реализованной концепцией централизованной ЦПС. ПС «Олимпийская» 110/10 кВ построена и функционирует, также был реализован проект на подстанции «Эльгауголь» 35 кВ. На данный момент строится ПС «Сморгунова» 110/10 кВ в г. Красноярске. Команда разработчиков использует программный комплекс MATLAB, который позволяет проводить тестирование системы на основе реальных осциллограмм в формате COMTRADE. Также была создана методика проверки всех узлов системы, что является неотъемлемой частью построения ЦПС. Параллельно ведется разработка системы автоматического проектирования ЦПС.

На данный момент имеются надежные в эксплуатации решения как от зарубежных, так и отечественных компаний. Российские компании активно работают над улучшением используемых технологий, приближая энергетику будущего с каждым днем.



Зеленая экономика. Зеленая энергетика. Зеленые инвестиции

Валерий Ануфриев, доктор экономических наук, профессор Высшей школы экономики и менеджмента

17 ноября 2017 года в рамках Международной конференции «Российские регионы в фокусе перемен» состоялось заседание тематической секции «Зеленая экономика. Зеленая энергетика. Зеленые инвестиции». Актуальность перехода экономики на зеленый путь развития подтверждается уже тем, что только в ноябре прошли четыре значимых события в направлении зеленого роста: 8 ноября в Челябинске прошел Форум ректоров вузов России и Казахстана, на котором ректор УрФУ Виктор Анатольевич Кокшаров выступил с докладом: «Зеленый мост через поколения: территория развития человеческого капитала». По итогам форума Межрегионального сотрудничества России и Казахстана в присутствии президентов подписан ряд межгосударственных, межправительственных, региональных и коммерческих документов, в том числе 9 ноября в рамках совместной стратегической инициативы ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет» и Казахский национальный университет им. аль-Фараби была подписана Декларация о создании научно-образовательного Консорциума «Зеленый мост через поколения».

Задача секции — поиск и создание некоего формального объединения из специалистов образования, науки, бизнеса и власти с зеленым мышлением, кафедр вузов и предприятий, продвигающих зеленый рост или реализующих в той или иной степени зеленые, низкоуглеродные, энергоэффективные технологии и проекты. Доклады секции условно можно разбить на пять групп.

1. Теория и идеология устойчивого развития зеленой экономики и оценка перспективности этого пути. Международный и российский опыт зеленой экономики.
2. Зеленые подходы и предложения, зеленые технологии в развитии зеленой экономики.
3. Озабоченность изменением климата и вызванные этим ущербы в связи с природными катаклизмами. Развитие углеродного рынка — эффек-

тивный путь борьбы с парниковым эффектом. Многие позиции в докладах сходятся с мнением, высказанным в материалах «Лед тронулся. Климатические изменения перекроют экономическую карту региона»*.

4. Человеческий капитал — люди (специалисты), способные реализовать имеющиеся возможности и создать недостающие (в своих докладах профессор С. Н. Некрасов дал оценку зеленому росту с философской точки зрения, а аспирант А. А. Каминов — с экономической).
5. Имеющийся опыт реализации зеленых проектов в России (в Свердловской области).

* Аналитический журнал «Эксперт. Урал», 16–22 октября 2017 г., № 42 (745).



Ниже приведены примеры зеленых проектов нашего региона, представленных следующими докладчиками.

1. ЕМУП «Водоканал» Киселев Андрей Владимирович. Решение проблемы утилизации осадка сточных вод с привлечением источников современных частных инвестиций. Представлен идеальный зеленый проект — утилизация осадков очистных сооружений водоканалов области, получение брикетированного осадка и продажа в качестве биотоплива взамен используемого угля для производства портландцементного клинкера на Сухоложском и Невьянском цементных заводах. Ликвидация 18 га иловых полей в Свердловской области, замена угля на биотопливо, сокращение экологического и углеродного следа водоканалов и цементных заводов области, повышение экологического рейтинга региона (сегодня Свердловская область занимает предпоследнее место среди других субъектов РФ) и получение ЕМУП «Водоканал» дополнительного дохода.

2. Генеральный директор ООО «Технопарк «Зеленая долина» Корнеева Юлия Владимировна. В экотехнопарке «Зеленая долина» планируется реализация проекта — энергококсовый завод по технологии «Heat Recovery» немецкого концерна «ThyssenKrupp». Инновационные и прорывные технологии «Heat Recovery» позволяют получать кокс более высокого качества, чем при классическом способе производства, при этом не использовать высококачественное сырье. Предварительная стоимость строительства на 30% меньше, чем строительство установки по классической технологии, в связи с отсутствием блока переработки химических отходов, образующихся при коксовании. Отсутствие химических выбросов дает возможность возводить объект в непосредственной близости от жилых районов, а экологичность планируемого предприятия позволит в настоящем и будущем экономить на статье «Охрана окружающей среды». Этот проект — типичный пример использования возможностей зеленых технологий и ждет своих инвесторов. ООО «Уралбиотерм» — один из инвесторов по переводу муниципальных котельных на pellets, получаемые из древесных отходов, которых, по информации директора департамента лесного хозяйства Свердловской области, хватит для обеспечения древесным сырьем всех угольных котельных региона.

Реальным результатом работы нашей секции, актуальности рассматриваемой тематики стало предложение о расширении созданного Консорциума, в том числе и за счет университетов Екатеринбурга. **ЭС**



«ЭнергоМода». Безопасность в тренде

Дарья Балаян, ГК «Энергоконтракт»

В Германии представили самую современную экипировку для энергетиков. В Дюссельдорфе раз в два года проходит главное событие в мире охраны труда и безопасности — выставка A+A. В октябре в очередной раз более полутора тысяч компаний со всего света показали свои разработки, концепты, бестселлеры и новинки в области защиты здоровья и жизни работников разнообразных сфер.

Визитной карточкой этой выставки стали сигнальные цвета. Hi-vis для всех отраслей стал основным трендом. Рабочая и защитная одежда в жизнерадостных заметных тонах с многочисленными светоотражающими элементами выполнена в основном спортивном стиле.



SAPE
2018



9660

специалистов -
посетителей



зрелищные
презентации



4 560

кв.м коммерческой
площади



ставка
на эксперимент



мастер-классы



96

экспонентов в
области
охраны труда

СОЧИ

10-13 АПРЕЛЯ 2018

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА



ВСЕРОССИЙСКАЯ
НЕДЕЛЯ ОХРАНЫ ТРУДА



ОРГАНИЗАТОР: **Электрификация**

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО ТРУДА
И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РУССКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

www.sape-expo.ru

eor@expo-elektra.ru
тел.: +7 (499) 181-52-02 (доб.131,145)



А+А-2017 еще раз подчеркнула тенденцию на дальнейшее сближение моды, спортивной экипировки, технологий и спецодежды. Некоторые демонстрировали эргономику спецодежды для энергетиков на опорах. Кстати, работы на высоте сейчас в Европе, как и в нашей стране, находятся под особым вниманием. Вполне возможно, нас ожидает в ближайшем будущем настоящая революция в плане удобства использования страховочных привязей в сочетании со спецодеждой.



В новой версии самой популярной у российских энергетиков термостойкой одежды конструкторы и дизайнеры совместили современный крой и строгие требования к каждой детали костюма. Специалисты учли пожелания электромонтеров, которые ежедневно носят такие костюмы при выполнении работ с риском возникновения электрической дуги.

Производители стремятся соединить в одном комплекте едва ли не все защитные функции сразу. Компромисс между уровнем защиты и возможностью использовать ее в различных специальностях в большинстве случаев говорит о невысоких требованиях к собственно защите. На этом фоне строгие российские требования к защитным функциям термостойкой спецодежды выглядят еще надежнее.

Выставку А+А в этом году посетили не только российские специалисты из энергетических, нефтяных, транспортных, металлургических компаний, но и представители Минтруда и Минпромторга. Интересовались не только зарубежными трендами, но и отечественными разработками. На стенде одной из российских компаний многих заинтересовала установка рядом с костюмом от поражения электрическим током наведенного напряжения. Оригинальная установка с кипящим чайником была подключена к сети через фрагмент токопроводящей ткани, из которой производят защитные комплекты ЭП-4(0). Гости стенда могли отведать чаю, вскипяченного прямо через специальную ткань, которая при этом даже не нагревалась.

ЭС

XV межрегиональная специализированная выставка

27 февраля - 1 марта 2018

"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)**



**Союз «Торгово-промышленная
палата Республики Саха (Якутия)»**



**Выставочная компания
Сибэкспосервис
г. Новосибирск**



**Выставочная компания
СахаЭкспоСервис
г. Якутск**

**Тел: (383)3356350 многоканальный,
E-mail: vk ses@yandex.ru, www.ses.net.ru**

МИР ЭНЕРГЕТИКИ В ЭКСПОЗИЦИИ

Выставки

Январь/Февраль/Март

ОАЭ, Абу-Даби/15.01–18.01
«World Future Energy Summit-2018»
11-я Международная выставка и конференция

Малайзия, Кучинг/16.01–18.01
«International Energy Week — IEW-2018»
Международная выставка

«ElectroPower Asia-2018»
Выставка

Бельгия, Гент/17.01–19.01
«InterSolution-2018»
Международная специализированная выставка

США, Сан-Антонио/23.01–25.01
«Distributech-2018»
Международная выставка и конференция

Италия, Больцано/24.01–27.01
«Klimahouse-2018»
Выставка

США, Бостон/05.02–06.02
«Solar Power Northeast-2018»
Выставка

Германия, Эссен/06.02–08.02
«E-World Energy and Water-2018»
Международная выставка

Самара/13.02–15.02
«Энергетика-2018»
24-я Международная специализированная выставка-форум

Япония, Токио/14.02–16.02
«EnEx-2018»
Международная выставка

Набережные Челны/14.02–16.02
«Энергетика Закамья-2018»
Всероссийская специализированная выставка

Грузия, Тбилиси/15.02–16.02
«Гидроэнергетика. Каспий и Центральная Азия-2018»
Международный конгресс и выставка

Индия, Мумбаи/21.02–23.02
«EnerTech World Expo-2018»
Международная выставка

Иран, Тегеран/24.02–27.02
«Renewable Energy, Lighting & Energy Saving Exhibition-2018»
Международная выставка

«Iran International Environment Exhibition-2018»
10-я Иранская международная выставка

Марокко, Касабланка/27.02–01.03
«Solaire Expo Maroc-2018»
7-я Международная выставка

Якутск/27.02–01.03
«Стройиндустрия Севера. Энергетика. ЖКХ»
15-я межрегиональная специализированная выставка

Польша, Кельце/28.02–01.03
«ENEX New Energy-2018»
21-я Международная энергетическая ярмарка

Япония, Токио/28.02–02.03
«Battery Japan — International Rechargeable Battery Expo-2018»
7-я Международная специализированная выставка

«PV Expo — International Photovoltaic Power Generation Expo-2018»
9-я Международная специализированная выставка

«Wind Expo — International Wind Expo & Conference-2018»
Международная специализированная выставка

«Smart Grid Expo-2018»
8-я выставка

Австрия, Вельс/28.02–02.03
«World Sustainable Energy Days (WSED)-2018»
Специализированная выставка и конференция

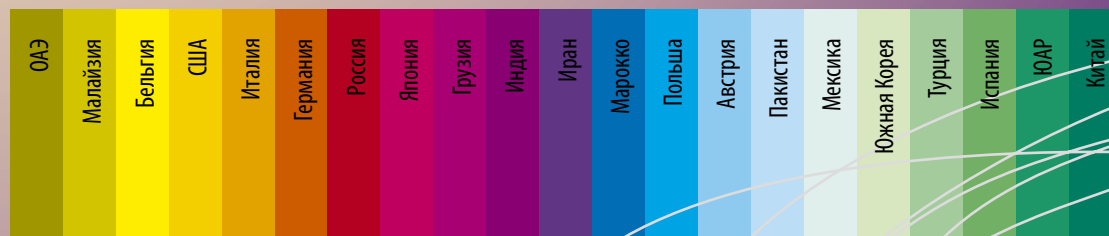
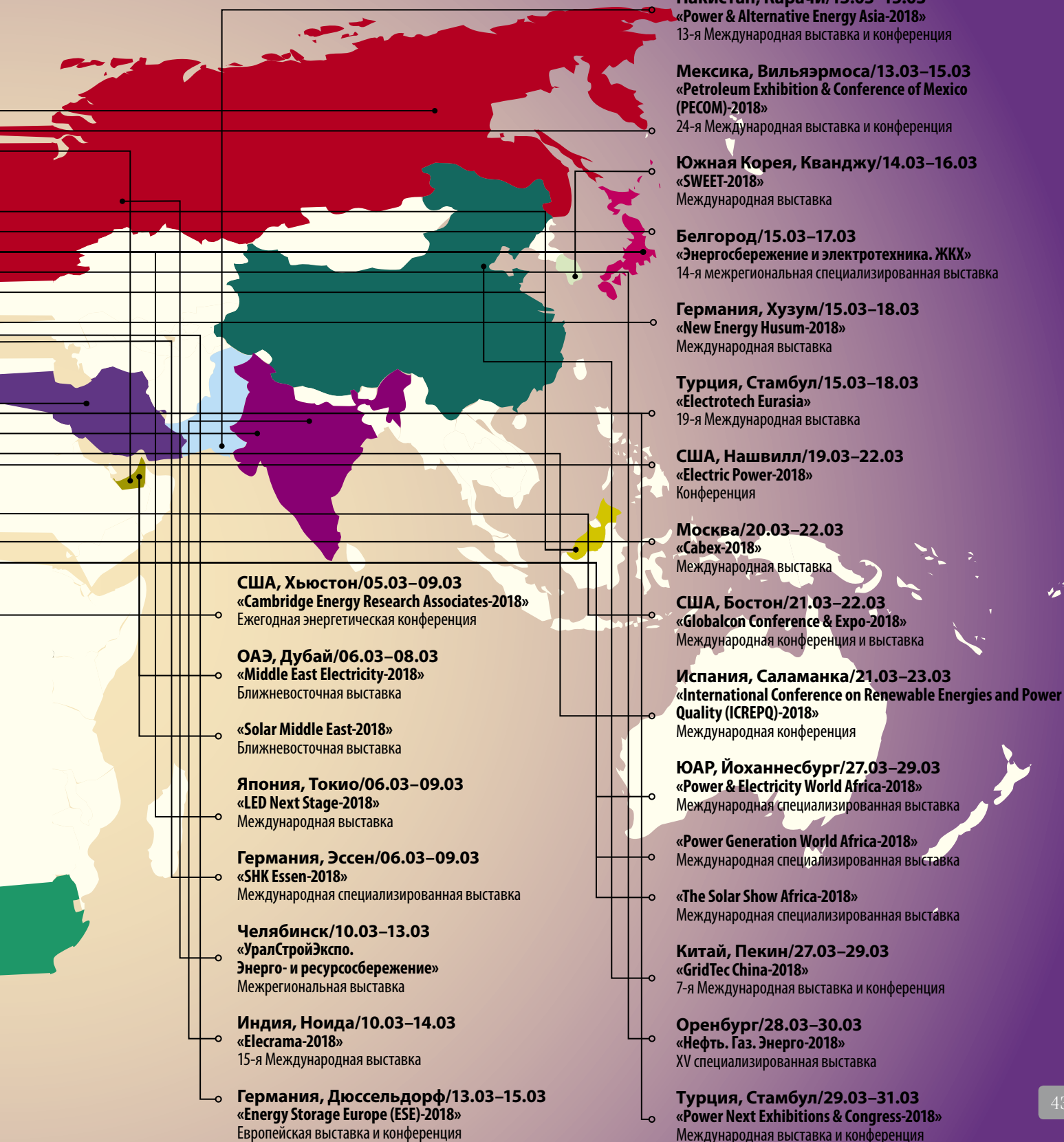
Австрия, Вельс/02.03–04.03
«Energiesparmesse-2018»
Международная выставка

США, Сан-Диего/05.03–07.03
«EUEC-2018»
Конференция



Что. Где. Когда

10 лет





На любой вкус и свет!

Мария Орлова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Национального исследовательского Томского государственного университета и Тюменского государственного университета

Мы продолжаем наш рассказ о биолюминесценции — замечательном природном явлении, проявляющемся в способности живых организмов испускать свечение. Этот широко распространенный феномен демонстрируют разнообразные существа, самые известные среди которых медузы и светляки, однако список светящихся объектов живой природы существенно шире. Эта статья посвящена светящимся грибам — удивительнейшим созданиям, постоянно поражающим ученых своими возможностями.

Грибные тонкости

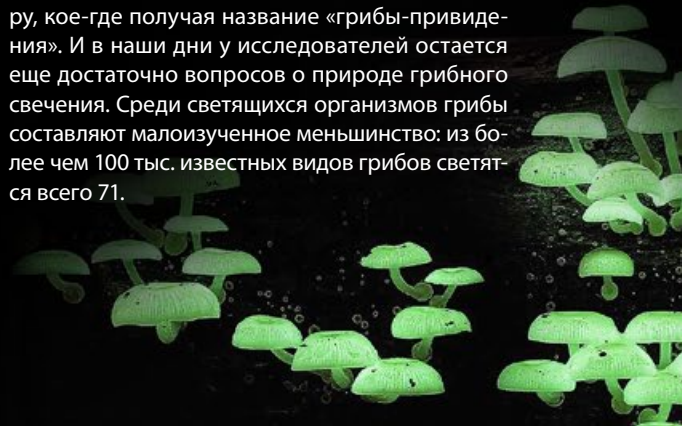
Прежде чем обсуждать явление люминесценции у грибов, скажем пару слов о самом объекте. Гарантируем: вы многого про них не знаете! Например, расхожее мнение о тесном родстве грибов и растений не имеет ничего общего с действительностью — грибы образуют самостоятельное царство живых организмов и с растениями сходны разве что своей неподвижностью. Но не обманывайтесь их внешней пассивностью, эти существа способны на самые разнообразные ухищрения в поисках питательных веществ, которые они затем всасывают всей поверхностью своего тела. Некоторые представители царства Грибы — отчаянные хищники, атакующие мелкую почвенную живность с помощью ловчих сетей и клейких головок, а потом выделяющие ферменты для переваривания и поглощающие растворенную массу. Попадаются и паразиты, способные заживо съедать других существ, но большинство грибов безобидны (питаются разлагающимся органическим веществом) и часто даже полезны (съедобны). С химической точки зрения грибы крайне интересны для ученых своей способностью синтезировать самые разнообразные вещества — от антибиотиков до токсинов и галлюциногенов. Неудивительно, что эти организмы, среди прочего, способны и светиться...

Недавно один из авторитетных научных журналов опубликовал удивительную новость: биологи из России и их японские и бразильские коллеги разгадали секрет свечения грибов и создали несколько искусственных аналогов их молекул, сияющих всеми цветами радуги! Как пояснили в Институте биоорганической химии РАН (Москва), люциферин грибов состоит из двух важных фрагментов. Исследователи решили посмотреть, будет ли молекула светиться, если изменить один из фрагментов. Оказалось, что из шести синтезированных аналогов люциферина пять остались активными и светились разными цветами. Таким образом, во-первых, был подтвержден открытый механизм реакции, а во-вторых, пришло понимание того, как можно этим процессом управлять.

Приятное сияние гриба

Светящиеся грибы упоминаются еще в работах древнегреческого философа Аристотеля, а также писателя Плиния Старшего, из чего следует, что данная способность отмечена человеком очень давно. В России биолюминесцентные грибы (например, говорушка оранжево-красная) известны в течение столетий. Многие из них сапротрофы, произрастающие на гниющих остатках поваленных деревьев, пнях и способны к специфичной разновидности люминесценции — фосфоресценции, при которой поглощенная энергия выделяется в виде света значительно медленнее. В частности, некоторые виды опят, впитывающие питательные вещества гниющей древесины, через некоторое время начинают давать слабое жутковатое свечение.

Светящиеся грибы будоражили воображение людей самых разных культур по всему миру, кое-где получая название «грибы-привидения». И в наши дни у исследователей остается еще достаточно вопросов о природе грибного свечения. Среди светящихся организмов грибы составляют малоизученное меньшинство: из более чем 100 тыс. известных видов грибов светятся всего 71.





Как и у других живых существ, испускающих свет, биолюминесценция у грибов возможна благодаря химической реакции с участием кислорода и люциферина — светоизлучающего биологического пигмента. Чаще этот свет зеленоватый, однако не стоит забывать о влиянии на этот процесс природных условий и ареала произрастания. Большинство видов таких грибов можно заметить только в темноте (днем их достаточно сложно заметить), но есть и такие, которые светятся достаточно ярко. Тщательные поиски и исследования ученых с каждым годом открывают все новые и новые разновидности биолюминесцентных грибов. К наиболее известным из них следует отнести 5 видов, люминесценция которых часто отражена уже в латинском названии:

- *Mycena luxaeterna* (Вечный свет). Ареалом распространения данного гриба являются Приатлантические леса. Он характеризуется небольшими размерами и желеобразной ножкой.
- *Mycena silvaelucens* (Лесной свет). Встречается на территории Малайзии, в частности, широко распространен на острове Борнео. Диаметр шляпки данного гриба около 2 см.
- *Mycena luxarboricola* (Светодревесная). Их первые образцы были привезены из Бразилии. Наиболее часто данные грибы встречаются в Парне. Диаметр шляпки — 0,5 см.
- *Mycena chlorophos*. Произрастает в субтропической Азии и хорошо изучен в плане процесса люминесценции. Гриб светится бледно-зеленым цветом. Живет на растительных древесных остатках. Оптимальной температурой для мицелия будет значение +27 °C, а для плодовых тел — +21 °C, что является нормой для субтропиков. Максимальное свечение происходит именно при +27 °C и около 25–39 часов после того, как сформируются сами грибы и шляпка полностью раскроется. При +21 °C свечение будет сохраняться в течение 3 дней.
- *Poromycena manipularis*. Зачастую имеет настолько интенсивное свечение, что его можно заметить с расстояния 40 м от него. Под светом *P. manipularis* можно даже читать.

Открытые заново

С открытием еще одного люминесцентного гриба произошла удивительная история. Впервые его обнаружил в 1840 году английский ботаник Джордж Гарднер. Ученый обратил внимание на странный светящийся предмет, которым играли дети на улице Вила де Нативидад, поселения в штате Гояс (Центральная Бразилия). Однако после этого каких-либо сообщений о ярко светящихся грибах не поступало.

Странная находка была почти полностью забыта до 2002 года, когда бразильский химик Кассиус Стевани наткнулся на ранее зафиксированные отчеты Гарднера. Затем, в 2005 году, произошло научное открытие: приматологи, изучающие стаю обезьян далеко внутри Бразилии, обнаружили что-то таинственно светящееся у корня одного пальмового дерева. Они собрали грибные образцы и передали их Стевани, который, исследовав собранный материал, подтвердил, что найденные грибы были тем самым давно утерянным «растением Гарднера». Ироничности ситуации добавляет тот факт, что сразу после повторного открытия грибов ученые выяснили, что коренное население отлично с ними знакомо. В действительности у грибов даже было местное название — «flor-de-coco», или «цветок кокоса», так как их чаще всего находят на гниющей стороне пальм хамеропса.

Хотя светящиеся грибы не новы для науки, именно этот вид (он назван *Neonothopanus gardneri* в честь первооткрывателя) отличается своими размерами и необычайной интенсивностью свечения. Эти грибы вырастают до 8 см в диаметре, это просто гигантские размеры в сравнении с другими биолюминесцентными грибами. Принято считать, что большинство грибов могут люминесцировать в любое время дня и ночи. Однако у *Neonothopanus gardneri* дело обстоит по-другому — его зеленое свечение, как недавно выяснили ученые, подчиняется суточным или циркадным ритмам. Оказалось, что пик люминесценции гриба приходится на темное время суток, когда его свет становится хорошо различим.

Зачем?

Итак, грибы используют биохимические реакции с участием люциферина и фермента люциферазы, однако этот процесс требует расхода энергетических молекул АТФ (точно такие же реакции, как мы помним, обеспечивают люминесценцию у светлячков). Очевидно, для экономии энергии описанный выше гриб *Neonothopanus gardneri* решил воспользоваться биологическими часами, которые помогли ему оптимизировать процесс. Но тогда получается, что свечение необходимо грибам для выполнения какой-то конкретной задачи — иначе зачем вообще тратить на него ресурсы? Здесь стоит отметить, что вопрос целесообразности свечения грибов пока остается без однозначного ответа. Существует две основные и в то же время кардинально противоположные версии, объясняющие люминесценцию:

1. Размножение. Свечение грибов стало основным средством для привлечения к ним животных. Попадая на шерсть ночного гостя, споры грибов разносятся по всему лесу. Именно так и происходит их размножение.
2. Отпугивание. Столь привлекательные на фото грибы, излучающие свет в темноте, предупреждают животных об опасности, явственно говорят о ядовитости гриба. Это заставляет представителей фауны держаться от них подальше.

Первое предположение про привлечение переносчиков спор было подтверждено исследователями в ходе оригинального эксперимента: учеными был изготовлен искусственный гриб с зелеными светодиодами внутри. Оказалось, что на светящийся гриб приходит больше муравьев, ос, мух и жуков, чем на несветящийся. Так что есть определенные основания считать, что, по крайней мере, некоторые грибы своим свечением подают сигналы потенциальным распространителям спор. Однако и у второй версии есть основания: светящиеся грибы ядовитые. И так как свойства грибов светиться в темноте интересны людям, исследователи настойчиво рекомендуют не употреблять их в пищу.



«Я несу вам свет!»

Мария Лупанова
Фото: zoom zoom family

Осенью этого года в канун 100-летия революции, IV Уральская индустриальная биеннале* современного искусства (Екатеринбург) представила невероятное зрелище, в котором самым неожиданным образом сплелись прошлое и современность, архитектура и музыка, танец и слово, тьма и свет. Многочастное произведение для хора, солистов и оркестра — оратория «Огни Урала», созданное специально для биеннале, «вспыхнуло» лишь на девяти представлениях и кануло в Лету, как и полагается перформансам (англ. performance — представление, выступление) — форме современного искусства, в которой произведение составляют действия художника или группы в определенном месте и в определенное время. Повезло всем, кто его увидел. Мое же описание станет лишь отблеском «Огней Урала».

* Биеннале (лат. bis — дважды + annus — год) — творческое мероприятие (конкурс, выставка и т.д.), проходящее раз в два года.

Импульс

А началось все с того, что кураторы биеннале наткнулись в архивах Екатеринбургского оперного театра на факт о прозвучавшей к 15-летию Октябрьской революции оратории «Огни Урала». Исполненный пафоса и энтузиазма текст прославлял процесс социалистической индустриализации и строительства уральских заводов-гигантов. Либретто для нее написал в 1932 году уральский писатель и журналист Николай Харитонов — один из организаторов развития литературного процесса на Урале. До 1935-го он руководил Свердловской организацией Союза писателей. В 1937 году автора репрессировали и расстреляли... Неудивительно, что подробной информации об исполнении кантаты нет.

И вот через 85 лет текст извлекли на свет. Оратория была в двух частях. Первая — вводила слушателя в нач. XVIII века, когда жившие в то время на Урале башкиры бились за свои земли с теми, кто пришел сюда строить первые заводы. Во второй части автор перенес действие в 1932 год, здесь в фокусе внимания слушателей была жизнь и рабочие проблемы заводчанина по фамилии Ливадных. «Конечно, все происходящее выливается в гимн пролетариату и советской власти, и ставить либретто в таком виде было неактуально, — сообщает контент-куратор проекта (ГЦСИ, Екатеринбург) Ольга Комлева. — Мы пригласили драматурга Ирину Васьковскую, которая превратила Ливадных из рабочего парня в человека-трибуну, который ведет за собой массы. Это единственный персонаж, который говорит на понятном и нормальном русском языке. Остальные участники — мужской и женский хор — поют на изобретенном нами новоязе. Этот язык возник из индустриальных терминов, трудовой лексики Урала, где добывают руду и катают сталь. Кроме них в тексте есть выражения на латыни: советская культура ощутимо пронизана масштабом и широкими жестами, свойственными культуре Древнего Рима».

«Огни Урала» в новом свете

Музыку к тексту писали заново, специально к биеннале, два композитора: к первому акту — Дмитрий Ремезов (Россия), а ко второму — Карло Чичери (Швейцария). Всего в проекте было задействовано более 50 человек — музыканты, танцовщики, солисты хора, и, конечно, постановщики. Новые создатели обозначили жанр «Огней Урала» как site-specific оратория, что подразумевает исполнение произведения в конкретном месте, которое создает ему необходимый контекст. В данном случае было выбрано помпезное здание позднесталинской эпохи (строилось в 1952–1957 годах) — Дворец культуры Верх-Исетского завода как символ индустриализации и событий эпохи тоталитаризма. От центральной заводской проходной его отделяет площадь. И попадая в этот район, невольно соприкасаешься с прошлым.

Действие «Огней Урала» начиналось уже на входе — «тамбур» во Дворец культуры был залит красным светом, и казалось, что вступаешь в сталелитейное горнило. В фойе зрители наблюдали за сценами из жизни фантастических «железноклювых» птиц (танцовщики театра «Провинциальные танцы») в гнезде из металлолома. В затемненном помещении — мерцающие видеоинсталляции. По пути следования в зал музыка сменяется от мистической, раздражающей до романтической. Весь этот лабиринт звуков и образов настраивал на нечто необычное. Наконец, зрители попадали в концертный зал. Он украшен «богатыми» люстрами и советской лепниной (колосья, народные инструменты, звезды и лозунг «Искусство принадлежит народу»), а вот кресла здесь были демонтированы на три месяца показа — публику рассаживали по периметру, действие разворачивалось в центре зала, на сцене и балконе. У подножия сцены располагался Ансамбль современной музыки Уральской консерватории «InterText», в котором наряду с обычным для оркестра составом инструментов были четыре саксофона, бас-кларнет, контрфагот и перкуссии**: от обыкновенной ударной установки до специально собранной перкуSSIONНОЙ машины с подвесами из листового металла, жестяной гофрированной трубы, уголка. По словам Антона Ледовского (дирижера-постановщика оратории), «эта машина издает различные индустриальные звуки, которые были нужны композиторам, — фрагменты металла специально выбирали и подвешивали». Если солисты и хор в оратории 1932 года, безусловно, присутствовали, то танцев в ней никак не предполагалось. Однако «Огни Урала» XXI века с обновленным текстом, впечатляющей музыкой дополнились эмоционально сильным выразительным пластическим решением Театра «Провинциальные танцы» (хореограф-постановщик Татьяна Баганова), придав действию особое электрическое напряжение. Сложил воедино эту сложную художественную мозаику режиссер Андрей Смирнов (Москва): «Меня волнует исследование человеческого тела и голоса в условиях ограничений личных свобод в эпоху тоталитаризма и авторитаризма. И я умышленно помещаю эту историю в несталинский контекст: представьте, что искра заволадевающей всем идеи, которую герой трибун приносит на сцену, попадает не в 1932-й год, и не в 2017-й, а во вневременное пространство, период постапокалипсиса, параллельное время. Это история о том, как искра тоталитаризма может дать свои ростки в любое время и на любой почве. И трагедия в том, что ура-патриотическая идея чаще всего вырастает там, где людям неуютно физически и морально». И что же мы увидели?

** Перкуссия в музыке (от percussio — нанесение ударов, постукивание) — это группа ударных инструментов.



В луче внимания

Итак, оратория «Огни Урала» в стенах прошлого наполнилась новым содержанием о «вечном». Главный герой — рабочий Ливадных (Антон Сергеев) — трибун, одетый в серебристые одежды, появляется практически всегда в свете прожектора и, как верховный жрец, провозглашает идеи. Первое, что он изрек: «Я несу вам свет!» Ему, как в античной трагедии, вторит хор. Но суть его сюрреалистического высказывания сводится к набору слов из разных языков (русский, немецкий, латынь) и индустриальных терминов (т.е. самостоятельных, внятных мыслей нет?). Костюмы хористов похожи на огромные вентиляционные трубы. Как отмечает художник-постановщик Елизавета Дзусева (Москва): «В этом есть двойной смысл: если танцоры — это тело героя, то хор — это его голос, а труба — это рупор». Хор изредка меняет «места дислокации», его проходы медленны и ритуальны. Их голоса уподобляются вою сирен, шипению паровых машин, дробу многочисленных станков. Есть и другие — безмолвные — люди (танцовщики Театра «Провинциальные танцы»). Под механистичные звуки оркестра и хора, имитирующих работу заводских машин, в темно-синем свете (художник по свету Тая Сапурина), будто в вечной ночи, они занимаются буквально сизифовым трудом — без конца перетаскивают камни. Создают маленький Олимп, с которого спускается их лидер Ливадных, и он, не снисходя до земли, как божество, идет по камням, которые под каждый шаг подобострастно подставляют эти люди. Через весь зал натянута упругие резиновые черно-красные ленты, являющиеся серьезным препятствием для рабочих (скорее, рабов), которое они пытаются преодолеть — прошмыгнуть под ним, растянуть, перебраться, запутываются и вырываются из их «паутины». Вот под ернический марш оркестра люди начинают бессмысленно бежать на месте — и вдруг (сначала робко) выбежать за отведенную черту, затем все смелее снова пытаться прорваться на другую сторону сквозь тягучие, отбрасывающие назад резиновые ленты. Возможно, это метафора не только внешних, но и внутренних ограничений, и чем их больше, тем плотнее «резиновый жгут», сковывающий волю и разум. Эти «рабочие» отчасти похожи на гладиаторов благодаря своим черным костюмам. Они шиты швами наружу, символизируя, по словам художника, «швы заводских фактур, сварные швы, сгибы труб вентиляции, разные стыки и заклепки. Части одежды, словно трубы огромных заводов, состоят из блоков и сегментов, и разнообразным образом стыкуются при помощи перемычек и колечек, стяжек и хомутов».

Если первые три части (1-й акт) все действие шло вниз, в синем освещении, то в 4-й части четыре прожектора со сцены врубают ослепительно белый свет, идет ритуально медленная процессия — люди с огромными рупорами, на тележках девушки-статуи, ввозят огромные трубы, которые устанавливают к балкону. Оттуда опять вещает Ливадных («Я говорю вам встать!»). Появляются два телевизора, в которых моргает черно-белый глаз (всевидящее око?). Люди «из низов» карабкаются на недоступную прежде сцену к этому белому свету, падают, встают, продолжают свой путь. Затемнение...



В последней картине занавес открывается, и на нас выливается кровавый свет. Под свистящий, «звябкий» звуковой фон, сродни звенящей тишине после битвы, люди медленно пытаются и сползают вниз, снова берут свои камни. Свет почти погас, лишь тусклые огни больших светильников мерцают, и эта безнадега усугубляется жутким, парализующим волю тембром контрфагота... Люди на коленях, головы вниз, все залиты красным светом. Звучат слова их «Оракула»:

Мы придем,
как свет обновления.
Наше тело — электричество.
Наше сердце — металл.
Неба нет:
мы — высшее.
Смерти нет:
мы — вечное.
Lux aeterna.

Снова все заливается синим светом, рабы-рабочие встают, на сцене опять врубаются белые прожекторы, что сродни свету в конце тоннеля, и к нему медленно бредут эти люди.

«По сюжету мы движемся от вневременной истории, где трибун Ливадных закладывает идею, к картине, где люди сопротивляются ей, задавая себе вопрос: раб ли я? — уточняет режиссер Андрей Смирнов. — Они пытаются, но в следующей картине все же объединяются в группы и признают идею, а после и вовсе движутся строем. Между тем, второй акт — про свет. Он повествует о том, что никакой тоталитарный режим или религиозный фундаментализм не может забрать у нас очень простых вещей: стремления любить, заниматься сексом и рожать детей. И этот свет я мысленно делю на две части: свет электрический — lux electra, и свет вечный — lux aeterna».

Трагическое переосмысление идеи оратории «Огни Урала» 1932 года, представленной в форме фантастической мистерии, дало повод еще раз вспомнить о миллионах жизней, брошенных в топку тоталитарной машины, и задуматься о том, что все-таки стоит усваивать уроки истории, видеть свет в себе и всегда оставаться людьми. **ЭС**



Cabex — энергия успеха



ufi
Approved
Event

Cabex

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

20–22 марта 2018 года
Москва, КВЦ «Сокольники»

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

Реклама

забронируйте стенд
www.cabex.ru

Организаторы:



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



Генеральный
информационный партнер

RusCable.Ru
Энергетика. Электротехника. Связь.
Первое отраслевое электронное СМИ Эл № ФС77-23661

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