

№ 3 (47) сентябрь 2019 года

ЭнергоStyle

Наполним жизнь энергией!



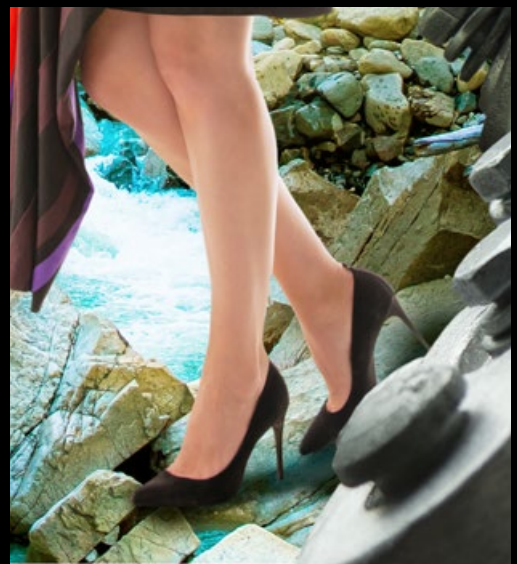
Перспективы энергосбережения и энергоменеджмента

Подстанции малой мощности и электромобили

«Энергоэффективное» проектирование

Метаморфозы: универсальный зажим CGS

ЭнергоStyle



Содержание

- 3 стр. **News**
- 8 стр. **Актуально**
Перспективы
энергосбережения
и энергоменеджмента
в России
- 16 стр. **Энергосбережение**
О снижении электрических
нагрузок при проектировании
жилых зданий
- 24 стр. **Стандарты**
Модель процессов
управления активами:
общий подход
- 30 стр. **Persona grata**
Большие перспективы
- 34 стр. **Метаморфозы**
Фотосессия. Нестандартный
взгляд на привычное.
Универсальный зажим CGS
- 42 стр. **Электроснабжение**
Подстанция малой мощности
110/0,4 кВ, как элемент
электроснабжения зарядной
инфраструктуры
- 44 стр. **Электроистории**
«Не то, что рельсы
в два ряда»
- 46 стр. **Что. Где. Когда**
Мир энергетики в экспозиции
- 48 стр. **Культпросвет**
Союз искусства
и промышленности



ЭнергоStyle

сентябрь 2019, № 3 (47)

Учредитель:

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

Издатель:

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

Адрес издателя:

620062, Екатеринбург, ул. Генеральская, 7, оф. 513
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09

Главный редактор:

Мария В. Лупанова
m.lupanova@locus.ru

Корректор:

Полина Рожкова

Фото:

Евгений Ланкин

Дизайн, верстка:

Олеся Акулова
akulova_oa@mail.ru

Предпечатная подготовка:

Виталий Носкевич

Авторы:

Игорь Антоненко, Михаил Бабушкин, Дмитрий Гиберт,
Вячеслав Игнатьев, Владимир Иорш, Александр Журавлёв,
Игорь Крюков, Светлана Кадочникова, Мария Лупанова,
Мария Орлова, Юрий Солуянов

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:

ООО «Типография»
620043, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 78, пом. 1
тел. +7 (343) 287-03-52

Периодичность выхода: 1 раз в три месяца

Тираж: 3000 экз.

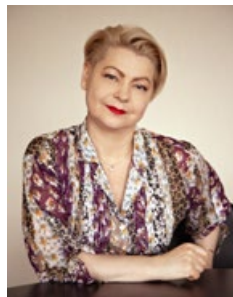
Дата выхода в свет 11.09.2019

Распространяется бесплатно (16+)

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.



Все гениальное просто. Однако путь к продвижению прорывных решений тернист и лежит, зачастую, через «грабли», «заезженные колеи» шаблонов, нежелание двигаться в новом направлении, игнорирование «знаков», которые диктует время... И все же «огни дальнего света» продвинутых решений, рассеивая тьму и туман, позволяют увидеть верную дорогу и преграды на ней. Например, утверждение, что энергоэффективность — один из самых перспективных способов достижения значительных экономических результатов, вроде бы неоспоримо, но отождествлять энергосбережение только с энергоснабжением — позиция «близорукая». Абсолютное большинство всех видов энергии в России тратится в промышленности, меньше — в сфере услуг, ЖКХ и поэтому налаживать рациональное использование энергоресурсов максимально тщательно следует на стороне потребителей. Или вот Стратегией развития электросетевого комплекса РФ было определено, что в крупнейших электросетевых организациях отрасли будет внедрена программа управления производственными активами. Поскольку в процессе участвуют специалисты совершенно разных подразделений со своим пониманием дела, то, во избежание несогласованных решений, требуется интеграция технических и финансовых стандартов в рамках модели процессов управления активами. И работа над этим уже ведется. А многие ли знают о том, что один универсальный поддерживающий зажим, который будет производиться в России, сможет в разы облегчить жизнь энергетиков, поскольку прост в монтаже и, как показали испытания, эффективен и надежен в эксплуатации на протяжении почти 60 лет? Или о том, что для ощутимой поддержки развития междугородного электротранспорта уже есть техническое решение, которое позволяет построить систему электроснабжения зарядной станции электромобилей на удаленном участке автомагистрали с минимальными затратами? А что соразмерное и обоснованное снижение электрических нагрузок при проектировании жилых зданий значительно снижает капитальные затраты при строительстве и стоимость за технологическое присоединение? Если воплотить в жизнь хотя бы перечисленные здесь возможности, серьезный экономический эффект будет ощутим. Желаю нам быть открытыми ко всему разумному!

Мария Лупанова, главный редактор



Актуально

Межрегиональная компания «Локус» продолжает знакомить энергетиков с инновационными, для своей отрасли, решениями. В конце июня технический семинар по продукции PLP был проведен для специалистов Западных и Курганских электрических сетей на базе ПАО «Суэнко» Курганские электрические сети. Представители «МК Локус» подробно рассказали о современных технических решениях, в частности, о спиральной арматуре из немагнитных материалов, акцентируя внимание на том, что ее применение сокращает энергопотери, а конструктивные технические решения при монтаже оптимизируют рабочее время. Слушателям представили опытные образцы, показали видеоролики по монтажу продукции и работе спиральных гасителей вибрации SVD. У участников семинара было много вопросов по поводу опыта эксплуатации, надежности, а также о сокращении сроков монтажа, на которые они получили исчерпывающие ответы. Особый интерес вызвали спиральные гасители вибрации SVD и устройства защиты от птиц. Информация об этой продукции оказалась весьма актуальной, поскольку Курганские электрические сети готовятся к реконструкции на 2019–2023 годы.

ВИЭ поддерживат В новом свете

Правительство РФ в июле приняло решение направить на программу поддержки ВИЭ в 2025–2035 годах 400 млрд рублей. Из них до 30 млрд рублей может быть направлено на поддержку мини-ГЭС (до 25 МВт). Прежде зеленая энергетика в РФ поддерживалась за счет оптового энергорынка: с инвесторами заключались договоры на поставку мощности (ДПМ), которые гарантировали возврат инвестиций в течение 15 лет за счет повышенных платежей крупной промышленности. Объем финансирования поддержки ВИЭ — одна из составных частей общей денежной массы, которую правительству предстоит распределить между программой модернизации старых ТЭС, стоимостью 1,9 трлн рублей, и строительством новых атомных энергоблоков — все это, по поручению президента, не должно превышать уровень инфляции. Инвесторы в ВИЭ на совещании у вице-премьера предлагали поддержать строительство 10 ГВт, что, по их оценкам, обошлось бы в 600 млрд рублей на период до 2035 года.

СПб ГУП «Ленсвет» в 2019 году установит 11 тыс. светодиодных светильников. Качество уличного освещения и художественной подсветки, с учетом рационального расходования энергетических ресурсов на обеспечение работы системы освещения и затраты на текущую эксплуатацию осветительного оборудования, являются приоритетными в деятельности предприятия. За девять лет количество светодиодных светильников, находящихся в их обслуживании, достигло 46,3 тыс. или 13,4 % от общего количества светильников. По результатам модернизации светотехнического оборудования, не принимая во внимание новое строительство, процентное соотношение светодиодных светильников вырастет на 3 %. Практика показывает высокую надежность применяемых в Санкт-Петербурге светодиодных светильников (выход из строя не более 1 %), не требующих расходов на утилизацию, замену ламп и стеклов, ремонт и покраску. Экономия от внедрения энергосберегающего оборудования в системе наружного освещения Санкт-Петербурга только за первый квартал 2019 года составила 4 млн кВт/ч и 29,7 млн рублей бюджетных средств соответственно. В общем объеме обслуживаемых СПб ГУП «Ленсвет» объектов 55 % светодиодных светильников применяются при освещении садов и парков, 22 % — кварталов, 3 % — улиц. В настоящее время проходят апробацию технологии индивидуального управления, позволяющие контролировать и управлять каждым светодиодным светильником в отдельности.



Важный этап

Волна цифровизации дошла до Приамурья. На подстанции 220 кВ «Благовещенская» в Амурской области ПАО «ФСК ЕЭС» завершило первый этап реализации новой технологии. Специально для оборудования подстанции класса напряжения 35 кВ созданы инновационные микропроцессорные терминалы РЗА, работающие с цифровым форматом информации согласно международному стандарту МЭК 61850. На энергообъекте возведено новое комплектное распределительное устройство наружного применения (КРУН). Оборудование, предназначенное для приема, распределения и учета электроэнергии, а также для защиты электрических сетей переменного тока, произведено в России. Следующим этапом проекта станут пусконаладочные работы, постановка под напряжение оборудования и перевод питания потребителей на новое КРУН. Все мероприятия будут завершены к началу осенне-зимнего периода 2019/2020 годов. Мощность подстанции 220 кВ «Благовещенская» составляет 250 МВА. Новое оборудование позволит передавать в цифровом виде сигналы на всех уровнях управления системами релейной защиты и противоаварийной автоматики. От бесперебойной работы энергообъекта зависит электроснабжение потребителей города Благовещенска и Благовещенского района Амурской области с общим населением более 250 тыс. человек.

По материалам www.energyland.info

Искусственный гром



На участках высоковольтных линий электропередачи «Псковэнерго» с 2017 года работает звуковой отпугиватель птиц. За два года его использования инцидентов с крупными пернатыми не зафиксировано, при этом оборудованием используется в дополнение к традиционным противоптичным защитным устройствам. Звуковой отпугиватель работает на участках линий 110 кВ, где существует наибольшая вероятность появления аистов и других крупных птиц. Устройство отпугивает птиц звуками, имитирующими раскаты грома. Так энергетики предотвращают гибель пернатых и защищают линии электропередачи от технологических нарушений. Звуковой импульс отпугивателя распространяется на расстояние до 2 км. Как отмечают специалисты, оборудование работает в безлюдной местности, так что искусственный гром населению не мешает. Звуковой отпугиватель крепится на опоре ЛЭП и, в зависимости от выбранного режима работы и установленной частоты звуковых импульсов, может автономно работать до трех недель.

Под контролем



«Облкоммунэнерго» создаст в Нижнем Тагиле систему телемеханики. Программно-технический комплекс на объектах сетевой инфраструктуры города позволит оперативно осуществлять контроль работы оборудования. Оснащение для диспетчеризации установят, после их реконструкции, на двух подстанциях в Ленинском районе. Данные о работе оборудования будут поступать в единый диспетчерский пункт — доступ к нему будет у сотрудников филиала «Тагилэнергосети» и Управления «Облкоммунэнерго». Работы по установке системы начнутся в сентябре, на эти цели в рамках инвестиционной программы «Облкоммунэнерго» направят 11 млн рублей.

— С помощью системы телемеханики мы сможем онлайн вести мониторинг параметров электрической сети, состояния оборудования. Первый этап работы системы телемеханики предполагает только автоматический мониторинг. В дальнейшем будет подключена и функция удаленного управления электрооборудованием, — отметил руководитель проектов АО «Облкоммунэнерго» Андрей Кузнецов.

По материалам www.okenergo.com

Правительство Кировской области
КОГУП «Агентство энергосбережения»
Вятская ТПП

конференция-выставка

ЭФФЕКТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

14 - 15 ноября

приглашаем принять участие



Киров, Преображенская, 41 («Инженериум»)

Информация на сайте: vssi.ru. Тел. для справок: (8332) 38-20-09; 38-21-11



Новая ЛЭП

Для увеличения надежности энергоснабжения Транссиба ФСК ЕЭС строит новую линию электропередачи 220 кВ «Минусинская-опорная — Кошурниково тяговая — Саянская тяговая — Камала-1», протяженность которой составит 430 км. Требуемые инвестиции в проект достигают 9,3 млрд рублей.

Впервые в Красноярском крае при строительстве ЛЭП планируют использовать высоконадежные многогранные опоры — вандалостойкие, устойчивые к гололедно-ветровым и коррозионным воздействиям. Срок их службы в 1,5–2 раза превышает срок службы решетчатых и железобетонных опор.

Для подключения новой линии ФСК ЕЭС намерена также расширить действующие подстанции 500 кВ «Камала-1» и 220 кВ «Минусинской-опорной», на которых установят новые линейные ячейки 220 кВ, оснащенные современными элегазовыми выключателями. Строительство ВЛ 220 кВ «Минусинская-опорная — Кошурниково тяговая — Саянская тяговая — Камала-1» входит в макропроект ФСК ЕЭС по развитию системы внешнего электроснабжения Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей и в комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, который утвержден распоряжением российского правительства.

Введение объекта в эксплуатацию позволит создать возможности для наращивания пропускной способности участка Транссибирской железнодорожной магистрали, которая проходит по территории Красноярского края, и увеличит надежность электроснабжения региона, население которого составляет почти 2,9 млн человек.

По материалам www.novostienergetiki.ru

Долгосрочные тарифы

Госдума РФ приняла в решающем чтении законопроект, который обеспечит условия для масштабной модернизации и цифровизации электросетевого комплекса, и позволит не перекладывать эти расходы на плечи конечных потребителей. Законопроект, принятый 24 июля 2019 года во втором чтении, предусматривает переход с 1 января 2023 года к установлению цен (тарифов) на услуги по передаче электрической энергии только в форме долгосрочных цен на такие услуги со сроком действия на 5–10 лет. При этом устанавливается контроль со стороны ФАС России за соблюдением минимальных и максимальных уровней тарифов со стороны региональных органов регулирования.

Документом также закрепляется правовой статус регуляторных соглашений. Данные решение приняты во исполнение поручения Президента РФ по итогам Комиссии при Президенте РФ по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности от 18 декабря 2018 года. Как пояснил председатель комитета по энергетике, Павел Завальный, с вступлением в силу данного закона, появится возможность направлять на модернизацию системы все средства, которые будут сэкономлены в электросетевом комплексе за счет повышения эффективности операционной и инвестиционной деятельности, а именно, это даст долгосрочное и предсказуемое тарифообразование. При этом общий рост стоимости электроэнергии для конечных потребителей будет происходить по схеме «инфляция минус».

По материалам www.eprussia.ru

33-я Межрегиональная выставка строительных материалов,
электротехнической продукции и энергосберегающих
технологий

Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение. Осень-2019

16 — 18 ОКТЯБРЯ

г. Симферополь, ул. Набережная, 75В,
МФК «Гагаринский»

- Строительные материалы и технологии
- Строительные машины и механизмы
- Окна, двери, кровли, фасады
- Металлические конструкции
- Сантехника
- Экология. Системы очистки воды
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования
- Котельное оборудование
- Электротехническое и осветительное оборудование
- Кабельно-проводниковая продукция
- Энергосбережение и использование нетрадиционных экологически чистых источников энергии
- Системы автоматизации, программное обеспечение предприятий строительной, энергетической и электротехнической отраслей промышленности

моб.: +7 978 78 178 83, т.: +7(3652) 54-60-66

MARKETING@EXPOFORUM.BIZ

EXPOFORUM.BIZ



Перспективы энергосбережения и энергоменеджмента в России

Статья печатается с разрешения журнала «Энергосбережение», https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7210

Вячеслав Игнатьев, эксперт по энергосбережению и энергоэффективности, изобретатель, специалист по Lean-технологиям

Российская Федерация входит в тройку самых энергоемких государств мира, однако по уровню энергоэффективности страны нет и в первой двадцатке. А ведь в отличие от внедрения новых промышленных технологий, требующих огромных первоначальных затрат, повышение энергоэффективности является более доступным способом получения дополнительных дивидендов, так как большинство энергосберегающих мероприятий лежат в области организационных процедур — энергоэффективность является одним из самых перспективных способов достижения значительных экономических результатов без ущерба для других систем.

Энергоэффективность — залог устойчивого развития любой экономики. Низкий уровень энергоэффективности не только наносит урон репутации России, но и лишает бюджет страны значительного объема ВВП. Энергоэффективность — один из показателей социальной ответственности и показатель высоких моральных ценностей потребителей. В России к настоящему времени проведена значительная агитационная работа, направленная на повышение осознания юридическими лицами и гражданами важности бережного использования энергетических ресурсов. В стране осуществлены обязательные энергетические обследования бюджетных и энергоемких небюджетных организаций. Сейчас, когда про энергоэффективность и необходимость ее повышения знает каждый, можно переходить к более конкретным мерам.

Энергопотребление неизменно связано с воздействием на окружающую среду, а значит, и со здравоохранением населения Российской Федерации. Если учесть затраты на топливоснабжение отдаленных населенных пунктов России и уровень внимания к проблеме охраны окружающей среды мировым сообществом, вопрос энергосбережения в нашей стране должен иметь такой же уровень важности, как и уплата налогов, эффективное расходование бюджетных средств и контроль за обращением сильнодействующих ядовитых веществ. Энергоносители, при меньшей токсичности, оказывают не менее масштабное негативное, социальное и финансовое, воздействие в силу своей повсеместности и масштабов — косвенные ежегодные потери государства из-за низкой энергоэффективности тянут на сотни миллиардов рублей. Исторически сложилось так, что термин «энергосбережение» в России связывают с энергоснабжением. Однако соизмерять эти понятия — грубая ошибка, которая может свести к нулю все старания экономить. Энергосбережение отождествляется с энергетическими компаниями так же, как экономная езда на автомобиле с заправочными станциями.

Энергетическая отрасль не является основным потребителем энергии (энергетические компании всего лишь преобразуют энтальпию сжигаемого топлива в более транспортабельный и удобный вид энергии и поставляют ее потребителям) — абсолютное большинство всех видов энергии в России тратится в промышленности, меньше — в сфере услуг, в ЖКХ и в производственных секторах экономики. Именно поэтому налаживать рациональное использование энергоресурсов максимально тщательно следует со стороны потребителей. Контроль собственного потребления энергогенерирующих и сетевых компаний может позволить снизить себестоимость электрической и тепловой энергии и удержать рост тарифов, но на энергоэффективность всего государства энергетические компании влияют незначительно. Как бессмысленно пытаться повысить чистоту воздуха в городах повышением экологичности двигателей одних бензовозов, так же бессмысленно повышать энергоэффективность государства за счет энергетических компаний!

Различия энергоснабжения и энергосбережения

Энергоснабжение как обязательное звено в цепочке «добыча топлива — израсходование энергии» касается всех потребителей электрической и тепловой энергии (топлива, сжатых газов, воды), практически всех юридических и физических лиц. В рамках организации энергоснабжения — это обеспечение стабильности работы энергопотребляющих установок и систем.

Энергосбережение (повышение энергоэффективности) не ограничивается взаимоотношениями поставщика и потребителя ресурсов (энергоэффективность может закладываться на стадии добычи и концентрации топлива — низкосортного топлива потребителям потребуется больше, чем качественного). Энергоэффективность может закладываться при преобразовании энергии (на ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС), транспортировке, отпуске. Энергоэффективность касается и количества, и качества ресурсов и процессов. В границах компании-потребителя энергоэффективность не ограничивается вопросами стабильного получения электрической, тепловой энергии, топлива, сжатых газов и воды, а касается всех без исключения производственных процессов, при выполнении которых выделяется или поглощается какой-либо вид энергии. Без выделения или поглощения энергии не происходит ни одна операция в природе, поэтому энергоэффективность распространяется на все процессы организаций.

Повышение энергоэффективности — это сокращение удельного потребления ресурсов на выполнение одной и той же операции, работы за счет подбора более выгодных последовательности действий и технических условий подопераций. Часто повышение энергоэффективности приводит не только к сокращению расхода топливно-энергетических ресурсов, но и к повышению качества продукции.

Для окончательного разделения понятий «энергосбережение» и «энергоснабжение» рассмотрим ряд примеров.

Пример 1. На технологические процессы подается пар при температуре 120 °С вместо положенных 110 °С, при этом отработанный конденсат поступает обратно в котельную при допустимой температуре, так как предварительно охлаждается в пруде-охладителе. С точки зрения энергообеспечения никаких замечаний нет (требования по температуре воды на входе в котельную и производственного процесса выполняются). С позиции энергосбережения перегрев теплоносителя является грубейшим нарушением — причиной повышенного расхода топлива.

Пример 2. Для обеспечения процесса барботажной технологии завода закупили компрессор производительностью 100 000 м³/ч вместо 50 000 м³/ч, электрики подключили установку сети питания. С точки зрения энергообеспечения все пункты производственных требований выполнены в полном объеме — компрессор покрывает нужды технологического процесса, нареканий к энергообеспечению компрессора нет. С точки зрения энергосбережения технологи совершили служебное преступление и подписали владельца предприятия на 2 млн рублей неоправданных ежегодных затрат (после насыщения раствора лишней объем воздуха никак не влияет на процесс барботажа).

Как видим из примеров, энергообеспечение и энергосбережение не только не совпадают в своих целях и задачах, но чаще всего противостоят друг другу:

- закон энергообеспечения — «не меньше положенного»;
- закон энергосбережения (энергоэффективности) — «не больше положенного».

Таким образом, термин «энергосбережение» оказывается намного шире понятия «энергообеспечение» и касается всех без исключения сотрудников производственных организаций.

Появление в компаниях, крупных потребителях энергоресурсов, специалистов и экспертов по энергосбережению должно ознаменовать начало закручивания гаек для всех, кто жил на широкую ресурсную ногу, кто десятилетиями диктовал условия энергетикам-снабженцам. Таким образом, энергообеспечение — это подача топливно-энергетических ресурсов, а энергосбережение — удержание роста либо сокращение подачи ТЭР.

Рис. 1. Взаимодействие энергетического менеджмента с конкретными требованиями заинтересованных сторон



Трудоемкость оценки энергоэффективности

Энергосбережение (повышение энергоэффективности) в производстве является одним из самых наукоемких и трудоемких видов работ с точки зрения организации и достижения целей. Специалистам по энергосбережению необходимо не только знать все законы энергетики, но и разбираться в производственных процессах наравне с технологами (для аргументированного выставления норм потребления энергоресурсов и защиты своей точки зрения). В связи с неизбежным обращением к вопросам энергопотребления, экологии и здравоохранения эксперты по энергоэффективности по праву являются одними из самых востребованных специалистов на всей территории России. Эксперты по энергосбережению являются выгодными и с финансовой точки зрения, и в рамках выполнения организациями социальных обязательств.

Многолетняя практика доказала, что эксперты и специалисты по энергоэффективности могут сократить энергопотребление предприятия любой отрасли на 10–20 % в первый же год и не допустить повторного неоправданного повышения энергетических и финансовых затрат организации. Для получения названных результатов необходимо выполнить внушительный объем работы. Думаю, никто не станет спорить, что наиболее логичным способом стабильного повышения энергоэффективности на всей территории такого крупного государства, как Россия, является самостоятельный сбор и анализ показателей потребления энергетических ресурсов предприятиями-потребителями под жестким контролем государственных органов управления. Многообразный обязательный энергоаудит предприятий показал, что обследование предприятий и выписывание рекомендаций не гарантируют выполнения работ по сокращению энергопотребления, а заставить заказчика подстраиваться под исполнителя работ по найму практически невозможно.

Энергоменеджмент — инструмент повышения энергоэффективности

В вопросе повышения энергоэффективности целого государства наиболее действенным инструментом достижения целей (обеспечения экологичности, экономии бюджетных средств и повышения ВВП) является энергоменеджмент — система управления потреблением энергетических ресурсов предприятием (иным субъектом) в имеющихся условиях существующими человеческими ресурсами.

Учитывая и недостатки документа ГОС Р ИСО 50001¹, и его положительные цели, достигаемые при повышении энергоэффективности экономики России, можно утверждать, что «для оперативного повышения энергоэффективности экономики и попадания в 10 наиболее энергоэффективных стран мира» Российской Федерации необходимо разработать нормативный документ, который регламентировал бы, кому, что, с какой точностью, с какой частотой собирать и анализировать данные по энергопотреблению, как и перед кем отчитываться». При этом в выигрыше от повышения энергоэффективности оказываются все (рис. 1).

Для владельцев предприятий, заинтересованных в сокращении затрат на энергоресурсы и снижении себестоимости продукции, важно определить, с помощью каких критериев будут прослеживаться показатели энергоэффективности отдельных служб и технологических линий. Для удовлетворения интереса владельца бизнеса любое предприятие, независимо от рода деятельности, должно привести статистику потребления энергоресурсов в течение года, квартала, с детализацией, позволяющей сопоставить предприятие с другими отраслевыми организациями.

¹ ГОСТ Р ИСО 50001–2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению» — российский аналог стандарта ISO 50001 «Energy management systems — Requirements with guidance for use», созданного Международной организацией по стандартизации для управления энергосистемами. Стандарт определяет требования для установки, внедрения, сопровождения и улучшения системы энергоменеджмента, цель которой — позволить организации следовать системному подходу в достижении последовательного улучшения энергосистемы, включая энергоэффективность, энергобезопасность и энергопотребление.

Для государства важно, чтобы показатели энергетической эффективности предприятий, отдельных процессов и крупных энергопотребляющих единиц оборудования оценивались в идентичных единицах измерения, в оговоренных заранее условиях. Описание отдельных энергоемких единиц оборудования нужно для того, чтобы низкая эффективность расходования топливных и энергетических ресурсов особо крупных установок не была скрыта за спиной остальных, более эффективных, установок и уровня энергоэффективности предприятия в целом.

Для того чтобы масштабы предприятий не искажали данные и сопоставление предприятий различных размеров было справедливым, необходима декомпозиция энергоэффективности предприятий до мельчайших (в заранее оговоренных пределах) составных частей и одновременное использование абсолютных и удельных показателей сравнения.

Внедрение системы постоянного повышения энергоэффективности

Систему постоянного повышения энергоэффективности организаций можно начать выстраивать разными способами. Кто-то предлагает двигаться от руководителей (обладателей рычагов административного управления и владельцев финансовых потоков организации) к рабочим, кто-то от рабочих (более информированных, но не владеющих административными ресурсами) к руководителям. Названий систем повышения энергоэффективности тоже огромное количество (энергоаудит, энергосервисный контракт, сертификация, бережливое производство и др.). Как бы ни называлась система энергосбережения, на действующем энергоемком предприятии постоянно повышать энергоэффективность процессов и производства в целом могут только сами сотрудники организации: руководитель № 1, руководители среднего звена, специалисты, рабочие.

Сторонние эксперты могут помочь определить наиболее крупные скрытые потери, помочь расставить приоритеты и предложить последовательность улучшений, но обязанности по постоянному мониторингу и улучшению энергоэффективности должны быть распределены между руководителями, специалистами и рабочими компании. Без обеспечения этих условий любое улучшение будет неэффективным и действующей системы энергосбережения на предприятии не будет.

По результатам повышения энергоэффективности нескольких десятков производственных компаний различных сфер деятельности можно предложить универсальный подход, применимый для организации любого рода деятельности и любой величины, с конкретными требованиями и конкретными формами отчетности.

При организации системы энергетического менеджмента необходимо:

1. Задokumentировать все энергопотребляющие системы компании и энергоемкие единицы оборудования.

2. Обеспечить на предприятии заполнение форм показателей энергоэффективности.

2.1. Вести отчетность по каждой энергопотребляющей системе и единице энергоемкого оборудования, мощность которых соответствует условиям:

- электрическая мощность 15 кВт и выше;
- неэлектрическая тепловая мощность 0,0257 Гкал/ч (эквивалентно 30 кВт) и выше;
- расход воды 100 000 л/год (100 м³/год) и более;
- на долю единицы оборудования приходится 5 % годового потребления предприятием какого-либо вида энергоресурса (топлива, электроэнергии, тепловой энергии, воды и пр.) и более;
- для блочных систем освещения, отопления, санитарного водоснабжения, технологической промывки, орошения с однотипным оборудованием заводского производства (с удельной мощностью не более 5 кВт, 0,008567 Гкал/ч либо 33 м³/год) при отличии энергетических характеристик последних не более чем на 10 % допускается приведение данных для блока оборудования.

2.2. Для каждой энергопотребляющей системы и единицы энергоемкого оборудования (п. 2) указать технологический регламент, определяющий технические требования ведения энергопотребляющих производственных процессов.

2.3. Для каждой энергопотребляющей системы и единицы энергоемкого оборудования (п. 2) указать паспортные показатели энергоэффективности.

2.4. В форме показателей энергоэффективности для каждой энергопотребляющей системы и единицы энергоемкого оборудования (п. 2) приводить отклонение (в процентах) фактических технических показателей, влияющих на эффективность использования ресурсов, от паспортных.

2.5. В форме показателей энергоэффективности для каждой энергопотребляющей системы и единицы энергоемкого оборудования (п. 2) приводить отклонение (в процентах) фактических технических показателей, влияющих на эффективность использования ресурсов, от требований технологического регламента либо иного предписывающего производственного документа.

3. Актуализировать формы показателей энергоэффективности каждые 1–2 года.

4. Ужесточать требования к энергоэффективности и точности данных каждые 2–3 года (п. 2.1).

Выполнение указанных требований не является трудозатратным: с работой могут справиться 1–2 человека на крупном производстве или совмещать с основной работой имеющийся в штате энергетик либо эколог малой организации.

С учетом предлагаемых требований приведем для примера формы по энергоэффективности. Эффективность любого энергоемкого оборудования прямо воздействует на общую энергоэффективность организации (табл. 1). При оценке эффективности расходования ресурсов энергоемким оборудованием всегда должны учитываться требования производителя оборудования и требования технологического регламента выполняемого процесса: низкая эффективность оборудования может быть приобретённой в результате неправильной эксплуатации или заложенной на стадии проектирования, либо иметь обе эти составляющие. *Отслеживаемые потери:* случаи неэффективного подбора и закупки оборудования, пониженный срок службы оборудования, последствия производственных аварий.

Данные из формы показателей эффективности энергоемких процессов (табл. 2) дают возможность сопоставить каждый процесс конкретного предприятия с аналогичными процессами других организаций и определить собственную эффективность построения процесса. *Отслеживаемые потери:* низкая производительность, пониженный срок службы оборудования, последствия производственных аварий.

Красноярск 2019

20-22 НОЯБРЯ

Приглашаем принять участие в масштабном комплексе мероприятий:

СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА

Выставка

НЕФТЬ
ГАЗ
ХИМИЯ

2018

ИТОГИ:

Посетители: 1828 специалистов из
920 организаций России, Германии, Казахстана
Участники: 75 компаний из России и Китая



Официальная поддержка:



МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-26
el@krasfair.ru

Реклама

0+

Таблица 1. Форма показателей эффективности энергопотребляющего оборудования

Подразделение	Оборудование	Позиция	Показатели	Значения			Отклонения		Комментарии
Структурная единица организации	Наименование	Позиция согласно схеме расположения / инвентарный №	Наименование показателя	Норма паспортная № _____	Норм. докум. тех. регламент № _____	Фактический показатель акт № _____	% от паспортного значения	% от значения техн. регл.	Выводы, решения
Механический цех	...	...	...	паспорт № _____	норм. док. № _____	акт № _____	...	...	

Таблица 2. Форма показателей эффективности энергоемких процессов

Процесс	Ресурс	Показатели	Числовые значения			Отклонения		Комментарии
Процесс/обособленная операция	По группам	Название, единица измерения	Лучшая практика, мировой стандарт	Регламент № _____ от _____	Акт замера № _____ от _____	% от лучшей практики	% от технологической нормы	Выводы, решения
Абсорбция SO ₃ (пример)	Тепловая энергия	Удельный расход, Г _{кал} /м ³	... компания _____	... регламент № _____	... акт № _____	...	...	...
	Электрическая энергия	Удельный расход кВт·ч/м ³ SO ₃	... компания _____	... документ № _____	... акт № _____	...	...	...
	Вода	Удельный расход, м ³ H ₂ O/м ³ SO ₃	... компания _____	... документ № _____	... акт № _____	...	...	...
	...	...	...	...	...	...	...	...

Таблица 3. Форма удельных показателей энергоэффективности предприятия

Ресурс	Единица измерения	Лучшая мировая практика	Технологическое требование	Фактический показатель	% от технологической нормы	% от паспортной нормы	Выводы, принятые решения
Расход топлива	Кг у.т./ед. продукция	Лучшая мировая практика — ссылка	согласно плану закупок ссылка	согласно акту № _____ ссылка	...	...	...
Расход воды	м ³ /ед. продукции	публикационные данные ООО / АО/ ПАО «...»	согласно плану закупа на _____ год	согласно акту № _____	...	...	...
Расход покупной электрической энергии	кВт·ч/ед. продукция	публикационные данные АО «...»	согласно плану закупа на _____ год	согласно акту № _____	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
Доля возобновляемых и повторно используемых источников энергии	% от общего потребления тепловой энергии	публикационные данные ПАО «...»	согласно документу _____ от _____	результаты по итогам года акт № _____	Отклонение факта от нормы, %...	Повлиявшие факторы:...	...
	% от общего потребления воды	публикационные данные ПАО «...»	согласно документу _____ от _____	результаты по итогам года акт № _____	Отклонение факта от нормы, % ...	Повлиявшие факторы: ...	...

Таблица 4. Форма показателей годового энергопотребления

Категория энергии	Единица измерения	Плановый показатель	Фактический показатель	Перерасход, %	Причина	Решение
Топливо	тонны условного топлива (т у. т)	документ № _____	акт № _____	...	...	...
Вода	м ³	документ № _____	акт № _____	...	...	...
Электрическая энергия	кВт·ч	документ № _____	акт № _____	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...

XIV СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-КОНФЕРЕНЦИЯ



СЕВТЭК-2019

СЕВЕРНЫЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС



11-12 ноября 2019 г.

г. Мурманск, Россия

В рамках проекта обсуждаются вопросы реализации КИПа по модернизации систем теплоснабжения Мурманской области, изменений в жилищном законодательстве, вопросы технологического присоединения к электросетям и другие.



РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ-КОНФЕРЕНЦИИ:

- электро- и теплоснабжение Севера;
- технологии и оборудование;
- безопасность энергообъектов;
- системы управления, измерения, контроля;
- инвестиции;
- энергосервис и другие.

КОНТАКТЫ:  www.sevtec.murmanexpo.ru

 +7 8152 55 11 33

 expo@murmanexpo.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ:

murmanexpo.ru

ООО «МУРМАНЭКСПОЦЕНТР»



СОЮЗ ПРОМЫШЛЕННИКОВ И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПОДДЕРЖКА:



ПРАВИТЕЛЬСТВО МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЖКХ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЖИЛИЩНАЯ ИНСПЕКЦИЯ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ



АГЕНТСТВО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Таблица 5. Пример заполнения формы показателей энергоэффективности энергоемкого оборудования

Подразделение	Оборудование	Позиция	Показатели	Значения			Отклонения		Комментарии
Структурная единица организации	Наименование	Позиция / инвентарный №	Наименование	Норма паспортная паспорт №	Норма по регламенту регл. №	Фактический показатель акт №	% от паспортного значения	% от значения тех. регл.	Выводы, решения
Цех механический	Компрессор центробежный	1.12	Производительность, м³/мин давление сжатия, атм.	24 пасп. № 14-07-12-2016 8 пасп. № 14-07-12-2016	16 норм. док. № TP 15 6 норм. док. № TP 15	24 акт № 1457 7,5 акт замера № 1	0 6	50 25	33 % сжатого воздуха вырабатывается бесполезно — имеет место перерасход энергии 1. Компрессор подобран по давлению некорректно. 2. Забиты фильтры — высокий риск аварии.

Форма удельных показателей энергоэффективности предприятия (табл. 3) выполняет функцию интерактивной доски-таблоида, отражающей энергетическую эффективность выпуска продукции в условиях изменчивой конъюнктуры рынка (в течение года, полугодия, квартала и т.д.). *Отслеживаемые потери*: высокая себестоимость продукции, низкая энергоэффективность части производственных операций.

Форма показателей годового энергопотребления (табл. 4) необходима для определения общей энергоемкости предприятия и оценки общих затрат компании на приобретение и использование топливных, энергетических, водных ресурсов. *Отслеживаемые потери*: повышенные затраты предприятия на топливно-энергетические ресурсы.

Цель заполнения каждой из предлагаемых форм — отслеживание улучшения производственных показателей (сравнение года с годом, квартала с кварталом и т.д.), создающих конечный финансовый результат организаций. Информация по всем энергетическим процессам, занесенная в формы профессионалами, легко воспринимается представителями других специальностей. Описанные формы были получены в процессе повышения энергетической эффективности металлургических, нефтехимических, машиностроительных, энергетических компаний.

За счет выявления и устранения неучтенного потребления, перерасхода, скрытых утечек и нецелевого использования энергоресурсов анализ энергоэффективности по предложенным формам способен дать ощутимый экономический эффект (из практики — от нескольких тысяч рублей для небольших организаций до миллиардов рублей для корпораций) без каких-либо инвестиционных вложений. Какими бы способами ни собиралась и ни декларировалась информация о физическом и удельном энергопотреблении, периодичность заполнения и постоянное ужесточение требований должны быть прописаны с начала внедрения системы повышения энергоэффективности.

Недостатки действующего ГОСТ Р ИСО 50001

В России для энергоменеджмента был переведен на русский язык и ратифицирован в 2012 году стандарт ISO 50001, ставший национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 50001 (далее — ИСО 50001). Никаких дополнений в документ не вносилось: ГОСТ Р ИСО 50001 дублирует ISO 50001 в полном объеме.

Утверждается, что используемый до конца 2018 года ИСО 50001 наиболее оптимально подходит для внедрения в организациях разных сфер и масштабов деятельности. Но так ли это на самом деле? При всем уважении к международной организации ISO назвать стандарт ИСО 50001 документом для повышения энергоэффективности целого государства не удастся. Для этого есть объективные причины.

Согласно ИСО 50001 каждая организация сама определяет область применения и границы своей системы энергетического менеджмента, цели и задачи в области энергетики, способы достижения поставленных целей. Но разве можно оставлять на самоопределение вопрос энергоэффективности крупных химических, металлургических предприятий, которые воздействуют на экологическую ситуацию и здравоохранение целого макрорегиона, крупного города, миллиона граждан?!

Таблица 6. Пример заполнения формы показателей энергоэффективности энергоемкого оборудования

Процесс	Ресурс	Показатели	Числовые значения			Отклонения		Комментарии
Процесс / обособленная операция	По группам	Наименование показателя	Лучшая практика, мировой стандарт	Регламент № от	Акт замера № от	% от лучшей практики	% от технологической нормы	Выводы, решения
Приготовление воды для охлаждения реактора	Вода	Температура воды на входе в реактор, °C	30 пасп. на реактор № РХП-13. 181-2007	30 регламент № TP 15.08XII	49 акт замера № 10	—	63	Нарушение режима охлаждения реактора 1) снижение производительности; 2) риск аварии
		Мутность, мг/л по коалину	1,5 не более инструкция к установке № РХП-13. 181-2007	1,4 не более регламент № TP 15.08XII	4,6 акт замера № 08-01 от 16.08.18	206	229	Многokратное превышение мутности теплоносителя: 1) снижение эффективности теплообмена; 2) сокращение срока службы оборудования; 3) повышение энергопотребления насоса; 4) риск аварии
		Жесткость, мкг-экв/кг	50 не более	50 не более регламент № TP 15.08XII	36 акт замера № 08-04 от 18.08.18	28	28	Жесткость воды приемлемая — отклонение в положительную сторону
		Содержание растворенного кислорода, мкг/л	100 не более	100 не более регламент № TP 15.08XII	750 акт замера № 09-02 от 11.09.18	650	650	Не выстроен процесс деаэрации теплоносителя: 1) снижение срока службы реактора; 2) риск аварии из-за коррозии труб

Уже в первом приближении стандарт ИСО 50001 не подходит на роль государственного нормативного документа по повышению энергоэффективности, т.к. с самого начала заявляет о своей необязательности. Оставление бесконтрольным потребления топливно-энергетических ресурсов крупными и средними предприятиями химической, металлургической, машиностроительной, нефтеперерабатывающей отраслей с ежегодными атмосферными выбросами в миллионы тонн — преступление против государства и государственности.

В целях защиты интересов экономики страны, здоровья граждан и природы России контролировать собственное потребление энергоресурсов и отчитываться по установленной форме и в установленном порядке должны все организации Российской Федерации. Так же как экологические требования, требования по энергоэффективности всегда сокращают воздействие на окружающую среду. Но если экологи, присутствующие на каждом крупном и среднем предприятии, не приносят чистых дивидендов владельцам бизнеса, то эксперты по энергоэффективности — однозначно да!

Приведу реальный пример: производственная компания, руководство которой считало водоподготовку и водоохлаждение малозначимыми операциями, теряла 15–20 % годовой производительности (20–25 % финансовой прибыли), пока на предприятии не появился эксперт по теплообменным процессам.

Стандарт ИСО 50001 не содержит никаких словесных критериев — единственным критерием является ежегодное повышение энергоэффективности в соответствии с целями, которые поставит себе предприятие.

Представим, что градообразующий химический завод решил в рамках повышения энергоэффективности заменять (на более эффективные) по 100 ламп накаливания в год и назвал мероприятие главной целью своей энергетической политики в рамках ИСО 50001. Требованиям стандарта ИСО 50001 такая цель не противоречит, но вступает в конфликт с моральными представлениями общества о социальной ответственности юридических лиц и создает предпосылки высоких финансовых потерь в связи с низкой эффективностью производства. Концепция SMART (признанная мировым сообществом) устанавливает требования к постановке целей, в частности, они должны быть конкретными и измеримыми. *Стандарт ИСО 50001 не выполняет эти условия, поскольку не является конкретным документом с конкретными ожиданиями.* Государству важно знать, какая ситуация по энергопотреблению в стране имеется сейчас и чего следует ожидать в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективах. Таких данных с помощью ГОСТ Р ИСО 50001 получить нельзя.

Важные аспекты повышения энергоэффективности России

Десятилетний период применения ИСО 50001 показал, что Россия не получила значительных результатов в повышении энергоэффективности экономики. Накопившиеся к настоящему времени проблемы низкой энергоэффективности бьют по бюджету государства и подрывают экологическую, социальную и стратегическую безопасность страны.

В России назрела необходимость:

- Разработки федерального документа по энергоменеджменту (без оглядки на внешние документы), который был бы понятным для исполнителей, конкретным и прозрачным для проверок (исключающим двоякие трактовки) и одновременно действенным в условиях возможного административного и психологического сопротивления исполнителей. Устойчивый рост энергоэффективности такой диверсифицированной и топливеемкой экономики, как экономика Российской Федерации, не может быть обеспечен без повышения энергоэффективности каждого юридического лица на территории страны. Контролировать энергоэффективность и функционирование энергетического менеджмента абсолютно различных по роду деятельности предприятий можно и нужно.

- Подготовки значительного количества специалистов по энергосбережению. Как это ни печально, профессиональных специалистов по повышению энергоэффективности на всей территории Российской Федерации готовят только несколько учебных заведений. Между тем, для эффективного сокращения энергоемкости производственных процессов (более 80 % нефти, газа и угля приходится именно на них) необходимо разбираться в этих самых производственных процессах. Таким образом, необходимо начать готовить экспертов по оптимизации энергоемких процессов, способных выполнять теплообменные, гидравлические, термодинамические, химические, сложные физические расчеты, ориентированных на основных потребителей — промышленные отрасли производства.

Многие так называемые эксперты утверждают, что энергосбережение — затратный процесс. Это ошибка! Повышение энергоэффективности даже целого государства не является финансово затратным проектом, так как энергосбережение это в первую очередь налаживание существующей системы производства и энергопотребления. Имеются десятки примеров тотального повышения энергоэффективности огромных производственных корпораций без каких-либо начальных финансовых вложений. Успех крупных компаний, расположенных сразу в нескольких федеральных округах, можно спроецировать и на государство!

Налаживая учет энергопотребления и анализ итогов, любая организация создает условия и по экологической безопасности, так как совершенствование одной системы производства непременно приводит к улучшению остальных (постулат системы бережливого производства). В России в настоящее время внедряется множество федеральных проектов, некоторые воспринимаются обществом и юридическими лицами положительно, некоторые болезненно, но необходимость улучшений не оставляет сомнений ни у кого. Хочется надеяться, что в свете налоговых, социальных и военно-политических изменений государство не забудет про необходимость повышения энергоэффективности экономики: «Повышение энергоэффективности экономики, при минимальных (даже нулевых) затратах и абсолютной поддержке общества, способно нарастить поступления в бюджет государства быстрее большинства известных (даже самых прорывных) проектов».

Мы, эксперты по энергосбережению, будем внимательно наблюдать за происходящими в Российской Федерации изменениями, способствовать повышению энергоэффективности юридических и физических лиц, популяризировать культуру ресурсопотребления. Надеемся, что государство услышит нас: «Мы в ответе за каждое воздействие на окружающую природу — наследие будущих поколений!»

О снижении

электрических нагрузок при проектировании жилых зданий

Юрий Солюянов, д.т.н., профессор, президент Ассоциации «Росэнергомонтаж», председатель Комитета по энергоресурсосбережению Российского Союза строителей;

Александр Журавлёв, д.т.н., профессор, директор Ассоциации СРО «Балтийское объединение проектировщиков», член Комитета по энергоресурсосбережению Российского Союза строителей

В настоящее время приказами Минстроя России определены классы энергоэффективности как многоквартирных домов, так и зданий, строений, сооружений (1, 2). В них сказано, что не допускается проектировать здания, строения и сооружения ниже нормального класса энергоэффективности (класс D).

На каждое проектируемое здание, кроме религиозных зданий, временных построек и зданий площадью менее 50 м², на основании проектной документации, разрабатывается раздел «Энергетическая эффективность» и энергетический паспорт. В форме паспорта помимо теплотехнических показателей (тепловая защита со стороны ограждающих конструкций, удельные показатели потребления тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания) указываются и отдельные показатели электропотребления, заложенные в проектной документации.

Если определение тепловых нагрузок не вызывает особых затруднений (могут влиять бытовые тепловыделения, но различие будет несущественным), то с электрическими нагрузками определиться сложнее. Действительно, сложно сказать, какие виды электропотребителей будут установлены в жилых помещениях, и сколько человек будет проживать в каждой квартире. Поэтому в нормативном документе (3) по расчету электрических нагрузок в жилых зданиях электропотребление разделили на две части: то, что потребляется жильцами в квартирах с общедомовыми нуждами и силовое оборудование (лифты, принудительная вентиляция и т.п.).

Если не брать в расчёт малоэтажные дома и дома с квартирами эконом-класса, то потребление электроэнергии для квартир средней площадью 70 м² (35–90 м²) в зданиях по типовым проектам будет выглядеть так, как представлено в таблице.

Потребители электрической энергии	Удельная расчетная электрическая нагрузка при количестве квартир						
	40	60	100	200	400	600	1000
Квартиры с плитами на природном газе	1,2	1,05	0,85	0,77	0,71	0,69	0,67
Квартиры с электроплитами	1,95	1,7	1,5	1,36	1,27	1,23	1,19

Очевидно, что общая нагрузка электроприемников квартир получается при умножении удельной нагрузки на количество квартир (при промежуточных значениях количества квартир используется метод интерполяции). В нормативном документе указывается, что расчет электрической нагрузки элитных квартир осуществляется по отдельной методике. То, что предписывается нормами, опровергается на практике, так как в большинстве квартир эконом-класса в настоящее время используется энергоэффективное оборудование и освещение. Помимо

заинтересованности жильцов в приобретении энергосберегающей бытовой техники, производители оборудования также заинтересованы выпускать и продавать более дорогостоящую технику очень высокого класса энергоэффективности A++ и A+. Это приводит к снижению электрических нагрузок, а учитывая неравномерность потребления электроэнергии в многоквартирных домах, данный фактор снижения проявляется существеннее.

Обширные исследования по фактическим нагрузкам в многоквартирных домах были проведены в нескольких городах Республики Татарстан (4). Они показали, что практически во всех случаях проектные нормы оказались завышенными в разы. Ответ заключается в том, что электрические нагрузки для квартир площадью 70 м² в нормативном документе 2016 года взяты из документа 2003 года (СП 31-110-2003), а те из еще более раннего документа 1999 года (РД 34.20.185-94).

На основании данных, полученных Ассоциацией «Росэлектромонтаж» (г. Казань), проектные нормативы значительно перекрывают фактические электрические нагрузки. Результаты исследований представлены на рис. 1–3.

Анализ полученных данных позволяет сделать ряд основательных выводов:

1. Результаты свидетельствуют о закладываемом в нормативных документах солидном «запасе» по электрическим нагрузкам для многоквартирных домов (от 23 до 69 %).
2. Необходимо также учитывать, что подключение к нагрузке происходит крайне неравномерно по дням недели и времени суток.
3. В отличие от данных нормативного документа фактические показатели незначительно меняются при изменении количества квартир в одной и той же категории дома.



К чему ведет завышение проектных нормативов в реальной жизни? Это влечет, в первую очередь, перерасход электротехнических материалов, в частности электрических кабелей (требуются кабели большего сечения), более дорогих с высокими параметрами устройств автоматической защиты, более мощных трансформаторов на ТП. В свою очередь, работа трансформаторов с неполной нагрузкой приводит к необоснованным потерям, создаваемыми потерями «холостого хода» трансформаторов. В ряде случаев они могут составлять до 10 % от всей потребляемой мощности трансформатора.

Ассоциацией «Росэнергомонтаж» был проведен укрупненный экономический расчет по капитальным затратам на силовые кабели и трансформаторную подстанцию небольшого микрорайона города. В итоге было получено снижение затрат на электрооборудование 16,8 % при расчете по актуализированным значениям удельной нагрузки. Таким образом, экономическая эффективность работы определяется снижением значений заявленной мощности многоквартирных жилых домов, мощностей силовых трансформаторов городских трансформаторных подстанций, снижением сечений питающих кабелей, а, следовательно, и капитальных затрат при строительстве. Ожидается снижение и эксплуатационных затрат. Для инвестора-застройщика главная выгода актуализации значений удельных нагрузок заключается в снижении величины заявленной мощности, и, следовательно, снижении платы за технологическое присоединение. Оценочные расчеты показали снижение стоимости за технологическое присоединение для застройщика от 10 %, а в некоторых случаях до 80 %.

В настоящее время разработан и находится на рассмотрении и обсуждении проект регионального нормативного документа по методике расчета электрических нагрузок в Республике Татарстан. Аналогичная работа по сбору данных об электрических нагрузках многоквартирных домов осуществляется в Москве и Санкт-Петербурге. Все это позволяет сделать вывод, что запас по электрической мощности должен быть заложен при проектировании многоквартирного дома, но он должен быть соразмерным и обоснованным.

ЭС

Литература

1. Приказ Минстроя России от 6 июня 2016 г. № 399 / пр. «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».
2. Приказ Минстроя России от 17 ноября 2017 г. № 1550 / пр. «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений».
3. Свод правил СП 256.1325800.2016. (Актуализированная версия СП 31-110-2003). «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа».
4. Солянов Ю. И. Разработка методики по расчету электрических нагрузок жилых и общественных зданий на основании данных по фактическим нагрузкам. // Доклад на Пленуме Российского Союза строителей. 22.11.2017 г. // Москва.

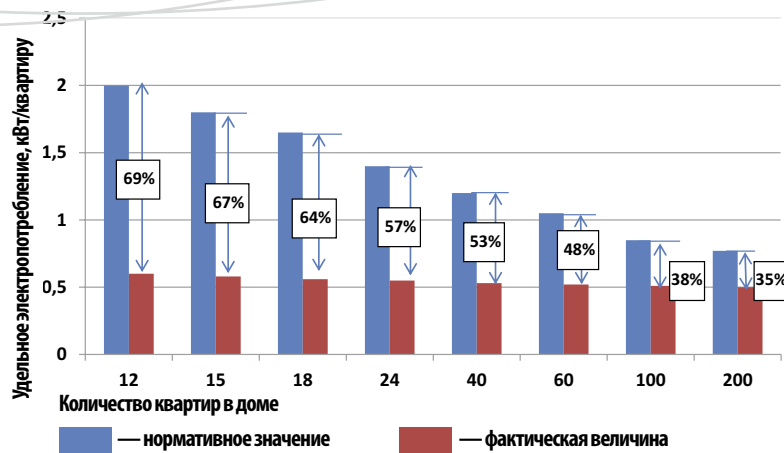


Рис. 1. Результаты расчетов удельных нагрузок для многоквартирных домов до 5 этажей с газовыми плитами

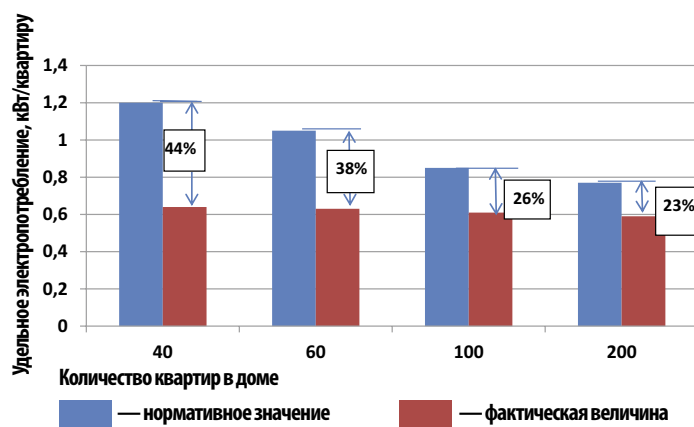


Рис. 2. Результаты расчетов удельных нагрузок для многоквартирных домов 7–9 этажей с газовыми плитами

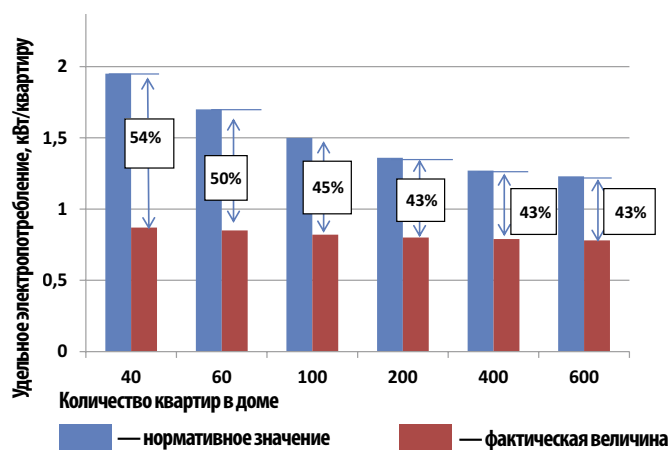


Рис. 3. Результаты расчетов удельных нагрузок для многоквартирных домов выше 10 этажей с электрическими плитами

Качество проектирования

как основа беспроблемной эксплуатации ВОЛС

Дмитрий Гиберт, генеральный директор компании «Инкаб.Про»

В вопросах качества проектной документации наиболее остро стоят проблемы в области проектирования подвесных ВОЛС с использованием кабелей типа ОКСН и ОКГТ на высоковольтных линиях электропередач.

Проблемная зона

Основные слагаемые долговременной и беспроблемной эксплуатации волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) — качество используемого оптического кабеля (ОК), арматуры, муфт и комплектующих; качество проектирования, расчетной части и используемых проектных решений; качество строительно-монтажных работ.

Важные аспекты и критерии выбора качественного оптического кабеля были рассмотрены в [1], а сейчас мы предлагаем обратиться к вопросам качества проектной документации при проектировании подвесных ВОЛС с использованием кабелей типа ОКСН (ОК самонесущий) и ОКГТ (ОК, встроенный в грозозащитный трос) на высоковольтных линиях электропередач.

Собственная база статистики отказов ВОЛС в процессе эксплуатации показывает, что до половины всех случаев аварий или ненормативного использования в процессе эксплуатации связаны с низким качеством выбранных проектных решений, что приводит к резкому увеличению операционных затрат на содержание линии в нормативном состоянии, необходимости проведения аварийно-восстановительных работ, снижению качества предоставления услуг клиентам. Таким образом, стремление снизить капитальные затраты, в том числе в стоимости проектирования, может обернуться гораздо большими затратами при эксплуатации.

Нормативная база

Одно из самых распространенных замечаний к проектной документации — использование неактуальных нормативных документов, например, устаревших требований в области пожарной безопасности, «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС...». Зачастую автор проекта ссылается как на требования актуальных нормативных документов, так и на недействующие версии с целью реализации проектного решения, несмотря на существующие ограничения.

На сегодняшний день основной документ для проектирования подвесных ВОЛС — Правила ОАО «ФСК ЕЭС» [2], которые имеют статус стандарта организации и обязательны для организаций, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией волоконно-оптических линий связи по ВЛ электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Фактически большая часть требований, предъявляемых к проектированию в данном стандарте, обоснована к применению и на линиях 0,4–20 кВ. Данная редакция Правил учитывает современную нормативную базу и объединяет, стандартизирует и унифицирует в себе обязательные и основные требования к проектированию ВОЛС.

Используемые материалы

На фоне стремительного развития волоконно-оптических систем передачи данных в выборе ОК и комплектующих ВОЛС проектировщик должен учитывать современный уровень достигнутых технологий, анализировать текущее состояние отрасли и применять актуальные технические решения.

История коммерческого оптического волокна насчитывает менее полувека — и современные волокна коренным образом отличаются даже от волокон, распространенных 20 лет назад. В связи с этим недопустимы случаи, когда в проекте предъявляются требования к волокну даже категории G.652B, возникающие по принципу «сору-paste» со старых проектов.

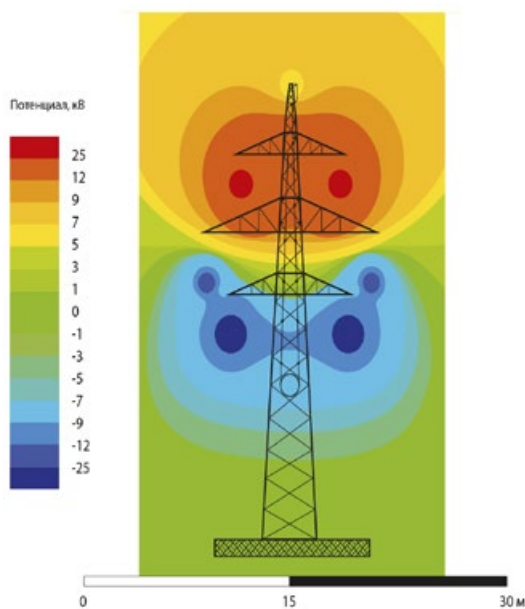


Рис. 1. Электрические поля ЛЭП



Рис. 2. Электротермическая деградация оболочки

Современные волокна категории G.652D с пониженным затуханием и повышенной стойкостью к изгибу, по той же цене, обладают неоспоримыми преимуществами в эксплуатации: больший оптический бюджет позволяет увеличить запас мощности, число врезок и отводов, число ремонтов; снизить риски роста затухания от ненормативных изгибов, приводящее к существенному повышению надежности линии. Также при проектировании при прочих равных условиях необходимо выбирать оптический кабель с улучшенными характеристиками (например, с возможностью его монтажа при температуре до -30°C), что существенно увеличивает сезон строительных работ для подрядчика, делая его практически круглогодичным, а также свидетельствует об использовании высококачественного полиэтилена для оболочки оптического кабеля, сохраняющего свои свойства в широком диапазоне температур. Это далеко не полный перечень аспектов, на которые проектировщику необходимо обратить внимание при определении требований к используемым в проекте материалам и оборудованию. В данном случае, важным фактором для проектной организации является возможность оперативного получения полной и актуальной информации от производителей.

Система «кабель-зажим»

При проектировании необходимо тщательно подходить к вопросу совместной работы системы «кабель-зажим», неправильный подбор которой может вызвать следующие проблемы: передавливание ОК с ростом затуханий оптических волокон в нереконструированных к применению зажимах; провисание кабеля до земли вследствие того, что запроектированы зажимы большего диаметра, чем кабель (в результате кабель проскальзывает в зажимах); повреждение оболочки кабеля (стягивание зажимом) вследствие использования зажимов с прочностью меньшей, чем допустимая нагрузка на кабель. Во избежание подобных проблем необходимо придерживаться следующих правил: типы или марки арматуры для подвески ОК должны быть рекомендованы к использованию производителем кабеля; диаметр кабеля должен точно укладываться в допустимый диапазон размеров зажимов; прочность заделки кабеля в натяжных зажимах должна составлять не менее 90 % разрывной прочности кабеля.

Воздействие электрического поля ЛЭП

Согласно [3], на линиях 110 кВ и выше рекомендуется организация ВОЛС на основе ОКГТ. Однако в тех случаях, когда грозозащитный трос не предусмотрен или его подвеска невозможна, зачастую применяется ОКСН. При этом критически важным является размещение точки подвеса ОКСН в зоне с наименьшим потенциалом электрического поля (рис. 1). Методика расчета потенциала электрического поля ЛЭП и определение места расположения оптического кабеля приведены в [4]. Пренебрежение данным расчетом при проектировании или его формальное выполнение может привести к возможной электротермической деградации оптического кабеля, которая возникает от частичных дуговых разрядов с концов зажима на загрязненную оболочку ОК [5]. Деградация оболочки приводит к выходу оптического кабеля из строя, вплоть до его обрыва и невозможности дальнейшей эксплуатации (рис. 2).

Группа компаний «Локус» является партнером «Инкаб» и готова обеспечить поставку продукции этой компании во все регионы России.

Механический расчет ВОЛС

Еще один критически важный элемент проектирования — механический расчет нагрузок и стрел провеса. Гололедные и ветровые нагрузки, возникающие в процессе эксплуатации, необходимо учитывать при расчетах, чтобы не превысить допустимые растягивающие нагрузки, действующие на кабель, а также обеспечить необходимые габариты до земли, пересечений и элементов ВЛ. По факту, формальный подход к данной части проектной документации может привести:

- к недопустимой перетяжке кабеля при монтаже, что резко снизит срок эксплуатации;
- к выбору кабеля с несоответствующей допускаемой нагрузкой, что приведет к выходу кабеля из строя при возникновении сложных климатических условий (рис. 3);
- к несоблюдению габаритов до пересечений, например, автодороги, а, следовательно, возможному обрыву кабеля проезжающими транспортными средствами.

Основные теоретические аспекты выбора ОК, исходя из условий эксплуатации и механического расчета ВОЛС, изложены в [6]. При этом следует отметить, что в подавляющем большинстве случаев используются программные продукты и системы автоматизированного расчета, предназначенные для расчета проводов, а не оптических кабелей. Теория расчета оптических кабелей несколько отличается от теории расчета проводов, особенно в части учета модулей упругости — конечного и вытяжки. Более подробно эти различия рассмотрены в [7].

Необходимые и достаточные для расчета параметры оптического кабеля перечислены в п. 4.7.3 стандарта ОАО «ФСК ЕЭС» [8]. В связи с этим бессмысленным представляется запрос такой характеристики, как «допускаемое напряжение при наименьшей температуре», важной для расчета проводов, но не оптического кабеля. Допускаемые напряжения кабеля легко вычисляются через допустимые нагрузки, приведенные к сечению кабеля. Причем площадь сечения по элементам также не является необходимой характеристикой: для оптических кабелей, как правило, приводятся модули упругости по отношению к полному сечению кабеля, в отличие от проводов, где нагрузки вычисляются исходя из чистого сечения металла и его модулей упругости. Также стандартом [2] в п. 4.5.14 не рекомендуется расчет по методу приведенного пролета: неравномерность высот и длин пролетов оказывает сильное влияние на расчет стрел провеса проводов и ОК. Стрелы провеса ОК в этом случае должны быть определены для каждого пролета при различных климатических нагрузках с целью соблюдения габаритных и изоляционных расстояний.

Сближение ОК с элементами ВЛ при возникновении пляски

Пляска — одна из наиболее опасных разновидностей угроз, связанная с вызываемыми ветром колебаниями элементов ВЛ. Наиболее часто встречающимися и наиболее опасными являются случаи пляски с односторонними отложениями в виде мокрого снега, гололеда или изморози при скоростях поперечно направленных ветров от 6 до 25 м/с. Имеющиеся данные показывают, что до 90 % случаев пляски приводят к нарушению режима работы ВЛ или к повреждению их элементов, причем только в 30 % случаев нарушения ограничиваются кратковременными отключениями ВЛ и не сопровождаются перебоями в работе линий продолжительностью от нескольких часов до нескольких суток. В некоторых случаях ремонтно-восстановительные работы требуют значительных затрат и длительного отключения линии [9]. В связи с этим важной частью проектной документации также становится расчет соблюдения допустимых наименьших расстояний между эллипсами пляски ОК и эллипсами пляски фазных проводов (рис. 4).



Рис. 3. Гололедно-изморозевые отложения на элементах ВЛ

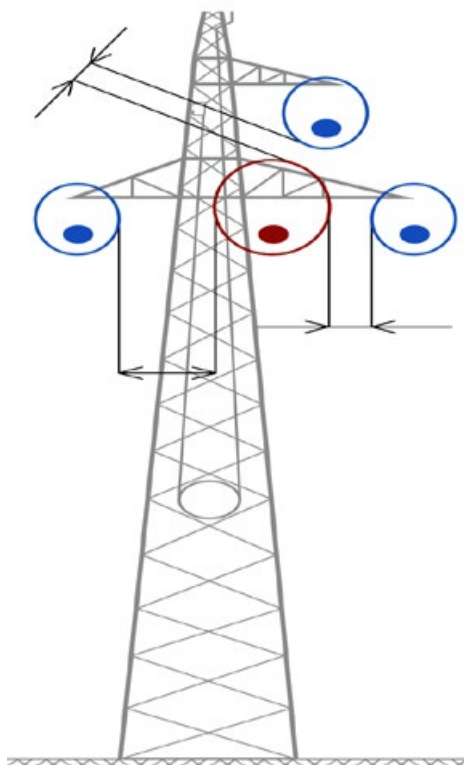


Рис. 4. Грозотрос



Рис. 5. Упавшая опора ЛЭП

POWER ELECTRONICS



16-я Международная выставка
компонентов и модулей
силовой электроники

22-24 октября 2019

Москва, Крокус Экспо

Силовая Электроника

ufi
Approved
Event

Единственная в России
специализированная
выставка компонентов
и модулей силовой электроники
для различных отраслей
промышленности

Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге



Международная
Выставочная
Компания

+7 (812) 380 6009/00
power@mvk.ru

Получите бесплатный
электронный билет на сайте
powerelectronics.ru,

используя
промокод

S56-WV-8944

12+

Нагрузки на опоры

Оптический кабель, как правило, представляет собой дополнительный элемент ВЛ, который увеличивает действующие нагрузки на опоры. Если в проектной документации не был проведен расчет допустимых нагрузок на опоры, то в процессе эксплуатации это может привести не только к выходу из строя линии связи, но и к аварийной ситуации на линии электропередачи, перебою с поставкой электроэнергии потребителям и длительному и дорогостоящему восстановительному ремонту (рис. 5). В связи с этим при проектировании подвеса ОК на ВЛ следует определять суммарные расчетные нагрузки на конструкции опор от всех фазных проводов, грозозащитного троса и кабеля, с учетом ветровых нагрузок и гололедных отложений, и сопоставлять их с допустимыми. В случае превышения нагрузок рекомендуется усиление опор, фундаментов или закреплений в грунте, замена опор или уменьшение пролетов путем подстановки новых.

Термическое воздействие токов КЗ на ОКГТ

Необходимость детального расчета процессов, возникающих в грозозащитном тросе при коротких замыканиях, продиктована серьезными проблемами, возникающими в практике эксплуатации ВЛ и связанными с растеканием токов, которые сопровождаются повреждением элементов высоковольтных линий. Зачастую оцинкованные грозозащитные тросы низких сечений на действующих ВЛ не обеспечивают требуемого уровня термической стойкости, что приводит к необходимости проведения восстановительных работ. Грозозащитные тросы, в том числе со встроенным оптическим кабелем, на основе комбинации плакированной алюминием стальной проволоки и проволок из алюминиевого сплава, имеют большую стойкость к токам КЗ.

При этом целесообразно выявлять участки ВЛ с повышенным уровнем термического воздействия тока КЗ на грозотрос. В большинстве случаев наибольшее термическое воздействие оказывается на ОКГТ на подходах к подстанциям. Но также могут быть случаи, когда максимальное термическое воздействие оказывается вдали от подстанции из-за возрастания времени отключения. Все это требует расчета множества вариантов с использованием грозотросов различного сечения и удельного сопротивления на разных участках ВЛ. Необходимо обеспечивать высокую точность расчетов, так как в случае термической неустойчивости ОКГТ, помимо прочих факторов, возникает опасность потери связи [10].

Кроме того, оптимальный расчет требуемых характеристик грозотроса по стойкости к токам КЗ с использованием на отдельных участках разных ОКГТ приводит к экономии затрат на материалы в отличие от подхода «в лоб», когда на всей линии используется один тип ОКГТ с максимальной термической стойкостью.

Заключение

Качественное проектирование волоконно-оптических линий связи является важной и неотъемлемой составляющей частью фундамента, обеспечивающего долговременную и бесперебойную эксплуатацию ВОЛС, и включает в себя:

- учет всех требований актуальной нормативной документации;
- использование последних разработок в области материалов и оборудования;
- проведение всех необходимых расчетов и проверок. При этом достигаются следующие ключевые показатели:
- снижение количества возникающих аварийных ситуаций;
- увеличение срока службы линии;
- существенное уменьшение операционных затрат.

Литература

1. Гиберт Д. П. Оптический кабель: как добиться качества // Фотон-Экспресс. 2010. № 8.
2. СТО 56947007-33.180.10.172-2014 Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше.
3. Положение о единой технической политике в электросетевом комплексе ОАО «Россети». — М., 2013.
4. Ковригин Л. А., Зиннатуллин Р. Р., Гиберт Д. П. Определение места расположения оптического кабеля на высоковольтной ЛЭП // Воздушные линии. 2013. № 2.
5. Филипов Ю. И. и др. Электротермическая деградация оптического кабеля // Lightwave. Russian edition. 2006. № 4.
6. Гиберт Д. П. Выбор подвешенного оптического кабеля исходя из условий эксплуатации // Кабельnews. 2009. № 2.
7. Militaru C. Stress-Strain, Creep, and Temperature Dependency of ADSS (All Dielectric Self Supporting) Cable's Sag & Tension Calculation // IWCS. 1999.
8. СТО 56947007-33.180.10.175-2014 Оптические неметаллические самонесущие кабели, натяжные и подерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия.
9. РД 34.20.184-91 Методические указания по районированию территорий энергосистем и трасс ВЛ по частоте повторяемости и интенсивности пляски проводов.
10. СТО 56947007-33.180.10.173-2014 Методические указания по расчету термического воздействия токов короткого замыкания и термической устойчивости грозозащитных тросов и оптических кабелей, встроенных в грозозащитный трос, подвешиваемых на воздушных линиях электропередачи.

Группа компаний «Локус» является партнером «Инкаб» и готова обеспечить поставку продукции этой компании 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

ООО «ЗСРК «Локус»

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

www.locus.ru

стильный
отраслевой
журнал

ЭнергоStyle

О важнейшей отрасли,
от которой напрямую
зависят жизнь и развитие
экономики страны



**мы
говорим:**

о профессиональном —
ДОСТУПНО

об очевидном —
НЕСТАНДАРТНО

о важном —
АВТОРИТЕТНО

о наболевшем —
ОТКРОВЕННО

ЭS

620062, Екатеринбург, ул. Генеральская, 7
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09
e-mail: m.lupanova@locus.ru
www.locus.ru/energostyle

Модель процессов управления активами: общий подход

Игорь Антоненко, Владимир Иорш, Игорь Крюков, ООО «НПП «СпецТек»

Эффективное управление активами стало одним из приоритетов предприятий электроэнергетики России. Еще в 2013 году Стратегией развития электросетевого комплекса Российской Федерации было определено, что в течение двух лет в крупнейших электросетевых организациях отрасли будет внедрена программа управления производственными активами. Действительно, такие проекты состоялись, причем системы управления производственными активами (СУПА) были созданы на основе как отечественного, так и зарубежного программного обеспечения.

Примерно в это же время (в апреле 2015 года) вступили в силу и по настоящее время действуют четыре национальных стандарта России серии ГОСТ Р 55.0.00, ориентированных на управление производственными активами. Стандарты разработаны НПП «СпецТек», внесены Техническим комитетом по стандартизации № 86 (ТК86). В публикациях [1-3] представлен обзор и основные идеи этих стандартов. В электросетевом комплексе производственными активами являются трансформаторные подстанции, распределительные пункты, линии электропередач, комплектные распределительные устройства и другое оборудование, обеспечивающее транспорт электроэнергии. В генерации это турбины, котлы, генераторы, трансформаторы и другое оборудование.

Рано или поздно будет поставлен вопрос о сертификации СУПА на соответствие ГОСТ Р 55.0.02–2014/ИСО 55001:2014 «Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования». В этой связи важно спроектировать СУПА таким образом, чтобы выполнялись все требования стандарта. Одно из требований — организация должна разработать, внедрить, поддерживать в рабочем состоянии процессы, необходимые для управления активами, и сделать это в соответствии с требованиями стандарта (п. 4.4). В этой связи построение процессов является актуальной задачей обеспечения соответствия. Это требование является важным, поскольку управление активами — это разноплановая деятельность. В управлении активами участвуют специалисты разного профиля, из различных подразделений. На предприятии они образуют «кланы» со своими интересами, понятийным аппаратом и взглядами на управление. И если отсутствуют процессы, обеспечивающие участие этих лиц в совместном принятии решений, то решения становятся несогласованными, а зачастую взаимоисключающими.

Например, в службе закупок и материально-технического снабжения весьма распространено требование минимизации запасов, в соответствии с которым устанавливается соответствующий целевой показатель. При этом не учитывается, как повлияет улучшение этого показателя на способность активов выполнять возложенную на них функцию. Весьма вероятно, что повлияет негативно, если под требование минимизации запасов попадут запасные части, отсутствие или недостаток которых приведет к длительной остановке производства. Технические специалисты могли бы указать на эту проблему, однако они не участвуют в принятии решений.

Или, например, принимается решение повышать коэффициент технической готовности. Ответственные лица систематически отчитываются о процентах повышения, о причинах недостаточно высоких показателей. Этому решению противоречит задача внедрения RCM (Reliability-Centered Maintenance), которая одновременно ставится на другом уровне технического руководства. Противоречие здесь в том, что RCM предполагает приоритизацию оборудования и перераспределение ресурсов в пользу повышения готовности объектов с высоким риском, с закономерным снижением этого показателя у объектов с низким риском. Эта проблема говорит о том, что процесс технического обслуживания не определен — у него нет единого владельца, не определены входы и выходы. Однако указанные стандарты прямо не определяют процессы, необходимые для управления активами в течение их жизненного цикла. Вместо этого они содержат ссылки на ISO 15288:2015 и IEC 60300-1. И это не случайно.

Стандарты системной инженерии, надежности и финансовой отчетности

Стандарт ISO/IEC/IEEE 15288:2015 распространяется на системы, созданные человеком, которые состоят из одного или нескольких элементов: технические средства, программные средства, люди, процессы, процедуры, основные средства и природные ресурсы. Таким образом, он применим к физическим активам. В основании этого стандарта находится жизненный цикл системы, применимый к жизненному циклу системы активов, имеющий следующие типовые стадии: замысел, разработка, создание, применение, поддержка, прекращение применения.

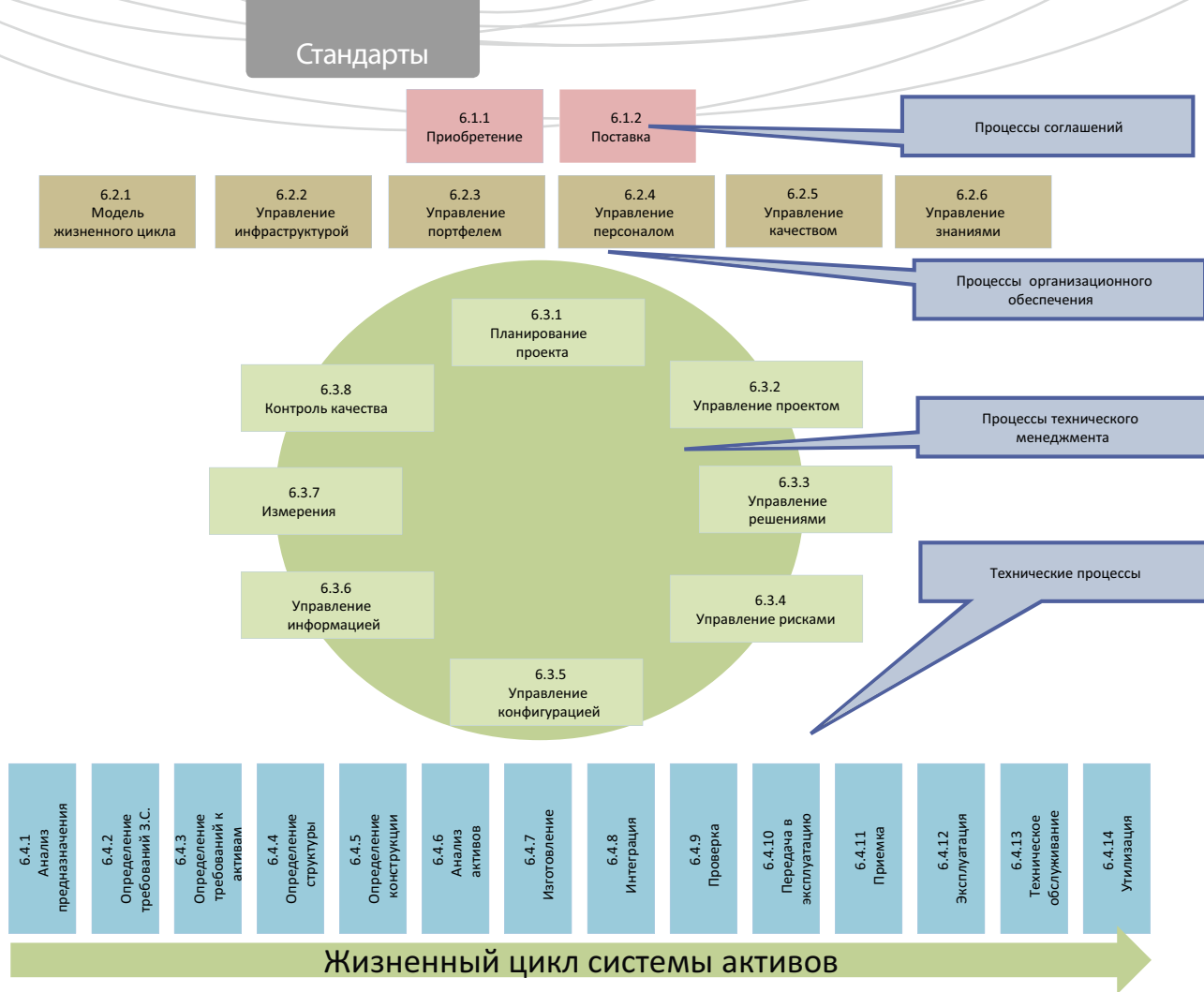


Рис. 1. Процессы жизненного цикла актива

Стандарт определяет процессы жизненного цикла системы (в данном случае — системы активов), и вводит четыре группы процессов, применимых к системам активов на их этапах жизненного цикла:

1. процессы соглашений;
2. процессы организационного обеспечения;
3. процессы технического менеджмента;
4. технические процессы.

На рис. 1 представлена совокупность этих процессов и ссылки на пункты стандарта. Каждый из процессов жизненного цикла описан в терминах его назначения, требуемых результатов, мероприятий и задач, которые необходимо выполнить, чтобы достичь этих результатов. Стандарт предлагает информацию, позволяющую определить такие мероприятия и задачи, выполнение которых обеспечит достижение заданных результатов на соответствующей стадии жизненного цикла.

Стандарт ISO/IEC/IEEE 15288:2015 приводит перечень мероприятий и задач, необходимых для реализации процессов, но не содержит подробного описания порядка их выполнения. Эта информация содержится в технических и финансовых стандартах. Технические стандарты предоставляют руководства по техническим процессам, обеспечивающим требуемые готовность, надежность, ремонтпригодность

и обслуживаемость активов, элементов оборудования и систем. Это стандарты серии IEC 60000, которые содержат описание наилучших промышленных практик, применяемых на каждом этапе жизненного цикла, а также стандарты менеджмента риска (ISO 31010), которые применяются в течение всего жизненного цикла.

Стандарты IFRS и дополняющие их серия IAS описывают финансовые аспекты процессов жизненного цикла активов. Они предлагают хорошие практики, относящиеся к принятию финансовых решений в управлении активами.

Общий подход

Управление активами интегрирует технические и финансовые аспекты принятия решений. Следовательно, обе группы стандартов (технические и финансовые) применимы к управлению активами через призму стандарта ISO/IEC/IEEE 15288:2015. В совокупности все эти стандарты поддерживают выполнение требований, изложенных в ГОСТ Р 55.0.2/ИСО 55001.

Эти стандарты применительно к управлению активами формируют три уровня:

1. верхний уровень: стандарты серии ГОСТ Р 55.0.00/ИСО 55000, определяют принципы, положения и требования для разработки, внедрения, поддержки и улучшения системы управления активами;
2. промежуточный уровень: стандарт ISO/IEC/IEEE 15288:2015, определяет процессы жизненного цикла активов, и предоставляет пользователю этот инструмент управления активами;
3. нижний уровень: стандарты серии IEC 60000, которые уточняют описание технических процессов, и определяют порядок их выполнения, и стандарты IFRS/IAS, которые определяют финансовые аспекты процессов жизненного цикла и финансовой отчетности, имеющей отношение к активам.

Для построения процессной модели управления активами необходимо установить следующие связи (рис. 2):

1. связь требований стандартов на системы управления активами с требованиями стандарта ISO/IEC/IEEE 15288:2015;
2. связь требований процессов ISO/IEC/IEEE 15288 с требованиями/процессами стандартов серии IEC 60000;
3. связь требований процессов ISO/IEC/IEEE 15288 с требованиями/процессами финансовых стандартов IFRS/IAS.

Первая связь устанавливается через элемент «управление процессами» стандарта ГОСТ Р 55.0.02/ISO 55001 (п. 4.4, п. 8.1). К этому элементу относятся идентификация, разработка, утверждение, внедрение, обеспечение и совершенствование технических и финансовых процессов, служащих для управления активами. Вторая и третья связь устанавливается через общие для стандартов второго и третьего уровня стадии жизненного цикла системы активов.

Не все процессы и мероприятия ISO/IEC/IEEE 15288 применимы ко всем организациям и любому проекту (активу). Поэтому при построении процессной модели организации должны сами выбирать процессы, которые существенны для их контекста, целей организации, требований заинтересованных сторон и восприятия риска. Организации должны использовать руководства по применению и детальные знания своего бизнеса и/или технологии для выбора и применения стандартов IEC 60000 и IFRS/IAS. Эти стандарты поддерживают многие процессы жизненного цикла, приведенные в ISO 15288, которые, в свою очередь, должны соответствовать требованиям ISO 55001.

Результатами установления перечисленных выше связей будут:

1. Перечень и описание процессов жизненного цикла активов, соответствующих контексту и области деятельности организации, как описано в требованиях к системе управления активами. Эти процессы должны документироваться в стратегическом плане управления активами.
2. Перечень стандартов серии IEC 60000, поддерживающих идентифицированные процессы жизненного цикла систем активов.
3. Перечень стандартов IFRS/IAS, поддерживающих финансовые аспекты идентифицированных процессов жизненного цикла систем активов.

Примеры установления связей приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Процессы ISO 15288, применяемые для выполнения ISO 55001

Требование ГОСТ Р 55.0.02/ISO 55001		Процессы ISO 15288	
6.1	Действия, связанные с рисками и перспективами системы управления активами	6.2.5	Управление качеством
		6.2.6	Управление знаниями
		6.3.1	Планирование
		6.3.2	Управление выполнением
		6.3.3	Управление решениями
		6.3.4	Управление рисками

Таблица 2. Стандарты IEC/IFRS/IAS, поддерживающие процессы ISO 15288

Процессы ISO 15288		Стандарты IEC 60000	Стандарты IFRS/IAS
6.2.5	Управление качеством	IEC 60300-1 ISO 9001	IFRS Taxonomy Guide
6.2.6	Управление знаниями	ISO 9001	
6.3.1	Планирование проекта	IEC 60300-3-15 IEC 62198:2013	
6.3.2	Управление проектом	IEC 62198	
6.3.3	Управление решениями	IEC 60300-3-1 IEC 60300-3-3 IEC 62198 ISO/IEC 31010	IAS 8, IAS 16, IAS 17, IAS 21, IAS 36, IAS 37, IAS 39
6.3.4	Управление рисками	IEC 62198 ISO/IEC 31010	



Рис. 2. Структура общего подхода к построению процессной модели управления активами

Построение процессной модели управления активами предполагает использование идентифицированных процессов и стандартов:

1. Определение связей между идентифицированными процессами, идентификация входов и выходов;
2. Использование стандартов серии IEC 60000 для описания порядка выполнения идентифицированных процессов — мероприятия, состав и последовательность задач и работ, правила их выполнения, исполнители и необходимые ресурсы, необходимая информация;
3. Использование стандартов IFRS/IAS для описания финансовых аспектов идентифицированных процессов.

Заключение

Преимущества, которые можно получить в результате интеграции технических и финансовых стандартов в рамках модели процессов управления активами, весьма существенны. К ним можно отнести более глубокое понимание технических и финансовых систем менеджмента и отношений между ними, улучшение качества управления активами посредством интеграции в технические процессы инструментов управления надежностью, снижение количества критичных системных отказов и предупреждение (уменьшение) их последствий. Благодаря такой интеграции система управления активами в процессе непрерывного улучшения достигнет самого высокого уровня зрелости и соответствия требованиям.

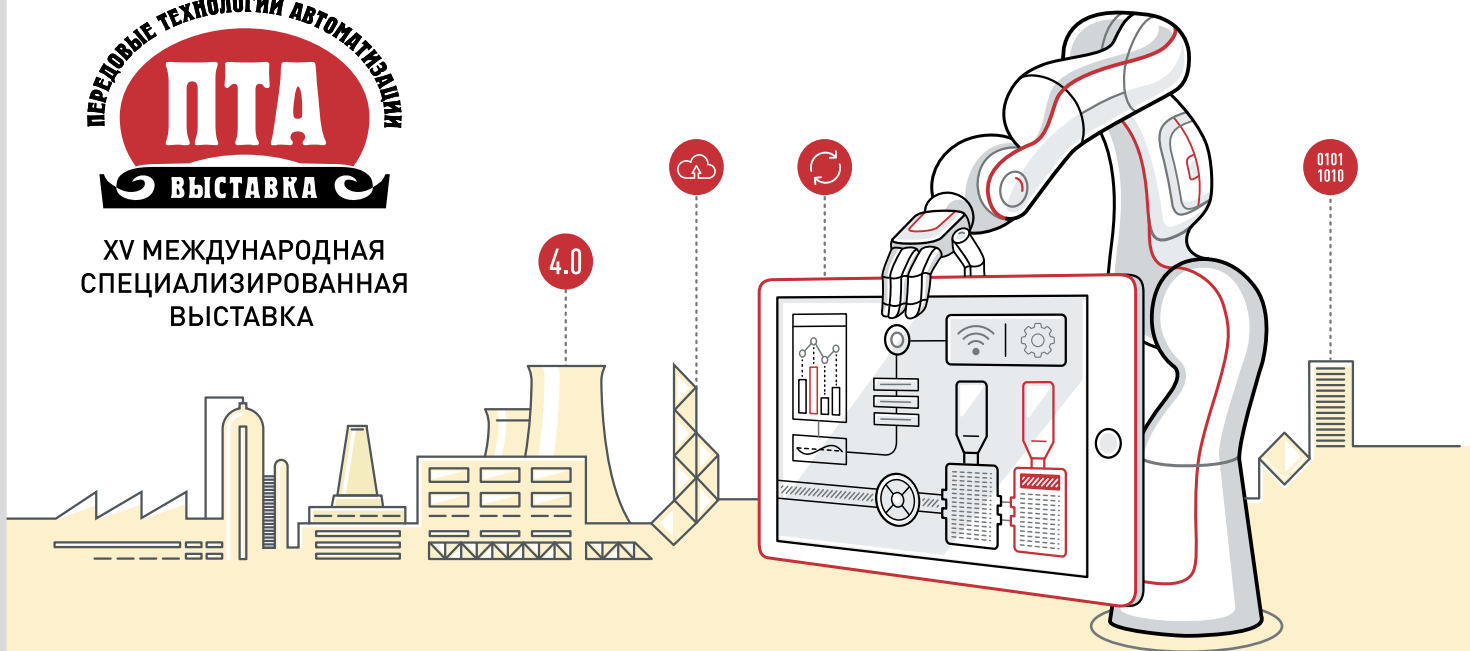
ЭС

Список литературы

1. Крюков И. Э., Матюшин В. А., Антоненко И. Н. Практические аспекты внедрения стандартов управления активами // ЭнергоStyle. 2016. № 2 (34). С. 30–34.
2. Крюков И. Э., Матюшин В. А. Управление промышленными активами: требования к компетенции персонала // ЭнергоStyle. 2016. № 1 (33). С. 28–32.
3. Иорш В. И. Преимущества хорошего управления активами // ЭнергоStyle. 2015. № 4 (32). С. 28–34.



XV МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА



ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА-УРАЛ 2019

26-28 НОЯБРЯ
ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦМТЕ



Автоматизация
промышленного
предприятия



Автоматизация
технологических
процессов



Бортовые и
встраиваемые
системы



Системная
интеграция
и консалтинг



Автоматизация
зданий и инженерных
систем



Измерительные
технологии



Робототехника
и мехатроника



ИКТ в
промышленности

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ:

- X Специализированная конференция «АПСС-Урал 2019. Автоматизация: Проекты. Системы. Средства»
- Круглые столы и семинары компаний

ПРОХОДИТ ОДНОВРЕМЕННО С ВЫСТАВКОЙ «ЭЛЕКТРОНИКА-УРАЛ 2019»

WWW.PTA-EXPO.RU

ЕКАТЕРИНБУРГ

(343) 270-23-76

info@pta-expo.ru

ОРГАНИЗАТОР

Электроника

МОСКВА

(495) 234-22-10

info@pta-expo.ru

Оптические муфты

Выбор оптической муфты является важным этапом и имеет огромное значение для монтажа сети в целом, ведь подобранные изделия должны обеспечивать качественную защиту и бесперебойную работу оптических кабелей. Если стык выполнен некачественно, это может вызвать серьезные проблемы с сигналом, а это довольно критично для линий, где пропускная способность особенно важна. Подобрать муфты наиболее соответствующие конкретному объекту всегда помогут специалисты компании «МК Локус».

Методы соединения и герметизации

Все существующие способы сращивания оптических волокон разделяются на два типа: механическое соединение и сварка волокон. Сварка выполняется с помощью специального электросварочного устройства. Данный метод можно применять как в стационарных, так и в полевых условиях, при этом требования к обработке торцевых поверхностей перед сращиванием не очень высоки. Механический способ сращивания оптических волокон выполняется с использованием специальных соединителей, конструкции которых весьма разнообразны. Наиболее часто используемыми являются следующие типы соединителей: соединительные трубки, механические сростки, V-образные канавки.

Оптические муфты также классифицируются по способу герметизации и монтажа. Герметизация «холодным» способом (рис. 1) обеспечивается при помощи болтов, защелок и хомутов. При «горячем» способе (рис. 2) герметизации применяется нагрев огнем или горячим воздухом различных изделий из термоматериалов: трубок, манжет, лент.

По способу монтажа они делятся на проходные и тупиковые. В проходных моделях есть возможность вывести и ввести кабель с двух полярных сторон, а в тупиковых — с одной. Однако при любом типе соединения кабелю необходима надежная защита от всевозможных внешних факторов. Оптическая муфта служит для обеспечения приемлемых условий, необходимых для бесперебойной работы оптических волокон сращиваемых кабелей. Эти условия должны обеспечиваться в любом месте установки муфты и при любой степени воздействия окружающей среды на муфту и на входящие в муфту кабели. Муфты сконструированы так, что герметичный корпус позволяет использовать их практически в любой среде.



Рис. 1. Герметизация «холодным» способом

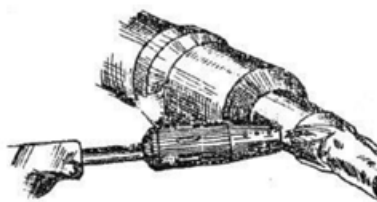


Рис. 2. Герметизация «горячим» способом

Назначение и особенности оптических муфт

Для каждой конкретной оптической муфты необходимо определить условия, в которых она будет действовать. После обследования кабельной трассы подбираются оптические муфты, защитные кожухи, устройства для крепления оптического кабеля, а также установочные кронштейны. Если прокладка кабеля ведется в кабельной канализации, то для защиты соединений лучше использовать городские муфты МОКС ДМ-А2(96)-2хДА24 (рис. 3). Подобные муфты можно использовать на консолях, расположенных в шахтах, типовых колодцах и коллекторах.

Для прямого и разветвительного соединения оптических магистральных кабелей как правило используют универсальные пластмассовые муфты тупикового типа, которые могут применяться многократно. Они предназначены для работы с оптическими кабелями, прокладываемыми в любом грунте (не исключая даже районы вечной мерзлоты), а также в воде на глубине до десяти метров. Проволочная броня оптического кабеля прочно фиксируется в муфте, и осуществляется продольная герметизация ввода оптического кабеля.

Оптическая муфта, выбираемая для волоконно-оптических линий передачи, должна обеспечивать необходимые для нее варианты монтажа. Например:

- соединительная (прямая) муфта с вводом в муфту двух оптических кабелей (рис. 4);
- разветвительная муфта с вводами в муфту от трех до восьми оптических кабелей (рис. 5);
- разветвительная муфта с «транзитом», когда в муфту вводится основной оптический кабель без разрезания и несколько ответвляющихся оптических кабелей (рис. 6).



Рис. 3. Муфта МОКС ДМ-А2(96)-2хДА24



Рис. 4. Соединительная (прямая) муфта



Рис. 5. Разветвительная муфта



Рис. 6. Разветвительная муфта с «транзитом»

Выбор муфты

Для правильного выбора муфты нужно понимать, что есть ряд существенных отличий одних изделий от других. Одни модели применяют в помещениях, другие рассчитаны на монтирование в подземных шахтах, третьи используют на сооружениях и столбах (рис. 7). Вид муфты зависит от того, какая конструкция и тип оптического кабеля планируется использовать. Вариант муфты — соединительный или разветвительный, на определенное количество направлений, подбирают в соответствии с проектом. Также в соответствии с проектом выбираются и варианты муфт, которые обеспечивают соединение или разрыв брони, вывод проводов заземления и устройство защиты от ударов молнии.

При выборе оптической муфты следует учитывать некоторые условия:

- конструктивные особенности и диаметры оболочек сращиваемых оптических кабелей;
- количество соединений оптического волокна, которые необходимо выполнить в муфте;
- способ сращивания оптических волокон (сварка с гильзами КДЗС или соединители);
- количество вводов кабелей в муфту;
- особенности вводов (одиночные вводы или ввод ОК транзитом, без разрезания);
- место установки муфты (колодец, котлован, опора);
- необходимость крепления и защиты оптических муфт в местах их установки;
- обеспечение выводов проводов КИП от брони сращиваемых оптических кабелей.

Оптические муфты от «Инсталл»

Большой ассортимент оптических муфт производства Группы Компаний «Инсталл» позволяет выбрать удобные для монтажа варианты, которые позволят реализовать заданные проектные решения при минимальной стоимости муфт и отсутствии дополнительных аксессуаров. Для сращивания оптических кабелей представлена линейка оптических муфт типа МОКС. Муфты непрерывно совершенствуются и модернизируются с целью соответствия изменениям, происходящим в документах Минкомсвязи РФ и ведущих операторов связи, а также изменениям в конструкциях оптических кабелей связи. Оптические муфты «INSTALL» имеют декларации соответствия действующим «Правилам применения муфт для монтажа кабелей связи». Многообразие конструкций оптических кабелей и мест размещения муфт соответствует такое же многообразие конструкций муфт и дополнительных устройств и приспособлений для их монтажа, крепления и защиты.



Рис. 7. Муфта для монтирования на сооружениях и столбах

Подбор оптических муфт по условиям их монтажа и размещения

Условия монтажа и размещения:

- требуются прямые и разветвительные муфты с количеством вводов от 3-х до 8-ми;
- оптические волокна соединяются сваркой с защитой мест соединений гильзами КДЗС;
- муфты должны обеспечивать возможность транзитного ввода;
- количество соединений волокон — до 144-х;
- муфты размещаются в колодцах кабельной канализации, городских коллекторах, в помещениях ввода кабелей на АТС, в технических помещениях и т. д.;
- расходы на муфты и детали для их установки должны быть минимальными.

Наружный диаметр оптического кабеля, мм	Количество сварных соединений оптического волокна в муфте	Количество вводов оптического кабеля в муфту по проекту	Типоразмер муфты
9–14	до 144-х	3–4	МОКС КМ-А4(48)-4хКА12/4 МОКС КМ-А4(48)-4хКА12/3/1 МОКС КМ-Б5(96)-1хКБ24/4/1 МОКС КТ-Б5(144)-1хКБ24/4/1
		5–8	МОКС КТ-Б7(144)-1хКБ24/6/1 МОКС КМ-Б5(96)-1хКБ24/4/1 МОКС КТ-Б5(144)-1хКБ24/4/1
		Транзит 6	МОКС РМ-Б6(96)к-2хРБ24 МОКС РМ-Б4(96)-2хРБ24
		Транзит 8	МОКС КТ-Т9(96)-1хКТ24/8/1

Группа компаний «МК «Локус» является партнером Группы компаний «Инсталл» и готова обеспечить поставку продукции производителя 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



ООО «ЗСРК «Локус»

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

www.locus.ru



Большие перспективы

Беседовала **Мария Лупанова**

Фото: **Евгений Ланкин**

Сложно переоценить важность внедрения новых технологий в строительство воздушных линий электропередачи и обновления промышленных стандартов в этой сфере. Одним из ключевых компонентов, ответственных за работу ВЭЛ, является линейная арматура. Не затеряться в «море» номенклатуры и принять правильное решение при комплектации оборудования для линий любого класса напряжения заказчику помогут компетентные специалисты. В частности, компания «МК Локус», которая уже 25 лет предоставляет энергетикам готовые решения для передачи энергии, постоянно расширяет список позиций инновационными продуктами, и старается донести информацию о них каждому, кто может быть в них заинтересован. Об одном таком продукте — универсальном поддерживающем зажиме CGS, который может в разы облегчить жизнь энергетиков, а также о планах производить его на территории России, мы беседуем с генеральным директором ООО «МК Локус» Денисом Буравлевым.

— Денис Сергеевич, расскажите, пожалуйста, чем так хорош этот зажим? И когда он появился?

— Идея сама по себе не нова, потому что с тех пор как ток начал течь по проводам, их надо было на что-то подвешивать, да так, чтобы провод был изолирован, не подвергался механическим воздействиям, а в процессе его эксплуатации не возникали дефекты. Но как-то так получается, что проектирование монтажа линий электропередач — это всегда достаточно творческая история. Появляются новые производители со своими идеями реализации той или иной системы организации изоляции проводов и их подвешивания. Но каждое решение всегда имеет свой изъян, минус. Самое главное — каждый производитель пытается выдать свое изделие за суперсовременное и инновационное, полное, безотказное и поэтому — очень дорогое. Хотя фактически, чаще всего никакими перечисленными атрибутами данное изделие не обладает, а является либо компиляцией, либо новым творческим исполнением совершенно старой идеи. Поэтому при проектировании линий электропередач и выборе комплектующих, которые позволят быть максимально надежными при монтаже линий электропередач, всегда есть над чем поработать, всегда есть, где поискать место для применения действительно инновационных и универсальных технических решений.

То техническое решение, о котором мы говорим, создано не в России, а в США — компанией «PLP». Но с тех пор не потеряло своей актуальности. Зажим CGS был создан на базе одного из самых старых поддерживающих зажимов в мире! Ведь только у зажима AGS[GSA (см «ЭнеproStyle» № 4, 2017) есть подтвержденный опыт эксплуатации в суровых климатических условиях более 57 лет! А CGS это его модернизация и логическое развитие — взяли все лучшее и добавили то, что требует рынок. И что странно, опять же с точки зрения российского рынка, науки и производства, до сих пор не имеет у нас аналога. Зажим CGS производства «PLP» настолько хорош и универсален, что решает вопрос подвеса проводов на линиях электропередач практически любого класса напряжения от 110 кВ и выше, с любым типом проводов, будь то традиционные марки или АС, или, так называемые, компактированные провода, модные в последнее время (типа АСкУ, АСк2У, СК2У, АСВП, АСПТ). Конструкция этого зажима такова, что он дает 100% гарантии за счет удобства монтажа и эффективной конструкции. То есть его невозможно установить неправильно, либо заложить дефект на стадии монтажа. А в рабочем состоянии он обеспечивает настолько комфортное положение провода внутри себя, что на протяжении любого срока эксплуатации позволяет говорить о том, что никакого ущерба проводу не причиняется ни внутри зажима, ни в месте его крепления, ни рядом (нет изломов, потери мощности, риска замыканий, отключений и т.д.). Кроме того, CGS хорош своей универсальностью, по сути, всего четыре его конструкции могут зажимать любые типы проводов любого диаметра одинаково эффективно, чем ни один из отечественных аналогов похвастаться не может. Плюс он может использоваться с определенным усилением в конструкции на линиях 500 кВ и выше, где требуются дополнительные системы защиты от высокой мощности. Такой вот продукт мы планируем предложить в наше российское энергетическое хозяйство, для того, чтобы сделать системы передачи энергии более эффективными и надежными.



— **Хорошо, вот есть американский продукт, зачем надо делать свой аналог?**

— Мы, являясь гражданами России и патриотами своей страны, естественно, склоняем западного производителя к локализации производства на территории России. Это не тот вариант, когда кто-то решил сделать «такое же», повторить чужое ноу-хау и вынужден менять конструктив, чтобы не попасть под судебные иски за плагиат... Данный зажим будет изготавливаться по лицензии компанией «ПЛП РУС», на 100 % повторять оригинал и считаться продуктом отечественного производства. Соответственно, средства, полученные от его реализации, будут облагаться налогами на территории РФ. Для этого компания «PLP» совместно с компанией «Локус» занимаются аттестацией новой производственной площадки. После чего новый зажим российского производства будет формально соответствовать всем правилам, которые необходимо соблюдать для его применения на любых линиях электропередач.

— **И когда это планируется сделать?**

— Осенью 2019 года (ред. — разговор состоялся летом 2019 года). Аттестация даст нам право участвовать с этим продуктом на общих основаниях на энергетическом рынке, доказывая при беседе с заказчиками и проектировщиками строительства состоятельность, оригинальность, удобство и выгоду его применения.

— **Естественно, напрашивается вопрос о цене.**

— Цена на CGS, независимо от того, где он произведен, будет соответствовать тому уровню функциональности, который этот зажим на себе несет.

И, ориентируясь на рынок, будет занимать ту ценовую нишу, которую заслуживает. По сути, мы говорим о том, что нет ничего, что приблизилось бы по своим качествам и функционалу к этому зажиму. Поэтому мы всегда испытываем сложность, когда кто-то из наших заказчиков пытается сориентироваться на рынке и просит нас предоставить аналоги и цены на них. И не очень понимают, когда мы объясняем, что аналогов нет. С тем, что имеется на российском рынке. Это совершенно разные лиги. И в этом смысле я могу сказать, что данный зажим будет дешевле, чем он на самом деле стоит по той разнице функционала, который он на себе несет. Но, естественно, он будет стоить дороже так называемых «аналогов», которые по уровню функциональности, качества и, главное, надежности, никоим образом не могут сравниваться с ним.

— **Уже не терпится узнать подробности технических параметров уникального зажима и срок его эксплуатации.**

— Зажим полностью собирается на заводе (нет отдельных частей), он более чем в два раза легче глухих поддерживающих зажимов (типа ПГН) и совместим со стандартной сцепной





арматурой (в том числе российских производителей — У1-7-16, ПРТ-7-1 и т.д.). Очень прост в монтаже — его надо просто установить на провод и закрутить болты. При этом CGS максимально снижает изгиб, повреждения или механическое напряжение в проводе и исключен эффект раздавливания провода в зажиме. За счет использования упругого эластомера минимизированы изгибающее усилие и динамическое напряжение в точке выхода провода из зажима, исключены перетирания проволок верхнего повива провода. А что касается срока эксплуатации зажима, то, как уже говорили ранее, есть доказанный опыт 57 лет.

— Как вы считаете, как скоро может быть ощутим экономический эффект от применения CGS?

— Если мыслить короткими временными отрезками, например, в один год, то он будет незаметен. Но если расширить временной контекст от 5 до 25 лет, экономический эффект очевиден. Мы видим большие перспективы во включении этого зажима в систему передачи энергии страны, и намерены создать заинтересованность на всех уровнях, довести до сознания, прежде всего,

структуры Россетей, подразделений ФСК, МЭС и т.д., для которых применение CGS на линиях 220 кВ — очень актуальная тема, поскольку этот зажим реально повышает безопасность эксплуатации линии. Будем работать и с остальными субъектами этого процесса — популяризировать данное техническое решение. Надеюсь, что появится сбалансированный алгоритм принятия решения о применении той или иной продукции, исходя из соотношения «цена-качество» в более долгосрочной перспективе, сопоставимой со сроком службы линии электропередачи.

— Это будет миссия исключительно компании «Локус»?

— Наша компания «Локус» за 25 лет существования имеет грандиозный позитивный опыт в продвижении различных брэндов и продуктов. Учитывая это и огромную мотивацию — донести продукт до конечного потребителя, есть договоренность с компанией «PLP» о том, что мы берем на себя весь комплекс мероприятий, которые необходимы для формального соответствия этого зажима всем требованиям компании Россети на рынке. А также по популяризации CGS, донесения информации до конечного потребителя и создания лояльного отношения к нему во всей системе, которая занимается применением тех или иных продуктов при проектировании и строительстве линий электропередач. Надеемся, наши усилия позволят по достоинству оценить «старый новый» продукт, который на деле докажет все свои преимущества. **ЭС**





Нестандартный взгляд на привычное

Универсальный зажим CGS

Фото: Евгений Ланкин
Постановка и дизайн: Олеся Акулова
Визажист: Юлия Бобина
Модель: Владислава Саламатова
(Международное агентство моделей «Alexandri Models»)

Редакция благодарит за помощь в съемках
Уральскую государственную
архитектурно-художественную академию:
кафедра «Дизайн одежды»





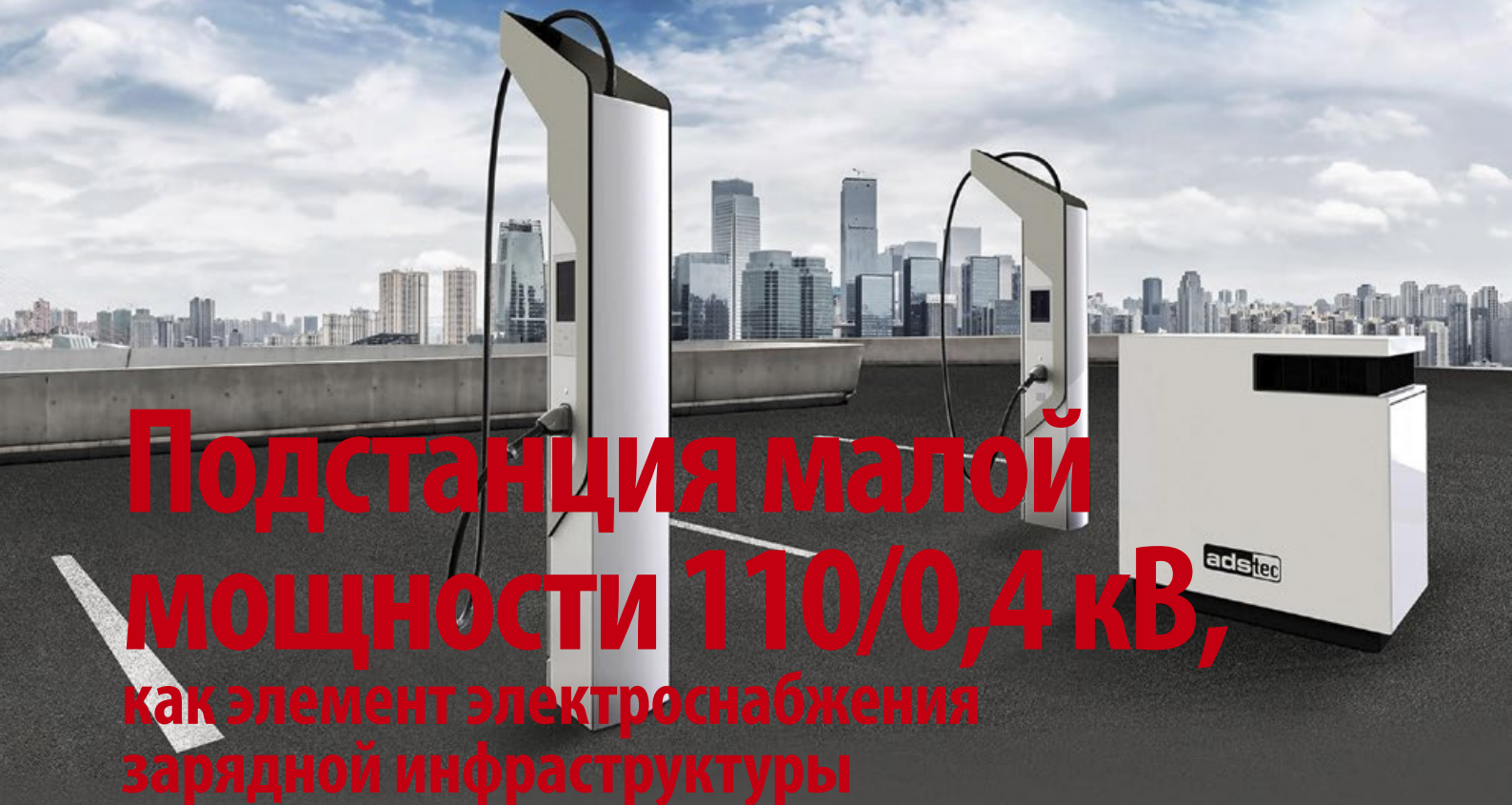












Подстанция малой мощности 110/0,4 кВ, как элемент электроснабжения зарядной инфраструктуры

Михаил Бабушкин, ИК ООО «Экспертный центр технологических решений»

Автомобили с двигателем внутреннего сгорания, или, как их еще называют, топливные, стали неотъемлемой частью каждого жителя Земли, но запасы нефтяных ресурсов не бесконечны. Именно поэтому еще в начале XX века инженеры задумались о первом электромобиле, но так и не смогли решить вопрос с подзарядкой. Технологии не стоят на месте, а длительная эксплуатация автомобилей с двигателем внутреннего сгорания выявила ряд проблем, таких как ухудшение экологии из-за выбросов газов в атмосферу и резкий рост стоимости топлива.

Переход с ДВС на электромобили

XXI век имеет все шансы стать эпохой электротранспорта. Если проанализировать рынок электромобилей в мире, то можно увидеть, что большинство европейских, американских и азиатских стран давно начали переход на электромобили. Число электромобилей к 2030 году может достигнуть 125 млн единиц. Таков прогноз Международного энергетического агентства. На конец 2017 года количество электромобилей в мире составляло 3,1 млн, что на 54 % больше по сравнению с 2016 годом. А на конец 2018 года в мире насчитывается уже около 5 млн электрокаров. Россия в этом отношении существенно отстает. Единственная глобальная проблема развития электротранспорта в России — инфраструктура, а именно — источник зарядки. Если жители Москвы уже встречают на улице специализированные терминалы для скоростной подзарядки (около 10–15 пунктов зарядки, но большинство из них это бытовая розетка, а это значит, что время подзарядки увеличивается в 8–10 раз), то в остальных регионах о них зачастую и не слышали.

Давайте шире посмотрим на готовность РФ к переходу на электромобили:

- население готово из-за роста цен на топливо;
- Правительство готово из-за улучшения экологической обстановки и энергонезависимости государства (генерирующие мощности превышают внутренние потребности);
- автомобильные компании уже начали серийное производство электромобилей;
- промышленные предприятия, перевозочные и другие компании, которые используют в своей работе междугородний транспорт, также заинтересованы в этом по экономическим причинам.

Мы считаем, что путь развития электротранспорта видится в расширении его применения в междугороднем сообщении, включая пассажирское

и грузовое. При этом необходимо учитывать, что большая доля в междугороднем транспортном сообщении является регулярной, то есть между городами имеется регулярный транспортный и грузовой поток:

- автобусное сообщение;
- регулярное грузовое сообщение;
- междугороднее такси.

ПС 110/0,4, как элемент электроснабжения зарядной инфраструктуры

Развитие зарядной инфраструктуры было определено на Петербургском экономическом форуме как одно из важных направлений развития ПАО «Россети». В настоящий момент развитие электромобильного транспорта тяготеет к городам, так как в городах есть возможность размещения станций зарядки автомобилей, из-за чего исчезает проблема их электроснабжения. Посмотрим на это шире: зарядки электромобиля хватает на 100–200 км, а это значит, что не во всех городах необходимо будет заряжать электромобиль каждый день. Но стоит задача расширения масштаба применения электротранспорта за пределы больших городов и населенных пунктов. В 2020 году уже планируется установка зарядных станций на междугородних региональных и федеральных автотрассах. Одна из них — трасса Мурманск – Санкт-Петербург.

Техническое решение

Междугородние и региональные трассы имеют большую протяженность, и значительные участки проходят по безлюдной местности, то есть появляются так называемые «мертвые зоны» (участки более 110 км), где нет возможности для установки зарядной станции, что препятствует развитию электромобилей. Очень часто ВЛ 110 (220) кВ пересекает или проходит поблизости с «мертвыми зонами» автодороги. В местах их пересечения есть возможность устанавливать зарядные станции. Техническим решением, которое обеспечит отбор мощности от ВЛ без дополнительной трансформации, является ПС 110/0,4 кВ или 220/0,4 кВ.

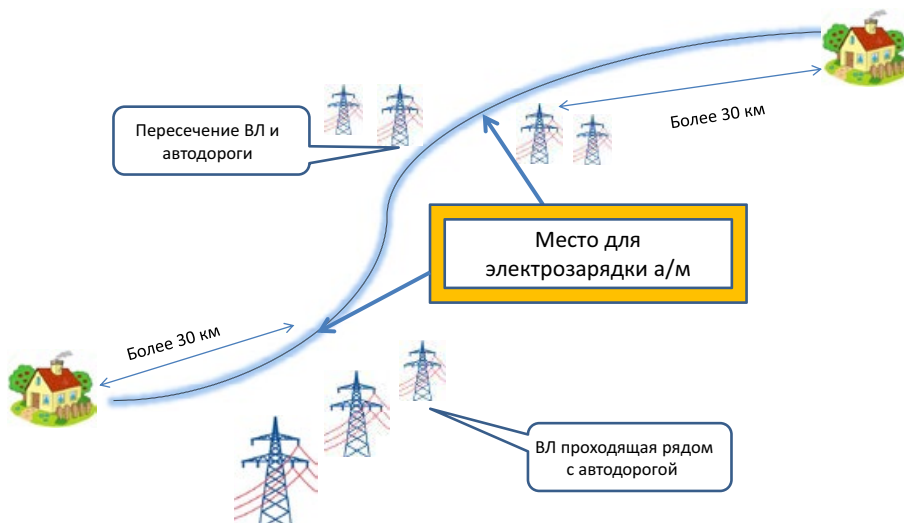
Мы считаем, что данное техническое решение позволит:

- обеспечить автотрассы зарядными станциями для электромобилей, закрыв участки, где нет возможности обеспечить электроснабжение этих станций по традиционной схеме;
- сократить объем капитальных вложений, которые требуются для обустройства станции зарядки;
- сделать данные «точки», имеющие электроснабжение, «точками» для развития других потребителей электроэнергии: бензиновые заправки, кафе, пункты медицины катастроф МЧС и пр.;
- организовать регулярное движение по магистралям и автодорогам грузового электротранспорта и электробусов регулярного пассажирского сообщения (как известно, в настоящий момент автозаводы работают над этими машинами);
- упростить реализацию задачи расширения применения электротранспорта и, соответственно, сбыта электроэнергии.

Идея построения

Идея построения технического решения заключается в следующем:

- система может быть 1, 2, 3-фазной;
- отбор энергии от ВЛ-110 — использование стандартных решений и изделий;
- элементы КТП — максимально унифицированные с серийными изделиями для ПС-110 и выше (блоки ОРУ, кабельные лотки, БМЗ, и др.);
- применение накопителя энергии как в целях обеспечения пиков потребления, так и для энергообеспечения, когда «отпадает» источник внешнего электроснабжения;
- из-за удаленности объекта — наличие собственной АСУ ТП (логики работы) и системы связи с узлом управления — желательно установить систему видеонаблюдения или систему доступа;
- основным элементом отбора мощности является трансформатор напряжения специальной разработки с силовой обмоткой увеличенной мощности. С фазы стандартного трансформатора напряжения можно получить от 20 до 180 кВА.



Это даст возможность организовать от 60 до 540 кВА постоянной нагрузки, чего будет достаточно для организации электроснабжения электростанции.

Стандартный состав КТП 110/0,4 — разъединитель (двигательный привод), ТН, ОПН. Кроме того, модульное здание ЗРУ-110, в котором размещены накопитель, шкаф распределения энергии, инвертор, система связи, учета электроэнергии и АСУТП, система освещения (размещена на ЗРУ 0,4 кВ). Подстанция КТП 110/0,4 кВ дает возможность уменьшить объем капиталовложений, а также технические потери электроэнергии по сравнению с традиционным способом электроснабжения, когда строится протяженная малонагруженная ЛЭП класса 6 или 10 кВ. Компактная трансформаторная подстанция требует минимум строительных работ при размещении на объекте. Все это позволяет построить систему электроснабжения зарядной станции электромобилей на удаленном участке автомагистрали с минимальными затратами, а значит — дать ощутимую поддержку развитию междугороднего электротранспорта.

Объекты внедрения КТП 110/0,4 кВ

В 2016 году на двух объектах в Сахалине была смонтирована КТП 110/0,4 кВ для восстановления электроснабжения вышек связи. В 2018 году поставлена группа трансформаторов 110/0,4 кВ для поста секционирования линии 110 кВ на Чукотку. В 2019 году планируется несколько проектов:

- для обеспечения электроснабжения зарядных станций электромобилей на междугородних трассах;
- для электроснабжения коттеджных поселков;
- для поста секционирования ВЛ 110 кВ;
- для вышек связи.

Экономический эффект

Экономический эффект применения КТП 110/0,4 кВ достигается за счет резкого уменьшения суммы капитальных вложений по сравнению с построением системы электроснабжения по традиционной схеме. Стоимость КТП мощностью 60 кВА составляет 8 млн рублей, что в эквиваленте равно от 3 до 5 км строительства ВЛ 10 кВ (в зависимости от региона). Так же снижаются эксплуатационные расходы в связи с уменьшением протяженности ВЛ, физическим уменьшением количества оборудования.

Мы уверены, что применение данного технического решения позволит не только сократить расходы на организацию системы электроснабжения электростанций на автомагистралях (стоимость бюджетного КТП эквивалентно стоимости 6 км ВЛ 110 кВ), но и позволит упростить монтаж и обслуживание.

«Не то, что рельсы в два ряда»

История и современные перспективы отечественного монорельсового транспорта

Мария Орлова

Начало XX века ознаменовалось не только настоящей революцией в восприятии скорости, но и появлением в связи с этим целого ряда специфических, неизвестных ранее трудностей. Постоянно растущий грузо- и пассажиропоток отчаянно требовал увеличения полезной нагрузки и скорости движения транспорта. Все более актуальной становилась проблема разгрузки существующих железных и автомобильных дорог. Вот почему инженеры вновь и вновь возвращаются к альтернативным вариантам электротранспорта — например, монорельсу. И хотя до реализации доходят единичные проекты — опыт создания подобных агрегатов весьма любопытен...

Не более одного

Монорельс — разновидность рельсового транспорта. Хотя формально под этим выражением понимается железная дорога, в которой используется один несущий рельс (в отличие от обычной железной дороги, где их два), в существующей практике под монорельсом понимаются различные формы внедорожного транспорта, где рельса как такового может и не быть вообще. В современном понимании монорельсом является любая форма эстакадного транспорта, где подвеска выполнена нетрадиционным способом — то есть без двух несущих рельсов.

Трудная судьба монорельса

Как бы ни сложно было это сегодня представить, ранние монорельсовые составы появились еще в доэлектрическую эпоху, а самый первый был сконструирован в 1820 году в России. Тогда житель Подмоскovie Иван Эльманов построил «Дорогу на столбах» — по верхнему продольному брусу катились вагонетки, которые тянули лошади. Однако найти инвесторов для строительства таких дорог не удалось, и работы были прекращены.

В 1821 году монорельс схожей конструкции был запатентован в Великобритании Генри Р. Палмером, а через 3 года уже успешно использовался на военно-морской верфи для перевозки грузов. Возникали проекты монорельсового транспорта на конной и паровой тяге, а вскоре появился и первый пассажирский состав, но, в целом, дальше выставок дело не шло: несмотря на огромное количество предложенных конструкций монорельса, большинство из них так и остались на бумаге. Создать монорельс, способный стать полноценным транспортным средством, в XIX веке так и не удалось. Единственным исключением была построенная в Ирландии в 1888 году монорельсовая дорога, соединявшая Баллибунион и Листоуэл. Она просуществовала до 1924 года.

Пионер отечественного электромонорельса

В царской России идеи Эльманова (даже с появлением электричества) развития тоже практически не получили. Единственным исключением стал весьма удачный проект электрифицированного монорельса инженера Ипполита Владимировича Романова, в Гатчине, продемонстрировавший возможность практического использования нового вида электрического транспорта — подвесной монорельсовой железной дороги.

В следующем году монорельс Романова отмечает 120-летний юбилей. К весне 1900 года талантливый инженер доработал свой проект и подал прошение на имя августейшей хозяйки Гатчины, Императрицы Марии Федоровны, прошение о дозволении построить в Гатчине на Дворцовой

площади (рядом с источником электроэнергии — дворцовой электростанцией) опытный образец дороги. Чем был вызван выбор именно Гатчины, сегодня можно только догадываться, однако через несколько дней начались монтажные работы.

Что представляла собой электрическая монорельсовая дорога Романова? По 200-метровой легкой решетчатой эстакаде двигался вагон, развивавший при полезной нагрузке 3,2 т скорость 15 км/ч. Питание электромоторов осуществлялось от контактного провода, уложенного на изоляторах на путевой балке. Обратным проводом служила сама балка. Была предусмотрена рекуперация (возврат электроэнергии в сеть при торможении). Испытания дороги начались 29 июня и в целом были успешными: вагон двигался плавно, без рывков и толчков. Вдохновленный успехом конструктор вместе с другим, таким же энтузиастом, инженером Кошкиным разработали проекты монорельсовой электрической дороги Санкт-Петербург — Москва и Москва — Нижний Новгород. Но инвесторов, пожелавших реализовать их идею, не нашлось — предреволюционной державе было не до технических новинок. Продолжения не последовало, дорога осталась единственной в своем роде.

Монорельс Романова И. В.





Шаропоезд Ярмольчука Н.Г.

СЕГОДНЯ ИЗВЕСТНО НЕСКОЛЬКО РАЗНОВИДНОСТЕЙ МОНОРЕЛЬСА:

1. **Подвесные.** Развивают скорость до 50 км/ч, характеризуются невысокой грузоподъемностью. Самый старый и ныне действующий подвесной монорельс построен в Германии в 1900 году.
2. **Навесные.** Наиболее поздний и самый скоростной вид монорельсов. В Японии эксплуатационные составы с магнитной «подушкой» имеют конструктивную скорость 80 км/ч, хотя экспериментальные образцы демонстрируют и более впечатляющие результаты.
3. **С балансиром.** В этой категории наиболее известен монорельс системы Лартига, эксплуатировавшийся в XIX веке преимущественно по причине своей дешевизны. Устойчивость опоры на единственный несущий рельс в этом транспортном средстве обеспечивали дополнительные балансирующие конструкции, либо гироскопы.

На грани фантастики

Советская власть же, наоборот, с энтузиазмом взялась за формирование скоростной железнодорожной системы. Одним из наиболее экстравагантных проектов первой половины XX века стал так называемый шаропоезд — поезд монорельсовой конструкции, созданный инженером Николаем Григорьевичем Ярмольчуком в 1932–1934 годах. Этот транспорт двигался на шарообразных колесах с встроенными в них электродвигателями, которые располагались в полукруглых желобах под бетонной платформой. Масштабная модель (1/5) поезда, построенная для испытаний концепции этого транспортного средства, развивала скорость до 70 км/ч. Предполагалось, что полномасштабная конструкция будет достигать скорости в 300 км/ч. Внезапно открывшиеся перспективы казались радужными: к примеру, от Москвы до Ленинграда даже новейший (для того времени) состав «Красная стрела» доходил за 12 часов, а шароэлектрлотковый состав, теоретически, должен был покрыть это расстояние всего за два часа! А до Владивостока, куда обычному поезду добираться больше недели, шароэлектрлотковый доберется всего за сутки с небольшим. Строить пути для шаропоездов проще и экономичнее: бетонные лотки можно отливать на заводе и на месте укладывать секциями, к тому же будет большая экономия металла, так необходимого в других отраслях народного хозяйства, поскольку стальные рельсы станут не нужны!

В 1933 году Совет народных комиссаров своим постановлением обязал Комиссариат путей

сообщения приступить к строительству в кратчайший срок опытно-эксплуатационной шаролотковой дороги «средних габаритов», с поездами уменьшенных размеров, с шарокатками диаметром 2 м и скоростью движения 180 км/ч на трассе Москва — Ногинск. Эта экспериментальная линия протяженностью полсотни километров связала бы со столицей промышленные районы Подмоскovie. Шароэкспресс, двигающийся по лотку со скоростью самолета, в обозримом будущем должен был совершать регулярные рейсы между Москвой и Ленинградом. Сам же Ярмольчук мечтал о «мощной лотковой сети сообщения по всей стране», а потом — и по всему миру. Постройку первой в мире лотковой дороги планировалось завершить осенью 1934 года, к 17-й годовщине Октября...

Не по карману

Но стройка даже не началась. Недостатки, присущие всем монорельсовым системам (дороговизна, сложность стрелок и т.д.), так и не были ликвидированы. Вдобавок много проблем обещала расчистка лоткового пути от снега и наледи — иначе поезд на огромной скорости улетал в пространство, как с трамплина. Специалисты, утверждавшие экономическую выгоду шаропоездов, забывали о громадных затратах, совершенно непосильных для страны в то время. Кроме того, в начале 1930-х годов СССР не имел достаточной производственной базы для реализации такого амбициозного проекта. Качество советской резины в 30–40-е годы прошлого века было не слишком высоким, да и ее не хватало. Тут уж не до обрешиненных катков! И сколько резина на них прослужила бы под нагрузкой в десятки тонн на бетонных лотках? В общем, по сумме капитальных затрат проект оказался неподъемным для СССР. Изобретатель опередил свое время. В наши дни некоторые заложенные в шаропоезд идеи нашли применение уже не в едином проекте, а по отдельности. Сегодня во многих странах есть поезда метро на обрешиненных колесах, скоростным составам придают обтекаемые «самолетные» формы, а придуманные Ярмольчуком, в добавление к обычным, воздушные тормоза в виде поднимаемых тормозных щитков давно стали обычными не только в авиации.

Продолжение следует?

Возвращение к обсуждению идеи создания монорельса в его традиционном виде произошло в СССР во второй половине XX века, но до реализации и длительного функционирования, по сложившейся традиции, дело так и не дошло. В 1967 году планировалось построить разветвленную линию подвесного монорельса от станции метро «Автозаводская» до железнодорожной станции «Коломенская» Павелецкого направления МЖД. Был выпущен опытный вагон, который выставлялся на ВДНХ. Однако позднее оказалось, что на пути монорельса располагается район Царицыно, в то время поселок Ленино, ставший районом массовой жилой застройки, и с его пассажиропотоком могла справиться только линия традиционного метрополитена.

В начале 2000-х годов появлялись проекты постройки монорельса в Воронеже, однако из-за высоких затрат на содержание линии они были отвергнуты. А 20 ноября 2004 года была открыта первая публичная монорельсовая дорога в Москве в районе Останкино, с 10 января 2008 года ставшая полноценным видом городского общественного транспорта. Но в связи с нерентабельностью эксплуатации монорельс в 2017 году был переведен в экскурсионный режим, а в 2018-м было принято решение о его демонтаже.

Подвесная монорельсовая дорога по технологии немецкого монорельса H-Bahn, предназначенная для соединения Красногорска с Москвой и получившая название «Стрела», уже начала было строиться в 2016 году: появился опытный километровый участок трассы возле Новорижского шоссе, начаты первые испытания. Но вскоре работы были приостановлены, и, возможно, сообщение с Красногорском будет реализовано в проекте наземного метро «Московские центральные диаметры».

Более 100 лет этот вид транспорта никак не может «укорениться» в нашей железнодорожной системе. Будущее покажет, сможет ли монорельс появиться в жизни россиян в новом, неожиданном формате?

МИР ЭНЕРГЕТИКИ В ЭКСПОЗИЦИИ ВЫСТАВКИ

ОКТАБРЬ / НОЯБРЬ / ДЕКАБРЬ

Санкт-Петербург / 01.10–04.10
«Энергосбережение и энергоэффективность.
Инновационные технологии и оборудование»
XI Международная специализированная выставка

Москва / 02.10–05.10
«Российская энергетическая неделя»

Сербия, Белград / 03.10–05.10
«Energetika»
Международная энергетическая ярмарка

Канада, Калгари / 08.10–10.10
«CanWEA»
Международная выставка

Беларусь, Минск / 08.10–11.10
«Белорусский энергетический и экологический форум»
Международный форум

Саратов / 09.10–11.10
«Энергетика. Энергоэффективность»
Специализированная выставка

Малайзия, Куала-Лумпур / 09.10–11.10
«IGEM»
Международная выставка и конференция

Великобритания, Бирмингем / 09.10–11.10
«Energy»
Выставка

Нидерланды, Хертогенбос / 09.10–11.10
«Vakbeurs Energie»
Выставка

Украина, Запорожье / 10.10–12.10
«Энергосбережение и строительство»
Специализированная выставка

Симферополь / 10.10–12.10
«Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение»
33-я Межрегиональная выставка

Мьянма, Янгон / 11.10–13.10
«Electric Power & Renewable Energy Myanmar»
Международная выставка

Москва / 16.10–18.10
«ChipEXPO»
Международная выставка

Южная Корея, Сеул / 16.10–18.10
«Energy Plus»
«Seoul International Electric Fair /
Power Generation Korea»
Международные выставки

Тайвань, Тайбэй / 16.10–18.10
«Energy Taiwan»
Международная выставка

Китай, Пекин / 17.10–19.10
«EP Beijing»
Международная выставка

Бельгия, Намюр / 18.10–20.10
«Energie & Habitat»
Международная специализированная выставка

Латвия, Рига / 19.10–21.10
«Vide un enerģija»
Международная выставка

Екатеринбург / 20.10–22.10
«Энергетика. Электротехника.
Энергоэффективность»
Межрегиональная специализированная выставка

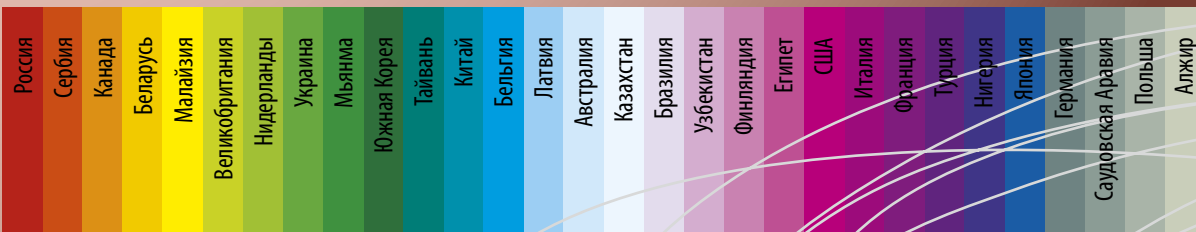
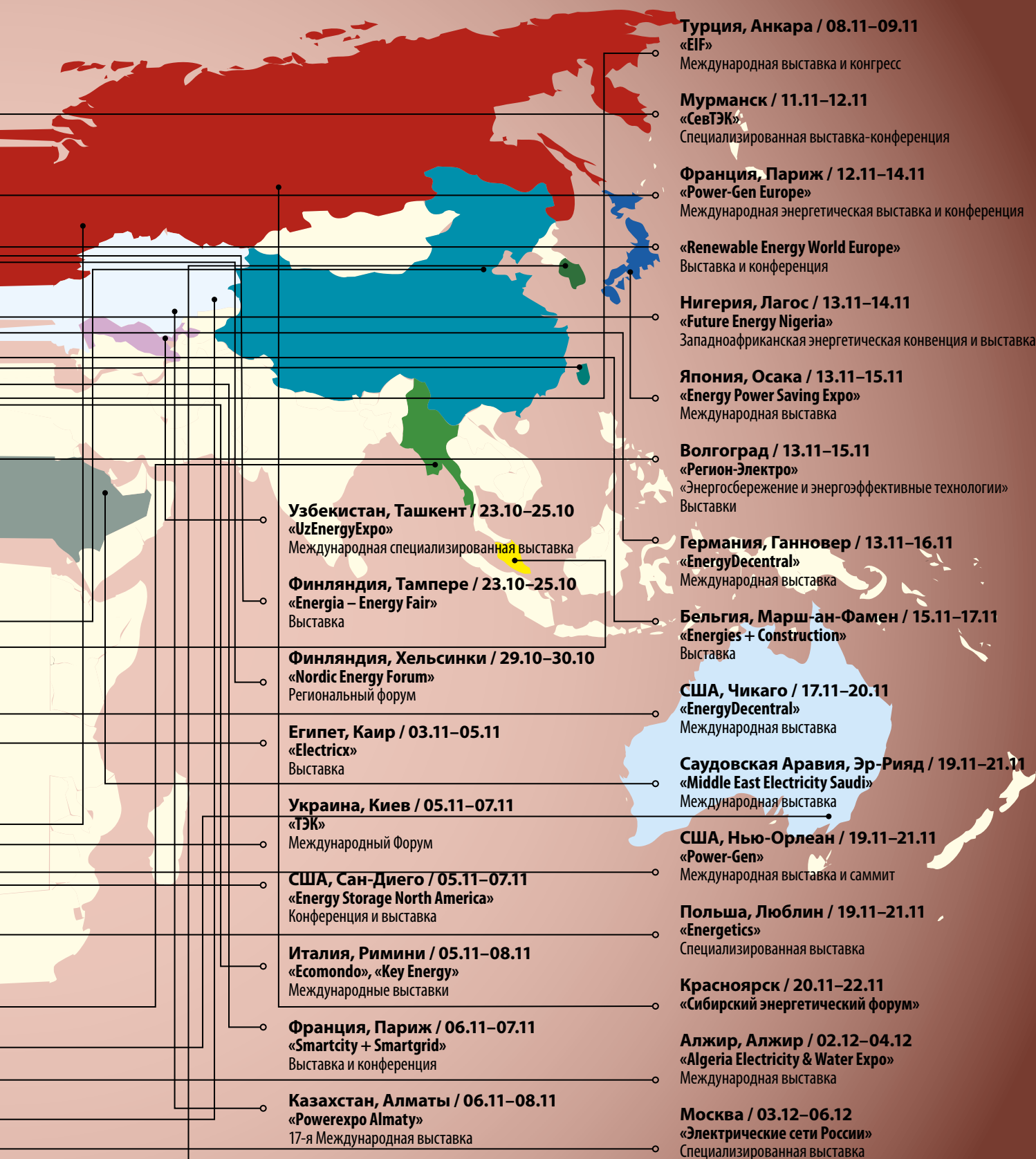
Москва / 22.10–24.10
«Силовая электроника»
Международная выставка

Уфа / 22.10–24.10
«Российский энергетический форум»

Австралия, Мельбурн / 23.10–24.10
«All Energy Australia»
Международная выставка и конгресс

Казахстан, Алматы / 23.10–25.10
«Powerexpo Almaty»
Международная выставка и форум

Бразилия, Сан-Паулу
«Utility Brazil»
Выставка и конференция





Союз искусства и промышленности

Светлана Кадочникова, музыковед;
Мария Лупанова, музыковед, театральный критик

Фото: с разрешения сайта https://mpei.ru/news/longreads/GES2_Opera и по материалам ролика, предоставленного Театром музыки, драмы и комедии (г. Новоуральск)

Техника и искусство издавна идут рука об руку друг с другом. Близость эта уходит корнями аж к древним грекам и обнаруживается уже на уровне этимологии слов. Технэ (от греч. τέχνη — искусство, мастерство, умение) — одна из базовых характеристик греческой культуры. Это широкое понятие, охватывающее почти все сферы человеческого существования. В жизни общества XXI века тесное взаимодействие промышленности и искусства играет важную роль, отражая саму суть современной цивилизации.

Проникновение электричества в индустрию искусства открыло новые, неведомые доселе горизонты. Раньше у музыкантов были лишь человеческий голос, акустические инструменты, собственная фантазия и любовь к творчеству. Сегодня к их услугам безграничные технологии мультимедиа. Современное искусство решительно вышло за рамки академических традиций, привычных концертных и театральных залов, создав принципиально новое понятие арт-пространства. Им может стать улица, заброшенный завод или помещение бывшей городской электростанции, а иногда и действующие производственные цеха.

Новая жизнь «Трамвайной»

В мае этого года фонд V-A-C (Victoria — the Art of Being Contemporary, «Виктория — искусство быть современным») представил публике свой первый в России театральный проект — «ГЭС-2 Опера». Он посвящен истории одной из старейших электростанций Москвы, находившейся на Болотной набережной, в непосредственной близости от Кремля. ГЭС-2, являвшаяся Центральной электрической станцией городского трамвая, была построена в начале XX века. Она была оборудована по последнему слову техники и органично вписывалась в архитектурный ансамбль Кремля и

храма Христа Спасителя. Станцию тогда украшали фигурные наличники и башенка с часами и шатровым верхом. Более ста лет она снабжала теплом и электроэнергией историческое сердце Москвы и лишь в 2015 году была выведена из эксплуатации. Сегодня в стенах электростанции фондом V-A-C ведется масштабная реконструкция. К 2020 году, вместо закрытого режимного объекта, в центре города появится «культурная институция нового типа». По словам директора фонда V-A-C, Терезы Мавика, она объединит арт-резиденции, мастерские и залы-трансформеры для театральных и музыкальных концертов, постановок и перформансов, а также кафе, рестораны, библио-теку и книжный магазин. Параллельно с реконструкцией внутреннего пространства электростанции, фонд запустил исследовательский проект по ее всестороннему изучению. Работу вели историки, археологи, экономисты, антропологи, архитекторы. В то же время художники, фотографы, театральные деятели и музыканты создавали художественные работы, творчески осмысляя историю электростанции и ее взаимосвязи с жизнью города. Так родилась идея авангардной постановки «ГЭС-2 Опера».

¹. Основан российским предпринимателем Леонидом Михельсоном в Москве в 2009 году. Свою миссию Фонд видит в представлении на Западе современного искусства России, в интеграции российского искусства в мировой художественный контекст, а также в просветительской и образовательной деятельности в области современного искусства в России.

«ГЭС-2 Опера»

В классическом смысле оперой ее назвать довольно сложно. Скорее это музыкально-театральный перформанс с участием зрителей. Сюжет действия его создатели определяют как повествование о постапокалиптическом мире, в котором утеряно научное знание, а электричество стало мифическим благом, предметом культа. Авторы — режиссер Всеволод Лисовский², композитор Дмитрий Власик, поэт Андрей Родионов и художник Ирина Корина — хорошо известны adeptам современного искусства.

Прежде чем взяться за проект «ГЭС-2 Опера», Лисовский досконально изучал исторические материалы. В течение двух лет, пока проходил демонтаж, общался с сотрудниками станции. Андрей Родионов (поэт, драматург, сценарист, куратор нескольких литературных фестивалей) превратил в либретто воспоминания работников о трудовых буднях, о страшной аварии, и о том, как трудно покидать электростанцию. Переставив слова рассказчика так, чтобы строки начали рифмоваться, Родионов создал свой «поэтический вербатим». От этой простой манипуляции текст, по его словам, приобрел художественную метафоричность, способность вызывать смех, любопытство. Также автор использовал в либретто справочник «Производственная эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования» М. Колпачкова и А. Ящура (М: Издательство МЭИ, 1999).

Важную роль в «ГЭС-2 Опере» играют декорации авторства Ирины Кориной — художника, сценографа, автора объектов из фактурных материалов и тканей, а также тотальных инсталляций. Как объясняется на сайте проекта, основная часть предметов изображает ритуальную утварь будущей цивилизации гуманитариев, воздающих хвалу представителям точных наук. Актеры в костюмах мультяшных животных олицетворяют, видимо, беззаботных пользователей электроэнергии, не понимающих сложности технологических процессов. Они несут странные подобия хоругвей и собирают из искусственных цветов и мишуры памятник электрической лампочке на колесиках. Дым-машины и меняющее интенсивность и цвет освещение создают эффект потерянности во времени и пространстве. Это ощущение усиливается звучащей медитативной музыкой.

Автор музыкальной части проекта — Дмитрий Власик — хорошо знаком музыкальной ауди-



тории как ученик Марка Пекарского (выдающегося музыканта-перкуSSIONИСТА), исполнитель радикальных современных сочинений для ударных, а также, как автор звуковых перформансов и музыки к современным театральным проектам. Звуковой мир «ГЭС-2 Опера» охватывает широкий диапазон: от намека на урбанистические музыкальные опусы XX века и элементов неоклассики до музыки в стиле минимализма и элементов синти-попа, но без обязательных синтезаторов. Читаемые фрагменты ин-струкций и повествования чередуются с виртуозно распеваемыми партиями, распределенными между тремя вокалистками в комбинезонах с яркими оранжевыми полосами и маленькими крыльями. Оригинально решено инструментальное сопровождение, которое Власик доверил ансамблю старинной музыки Alta Capella под руководством Ивана Великанова. В XIV–XV веках термином «alta capella» называли ансамбли громких духовых инструментов. На них играли на возвышении (с балконов, галерей), часто духовную музыку. И в авангардной «ГЭС-2 Опера» музыканты используют подлинные старинные инструменты (сакбуты, цинк, лютни), дополненные современными виолончелью и флейтой.



² Всеволод Лисовский — российский режиссер, телепродюсер, сценарист. С 2011 года ставит экспериментальные спектакли в Москве. В 2016 году на территории Московского электролампового завода — старейшего предприятия советской и российской электронной промышленности — усилиями Лисовского была открыта новая площадка «Театра.doc» — «Трансформатор.doc», а эксперты всероссийской Ассоциации театральных критиков включили его в топ-5 людей 2016 года.



«Посторонним вход разрешен», или «А че это вы тут делаете?»

Показ состоялся в лабораторном корпусе Е студенческого городка Московского энергетического института, откуда вышло большинство работников ГЭС-2. Спроектированное в конце 20-х годов прошлого века, здание представляет яркий пример советского конструктивизма. Ленточное и сплошное остекление, свободная планировка, пандус вместо лестницы — все это перекликается со стилем знаменитого архитектора-новатора XX века Ле Корбюзье. Благодаря центральной башне с небольшими отверстиями-иллюминаторами на фасаде, напоминающими бойницы, корпус в основном известен как «Бастилия». Именно в этой части здания прошла премьера «ГЭС-2 Опера». Драматургию постановки во многом определили именно архитектурные элементы пространства: пронизывающий все восемь этажей башни винтовой железобетонный пандус, а также лифты непрерывного действия: открытые кабины без дверей, заходить и выходить в которые нужно прямо во время движения. Их название — патерностеры происходит, вероятно, от лат. Pater poster (Отче наш), поскольку принцип чем-то напоминает четки, перебираемые безостановочно при чтении молитв. Для постановки «ГЭС-2 Оперы» лифты были запущены впервые за 30 лет. Помимо МЭИ в Москве существует всего три патерностера.

Зрители вслед за исполнителями поднимаются по техническому пандусу, мимо светящихся в окнах фотографий, останавливаясь почти на каждом этаже. По ходу повествования, зрители постоянно слышат живую инструментальную музыку, но не видят ее источник. Лишь достигнув верхнего этажа, они обнаруживают там ансамбль музыкантов и дирижера, которые создавали необыкновенную атмосферу этого «ритуального восхождения».

«Звуковой призрак» станции

Помимо сценической версии, «ГЭС-2 Опера» продолжит свое существование в виде акустической инсталляции в будущем пространстве культурного центра. Звучащие фрагменты инсталляции разместят в разных точках пространства, для того, чтобы сложилась полная картина, потребуется найти их все. По задумке создателей, смысл акустического решения в том, что звуковая часть инсталляции должна сосуществовать с акустикой помещения и его естественными шумами, дополнять их. Так «голоса настоящего» смогут встретиться и смешаться с «голосами прошлого». Создатели как бы указывают на то, что, хоть технически электростанция и умерла, она «оживет» в новом пространстве в качестве «звукового призрака».

«Искусство обогащает»

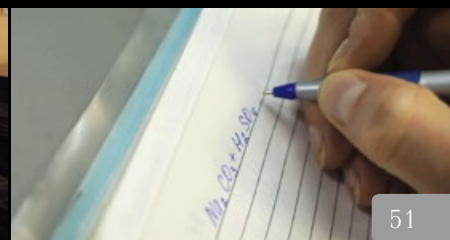
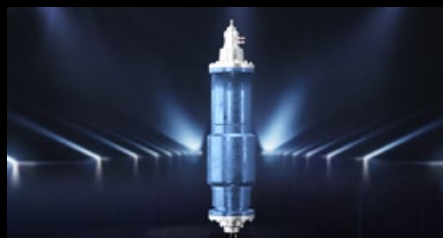
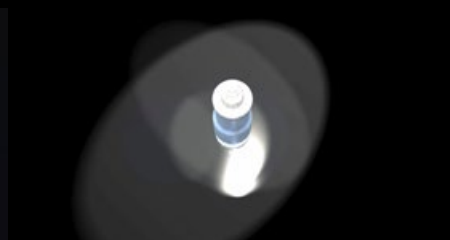
Создание городского культурного пространства на месте промышленного производства стало приметой времени, вдохновляя на проведение параллелей между современными подходами к искусству и производству. Идея, что называется, витает в воздухе, и находит свое оригинальное воплощение даже в условиях действующего предприятия, на котором существуют особые требования к допуску. Так, летом в закрытом городе Новоуральске (Свердловская область) в рамках проекта «Искусство обогащает» состоялась премьера «Симфонии центрифуги» (композитор и дирижер Кирилл Бузмаков). Это совместный проект Театра музыки, драмы и комедии и Уральского электрохимического комбината (УЭХК). Общая история давно связала прочными нитями театр и комбинат, некогда секретный номерной завод. Театр построили в 1951 году как подразделение завода по инициативе творческой и научной интеллигенции города и по личному разрешению И. В. Сталина. Воспринимался он в то время не только как место культурного досуга, но и как символ светлого будущего города. Спустя десятилетия «Симфония» стала творческим подарком работникам комбината, да и всем жителям ЗАТО Новоуральск в дни общих юбилейных торжеств города и УЭХК.

«Симфонию центрифуги» решили не просто исполнить в концертном варианте, а создать музыкальный видеоролик, демонстрирующий как много общего у театра и предприятия (идейные вдохновители — начальник пресс-службы комбината Вера Борисова, первый зам. директора ТМДК Андрей Костюшкин и куратор проекта Екатерина Гончарова). И вот, впервые за много десятилетий «в святая святых» — на действующие засекреченные производственные площадки УЭХК — были допущены члены съемочной группы, музыканты и танцовщики театра.

Авторы ролика продемонстрировали тесную взаимосвязь и родство искусства с высокими технологиями, проведя прямые аналогии, которые не вызывают сомнения. Театр — это воплощение творческого начала, поиска новых художественных форм и идей. Однако и работа на комбинате отнюдь не сводится к рутине или конвейеру — серьезные научные открытия вообще невозможны без креативного мышления. Множество экспериментов, проб и ошибок предваряет научное изобретение, что сродни художественным поискам авторов спектаклей (драматургов, композиторов, художников и т.д.). А чисто техническое воплощение этих идей на сцене предполагает сегодня такое количество технологических процессов, что театр без преувеличения можно назвать и производственным предприятием (работа со светом, звуком, сложными инженерными конструкциями декораций, спецэффектами и т.д.). Проведение опытных работ в лабораториях вызывает ассоциации с репетициями, на которых артисты постепенно «оттачивают» свои роли.



Инженеры для производства предлагают точные чертежи — художники конструируют и высчитывают до миллиметра размеры и объемы декораций, учитывая их эргономичность и безопасность. Театральный художник и заводской лаборант знают, что в красках, как и в реактивах, очень важно соблюдать определенные пропорции. Ни один спектакль не обходится без костюмов — так и специалисты Уральского электрохимического комбината тоже не мыслят свой выход на рабочее место без специальной одежды. Микшерский пульт звукооператора и производственный компьютер комбината со стороны воспринимаются «как из одной оперы». Руководители цехов, дающие распоряжения, весьма напоминают дирижера оркестра. А то, что балерины, как и рабочие на заводе, стоят часами каждый у своего станка, знает даже ребенок. Мало того, человек, который впервые попал в Новоуральск, увидев УЭХК, запросто может перепутать его с театром, поскольку здание комбината построено в том же «парадном» архитектурном стиле — сталинский ампи́р.





Именно с этого сопоставления под фанфарную торжественную тему у струнных инструментов и начинается ролик. Затем музыка набирает темп, становится энергичной, и перед нами начинают в сопоставлении проноситься фрагменты сходных процессов из жизни комбината и театра. (К слову, то, что «Симфония центрифуги» исполнялась прямо в помещениях завода, говорит о безопасности атомного производства). Белые спецодежды надевают работники комбината — балерина (Надежда Секачева) в белой пачке завязывает пунты. Выход на рабочее место: фуэте балерины (вид сверху) — вращение центрифуги (аналогичный вид сверху). Танец в цехе, проход вместе сотрудниками по коридорам предприятия и «выпархивание» на сцену. Балерины в учебном классе у станка и огромная сложная производственная аппаратура в цехе комбината. Эскизы художника и расчеты операторов комбината, композитор за роялем записывает ноты, лаборант формулы — на рояле проверяется записанное. Здесь темп становится медленным и, как бы на клавиатуре компьютера, начинает звучать вступление к лиричной музыке. Нежная мелодия проводится у флейты, а мы видим в лаборатории аппарат с двигающейся тонкой трубочкой, затем певучую тему подхватывает скрипка (Юлия Арабаджи), будто подчеркивая, что в исследовательской работе есть своя поэзия, и тут же исполнительница оказывается на сцене, где доигрывает лирический эпизод. Но динамика производства снова вступает в свои права: под оstinatное движение оркестра в огромном цехе открывается большая установка «Челнок», а в пошивочном цехе театра заправляют весьма похожий на него челнок швейной машины, которая затем строчит. В цехе поднимают вытянутые баллоны, прямо там же звучат фанфары (соло на трубе Елена Пхайко), которые переносятся на сцену. Параллельно демонстрируются колбы лаборатории с разноцветными жидкостями и мазки кистью художника. Постепенно активность музыки спадает: перед нами графики на компьютере специалиста комбината и тут же показаны «графики» частот на пульте театрального звукооператора, в цехе начальник жестами показывает сотрудникам направления движения и дирижер работает на сцене (музыка снова идет к кульминации) и будто под его управление огромные баллоны отправляются на открытую площадку, где на похожих на эти баллоны барабанах солирует ударник (Влад Мухаметшин). В финале оркестр играет на открытом воздухе возле театра и взлетающий к небу жест дирижера завершает это незаурядное индустриально-артистическое представление. На последней утверждающей ноте появляется надпись: «Искусство обогащает!» Две жизненно необходимые сферы — искусство, обогащающее духовно, и процесс обогащения урана — лаконично объединились не только в остроумном слогане и ролике, но и в жизни. Ведь производство как искусство и искусство как высокотехнологичный процесс способны сообща сделать нашу жизнь лучше и интересней. **ЭС**

Искусство обогащает!



2019 3–6
декабря

Москва
ВДНХ 75
павильон



МФЭС

Международный форум
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»



Крупнейшее XXII
международное событие
в электроэнергетике



Демонстрация
нового оборудования
и технологий



Обсуждение ключевых
вопросов цифровой
трансформации отрасли

400+

ЭКСПОНЕНТОВ
ИЗ 27 СТРАН

15 000+

УЧАСТНИКОВ

300+

СПИКЕРОВ

40+

МЕРОПРИЯТИЙ

130+

ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
СМИ

WWW.EXPOELECTROSETI.RU



[@FORUMELECTROSETI](https://www.instagram.com/forumelectroseti)



При поддержке



РОССЕТИ

Организатор:

ЗАО
«Электрические
сети»

Оператор:

Grata^{adv}

16+

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. Большевистская, 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