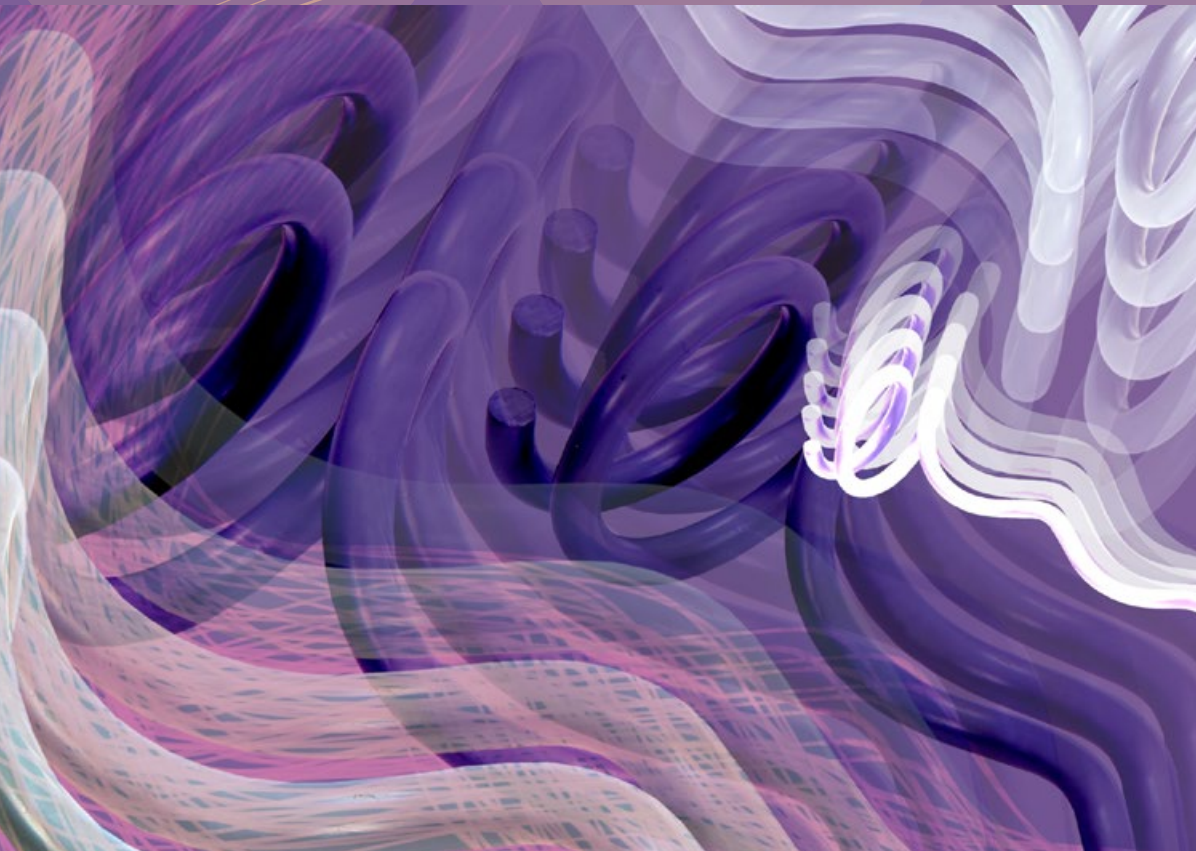


№ 2 (50) июнь 2020 года

ЭнергоStyle

Наполним жизнь энергией!



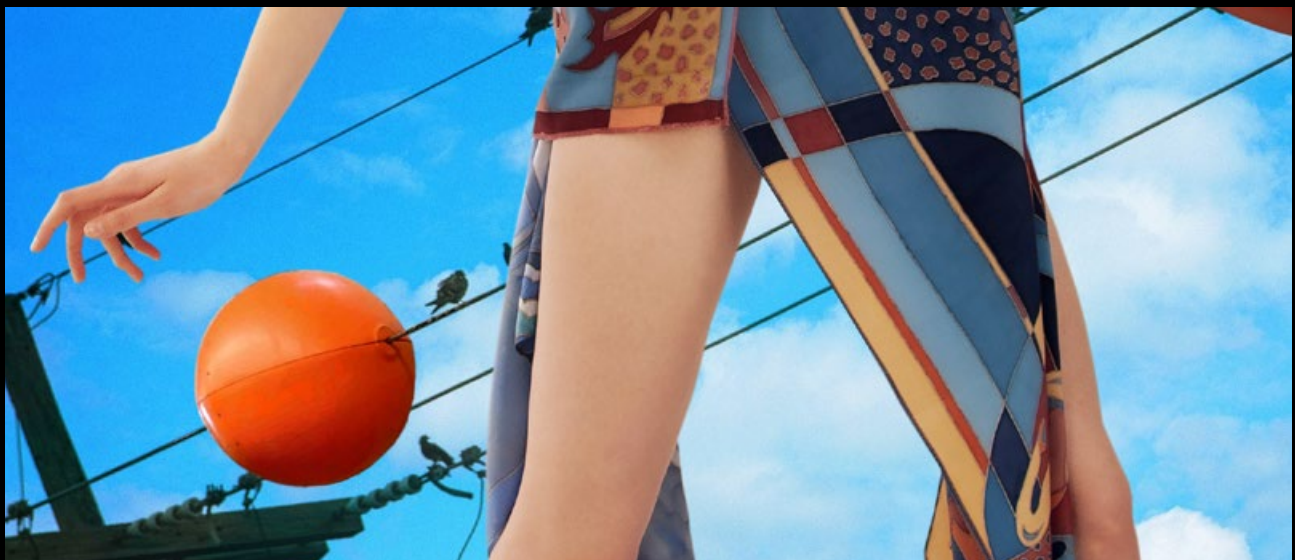
Энергетическая стратегия 2035

Энергоэффективны ли электромобили в России

Энергомоделирование зданий — есть перспективы?

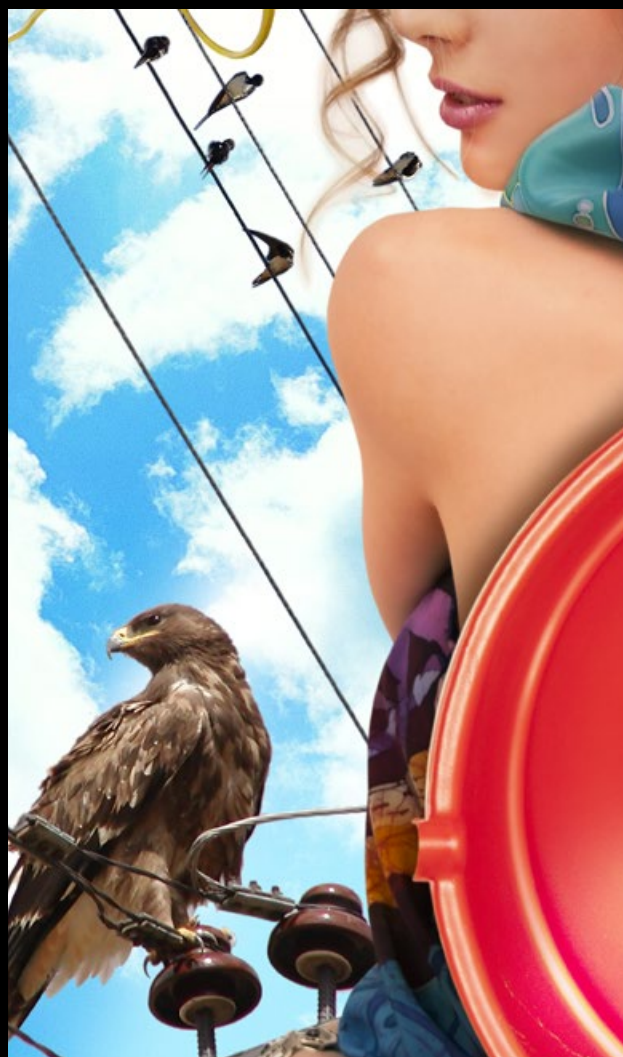
Метаморфозы: средства визуализации ВЛ

ЭнергоStyle



Содержание

- 3 стр. **News**
- 6 стр. **Актуально**
Энергетическая стратегия
2035: сформировать будущее
сегодня
- 8 стр. **Перспективы**
Энергомоделирование
зданий — инвестиции
в прошлое и будущее
- 16 стр. **Практика**
Почему у вас никчемная
система ТОиР
- 24 стр. **Подробности**
И птицы живы,
и самолеты целы
- 28 стр. **Метаморфозы**
Фотосессия.
Средства визуализации ВЛ
- 36 стр. **Экспертное мнение**
Насколько
энергоэффективны
и экологичны
электромобили в России?
- 40 стр. **Электроистории**
Энергия Победы
- 44 стр. **Future**
Высокие технологии
умного дома будущего
- 50 стр. **Что. Где. Когда**
Мир энергетики в экспозиции
- 52 стр. **Культпросвет**
Умение управлять своей
энергией



ЭнергоStyle

июнь 2020, № 2 (50)

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, Юрий Бубнов, Злата Булавская,
Дарья Денисихина, Александр Журавлёв, Мария Лупанова,
Татьяна Мосунова, Мария Орлова, Артур Скижали-Вейс

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 10.06.2020

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.



Весна в этом году принесла весьма неожиданные обновления. Время остановилось. Вернее, оно будто заполнило собой пространство, заставив его замереть. У запыхавшегося человечества вдруг возникла остановка, вызвавшая шок. Произошло перераспределение энергии — из внешней во внутреннюю. И у каждого человека в отдельности появилась возможность заново расставить приоритеты на шкале жизненных ценностей, определить для себя главное, отвести лишнее, задуматься о будущем в свете настоящего... Есть определенная растерянность, еще не все последствия очевидны, а ущербы не посчитаны. Как бы то ни было, жизнь продолжается. Все остро ощутили ценность «мига между прошлым и будущим». А еще сейчас как никогда стала актуальна поговорка: «Хочешь рассмешить Бога — расскажи ему о своих планах». Отказываться от них, конечно, не хочется, но корректировать придется.

Интересно, что как-то бессознательно в этом номере журнала подобрались темы с прицелом на не самое близкое будущее и прошлое, как будто сегодняшний зыбкий болезненный период стоило оставить на время в покое, чтобы скорее пришло выздоровление. Поэтому почитайте об Энергетической стратегии до 2035 года, о перспективах применения энергомоделирования в проектировании зданий, есть ли шанс прижиться электромобилям в России. Статья-«анкета» поможет понять, насколько совершенна на вашем предприятии система технического обслуживания и ремонта. Узнайте, как в годы Великой отечественной войны тяжело было обеспечивать энергоснабжение в тылу, где работали оборонные предприятия и госпитали — это вызывает огромное уважение и признательность! Зарядитесь энергией искусства от рубрики Культпросвет. А еще представьте, что в ваш дом будущего помимо бытовых приборов и робототехники встроится виртуальная реальность и вы сможете менять эмоциональное настроение, характер отделки и обстановку в любой момент, перезапуская выбранную программу в режиме онлайн.

Здоровья всем, берегите себя и близких!

Мария Лупанова, главный редактор

Разумный свет

«Россети Центр» и «Россети Центр и Приволжье» совместно с муниципалитетами проводят активную работу по модернизации, ремонту и техническому обслуживанию систем уличного освещения в населенных пунктах регионов своей деятельности. С начала текущего года энергетики заменили и установили более 3,5 тыс. уличных светильников более чем в 200 населенных пунктах 20 субъектов РФ. С 2019 года вместо устаревших ламп накаливания и ртутных ламп в работе современные светодиодные. На ранее неосвещенных улицах построили новые кабельные линии с применением самонесущего изолированного провода (СИП), обладающего повышенными характеристиками безопасности. В рамках модернизации внедряются системы учета электроэнергии и управления уличным освещением, позволяющие не только контролировать расход электроэнергии, но и оперативно регулировать освещенность улиц, составлять гибкие графики автоматического включения света с наступлением вечера. За счет применения современных энергоэффективных технологий и решений они позволяют сократить потребление электроэнергии, улучшить освещенность населенных пунктов, снизить затраты муниципалитетов на оплату электроэнергии, потребляемой уличными светильниками.

Всего в течение 2020 года согласно предварительным планам энергетики заменят и установят свыше 45 тыс. новых уличных светильников. Этой работой будут охвачены порядка 300 населенных пунктов регионов Центральной России и Приволжья.

«Цифры» растут Через тернии

ФСК ЕЭС завершено строительство волоконно-оптической линии связи Санкт-Петербург — Череповец протяженностью 695 км. В качестве системы передачи информации применено решение на основе технологии спектрального уплотнения каналов (DWDM, до 40 оптических каналов со скоростью 100 Гбит/с каждый). Этот проект позволил обеспечить высокоскоростными цифровыми каналами энергообъекты Ленинградской и Вологодской областей, повысить уровень их наблюдаемости и управляемости, а также организовать магистральные связи между центрами управления Северо-Запада и Центра.

ФСК ЕЭС активно развивает собственную сеть цифровой связи, которую построили в основном с использованием размещенных на воздушных линиях электропередачи ВОЛС. На сегодняшний день охват цифровой связью уже превысил 86 % объектов Единой национальной электрической сети, а через 5 лет, как планируют в руководстве «Россетей», этот показатель достигнет 100 %. Развитие систем связи и внедрение современных телекоммуникационных технологий позволит энергокомпаниям увеличить эффективность передачи технологической и корпоративной информации, включая обеспечение возможности успешного внедрения решений «цифровой подстанции» и телеуправления.

Компании, входящие в Ассоциацию «ЭнергоИнновация», разрабатывают энергоэффективные решения для сферы ЖКХ. Однако, как утверждают эксперты, монополизация рынка электроэнергии противодействует внедрению современных технологий. В круг выявленных проблем входят: низкий уровень диверсификации при использовании централизованной модели; потери при передаче электроэнергии до 35 % и тепла до 40 %; износ и устаревание больше чем на 30 % генерирующих объектов; износ сетевого комплекса; низкая эффективность вследствие выработанного ресурса и устаревших технологий; несбалансированность электрических и тепловых нагрузок, а также уровень цен на электроэнергию на внутреннем рынке, сопоставимый с зарубежным, при стоимости газа в 3 раза ниже, чем за рубежом. Ключевые решения основываются на внедрении распределенной генерации. И первое из них — децентрализация за счет малой распределенной энергетики.

— Нет необходимости в сетях и связанных с ними затратах, ведь малая когенерация может работать в изолированном режиме. Распределенная энергетика исключает необходимость в передаче на большие расстояния. Современная малая энергетика уже эффективна, в частности используются комбинированные циклы. Важно отметить и другие пункты — малая генерация является значительной угрозой для больших игроков, которые «кормятся» за счет ДПМ и «вынужденного» рынка, все это перекладывается на тарифы для конечных потребителей. Но иного пути, кроме распределенной генерации для либерализации рынка и снижения зависимостей на сегодня нет, — пояснил президент Ассоциации «ЭнергоИнновация» Михаил Смирнов.

Вызывает Таймыр

По материалам www.bigpowernews.ru

«Роснефть», «Интер РАО» и «Таймырнефтегаз» договорились о сотрудничестве в создании энергетической инфраструктуры на Таймыре: «Интер РАО» построит электрогенерацию и сетевой комплекс для энергоснабжения группы нефтегазовых месторождений проекта «Восток Ойл». Он включает в себя Ванкорский кластер (15 месторождений, крупнейшие из которых — Сузунское, Тагульское, Лодочное и Ванкорское месторождения), Западно-Иркинский участок («Роснефть»), Пайяхскую группу месторождений («Нефтегазхолдинг») и месторождения Восточно-Таймырского кластера. Соглашение направлено на обеспечение электрической энергией группы нефтяных месторождений, а также объектов внешнего транспорта нефти и газа, наливного терминала бухты Север, причалов и других инфраструктурных объектов арктического сверхкластера «Восток Ойл». Совокупная мощность электростанций составит порядка 2,5 ГВт. Это будет изолированная схема энергоснабжения, не соединенная с ЕЭС России. При этом предполагается использовать оборудование, произведенное на территории РФ. Реализация проекта «Восток Ойл» позволит освоить уникальный ресурсный потенциал Арктического кластера.

К светлому будущему Общие задачи



В 2021 году на энергетической карте России может появиться первый город, где будет обеспечена полная наблюдаемость и дистанционная управляемость электросетевым хозяйством. С реконструкции распределительного пункта (РП) № 134 стартовал заключительный этап замены оборудования в распределительных и трансформаторных пунктах г. Уфы. Вместо морально и физически устаревшего оборудования ООО «БЭСК Инжиниринг» установило 20 новых ячеек с вакуумными выключателями в элегазовой

изоляции своего производства. С осени 2016 года башкирские энергетики сумели найти решение, позволившее наполовину заменить немецкие комплектующие на отечественные и тем самым сократить издержки компании, а также найти возможность адаптировать собираемые ячейки под РП. Самое главное, что оно концептуально совпадает с решениями для трансформаторных подстанций и полностью соответствует техническим параметрам глобального проекта «Smart grid». До конца года осталось оснастить инновационным электротехническим оборудованием еще 4 распределительных пункта и 6 трансформаторных подстанций. В каждом РП устанавливается в среднем по 20 ячеек, в ТП — по 12. Тогда, в соответствии с концепцией «Smart grid», завершится проект модернизации сетевого комплекса столицы Башкирии.

Одним из стратегических направлений деятельности «Концерна Росэнергоатом» (входит в Электроэнергетический дивизион ГК Росатом) является цифровизация энергетической инфраструктуры в России. На проведение работ по внедрению автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии подписано соглашение между дочерней сервисной компанией Концерна, цифровым интегратором «С-ПЛИУС», и «Управлением ВОЛС-ВЛ» (дочерняя компания «Россетей»). Рамочные соглашения предполагают проведение работ по объектам технологического присоединения для нужд «МРСК Центра и Приволжья», а также «МРСК Центра» и его филиалов. В апреле был заключен контракт с «Кубаньэнерго» на комплекс услуг по энергосбережению и повышению энергетической эффективности использования энергетических ресурсов. Договор предполагает установку более 20 тыс. интеллектуальных приборов учета и соединение их в облачную систему сбора данных. Во Владимирской, Липецкой, Орловской и Тверской областях выполняются энергосервисные контракты, по которым установлено более 140 тыс. цифровых счетчиков. По результатам пилотного проекта «С-ПЛИУС» в Тверской области в 2019 году потери сетевой компании снизились почти на 30 %. В 2021–2022 гг. планируется тиражирование и на другие регионы.

По материалам www.energyland.info

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

Энергетическая стратегия 2035: сформировать будущее сегодня

Мария Орлова

Топливо-энергетический комплекс является одной из основ национальной экономики, формируя значительную часть бюджетных доходов, обеспечивая почти 25 % ВВП России и около 33 % инвестиций, более 50 % экспорта и около 40 % доходной части федерального бюджета. Поэтому принятие Энергетической стратегии до 2035 года, безусловно, стало знаковым событием не только для ТЭК, но и для всей экономики страны в целом. Что представляет собой этот важнейший документ?

Как все начиналось

Разработкой первой энергетической стратегии начали заниматься еще 30 лет назад, в 1990 году специалисты тогдашнего Министерства топлива и энергетики РСФСР. Однако распад страны внес свои коррективы, и в 1992 году была утверждена Концепция энергетической политики России, на базе которой вскоре была разработана первая энергетическая стратегия на период до 2010 года, одобренная правительством России в 1995 году. В 2003 году была утверждена энергетическая стратегия до 2020 года, а в 2009 году — энергетическая стратегия до 2030 года. 2 апреля 2020 года правительством РФ был одобрен проект энергетической стратегии до 2035 года, и уже ведется разработка данного документа до 2050 года.

Цели и задачи

Премьер-министр РФ Михаил Мишустин обозначил выполнение стратегии в два этапа. На первом (до 2024 года включительно) она будет скоординирована с действующими госпрограммами, нацпроектами и комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры.

Представляя проект Энергетической стратегии до 2035 года, Глава Минэнерго РФ Александр Новак отметил, что документ охватывает 7 ключевых национальных целей, определенных указом Президента РФ Владимира Путина. Для их достижения в энергостратегии закреплены 5 важнейших моментов:

1. обеспечение потребностей развития страны продукцией и услугами отраслей ТЭК;
2. развитие и диверсификация экспорта;
3. модернизация, развитие и повышение доступности инфраструктуры;
4. достижение технологической независимости и повышение конкурентоспособности;
5. цифровая трансформация.

По порядку

1. *Обеспечение потребностей социально-экономического развития страны продукцией и услугами отраслей ТЭК* предполагает, прежде всего, рост объемов добычи и производства первичных энергоресурсов до 25 % к 2035 году. Кроме того, планируется увеличение объема инвестиций в отраслях ТЭК на 40 % к 2024-му и шестикратное — к 2035 году. Особое внимание в документе уделено углеводородному сектору: предполагается рост производства электроэнергии и завершение программы модернизации нефтеперерабатывающих заводов, а также стимулирование развития производства продукции высоких переделов, в т.ч. нефтегазохимического сегмента. Для достижения этих целей будет продолжена работа в направлении развития конкуренции и биржевой торговли на отечественных энергетических рынках. Этому во многом будет способствовать комплекс мер, обеспечивающих монетизацию ресурсного потенциала отраслей ТЭК, повышение финансовой прозрачности монопольных видов деятельности, постепенная ликвидация перекрестного субсидирования в отраслях ТЭК, принятие мер по повышению предсказуемости тарифообразования.

2. *Диверсификация экспорта.* Развитие и диверсификация экспорта в отраслях ТЭК включает рост экспорта продукции отраслей ТЭК до 15 % к 2024 году и до 46 % — к 2035-му. Для этого предусмотрено увеличение производства и экспорта сжиженного природного газа (СПГ) за счет формирования СПГ-кластера на полуостровах Ямал и Гыдан, формирование шести нефтегазохимических кластеров, а также развитие производства и потребления водорода и гелия с последующим вхождением России в число мировых лидеров водородной энергетики.

3. *Инфраструктура.* В Энергетической стратегии до 2035 года заложен целый ряд мер по модернизации, развитию и повышению доступности инфраструктуры. В частности, предусмотрено повышение уровня газификации субъектов РФ до 83 %, обеспечение надежности и качества энергоснабжения потребителей в соответствии с мировыми стандартами. Важным пунктом стратегии является развитие магистральной и газотранспортной инфраструктуры Восточной Сибири и Дальнего Востока с возможностью ее интеграции в единую систему газоснабжения России. Развитие энергетической инфраструктуры данных регионов должно обеспечить опережающее социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа и освоение Арктической зоны РФ, в том числе для расширения использования Северного морского пути. Также предполагается упрощение техприсоединения к энергетической инфраструктуре, развитие сети газозаправочных станций и зарядной инфраструктуры для электромобилей и повышение эффективности системы централизованного теплоснабжения. В стратегию заложено и развитие возобновляемых источников энергии, особенно в изолированных и удаленных регионах.

4. *Технологическая независимость и конкурентоспособность.* Достижение технологической независимости и повышение конкурентоспособности отраслей ТЭК будет достигаться за счет развития электросетевой инфраструктуры, модернизации тепловых электростанций, строительства магистральных газо-, и нефтепродуктопроводов, а также увеличения вклада отраслей ТЭК в ускоренное технологическое развитие (в том числе повышение инновационной активности организаций ТЭК с 6,5 до 50 % к 2024 году и до 75 % к 2035-му). Модернизацию и повышение конкурентоспособности отраслей ТЭК предполагается проводить преимущественно на базе технологий, оборудования и материалов отечественного производства, реализуя стратегию импортоза-

мещения. В части экологической повестки предусматриваются меры по уменьшению отрицательного воздействия деятельности ТЭК на окружающую среду и снижению негативного воздействия на климат.

5. *Цифровая трансформация.* Цифровая трансформация отраслей ТЭК предполагает внедрение цифровых технологий в госуправление и контрольно-надзорную деятельность в отраслях ТЭК, создание интеллектуальных систем учета электрической энергии — в частности, планируется доведение доли интеллектуальных приборов учета электроэнергии к 2024 году до 30 %, до 100 % — к 2035-му. Кроме того, будет осуществляться внедрение интеллектуальных систем управления электрическими сетями: к 2024 году — в 70 регионах, к 2035 году — во всех регионах РФ.

Важной задачей сегодня Минэнерго России считает ежедневный мониторинг ситуации, а стратегически поставлена задача создания эффективной системы управления рисками энергетической безопасности.

Топливо-энергетический комплекс должен вносить максимальный вклад в социально-экономическое развитие нашей страны, способствовать укреплению позиций России в мировой энергетике. Это особенно важно сейчас, в условиях высокой волатильности рынков нефти и газа. Глобальная экономика замедляется, и, соответственно, спрос на энергоносители падает. Но, как и все остальные, этот кризис, спровоцированный в том числе распространением коронавируса, завершится. Мы должны работать на будущее, правильно оценивать изменения, которые происходят в мировой энергетике, — с учетом развития технологий, структуры производства, спроса. Уже сейчас планировать свои действия на период восстановления глобальных рынков, и выстраивать энергетическую политику государства.

Михаил Мишустин,
Премьер-министр Российской Федерации

Итоги

При разработке проекта Энергетической стратегии был проведен анализ вызовов, угроз и рисков энергетической безопасности и развития энергетики, в том числе рассмотрен стресс-сценарий, учитывающий текущее состояние рынка и значительное снижение спроса на энергоресурсы в краткосрочной перспективе. Министр энергетики РФ Александр Новак подчеркнул, что Энергетическая стратегия 2035 является основополагающим документом в сфере энергетики, ее положения будут детализированы и конкретизированы в плане реализации на среднесрочный период, генеральных схемах развития отраслей ТЭК и в других документах стратегического и перспективного планирования в сфере энергетики.

Энергомоделирование зданий — инвестиции в прошлое и будущее

Юрий Бубнов, инженер, магистр техники и технологии, Autodesk BPAC;

Дарья Денисихина, к.ф.-м.н., доцент кафедры ТГВ СПбГАСУ, LEED AP BD+C, зам. ген. директора ООО «ММ-Технологии»

Статья печатается с разрешения журнала «Здания высоких технологий»

http://zvt.abok.ru/articles/309/Energomodelirovanie_zdaniy_investitsii_v_proshloe_i_buduchshee, www.ZVT.abok.ru

Энергетическое моделирование зданий обычно связывают с зеленым строительством и сертификацией зданий по международным системам LEED, BREEAM, DGNB. Для этих популярных и модных за рубежом, а теперь и в России, рейтинговых систем энергетическое моделирование зданий (Building Energy Modeling) является неотъемлемой частью и позволяет успешно пройти сертификацию, а также привлечь инвестиции.

Складывается мнение, что энергомоделирование — это специализированный инструмент для зеленой сертификации, и российским заказчикам и инвесторам он абсолютно не нужен, если они не заинтересованы в получении зарубежных сертификатов. Но это не так. Рассмотрим области перспективного применения энергетического моделирования, непосредственно относящиеся к инвестициям в российской проектной и эксплуатационной практике. Тема энергосервисных контрактов стремительно набирает обороты с введением в действие федерального закона 261-ФЗ «Об энергосбережении...».

Энергосервисная компания (ЭСКО) выбирает объект, проводит его обследование, анализирует и заключает контракт на реализацию мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности объекта заказчика. При этом, по модели контракта с разделением экономии*, энергосервисная компания несет все расходы по реализации энергоэффективных мероприятий, как правило, используя заемные средства финансирующей организации.

Общую стоимость энергосервисного контракта (энергоаудит, инженерная разработка, строительство, измерения и верификация, обслуживание долга и управление проектом) заказчик постепенно выплачивает в течение периода действия контракта за счет получаемой экономии в плате за энергоресурсы. Контрактом гарантируется сохранение эффекта энергосберегающих мероприятий после срока его окончания. По истечении срока контракта сэкономленные средства за плату энергоресурсов уже полностью поступают в «карман» владельца объекта. Таким образом в энергосервисном контракте обязательно содержатся:

- общая стоимость;
- срок действия контракта (период, в течение которого происходит возврат денежных средств энергосервисной компании);
- точная оценка экономии энергоносителей;
- расчет показателей окупаемости инвестиций.

И только профессиональный и грамотный подход позволит установить себестоимость и доходность энергосервисного контракта, исключить ситуацию, когда в течение срока действия контракта инвестиции в проект не будут полностью возвращены. А как адекватно оценить предполагаемое сокращение платы за энергоресурсы?

В случае замены наружного освещения, просчитать энергопотребление объекта в будущем несложно. В Минэнерго России разработана «Методика определения расчетно-измерительным способом объема потребления энергетического ресурса...». А если на объекте запланировано одновременное внедрение нескольких энергоэффективных мероприятий, таких как: улучшение теплоизоляции стен; нанесение солнцезащитной пленки на южный и западный фасады; установка датчиков освещенности; замена оборудования на более эффективное и др. Ведь большинство энергоэффективных мер оказывают влияние друг на друга, и эффект от комплекса внедренных мер отнюдь не равняется сумме эффектов от каждого отдельного решения. На этом важнейшем этапе заключения энергосервисных контрактов энергомоделирование является незаменимым.

Энергетическое моделирование позволяет заложить в компьютерную модель все характеристики существующего объекта (материал ограждающих конструкций, величину инфильтрации, характеристики систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, эффективность осветительных приборов и пр.). Затем необходимо изменить модель с учетом предлагаемых энергоэффективных проектных решений. Просчитав для каждого из вариантов потребление зданием энергоресурсов в течение года, можно получить величину ожидаемой экономии за год. Подобные расчеты имеет смысл провести как на среднестатистический (для рассматриваемого региона) год, так и на экстремально теплый и экстремально холодный года, с целью оценить пределы, в которых может изменяться величина экономии в платежах за энергоресурсы.

* Shared-Savings Financial Model. См. подробнее в отчете IFC Energy Service Company Market Analysis.

Перед заключением контракта ЭСКО проводят инвестиционный энергоаудит здания, без которого невозможно определить состав энергосберегающих мероприятий, перечень требуемого оборудования и инвестиционную привлекательность проекта. И вот, энергосервисный контракт заключен, инвестиции вложены, энергоэффективные мероприятия на объекте заказчика внедрены. Ура!

Теперь, в ходе исполнения энергосервисного контракта, необходимо правильно оценить получаемую на объекте экономию. Для этой цели существует адаптированный к российским условиям протокол IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) — ГОСТ Р 56743–2015 «Измерение и верификация энергетической эффективности. Общие положения по определению экономии энергетических ресурсов». Документ разработан Ассоциацией энергосервисных компаний «РАЭСКО» и утвержден приказом Росстандарта от 20 ноября 2015 г. № 1929-ст. Данный стандарт описывает четыре метода измерений и верификации энергетической эффективности (А, В, С и D). Понятно, что величина экономии — это та сумма, которую удалось сэкономить на оплате за энергоресурсы после внедрения энергоэффективных решений. Вроде просто. Было — стало, но это до тех пор, пока не копнешь глубже. Например, на объекте произвели замену традиционных ламп накаливания на энергосберегающие. Можно сузить границу измерений (методы А, В), для того чтобы снизить затраты и усилия на мониторинг потребления энергоресурсов всеми системами здания (метод С) и измерять экономию только по отдельному прибору учета, отделяющего зону, в которой реализуется энергосберегающее мероприятие. А теперь вспомним, что системы кондиционирования удаляли теплоту, выделяемую лампами накаливания. В итоге при переходе на энергосберегающие лампы уменьшилась и необходимость в охлаждении здания. Но, с другой стороны, увеличилась потребность в отоплении.

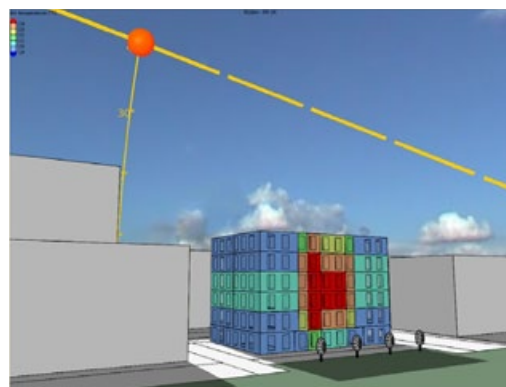


Рис. 1. 3D-модель здания с визуализацией теплопоступлений от солнечной радиации в объем помещений



Рис. 2. Вклад в общее энергопотребление объекта отдельными инженерными системами



Рис. 3. Затраты на энергоресурсы в течение года

Все эти факторы, эффекты их взаимодействия существенно зависят от типа здания (жилое, офисное, развлекательный комплекс, промышленное и пр.) и от существующих инженерных систем. Другой пример — допустим, экономия определяется по общему потреблению энергетических ресурсов объекта (метод С), но при этом в отчетном периоде изменилась мощность производственной линии завода или увеличилось количество работников офиса по сравнению с базовым (до внедрения энергоэффективных мер) периодом. Тогда при подходе С, следует вводить поправку на энергопотребление за отчетный период — нестандартные корректировки по ГОСТ Р 56743–2015. А если существенно отличались по погодным условиям года базового и отчетного периодов, тогда необходимо приводить оценки к сопоставимым условиям. Это весьма нетривиальная задача, учитывая нелинейность всех процессов и потоков энергоресурсов, происходящих в здании.

Хорошо, если при выборе метода оценки достигнутой экономии, можно сузить границы измерений (методы А, В). Тогда не нужно рассчитывать поправки на изменения в энергопотреблении здания, которые не относятся к реализации энергосберегающего мероприятия. В случае, когда расчет поправок на изменения функционирования всего здания не слишком затруднен, успешно применяется метод С.

А что делать, если и внешние условия значительно изменялись, и энергоэффективные меры не изолировать из-за существенных эффектов взаимодействия, либо данные об энергопотреблении за прошлые годы не доступны? Для этого случая как раз и может использоваться метод D, который лишен всех перечисленных недостатков методов А, В и С. Этот супер-метод D — энергетическое моделирование здания.

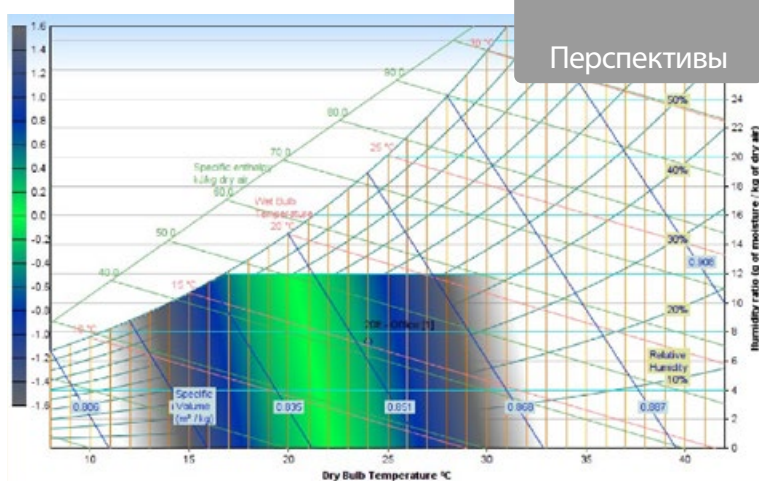


Рис. 4. Затраты на энергоресурсы в течение года

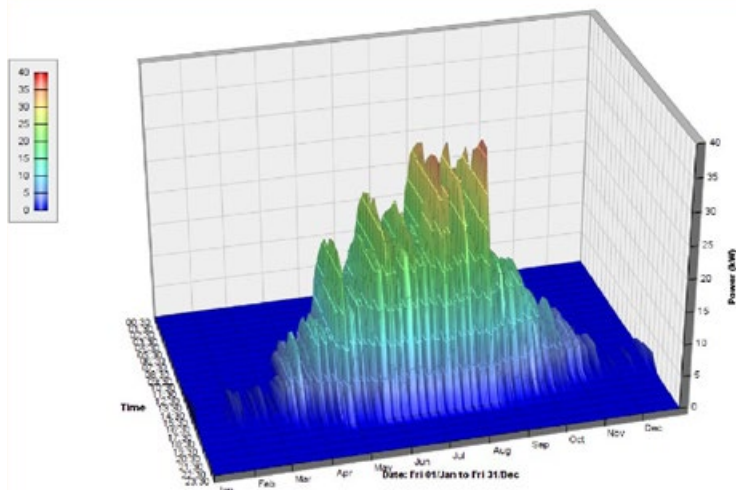


Рис. 5. Затраты на энергоресурсы в течение года

Энергомоделирование всего здания (метод D) позволяет привести данные энергопотребления к одному погодному году и полностью учесть влияние инженерных систем друг на друга, изменение графиков работы, нагрузки на производственных линиях и пр. Однако на практике в ходе исполнения энергосервисных контрактов данный метод в России не применяется. А ведь адекватно вычисленная экономия для энергосервисной компании очень важна. Отметим, что ГОСТ Р по методу D требует калибровки (подстройки) компьютерной модели по показаниям счетчиков энергопотребления, информации об актуальных погодных условиях, с внесением в модель изменений, сделанных в ходе ремонтных работ и модернизации в здании. А это дополнительные усилия.

Бизнес энергосервиса стремительно развивается в нашей стране. Следовательно, внедрять энергоэффективные решения в уже существующие объекты — это выгодно. Инвестор должен получить информацию о сроке окупаемости вложений в энергоэффективность и оценку величины ежегодной экономии, на которую он может рассчитывать после окончания срока возврата дополнительных инвестиций. Создание энергетической модели здания еще на стадии технико-экономических исследований позволит проанализировать эффективность различных технических решений, сформировать итоговый комплекс энергоэффективных мер. Итак, нами выделено три направления, где использование энергетического моделирования зданий актуально, перспективно и будет востребовано в ближайшее время:

1. *LEED, BREEAM и другие системы сертификации.* Если инвестор идет на процедуру сертификации своего объекта, то величина энергоэффективности всего здания является составной частью баллов, набираемых объектом. Оценка энергоэффективности производится с помощью энергетического моделирования.

** Формат gbXML позволяет передавать 3D информационную модель в программу для энергомоделирования.

2. *Энергосервисные контракты.* Детальная достоверная оценка срока окупаемости инвестиций на этапе заключения энергосервисного контракта. Корректная оценка экономии энергопотребления после реализации энергоэффективных мер при расчетах по энергосервисному контракту.

3. *Проектирование объектов гражданского и промышленного строительства.*

- Анализ энергопотребления рассматриваемого объекта.

- Составление комплекса энергоэффективных мер для объекта.

- Выбор эффективных решений с учетом их инвестиционной стоимости и срока окупаемости.

Таким образом, энергетическое моделирование зданий является мощным инструментом для оценки энергетической эффективности проектов, для выбора решений, расчета стоимости и оценок привлекательности инвестиций.

Энергомоделирование — это труд профессионала в области инженерных систем, ответственного за правильный расчет. Здесь требуется специалист, который умеет правильно анализировать результаты моделирования, выявлять возможности экономии, обоснованно выбирать решения для внедрения и ориентироваться в современных энергоэффективных технологиях. И ко всему этому, энергомоделирование — это кропотливый труд создания модели в компьютерной программе, начиная с построения 3D-геометрии (зачастую далеко не простых форм), задания характеристик для используемых материалов ограждающих конструкций. Необходимо также определить расписания для работы здания, его помещений, всего оборудования (как систем ОВ и КВ, так и технологического оборудования), уставок и пр.

Отметим, что современные программы энергомоделирования интегрированы на уровне форматирования данных** в процесс проектирования на базе стандартов BIM (Building Information Modeling). Тот факт, что с конца 2014 года Мосгорэкспертиза приступила к рассмотрению комплексных информационных моделей объектов капитального строительства, открывает дополнительные возможности для внедрения метода. Пока поле специалистов в данной области весьма узкое, что является тормозом внедрения энергомоделирования, тогда как его функциональность и полезность в проектом процессе безусловна.

Недавно было принято решение, ввести преподавание основ энергомоделирования и практические работы в учебный процесс студентов СПбГАСУ (Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета). Заметная часть будущих проектировщиков инженерных систем — это студенты и выпускники кафедры теплогазоснабжения и вентиляции строительных вузов. Пока по России количество компаний/организаций, которые своими силами проводят энергетическое моделирование зданий, можно пересчитать по пальцам.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС



Энергосбережение и энергоэффективность.

IT ТЕХНОЛОГИИ. ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЯ



6-9
ОКТАБРЯ
2020

Санкт-Петербург

Организатор



Тел.: +7 (812) 777-04-07; +7 (812) 718-35-37; st@farexpo.ru www.farexpo.ru

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КВЦ "Экспофорум", Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер

ЭНЕРГЕТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РОССИИ

«Локус» быстрого реагирования

Сегодняшнее восприятие электроэнергии как данности, чего-то само собой разумеющегося, характерно практически для всех. И это говорит о том, что специалисты, обеспечивающие мир светом и теплом, делают все, чтобы эта иллюзия у людей не исчезала. Только профессионалы знают, что при строительстве электроэнергетических объектов огромное значение имеет разумно подобранная и вовремя доставленная электротехническая продукция, от которой будет зависеть качество работы объекта в дальнейшем. Среди множества компаний, которые этим занимаются, есть владеющая искусством виртуозно решать задачи комплексного обеспечения любой сложности — ООО «Межрегиональная компания «Локус».

Преимущества

На энергетическом рынке «Локус» уже более 25 лет (свою деятельность он начал в 1993 году). За это время компания приобрела уникальный опыт работы, как с заказчиками, так и с производителями, научившись точно определять цепочку и участников работ, обеспечивающих наилучшие условия для достижения максимального результата в зависимости от того, что именно требуется заказчику: проектирование, поставка оборудования (изоляторов, арматуры, провода, опор и т.д.), подбор аналогов или весь комплекс работ для любого объекта строительства.

Обеспечивая своим клиентам комплексные поставки, компания «Локус» избавляет их от обращений в несколько организаций, предлагает экономичные и технологичные решения, снижает издержки и риски, возникающие у заказчика и производителя при комплектации объектов электросетевого строительства: исполнение сроков поставки, логистика, комплексный подход и контроль, финансирование и оплаты и т.д.

Продукция

Компания «Локус» предоставляет заказчику всю номенклатуру электротехнической продукции, начиная от единичных поставок, заканчивая полной комплектацией объектов строительства линий электропередачи и подстанций. На складах в Екатеринбурге и Москве всегда полный перечень необходимой продукции и ассортимент постоянно расширяется с учетом потребностей покупателей.

«Локус» идет в ногу со временем, внимательно следит за новыми технологиями и разработками производителей, знакомит с ними своих клиентов и в итоге вводит технические новинки «в обиход» энергетической отрасли. Компания уже известна как сторонник и адепт новаторских, устанавливающих новые тенденции конструктивно-технологических решений в области энергетики и электросвязи.

Ценовая политика

Прямые поставки и особые условия от заводов-изготовителей обеспечивают заказчикам «Локус» низкие цены на предлагаемую продукцию. Этого удалось добиться благодаря безукоризненным связям, регулярным поставкам, финансовым инструментам и четкой логистике. В сочетании с гибкой ценовой политикой это дает возможность решать задачи любой сложности на любом уровне.

Партнерство

Компания стремится найти индивидуальный подход к каждому покупателю и поставщику, которого она считает своим партнером. Компания уважает и ценит каждого из них, поэтому уделяет особое внимание деловым связям и поставкам продукции, которые предлагает покупателям. За многие годы работы, партнерами компании «Локус» стали крупнейшие российские предприятия электроэнергетики, железнодорожного транспорта, нефтегазового комплекса, добывающей и перерабатывающей промышленности, горно-металлургического комплекса, такие как Роснефть, Транснефть, УГМК, Газпром, РЖД, ФСК Россети, Русгидро, Сибур, Лукойл.

Системы продаж

Так сложилось исторически, что в нашей стране любая компания обладает индивидуальными особенностями ведения бизнеса. Фирмы, занимающиеся схожими направлениями, могут иметь кардинально отличающиеся систему учета, логистику, схему ценообразования, менеджмента и т.д. Кто-то применяет для расчета дилерских цен коэффициенты, кто-то оперирует только валютными ценами, у кого-то есть своя внутренняя валюта и курс. Большинство компаний не формирует базу данных, не уделяет внимание аналитике, не создает понятных, четких отчетов, позволяющих принимать оперативные решения. Но внедрение и эффективное пользование B2B-системой, построенной на базе 1С, позволяет видеть картину целиком, оперативно реагировать на процессы внутри компании и на рынке и информировать о них партнеров. В процессе продаж 35 % времени и сил должно уделяться именно аналитике, а остальное — это технические процессы, вроде проектирования, прописывания, программирования, тестирования и прочего. В итоге, большую часть рынка B2B-продаж занимают компании, которые в основном занимаются «ручными продажами», забывая про главное — оперативность и возможность анализировать. Именно поэтому очень много проектов в итоге оказываются не эффективными, не работающими в полную силу.

«Локус» в системе B2B

Для реализации B2B продаж и взаимодействия с партнерами, компанией «Локус» создается многоуровневая система, позволяющая осуществлять ключевые и очень важные функции в отношениях с партнерами. Оперативно реагировать на все запросы и своевременно обеспечивать полной и достоверной информацией. Это решения собственной разработки (не коробочные или облачные) и не несущие в себе жесткие

связи объектов торговли: производитель, товар, скидка, покупатель, корзина и т.д. Созданная система реализована на базе 1С, является двунаправленной и обеспечивает всеми необходимыми данными и производителя/поставщика, и заказчика, и менеджмент компании.

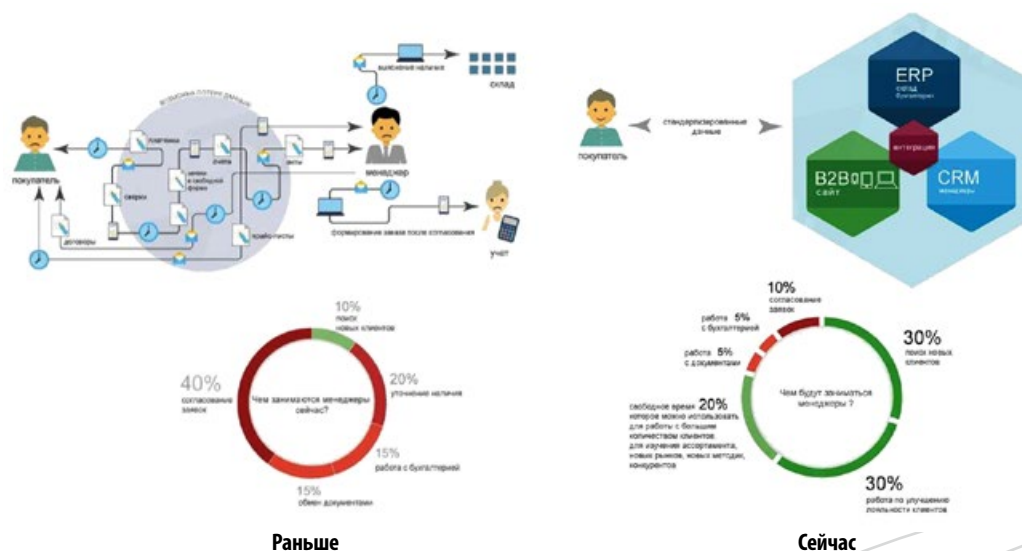
Система состоит из трех основных блоков для принятия решений на разных уровнях:

- **Бухгалтерский блок.** Включает, помимо стандартных бухгалтерских инструментов, ERP-систему для планирования продаж, принятия решений при формировании сделки, выборе поставщика продукции и логистических услуг.
- **Аналитический блок.** Содержит, объединяет и связывает всю информацию, поступающую с рынка о субъектах и объектах энергетического строительства на разных стадиях.
- **CRM-система.** Включает в себя, вместе со стандартными функциями звонков, переписки, планирования и отчетности менеджеров по продажам, еще ряд инструментов. Эти инструменты помогают оперативно выстраивать связи с партнерами компании: производителями/поставщиками и покупателями продукции компании.

Поскольку B2B-система, как правило, ориентирована на оптового покупателя промышленной продукции, то она должна учитывать, в первую очередь, специфику отношений между юридическими лицами. К примеру, у партнеров и сотрудников «Локус» есть доступ в личные кабинеты. Следовательно, предусмотрено разделение прав доступа: менеджер должен видеть только свою информацию, партнер — свою, а руководитель — все, администратор управляет аккаунтами и реквизитами, но не видит заказы. Интерфейс и функционал сайта должен быть ориентирован на быстрое формирование заказа или получение заявки. Ведь в отличие от розничного покупателя, заказчик уже неоднократно совершал покупку нужного товара и его цель — максимально быстро найти его и сформировать заказ. Каждая минута работы в B2B системе — это деньги. Чем меньше времени потрачено для заказа, тем быстрее идет торговля и растут обороты. У поставщиков и производителей есть оперативный доступ к состоянию объектов электросетевого строительства, в которых участвует компания «Локус», что позволяет четко оценивать степень охвата рынка и долю компании.

Автоматизация работы менеджера

Преимущество системы — гибкость платформы и ее архитектуры. Система быстро адаптируется под новые, меняющиеся условия. Сегодня это крайне важно. В основе успешных проектов — индивидуальные разработки и механизмы.



Большинство участников оптового рынка работают по схеме: «клиент — телефон — почта — заказ — менеджер» или «менеджер — прайс-лист — телефон — почта — клиент». По полученной по почте от клиента спецификации менеджер формирует заказ, вручную сверяет с наличием на складе или возможностью произвести у производителя, рассчитывает итоговые цены и отправляет информацию (уже актуальную) клиенту. Или по полученному по почте от менеджера прайса клиент формирует заказ, отправляет обратно менеджеру, тот вручную сверяет с наличием на складе и возможностью производства, рассчитывает итоговые цены и вновь отправляет информацию клиенту. Начинается повторное согласование, звонки, подбор аналогов того, чего не оказалось в наличии или нет возможности произвести и прочее. На один заказ, от формирования заявки до выставления счета, может уходить до двух дней, а в некоторых случаях, когда производителей аналогичной продукции несколько, ситуация еще хуже. Получается, что время, затраченное на продажу единицы товара в старой системе, гораздо больше времени, затраченного на отгрузку фуры этих товаров.

Цель автоматизации — добиться того, чтобы B2B-система являлась эффективным посредником между покупателем (рынком), производителями и учетной системой компании «Локус», как комплексного поставщика электротехнической продукции. Это необходимо для правильной и быстрой подготовки данных, интерпретации и представления. Работа менеджера должна сводиться к сопровождению сделок и рекламаций, а не к поиску товара, уточнению его наличия, согласования аналогов, звонкам, выставлению счетов и другим вторичным действиям. Крайне важный момент в создании данной системы — наличие в штате компании «Локус» своего IT-специалиста. Работая в B2B-системе, менеджеры компании многократно уменьшают время на формирование заказов и запуска заказа на отгрузку или производство, а подбор нужной номенклатуры для клиента делается более прозрачным и удобным. Ускорение торговли — это всегда увеличение оборотов и снижение издержек. Кроме этого, одна из составляющих успеха — настроенная система учета и складирования. Необходимо, чтобы данные по номенклатуре, ценам, наличию, контрагентам уже были внесены во внутреннюю учетно-складскую систему компании. Словом, чем больше данных в программе, тем лучше.

Данные о рынке

Совершенно новый уровень автоматизации — система мониторинга объектов. В компании «Локус» создана и интегрирована в B2B-систему аналитическая база электросетевых, энергетических и промышленных объектов строительства, проектирования и реконструкции. Все заказы автоматически прикрепляются к конкретным объектам и клиентам, и можно отслеживать в какой стадии строительства и комплектации находится каждый объект. А главное, в каком объеме его комплектует компания «Локус» продукцией какого поставщика/производителя. Следовательно, возможно четко планировать продажи в любом периоде, оценивать степень законтрактованности, определять этап исполнения обязательств перед поставщиками, определять стратегические цели и оценивать долгосрочные перспективы.

Целью создания и использования аналитической системы мониторинга объектов является получение и передача в B2B-систему для отдела продаж компании «Локус» актуальной и своевременной информации об объектах, составе оборудования, заказчиках, подрядчиках, лицах, принимающих решения, тендерах на оборудование. Осуществлять координацию работы отделов, сотрудников и ставить задачи для обеспечения достижения максимально-го результата по продаже продукции компании. Такая автоматизация значительно

сокращает время проработки объекта и получения контактов, позволяет оперативно, иногда заранее подготовив коммерческое предложение, приступить к переговорам. Быстрые комплексные поставки заказчикам позволяют в точные сроки построить и ввести в эксплуатацию новые объекты, а значит внести свой вклад в бесперебойную работу электроэнергетической системы России.

Интеграция

Объединение, координация работы, своевременное наполнение актуальными данными и многоуровневый доступ позволяют компании «Локус» выстроить слаженную работу нескольких систем. Доступ в эти системы через личный кабинет обеспечивает оперативной информацией партнеров, клиентов и менеджеров, позволяет оперативно принимать решения, планировать и структурировать работу, сокращает время на проработку, постановку задач и выдачу результата.

Партнерство

Компания «Локус» через автоматизацию процессов B2B-продаж создала комфортные условия и прозрачность взаимоотношений между производителями, комплексным поставщиком и заказчиками на электроэнергетическом рынке, сократила время обработки заказа до 1 дня, обеспечила доступ к системе отчетов и информации, позволяющих оперативно принимать решения всех участников поставки продукции. Сформированная модель и автоматизация бизнеса может легко тиражироваться в другие сферы и взаимоотношения с любыми поставщиками, быстро адаптироваться под новые рынки и условия.

Сегодня эта система работает в комплексных поставках продукции на электроэнергетическом рынке. Компания «Локус» открыта для интеграции в B2B-систему и в продажи на данном рынке новых производителей и поставщиков. Однако в ближайшее время данная B2B-система планируется к внедрению в новые проекты компании на других рынках. Эта система является собственной разработкой компании и не подлежит продаже или распространению.



ГРУППА КОМПАНИЙ «ЛОКУС»

ООО «МК «Локус»

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

тел.: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09, факс 375-87-86

e-mail: locus@locus.ru

ООО «ЗСРК «Локус»

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

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

e-mail: locus-nsk@locus.ru

www.locus.ru

XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ



Задачи

- Цифровизация промышленности
- Ускорение бизнес-процессов
- Оптимизация затрат
- Рост производительности**
- Гибкость производства
- Обеспечение безопасности
- Непрерывный контроль

Решения

- АСУ ТП Робототехника
- IIoT BIG DATA PLM
- Облачные технологии
- Кибербезопасность
- Измерение и контроль
- Аддитивные технологии
- Отраслевые приложения

Конференция

Промышленная автоматизация и информационные технологии
на пути к «Индустрии 4.0».

21-23 СЕНТЯБРЯ --- Санкт-Петербург --- КВЦ «ЭкспоФорум»
ПАВИЛЬОН «Н»

automation-expo.ru
(812) 777-04-07

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:



Почему у вас никчемная система ТОиР

Игорь Антоненко, к.т.н., начальник отдела маркетинга ООО «НПП «СпецТек»

В том или ином виде система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) существует на каждом предприятии, эксплуатирующем технологическое оборудование, машины, здания и сооружения.

Согласно ГОСТ 18322-2016, система технического обслуживания и ремонта это совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления (качества либо эксплуатационных характеристик) объектов, входящих в эту систему. В свою очередь, средства технического обслуживания это технические устройства, запасные части, инструменты и принадлежности, средства технологического оснащения и сооружения, ремонтная площадка, транспортные средства и персонал, предназначенные для выполнения технического обслуживания (ремонта). Многие руководители скажут, что у них это все есть и в полном порядке, поэтому с системой ТОиР никаких проблем нет. В таких случаях, когда мы проводим аудит, стоит нам задать несколько вопросов, и картина совершенно меняется и становится неприглядной. Какие же это вопросы? Рассмотрим несколько из них.

Финансирование ТОиР у вас планируется методом «затраты +»?

«Затраты +» — это известный метод ценообразования, который называют еще методом экономически обоснованных расходов. В ремонтной деятельности его применение состоит в том, что к обоснованным затратам за прошлый год добавляется некая дельта, определяемая исходя из предполагаемого объема работ и планируемых инвестиций в техническое перевооружение и реконструкцию (ТПиР).

По факту, достаточно обосновать произведенные в прошлом году затраты на ТОиР фондом оплаты труда ремонтного персонала, расходами на запчасти и материалы, актами выполненных работ, чтобы включить величину этих затрат в финансовый план на следующий год. При этом упускается из виду реальная экономическая обоснованность затрат. А она включает в себя анализ многих аспектов ремонтной деятельности. Каковы причины переработок ремонтного персонала и соответствующих доплат? Какова доля повторных ремонтов, выполняемых в связи с низким качеством работ? Использованы ли все закупленные запчасти, или часть из них осела на складе в виде неликвидов? Не является ли высокий износ оборудования причиной увеличения объема ремонтов и не выгоднее ли заменить это оборудование или провести его реконструкцию? Какова доля простоев ремонтного персонала? В целом метод «затраты +» приводит к раздуванию ремонтного фонда и не стимулирует сокращение затрат.

Вы располагаете только совокупными данными о затратах на ТОиР?

Это значит, что данные о затратах на ТОиР хранятся без их привязки к единицам оборудования, на котором эти затраты возникли. В таком случае невозможно провести анализ стоимости жизненного цикла конкретного оборудования. Невозможно принять обоснованное инвести-

ционное решение о замене или восстановлении ресурса той или иной единицы оборудования, основываясь на оценке альтернатив: продолжить эксплуатацию, списать и купить новое оборудование, провести модернизацию. Так же вы не сможете сравнить затраты на ТОиР однотипного оборудования, сопоставить по этому показателю разные подразделения, выявить причины разных затрат.

Вы не знаете, какое оборудование генерирует поток дефектов?

В соответствии с ГОСТ 27.002-2015 (пункт 3.4.2), дефект — это каждое отдельное несоответствие объекта требованиям, установленным документацией. Наличие дефекта приводит объект в неисправное состояние (пункты 3.4.3 и 3.2.2 того же стандарта), при этом он находится в работоспособном состоянии, когда он способен выполнять требуемые функции (п. 3.2.3). Однако, дефект, как правило, является предвестником отказа, который приводит объект в неработоспособное состояние (п. 3.2.4). В этой связи работа по предупреждению, выявлению и устранению дефектов является важной частью проактивной деятельности по предупреждению отказов [1].

История зарегистрированных дефектов, как медицинская карта больного, свидетельствует о «хронических болезнях» оборудования. Но только в том случае, если дефекты регистрируются, причем с привязкой к оборудованию, на котором они обнаружены. Если этого нет, то вы не сможете определить, какое оборудование «больное». Может быть так, что в группе из нескольких идентичных объектов есть одна единица оборудования, которая «генерирует» множество дефектов — то ли в силу производственного брака, то ли в силу особенностей условий эксплуатации, то ли в силу недостатков обслуживания. Соответственно, эти причины вы не сможете выявить, если не знаете, откуда именно идет поток дефектов.

Вы не знаете, какое оборудование критично?

Согласно ГОСТ 27.002-2015 (пункт 3.4.10), критичность отказа — это совокупность признаков, характеризующих последствия отказа. Отказ может иметь последствия для здоровья (гибель людей, заболевания), для экологии (загрязнение окружающей среды) и для производства (простои, недовыпуск продукции, выпуск некачественной продукции, затраты на устранение отказа).

Мерой количественной оценки является тяжесть последствий отказа. Отказы характеризуются разной тяжестью последствий и, соответственно, разной критичностью. Критичным является оборудование, отказы которого имеют высокую критичность.

Для чего нужно знать критичность оборудования? Прежде всего, чтобы разработать адекватную программу технического обслуживания, включая выбор политики управления отказами: например, выбрать обслуживание по техническому состоянию для критичного оборудования. Производитель оборудования часто не учитывает конкретный эксплуатационный контекст на вашем предприятии, то есть последствия отказа вашего конкретного оборудования. Поэтому программа профилактики, рекомендованная производителем, может быть не адекватна фактической критичности отказов. В кооперации с производителем, зная критичность оборудования, вы сможете сформировать оптимальную программу технического обслуживания.

Кроме того, критичность оборудования нужно знать, чтобы:

- рационально определить запас запчастей для оборудования с разной критичностью;
- обоснованно планировать инвестиции: оборудование с высокой критичностью должно иметь приоритет в программах модернизации или замены;
- помочь инженерам по надежности сосредоточить свои усилия на наиболее важных активах;
- сократить объем трудоемких процедур, таких как АВПКО или RCM, ограничившись верхними 20 % наиболее критичного оборудования.

Вы не можете отранжировать оборудование по величине риска отказа?

Мерой риска отказа в соответствии с ГОСТ Р 51901.12-2007 является произведение вероятности отказа на тяжесть его последствий. Может быть так, что отказ данной единицы оборудования характеризуется высокой критичностью, но вероятность отказа очень мала (оборудование

Важность	Наименование оборудования	Наименование работы	Аббр. оборудования	Код оборудования	Аббр. работы	Серийный номер	Код работ
70.157038	КТПН 6/0.4 400 кВА №1 к-317	Текущий ремонт	ПС-35/6 К-2121	520401010201153	Т		Т
67.799986	ЛР-6кВ	Техническое обслуживание	ПС-35/6 К-2121	230301010807541	ТО		ТО
67.799986	ЛР-6кВ КТПН 6/0.4 400 кВА №1 к-317	Техническое обслуживание	ПС-35/6 К-2121	230301010201154	ТО		ТО
47.990928	ВЛ-35кВ Ф-2 ПС-110/35кВ КНС-12	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	200101010800168	ТО		ТО
40.038756	ВЛ-35кВ Ф-2 ПС-110/35кВ КНС-16	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	200101010800048	ТО		ТО
36.342395	МВ-35кВ №1	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	110101010805491	ТО		ТО
35.841836	МВ-35кВ №2 ПС КНС-12	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	110101010100602	ТО	КОП	ТО
31.289694	ВЛ-6кВ Ф-16 ПС-35/6 К-302	Техническое обслуживание	ПС-35/6 К-1976	2003010108007218	ТО		ТО
28.816967	КТПН 6/0.4 250 кВА №2 к-1947 а	Текущий ремонт	ПС-35/6 К-1976	520401010102489	Т		Т
27.718980	ЛР-6кВ	Техническое обслуживание	ПС-35/6 К-1976	230301010809143	ТО		ТО
27.376564	ЛР-6кВ КТПН 6/0.4 250 кВА №2 к-194	Техническое обслуживание	ПС-35/6 К-1976	230301010102490	ТО		ТО
26.182217	ВЛ-6кВ Ф-10 ПС-35/6 К-1976	Текущий ремонт	ПС-110/35кВ КНС-12	200301010809138	Т		Т
22.713974	СР-35кВ №1	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	230101010805495	ТО		ТО
22.713974	СР-35кВ №1	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	230101010805493	ТО		ТО
21.915676	ВЛ-6кВ Ф-4 ПС-35/6 К-2121	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	200301010807536	ТО		ТО
16.629243	ВЛ-35кВ Ф-1 ПС-110/35кВ КНС-5А	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	200101010800253	ТО		ТО
16.127958	ВЛ-35кВ Ф-3 ПС-110/35кВ КНС-11	Техническое обслуживание	ПС-110/35кВ КНС-12	200101010800013	ТО		ТО
15.480905	КТПН К-650кВА №1 к-1058	Текущий ремонт	П/СТ 35/6 КВ К-806	540401010503661	Т		Т
14.404208	ЛР-2 35кВ	Текущий ремонт	ПС-110/35кВ КНС-9А	230101010802721	Т		Т
14.404136	ЛР-35кВ №2	Текущий ремонт	П/СТ 35/6 КВ КТПБ-2К	230101010802704	Т		Т
14.404118	ШР-35кВ №2	Текущий ремонт	ПС-110/35кВ КНС-9А	230101010802706	Т		Т

Рис. 1. Список оборудования, ранжированный по важности

надежное, применяется резервирование, интенсивность эксплуатации ниже нормативной и так далее). В этом случае риск отказа не велик. И наоборот, отказ характеризуется умеренной тяжестью последствий (например, в объеме стоимости продукции, не выпущенной по причине отказа), но большой вероятностью — тогда риск отказа большой.

Риски отказа должны оцениваться количественно. Если вы этого не делаете, то не можете определить оборудование с большим, средним и низким риском отказа, и не можете определить приоритетность работ по ТОиР и ТПиР. Последнее очень важно, если имеются ресурсные и финансовые ограничения, а они есть почти всегда. И почти никогда не бывает так, что денег и ресурсов хватает на все. Следовательно, необходимо определять приоритеты [2], оценивать важность оборудования и выполняемых работ. Упорядоченный по убыванию риска список оборудования позволяет направить ограниченные ресурсы на выполнение работ именно на том оборудовании, которое находится в верхней части списка и характеризуется наивысшим риском отказа. Благодаря такому сфокусированному воздействию ограниченные ресурсы расходуются оптимально и достигается наибольший эффект в повышении надежности и снижении риска отказов.

Вы не анализируете свою программу ТОиР на избыточность или недостаточность?

Рекомендации производителя считаются самой надежной основой для разработки программы профилактического обслуживания оборудования. Однако если не брать в расчет гарантийный срок, когда отклоняться от рекомендаций производителя крайне нежелательно, что мы можем увидеть в течение остального жизненного цикла оборудования?

Рекомендации производителя не учитывают:

1. Конкретные условия эксплуатации именно на вашем предприятии, и, следовательно, ошибочно оценивают вероятность конкретных видов отказа.
2. Конкретный эксплуатационный контекст на вашем предприятии, то есть последствия отказа вашего конкретного оборудования, и следовательно, ошибочно оценивает соотношение затрат на предупредительные работы и последствий отказа.

Кроме того, производители стремятся к тому, чтобы их оборудование имело на рынке репутацию наиболее надежного. Поэтому рекомендуемые ими программы предупредительного обслуживания основаны на предположении наихудшего случая. Часто это приводит к избыточной программе обслуживания. Тот факт, что производитель также обычно продает запасные части, необходимые для выполнения рекомендованного профилактического обслуживания, также приводит к потенциальному конфликту интересов с производителем.

Чтобы проанализировать программу ТОиР на предмет избыточности или недостаточности, нужно сформировать полную базу данных по эксплуатируемому оборудованию, сформировать список выполняемых плановых предупредительных работ, привязать эти работы к оборудованию. Также необходимо собрать статистику по зарегистрированным дефектам и отказам, с привязкой к оборудованию, с указанием причин отказов. Все эти данные обычно накапливаются в информационной системе управления ТОиР.

Далее, на основе этих данных осуществляется [3]:

- удаление из программы дублирующих работ, предупреждающих один и тот же отказ;
- удаление из программы работ, не влияющих на предупреждение каких-либо отказов;
- дополнение программы работами по предупреждению новых отказов, упущенных производителем при разработке программы работ;
- выявление неэффективных работ, не приводящих к снижению вероятности отказов, и проведение анализа корневых причин таких отказов;
- проведение разовых изменений на основании анализа корневых причин: замена работы на эффективную, изменение дизайна работы (например, уменьшение интервала), замена поставщика запчастей, реконструкция оборудования.

Если вы не располагаете данными, необходимыми для анализа, не имеете информационной системы управления ТОиР, то эти возможности будут вам не доступны.

Вы платите за ремонты по принципу «от объема выполненных работ»?

При таком подходе, чем больше ремонтов, тем больше выручка подрядчика. Следовательно, подрядчик не заинтересован в надежности вашего оборудования, и, в конечном счете, не заинтересован в повышении качества ремонтов, используемых запчастей, квалификации своих специалистов.

Современный подход состоит в том, что стоимость сервисных услуг определяется не от объема выполненного ТОиР, а от достигнутого коэффициента технической готовности (Кг) вашего оборудования. Целевое значение Кг устанавливается в договоре на сервисные услуги. Если по факту Кг оказался ниже, то сервисная организация платит штраф, или снижает стоимость своих услуг на следующий период на соответствующую сумму [4].

Интересы эксплуатирующей организации и сервисной организации находятся в некотором противоречии. Для первой снижение Кг нежелательно, поэтому ей выгодно установить штраф. Для второй штраф несет в себе риск «вылететь в трубу». Эта потенциально конфликтная ситуация может быть разрешена с помощью объективных данных о надежности оборудования, которым доверяют обе стороны. Хранилищем и источником таких данных может быть информационная система управления ТОиР, общая для обеих сторон. При этом оперативный персонал эксплуатирующей организации регистрирует в системе остановки, дефекты, отказы, их причины. Ремонтный персонал сервисной организации в системе уточняет причины отказов, вносит отчеты о выполнении работ. Спорные ситуации о причинах отказов рассматривает совместная группа обзора, результаты работы которой также заносятся в систему.

Вы не можете количественно оценить последствия сокращения бюджета?

Часто возникает ситуация, когда запланированный бюджет ТОиР или капитальных инвестиций приходится сокращать — например, сократить на 10 %. И возникает вопрос, какую статью сокращать? И каковы будут последствия сокращения?

Первое, что вам необходимо в данном случае — иметь расчетную модель прогноза технического состояния оборудования и вероятности его отказа, позволяющую предсказать, когда откажет оборудование при данном его техническом состоянии. Необходимо учитывать, что отказ — это переход объекта в состояние, в котором значение хотя бы одного из параметров, характеризующих его способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям документации (п. 3.4.1, 3.2.4 ГОСТ 27.002-2015). Модель также должна включать в себя анализ альтернатив по принципу «что, если». Например, откажет ли оборудование в межремонтный период, если перенести его ремонт или техническое перевооружение на некоторый срок. Для прогнозирования отказов используются данные о параметрах технического состояния, собираемые непосредственно с оборудования. Возможны два варианта использования этих данных и соответственно две группы методов прогнозирования отказов [5]:

1. Методы, основанные на моделях. Они используют математические модели для описания физического поведения и процессов деградации оборудования, при этом значения параметров модели изменяются на основе собранных с оборудования данных.

2. Методы, основанные на обработке данных (МОД). Они описывают процесс деградации оборудования на основе обработки измеряемых данных с использованием статистических методов или методов искусственного интеллекта.

МОД обладает свойствами универсальности, поскольку они абстрагированы от физической природы объектов, не требуют знаний его внутренней структуры и функциональных связей между элементами. МОД реализуется путем обработки данных в нейронных сетях, способных обрабатывать и прогнозировать временные ряды, извлекать из них признаки отказов, выявлять тенденции.

И второе, что нужно — это знать последствия в денежном выражении того отказа, который неизбежно возникнет вследствие сокращения бюджета на предупредительные работы. Это позволит сопоставить экономию от секвестирования бюджета и последствия (ущерб) отказа, и уже на этой основе определить статью, при сокращении которой последствия отказа будут малы по сравнению с экономией.



**ПРИГЛАШАЕМ
К УЧАСТИЮ**

Место проведения:
площадка у ТЦ «Мой Порт»,
ул. Кирова, 146, мобильный павильон

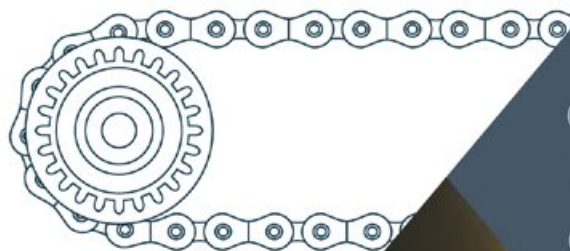
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

9-11 СЕНТЯБРЯ

Ижевск' 2020

ТЕМАТИКА:

- Металлообрабатывающее оборудование
- Инструмент. Металлопродукция
- Комплектующие изделия и материалы
- Оборудование для термообработки
- Электрические машины и оборудование
- Подъемно-транспортное и складское оборудование
- Литейное оборудование
- Сварочное оборудование
- Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации процессов
- Добыча, переработка, сбыт нефти и газа
- Техника и технологии для добычи нефти и газа, нефтепереработки и нефтехимии. Транспортировка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа
- Нефтегазопромысловая геология и геофизика
- Энергетическое и электротехническое оборудование
- Охрана труда, безопасность на производстве. СИЗ
- Ресурсосберегающие технологии
- Сырье, химические материалы, применяемые в нефтегазовой и нефтехимической промышленности
- Средства пожарной безопасности, системы охраны, промышленной безопасности



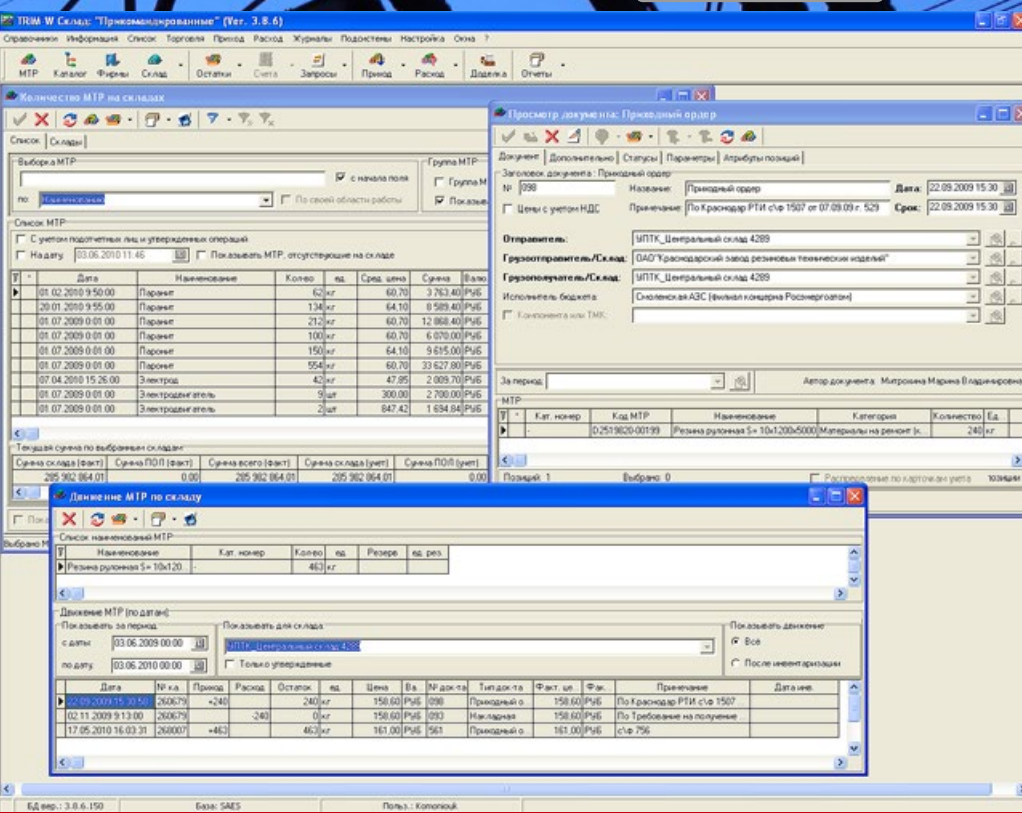


Рис. 2. Движение МТР и остатки склада

Вы не можете обеспечить минимум риска при сокращении бюджета?

При сокращении бюджета не всегда бывает достаточно, чтобы последствия отказа были малы по сравнению с экономией бюджета. Может быть задан минимальный допустимый риск. Может быть поставлена задача гарантировать, что совокупный риск отказов будет минимально возможным при оставшемся уровне финансирования и не выше допустимого. В этом случае вам понадобится упорядоченный по убыванию риска список оборудования, о котором говорилось выше, а точнее — нижняя часть этого списка. Отменяя предупредительные работы на наименее рисковом оборудовании, вы будете сокращать затраты и одновременно принимать риск отказа этого оборудования. При этом будет возможно отслеживать результирующий риск, так чтобы он не превышал допустимого. И в то же время экономия именно на работах с оборудованием низкого риска позволит обеспечить минимально возможный риск.

Вы не знаете, почему ваш склад забит невостребованными запчастями?

Может быть так, что сокращение бюджета провели, работы из плана исключили, а запчасти, которые планировались под эти работы, остались в плане закупок и были в итоге закуплены. Причина — отсутствие неразрывной информационной связи «работа-запчасть», из-за чего работа выпадает, а запчасть остается. Такое возможно при планировании «на бумаге», когда планируются тысячи работ — каждую работу и каждую запчасть вручную не отследишь. И тогда ваш склад наполняется невостребованными запчастями. Избежать этого поможет информационная система управления ТОиР,

в которой как раз и создается связь между каждой позицией в плане закупок запчастей и соответствующей работой.

Другой пример. Зачастую при бумажном процессе заказа запчастей, на каком-то этапе теряется какой-либо атрибут запчасти, скажем, класс точности подшипника. Вследствие этого в заказ поставщику не попадает важная характеристика, и может быть закуплен другой подшипник. Либо, если поставщик получил эту информацию, и подшипник корректно закуплен, то информацию о классе точности не укажут при оприходовании на центральном складе. А в подразделении-заказчике не узнают, что появилась нужная позиция, и закажут ее повторно. Но такого не произойдет [6], если у вас имеется единый для всех служб справочник материально-технических ресурсов (рис. 2).

Заключение

Если хотя бы на часть поставленных выше вопросов вы ответили утвердительно, то у вас проблемы. Именно по этой причине ваша система ТОиР нуждается в улучшении. Для ее улучшения вам необходимо пройти ряд этапов:

1. Выполнить аудит системы ТОиР, по результатам которого разработать программу улучшения.
2. Провести кадровые изменения, сформировать подразделения или определить лиц, которые будут заниматься управлением рисками, связанными с эксплуатацией и обслуживанием ваших активов. Определить экспертов по видам оборудования.
3. Обучить персонал, повысить его компетентность в области современных практик управления активами в соответствии с международными стандартами ISO 55000. Сформировать компетенции по управлению рисками, в том числе инженера по надежности, планировщика ТОиР и пр.
4. Разработать и документировать методологическую основу новой системы ТОиР — процессы, процедуры, методики.
5. Разработать техническое задание на информационную систему ТОиР и внедрить эту систему на основе специального программного обеспечения класса EAM, например, на основе программного обеспечения TRIM [7].

ЭЭ

Литература

1. Кац Б. А. Кому и зачем нужен электронный журнал дефектов? // Трубопроводная арматура и оборудование. 2013. № 1 (64). С. 63–66.
2. Антоненко И. Н. Приоритизация объектов обслуживания на основе статистики отказов // ЭнергоStyle. 2020. № 1 (49). С. 36–41.
3. Антоненко И. Н., Беляков М. И. Об одной надежности задаче и ее решении в информационной системе // Автоматизация в промышленности. 2015. № 8. С. 18–21.
4. Нетес В. А. Размеры штрафов за нарушение требований к готовности в SLA // Электросвязь. 2008. № 3. С. 37–40.
5. Сай Ван Квонг. Глубокие нейронные сети для предсказательного технического обслуживания // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7, № 4. С. 1–11.
6. Комонюк О. В. Автоматизация снабжения ремонтов // ЭнергоStyle. 2011. № 1 (14). С. 40–44.
7. Кац Б. А. Управление активами: опыт автоматизации // ЭнергоStyle. 2015. № 2 (30). С. 24–28.

XXVII специализированная выставка



2020

НЕФТЬ И ГАЗ

Топливо-энергетический комплекс



22-24
сентября



АО «Тюменская ярмарка»

Адрес: Россия, 625013,

г. Тюмень, ул. Севастопольская, 12, Выставочный зал

телефакс: (3452) 48-55-56, 48-66-99, 48-53-33;

e-mail: tyumfair@gmail.com. www.expo72.ru



RFID-технологии для энергетики

Сегодня технология радиочастотной идентификации или RFID — один из многообещающих сегментов рынка информационных технологий. Популярность RFID обусловлена возможностями, которые открывает эта технология для совершенствования различных процессов.

Что такое RFID?

Radio-frequency identification (RFID) — это технология автоматической бесконтактной идентификации объектов с помощью радиоволн. Любая RFID-система состоит из трех основных компонентов: RFID-меток, RFID-считывателей и программного обеспечения. RFID-метка — это своего рода «паспорт», который содержит полную информацию о маркированном объекте, а также о его перемещениях внутри системы. При попадании в зону регистрации RFID-считывателя данные с RFID-меток обрабатываются с помощью программного обеспечения и собираются в единую базу данных.

RFID технология не требует прямой видимости, имеет диапазон считывания до 70 м и дает возможность групповой идентификации до 800 объектов в секунду. RFID-системы в десятки раз ускоряют реализацию всех основных процессов, увеличивают их надежность, снижают процент ошибочных операций за счет их автоматизации и уменьшения влияния человеческого фактора. Важным преимуществом системы RFID является возможность автоматизации и избавления от ошибок процесса оформления сопроводительной документации.

RFID-решение для предприятий энергетического комплекса

Компания «РСТ-Инвент» разработала программно-аппаратный RFID-комплекс, предназначенный для оптимизации развития и содержания инфраструктуры предприятий энергетического комплекса. Сегодня, во исполнение указов Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», разработана стратегия цифровой трансформации электроэнергетики, которая предназначена для преобразования энергетической ин-

фраструктуры Российской Федерации, для повышения ее эффективности и безопасности. Концепция «Цифровая трансформация 2030» является важным посылом для внедрения интеллектуальных систем управления на базе цифровых технологий на предприятиях энергетического комплекса, среди которых важное место занимает и RFID-технология. Внедрение программно-аппаратного комплекса «РСТ-Инвент» решит основную задачу предприятий энергетического комплекса — устранение угрозы рентабельности бизнеса, обеспечив бесперебойный производственный процесс и повышение производительности.

Автоматизированная система управления активами

Программно-аппаратный RFID-комплекс позволяет автоматизировать учет и инвентаризационный обход участков с электросетевым оборудованием. Для быстрого и эффективно-го осуществления данных операций каждый объект, подлежащий учету, маркируется RFID-меткой. Для маркировки металлоемких объектов энергетического комплекса (воздушные опоры линий электропередач, блоки трансформаторных подстанций) используются RFID-метки PatchTag и TargetTag.



RFID-метка *PatchTag* предназначена для маркировки воздушных опор линий электропередач. Эта корпусированная универсальная метка с большой дистанцией регистрации более 20 м, монтируемая на металлические объекты. *PatchTag* разработана специалистами «РСТ-Инвент» для бесперебойной работы в агрессивной среде, в том числе в экстремальных условиях крайнего севера.

Маркировка блоков трансформаторных подстанций осуществляется RFID-метками *TargetTag*. Для безошибочного считывания антенна RFID-метки располагается в эластичном корпусе на специальной клеевой основе. Дистанция регистрации 4 м.

Код-идентификатор каждой метки сопоставляется с наименованием в инвентарной ведомости. В результате маркировки каждой метке присваивается номенклатурная позиция объекта из ИС. Для проведения обхода участка с целью инвентаризации, поиска и списания основных средств предприятия используются мобильные RFID-считыватели. В результате обхода формируется отчет о соответствии информации из ИС фактическому наличию объектов на участке. Также, при обнаружении считывателем объектов нерелевантных данной локации, система автоматически сообщит об этом пользователю и отправит уведомление в ИС.

Техническое обслуживание и ремонт

Обеспечение бесперебойной работы энергетического комплекса — это стратегически важная задача для осуществления жизнеобеспечения, как населения, так и страны в целом. Своевременное техническое обслуживание объектов энергетической промышленности является главным ключом к решению этой задачи.

Внедрение RFID-технологии обеспечит контроль проведения технического обслуживания и ремонта в режиме реального времени. Факт обслуживания объекта, время и наименование произведенных работ фиксируются в момент исполнения, как в Информационной системе, так и в RFID-метке объекта. База данных АСУ предприятия обеспечивает хранение подробной истории эксплуатации каждого маркированного объекта.

Применение радиочастотных меток совместно с четкой ремонтной политикой компании позволяет отслеживать износ энергетического оборудования и своевременно ремонтировать или заменять необходимые компоненты энергосистемы, минимизируя при этом человеческий фактор. Также RFID-система позволит обеспечить безопасность ремонтной бригады, например, сигнализируя об опасных участках, куда вход строго воспрещен, или участках, где требуется соблюдение дополнительных мер безопасности.

Компания «РСТ-Инвент» — российский производитель RFID-меток, RFID-оборудования и программного обеспечения, обладающий полным циклом компетенций в области RFID: от разработки элементной базы до системной интеграции.



На сегодняшний день в активе компании более 500 успешно реализованных проектов с использованием собственного оборудования и меток в таких областях, как производственная автоматизация, автоматизация архивов и библиотек, инвентаризация и учет основных средств, транспортная и складская логистика, системы защиты от подделок и др.

Контроль арендаторов электросетевых объектов

Сегодня электросетевые компании предлагают интернет-провайдеру арендовать воздушные опоры линий электропередачи под размещение волоконно-оптических линий связи. Но, тем не менее, некоторые недобросовестные провайдеры все равно осуществляют безоговорочное размещение кабелей связи. Подвес стороннего оборудования без согласования с энергетиками затрудняет выполнение ремонтных и аварийно-восстановительных работ на воздушных линиях электропередачи и может привести к нарушению энергоснабжения потребителей, или даже несчастным случаям. RFID-решение «РСТ-Инвент» исключит возможность несанкционированного подключения и определит достоверность принадлежности оборудования провайдеру, заключившему договор об аренде энергетического объекта.



ООО «РСТ-Инвент»
195220, г. Санкт-Петербург,
пр. Непокоренных, 49, оф. 701
+7 (812) 318-17-17
info@rst-invent.ru
www.rst-invent.ru



И птицы живы, и самолеты целы

Злата Булавская

Из космоса Земля, увитая линиями высоковольтных электропередач, кажется модницей с обилием бус, лент и прочих украшений. Модницы редко задумываются над тем, что их эффектный внешний вид во многом зависит от надежности застежек на одежде и украшениях. Но мы восполним этот пробел и поговорим сегодня о высоковольтных «застежках» — траверсах, без которых не сможет существовать ни одна ЛЭП.

Птичку жалко...

Птицы, особенно врановые (вороны, сороки, грачи), — существа неплохо интеллектуально развитые (на своем, птичьем уровне), в чем еще в детстве успевает убедиться любой городской житель. К людям и любым проявлениям человеческой деятельности птицы уже давно привыкли, страх потеряли, и удивить их чем-то сложно. Вот почему опоры и провода быстро становятся местами их присад, что, разумеется, несет смертельную опасность. Гибель пернатых храбрецов от электрического тока особенно высока на опорах ЛЭП, столбы и траверсы которых сделаны из проводящего материала (сталь, бетон и т.п.). Птица, сидящая на траверсе, заземлена, и если она коснется провода, находящегося под напряжением, то вполне вероятно оставит после себя короткое замыкание и небольшую горстку пепла. В этом смысле куда более безопасны опоры ЛЭП, столбы и траверсы которых сделаны из непроводящих ток материалов (например, деревянные). Здесь гибель птиц менее вероятна и происходит, только если, например, незадачливая ворона случайно коснется сразу двух про-

водов (впрочем, такое тоже время от времени бывает — и среди пташек попадаются «особо одаренные»).

На бетонных конструкциях со штыревыми изоляторами ЛЭП мощностью 6–10 кВ расстояние между траверсами и проводами настолько мало, что даже птицы среднего размера (от скворца до вороны) могут замкнуть цепь. Обычно это происходит, когда сидящая на траверсе птица взмахивает крыльями, задевая провод, что приводит к короткому замыканию и гибели. В данном случае ущерб несут и владельцы ЛЭП, а учитывая, что наши птицы — все же не фениксы и воскресать из собственного пепла не способны, несравнимо больший ущерб такими ЛЭП наносится популяциям птиц.

О птичьих «правах»

В ряде субъектов Федерации печальная судьба птиц на проводах тронула сердца законодателей, и были разработаны новые требования к проектированию, строительству и эксплуатации ЛЭП, направленные на сведение к минимуму их контактов с неосторожными пернатыми.

Во-первых, некоторые конструкции признаны безопасными и в принципе не требуют защиты (самонесущий изолированный провод, бестраверсные деревянные опоры, опоры с траверсами из изолирующих материалов и с подвесной изоляцией). Все остальные ЛЭП должны оснащаться специальными птицезащитными устройствами (ПЗУ) — диэлектриками, не допускающими одновременного прикосновения птиц к токонесущим проводам и заземленным элементам конструкций.

Во-вторых, птица — тварь любопытная, пролезет везде, а где не пролезет — туда клюв залетает. Поэтому ПЗУ должны обеспечивать надежную защиту этих любознательных существ от контакта с токонесущим проводом на расстоянии не менее 0,5 м от любого заземленного участка конструкции опоры воздушной линии электропередачи. Если токонесущий провод имеет витиеватую конфигурацию, его необходимо закрыть от глаз вездесущих птиц гибкими изолирующими элементами или ленточной изоляцией. Участки проводов на концевых опорах в местах их крепления к изоляторам и на трансформаторных вводах должны быть изолированы кабельной оплеткой длиной не менее одного метра.

Ну и про вредное воздействие электромагнитного поля на все живое забывать не надо: вдоль ЛЭП устанавливаются санитарно-защитные полосы. Вообще, если смотреть шире, угрозу энергобезопасности представляют не только птицы, но и другие животные. Смех смехом, но случаи захода медведей и других четвероногих на энергообъекты — не страшные рассказы иностранцев о России, а вполне реальные инциденты. Вот почему трансформаторные подстанции на линиях электропередачи, их узлы и работающие механизмы должны быть оснащены устройствами (изгородями, кожухами и др.), иначе дикая природа рано или поздно ворвется в жизнь энергообъекта, установив там свои порядки. Временно неиспользуемые участки линий электропередачи, находящиеся под напряжением, необходимо обязательно отключить.

Летит по небу клин усталый...

Наиболее сложными и проблематичными являются места расположения линий электропередачи, трансформаторных подстанций и электрических аппаратов на опорах, когда они пересекают маршруты миграции перелетных птиц. Умиротворяющее курлыканье журавлей вдруг прерывается электрическим треском со всеми вытекающими... И дело не в том, что «мозги у них птичьи» — представьте себе, что на вашем обычном маршруте (на работу или в магазин) возникает неожиданное препятствие. Растеряетесь? Вероятно. А птице каково? Вот почему в местах, где происходит массовая миграция, а также на особо охраняемых природных территориях и на воспроизводственных участках специалисты рекомендуют заменить воздушные коммуникации на подземные кабельные или радиорелейные. Проще говоря, если птица спотыкается о воздушный кабель, самое правильное решение — закопать его в землю.

Три буквы

Но вернемся к ПЗУ. Уважающие себя производители энергооборудования постоянно проводят разработку и совершенствование комплексов изделий, предназначенных для защиты окружающей среды и обеспечения бесперебойного электроснабжения. Данный комплекс включает в себя инструменты для работы на линии под напряжением, устройства защиты от птиц для изоляторов линии, устройства защиты для проходных изоляторов трансформаторов, гибкие кожухи для перемычек и ограждающие приспособления для устройств защиты от перенапряжений и концевых кабельных муфт.

В общем и целом принцип действия ПЗУ прост до неприличия: закрыть все опасные части, чтобы они с птичьим телом не контактировали. Такие средства устанавливаются на рабочие штыревые изоляторы с примыкающими к ним участками токонесущих (токоведущих) проводов. Появление ПЗУ крайне полезно для ЛЭП, даже если никакие птицы на объект не покушаются: они защищают изоляторы от негативного воздействия окружающей среды (атмосферных осадков, ультрафиолетового излучения), загрязнения птичьим пометом и другими агрессивными примесями различных веществ, содержащихся в атмосфере. Установка устройств обеспечивает снижение количества аварийных отключений ЛЭП и продлевает срок службы изоляторов.



«Железная птица»

Самолет, конечно, не гадит, да и электронный интеллект у него повыше птичьего, но, увы, принципиально суть дела от этого не меняется: авиалайнеры временами также натываются в полете на ЛЭП, только жертв и разрушений при этом существенно больше. Методы предотвращения подобных ситуаций — те же самые шары. Предлагаемые производителями заградительные авиационные шары привлекают внимание к воздушным линиям электропередачи, на которых они подвешены. Диаметр этих чудо-средств — 600 мм при диаметре провода 9–20 мм. Монтаж легко производится с подъемного транспортного средства. Шар состоит из двух полушарий и монтажной планки, которые крепятся к проводам с помощью ответвительного зажима. Заградительные шары, как и другие приспособления, изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому воздействию.

Есть и более прогрессивные методики, одна из которых недавно была опробована в олимпийской столице. Сочинские энергетики смонтировали уникальную, пока не имеющую аналогов в России систему светоограждения, которая помогает предотвратить столкновение самолетов с опорами высоковольтных линий электропередачи. На ЛЭП были размещены визуальные маркировки и подсветки. В конструкции использованы неоновые лампы в колбе из износостойкого стекла, заполненной специальной жидкостью. Яркое свечение не заметит только слепой, впрочем, такие самолеты и не водят. Особенностью этой системы является то, что электричество подается непосредственно от несущего высоковольтного провода, следовательно, агрегат полностью автономен и не требует никаких внешних подключений. Такая система уже размещена на линиях напряжением 220 кВ Дагомыс — Черноморская через реку Мзымта, которые расположены в непосредственной близости от приаэродромной территории международного аэропорта Сочи.

Но еще дальше пошли ученые Массачусетского технологического института (США), предложившие надеть самолет возможностью садиться на провода линий электропередач, подобно птицам. Длительные физико-компьютерные изыскания увенчались успехом — ученым удалось воспроизвести сложный процесс маневров при срыве воздушного потока, который птица осуществляет в момент посадки (это мозгов у нее мало, а в плане аэродинамики любая птаха — творение совершенное). Теперь компьютер рассчитывает траекторию прицельной посадки самолета и непрерывно корректирует отклонения от нее, руководствуясь информацией с внешних датчиков местонахождения. Так что в обозримом будущем самолет при необходимости сможет совершить вынужденную посадку прямо на ЛЭП. Не исключено, что однажды мы увидим сидящую на проводах «большую железню птицу»...

35

Параметры ПЗУ выбраны таким образом, чтобы юбка защищаемого изолятора оставалась максимально открытой. С одной стороны, можно спокойно проводить полноценный низовой осмотр линии, с другой — вода и прочие неприятные вещи (снег, лед, мусор) под кожухами не скапливаются, да и мелкие животные (от ос, строящих свои гнезда в самых неожиданных местах, до небольших воробьинообразных птичек) там не обосновываются.

Хорошие ПЗУ — очень легкие, поэтому не создают дополнительных нагрузок на конструкции ЛЭП. В настоящее время создано много типов моделей для угловых и промежуточных опор, изоляторов с креплением провода на основе зажимов и т.д.

Ну и, конечно, «врага надо знать в лицо» — препятствие проще избегать, когда оно заметно, поэтому еще одно эффективное средство предотвращения гибели птиц при контакте с ЛЭП — маркеры проводов. Они применяются для того, чтобы сделать провод видимым и устанавливаются на пересечениях водных путей, автомобильных дорог, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Тут даже птичьих мозгов хватит сообразить облететь яркий провод. А маркеры, как и кожухи, во всех смыслах полезны — предотвращают схлестывание проводов. При необходимости они легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например, СТ48. Маркеры изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению, и используются на проводах типов А, АС, ААС, АААС, АСРС и стальных проводах.

Более продвинутые ПЗУ предполагают не просто сокрытие мест возможного контакта энергоагрегата с птицей — они вообще не дают птице на этот самый агрегат приземлиться. Сегодня многие специалисты признают перспективной установку пластиковых шаров, диаметр которых подбирается под конкретную опору. Шар занимает собой потенциальную присаду или место гнездования. Технология вполне сгодится и для защиты более крупных птиц — орлов, аистов — от поражения электрическим током, а линии электропередач — от отключения.



Российский Энергетический Форум

XXVI специализированная выставка
«Энергетика Урала»

ПЛОЩАДКА
ФЕДЕРАЛЬНОГО
УРОВНЯ

СПИКЕРЫ -
АВТОРИТЕТНЫЕ
ЭКСПЕРТЫ
ОТРАСЛИ

КОММУНИКАЦИИ
И НЕТВОРКИНГ

27-29 октября
УФА 2020
ВДНХЭКСПО

@energyexpo, ref_ufa

f energobvk

#рэф
#энергетикаурала
#бвк

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ЭНЕРГЕТИКИ РБ



БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ РФ



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

СОДЕЙСТВИЕ



СОЮЗ «ТОРГОВО-
ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА РБ»



АССОЦИАЦИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СВЕТОДИОДОВ
И СИСТЕМ НА ИХ ОСНОВЕ



По вопросам выставки

Бронь стенда www.energobvk.ru
+7 (347) 246-41-93
energo@bvkexpo.ru

По вопросам форума

Регистрация на форум www.refbvk.ru
+7 (347) 246-42-81
kongress@bvkexpo.ru



Нестандартный взгляд на привычное

Средства визуализации ВЛ

Фото: Евгений Ланкин
Постановка и дизайн: Олеся Акулова
Визажист: Наталья Молодушкина
Модель: Елена Бедина
(Международное агентство моделей
«Alexandri Models»)















ГРУППА КОМПАНИЙ

ООО «МК «Локус»

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

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

e-mail: locus@locus.ru

ООО «ЗСРК «Локус»

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

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

e-mail: locus-nsk@locus.ru

www.locus.ru



Насколько энергоэффективны и экологичны электромобили в России?

Александр Журавлёв, советник директора Ассоциации СРО «БалтЭнергоЭффект», доктор технических наук, профессор, Почетный энергетик

В настоящее время большую обеспокоенность жителей планеты вызывают проблемы экологии мегаполисов с учетом возросшего количества автомобилей. Выброс выхлопных газов, в составе которых наблюдаются оксиды углерода, приводит к усилению так называемого «парникового эффекта», а добавление к ним оксидов азота, серы и канцерогенов влияет на состояние здоровья и продолжительность жизни населения.

По статистике в среднем обычный легковой автомобиль ежедневно сжигает около 15 л топлива. Расходуя их, каждый автомобиль ежедневно выпускает около 9 кг диоксида углерода (углекислого газа). Ежедневно на дороги во всем мире выезжает порядка 500 млн автомобилей, т.е. выброс CO₂ может составлять ежесуточно около 4,5 млн тонн.

В ряде стран (европейских и США) население стало переходить на электромобили, как на экологически чистый транспорт. Их более высокая стоимость компенсируется экологическими качествами (отсутствием выхлопных газов), малой шумностью работы электропривода, возможностью рекуперации энергии при торможении. Сложностью для российских просторов является проблема с электрозаправками с учетом ограниченности емкости аккумуляторной батареи наряду с большой транспортной сетью и необходимостью большого пробега. Тем не менее, существует ряд мнений, что, несмотря на высокую стоимость электрокара и проблему с электрозаправками, электромобили вносят существенную лепту в защиту окружающей природной среды в плане экологии и снижения вредных выбросов. Так ли это? Попробуем разобраться. Порою складывается впечатление, что экономичность и экологичность электромобилей при их эксплуатации складываются повсеместно и при любых условиях.

Отличия генерации электрической энергии в европейских странах и России

В европейских странах и США рынок электрокаров возростал до 2019 года, но в настоящее время в силу новых экономических проблем (пандемия коронавируса, снижение цен на нефть) эксперты предрекают его сокращение более чем на 20–40 % в этом году. Европейские страны, выделявшие ранее субсидии на приобретение и эксплуатацию электромобилей, прекратили финансирование «зеленого» автотранспорта, что стало невыгодным для потенциальных покупателей. Говоря не только об экономической стороне, необходимо затронуть и экологическую составляющую эксплуатации электромобиля. Понятно, что сам электрокар ущерба окружающей природной среде не наносит, так как электроэнергия является «чистой» и к тому же высококачественной энергией, способной преобразовываться в любой другой вид энергии. Но генерация электрической энергии может происходить различными путями и способами.

Ряд европейских стран давно пошел по пути «зеленой» энергетики, что позволяет поставить в цепочке потребителей электроэнергии электромобили. Так, Норвегия получает основную долю электроэнергии за счет работы ГЭС, Дания — за счет ветроэлектростанций и использования биомассы, Германия активно внедряет солнечные батареи, т.е. традиционная энергетика по сжиганию природного топлива сокращается до минимума (рис. 1). Этого пытаются добиться и США, несмотря на значительную часть угольных тепловых электростанций (ТЭС) (рис. 2).



Рис. 1. Структура выработки электроэнергии в европейских странах в 2019 году



Рис. 2. Структура выработки электроэнергии в США в 2018 году

Иная картина представляется в России, где большая часть электроэнергии вырабатывается на ТЭС с преимущественным использованием угля (табл. 1, рис. 3). Атомные электростанции (АЭС), ветроэлектростанции (ВЭС) и солнечные электростанции (СЭС) вырабатывают около 20 % электроэнергии.

Таблица 1. Баланс электрической энергии в ЕЭС России за 2019 г., млрд кВт·ч

Показатель	2019	в %
Выработка электроэнергии, всего	1080,6	100
в т.ч.: ТЭС	679,9	62,92
ГЭС	190,3	17,61
АЭС	208,8	19,32
ВЭС	0,32	0,03
СЭС	1,3	0,12
Потребление электрической энергии	1059,4	98,04

Структура генерации электроэнергии в РФ в 2019 г., в %

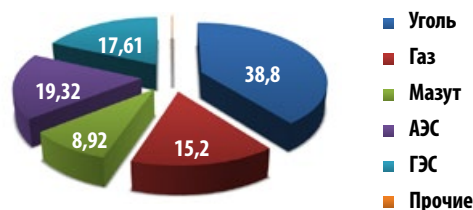


Рис. 3. Структура первичных энергоресурсов в электроэнергетике России

Как следует из табл.1 и рис. 3, в России в генерации электроэнергии преимущественно используются уголь, мазут и природный газ. Это абсолютно не похоже на европейскую модель энергетики, которая в полной мере использует возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

Так, за 2019 год производство электроэнергии на основе угля в Европейском Союзе сократилось на 24 % и в 2019 году составило менее половины от уровня 2007-го. Выработка на основе каменного угля сократилась на 32 %, на основе бурого угля — на 16 %. В результате выбросы CO₂ в энергетическом секторе Европы в 2019 году снизились на 12 % — самое большое снижение, по крайней мере, с 1990 года. Половина угольной генерации была заменена ветровой и солнечной энергией, а половина — природным газом.

Структура генерации электрической энергии в европейских странах и США показана на диаграммах (рис. 1 и 2). На основании полученных данных, можно заключить, что в США и странах Европы доля генерации электроэнергии без значительных выбросов CO₂ и оксидов составляет свыше 70 %, а доля угля при его использовании на ТЭС ежегодно сокращается и составляет 27,8 % в США и менее 15 % — в европейских странах.

Сравнение экономических показателей

Чтобы сравнить экономичность бензинового автомобиля и электрокара, требуется выполнить их подбор с аналогичными мощностями двигателей. Это может быть бензиновый автомобиль с двигателем мощностью около 65 кВт, что отвечает приблизительно объему 1,0 л с расходом бензина до 4,5 л/100 км. Такими автомобилями могут быть: Smart Fortwo, Peugeot 208, Opel Corsa.

Аналогами-электрокарами могут быть марки Citroën C-Zero, Mitsubishi i-MiEV и Peugeot iOn с паспортным расходом электроэнергии 125 Вт·ч/км или 12,5 кВт·ч/100 км. Однако двухлетнее исследование Института транспорта Технического университета Дании (Danmarks Tekniske Universitet) показало, что расход электроэнергии электромобилями при движении выше заявляемого производителями почти на 50 %, а именно 183 Вт·ч/км или 18,3 кВт·ч/100 км. Характеристики обоих типов автомобилей представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики бензиновых автомобилей и электрокаров

Бензиновые автомобили		Электромобили	
	Характеристики	Характеристики	
	$V = 0,9$ л, $P = 52,2$ кВт, $G = 4,1$ л/100 км	$G = 12,5$ кВт·ч/100 км ($G^* = 18,3$ кВт·ч/100 км)	
Smart Fortwo			Peugeot iOn
	$V = 1,0$ л, $P = 50,0$ кВт, $G = 4,5$ л/100 км	$G = 12,5$ кВт·ч/100 км ($G^* = 18,3$ кВт·ч/100 км)	
Peugeot 208			Citroën C-Zero
	$V = 1,0$ л, $P = 66,2$ кВт, $G = 4,5$ л/100 км	$G = 12,5$ кВт·ч/100 км ($G^* = 18,3$ кВт·ч/100 км)	
Opel Corsa			Mitsubishi i-Miev

Здесь: V — объем двигателя; P — мощность двигателя; G и G^* — расход топлива (электроэнергии).

Сравнение энергопотребления разных типов автомобилей можно осуществить, сравнивая показатели в килограммах условного топлива (кг у.т.), для чего используются переводные коэффициенты:

- для бензина 1 кг = 1,41 л = 1,49 кг у.т.;
- для электроэнергии 1 кВт·ч = 0,123 кг у.т.

В таком случае бензиновые автомобили расходуют на 100 км от 4,23 до 4,76 кг у.т., а электромобиль 2,25 кг у.т. Казалось бы, экономичность электрокаров налицо, но не следует забывать, что электроэнергия была получена от другого первичного источника. Поскольку в России на ТЭС вырабатывается почти 63 % электроэнергии (см. рис. 3), то следует рассмотреть использование природного газа, мазута и угля для генерации электроэнергии.

На ТЭС для выработки 1 кВт·ч электроэнергии расходуется около 0,3 кг у.т. (на устаревших объектах около 0,4–0,45 кг у.т.). В таком случае расход условного топлива составит не менее $18,3 \times 0,3 = 5,49$ кг у.т./100 км, то есть теряется вся экономичность электрокара. И все это при его повышенной стоимости (около 30 тыс. евро), проблемами с заправками и техобслуживанием, ограниченностью хода до заправки (100–150 км), меньшим комфортом, чем в бензиновых автомобилях. Следует знать, что включенный кондиционер в электромобиле снижает уровень заряда батареи на 25 %, отопитель — на 45 %. При динамичной езде каждый километр пройденного пути можно смело приравнять к 1,5 км проезда. Однако производители заверяют, что среднестатистический европейский водитель за день проезжает не больше 60 км. А значит, заряда батареи должно гарантированно хватить при любых дорожных условиях.

Автоматика электромобиля заранее предупреждает водителя о том, что электричество «заканчивается». Когда уровень заряда падает примерно до 17 % — зажигается индикатор. При дальнейшем разряде принудительно отключится кондиционер или отопитель и будет снижено напряжение, подаваемое на электродвигатель. Когда батарея будет на грани полного истощения, машинка будет двигаться к ближайшему электроисточнику с пешеходной скоростью. Зарядка от бытовой сети займет 6 часов, от специальных — 380-вольтовых терминалов — 5 минут до 20 % емкости, 30 минут — до 80 %. Но таких терминалов в Европе пока не очень много.

Загрязнение окружающей природной среды тепловыми электростанциями

Тепловые электростанции (ТЭС) России используют в качестве топлива природный газ (характерно для Европейской части России), каменный и бурый уголь и мазут (характерно для регионов Сибири и Дальнего Востока). В табл. 3 представлены загрязняющие вещества в выбросах ТЭС.

Таблица 3. Выбросы в атмосферу при сжигании топлива на ТЭС, г/кВт·ч

Загрязнители	Виды топлива			
	Каменный уголь	Бурый уголь	Мазут	Природный газ
SO_2	6,0	7,7	7,4	0,002
Твердые частицы	1,4	2,4	0,7	
NO_x	21,0	3,45	2,45	1,9

Таблица 4. Количество выбросов CO₂ при сжигании 1 кг топлива

Виды топлива	Объем выбросов CO ₂ , кг
Уголь каменный	2,29
Уголь бурый	1,45
Природный газ	1,88
Мазут	3,16

Как следует из анализа таблицы, при сжигании угля и мазута образуется значительное количество оксидов серы и азота, что вызывает в дальнейшем «кислотные» дожди. В том числе и природный газ, считаясь экологически чистым топливом, при сжигании образует окислы азота. Дело в том, что оксиды азота, примерно в 10 раз более опасны, чем угарный газ, который является смертельно опасным врагом человека. Кроме того, следует учесть и выбросы CO₂, повышение концентрации которого в атмосфере приводит к так называемому «парниковому эффекту», что является, по мнению экологов, одной из главных причин глобального потепления. В табл. 4 представлены данные о выбросах CO₂ от работающих ТЭС в зависимости от видов топлива.

В табл. 5 приведены данные по загрязняющим веществам в выхлопных газах автомобилей.

Таблица 5. Состав выхлопных газов автомобилей

Загрязнители	Бензиновые двигатели	Дизельные двигатели
Азот, %	74–77	76–78
Кислород, %	0,2–8,0	2–18
Пары воды, %	3–5,5	0,5–4,0
Диоксид углерода, %	5–12	1–10
Оксид углерода, %	0,1–10,0	0,01–0,50
Углеводороды CH (суммарно), %	0,2–3,0	0,01–0,50
Альдегиды, %	0,0–2,0	0,0–0,009
Диоксид серы, мг/м ³	0,0–0,002	0,0–0,03
Сажа, мг/м ³	0,0–40	0,1–1100
Бенз(а)пирен, мг/м ³	10–20	0,0–10

Необходимо отметить, что первые 4 компонента смеси выхлопных газов нетоксичны, токсичными являются остальные 6 компонентов, но в новых автомобилях их роль может быть сведена к нулю или минимальным значениям. В России с 2016 года действует стандарт по загрязнению от бензиновых автомобилей Евро-5 (по этому типу автомобилей он соответствует нормативам Евро-6):

- загрязнение угарным газом (CO) — 1 г/км;
- загрязнение углеводородами (CH) — 0,1 г/км;
- загрязнение окислами азота (NO_x) — 0,06 г/км;
- загрязнение взвешенными частицами (PM) — 0,005 г/км.

На основании таблиц 3, 4 и стандарта Евро-5 можно составить сравнительную таблицу по загрязнению автомобилями различных типов на 100 км пробега.

Таблица 6. Количество выбросов в граммах от автомобилей и ТЭС на 100 км пробега автомобиля

Загрязнители	Бензиновые автомобили	ТЭС по выработке электроэнергии с топливом			
		Каменный уголь	Бурый уголь	Природный газ	Мазут
CO	100	90,0	106,6	44,0	39,3
CH	10	—	—	—	—
NO _x	6	384,3	63,1	34,8	44,8
PM	0,5	25,6	43,9	—	12,8
SO ₂	—	109,8	140,9	0,04	135,4

Как следует из анализа табл. 6, при генерации электроэнергии на ТЭС (особенно угольных) выделяется большое количество токсичных веществ, оказывающих негативное влияние на здоровье человека. Бензиновые автомобили, имеющие нормы токсичности по Евро-5, имеют значительно меньшие показатели и соответственно более высокую экологичность.

Выводы

1. Говоря об экологической чистоте электромобилей, следует знать, какой источник генерации электроэнергии используется. В странах с «зеленой энергетикой», где активно внедряются возобновляемые источники энергии, использование электромобилей не наносит ущерба окружающей природной среде, так как отсутствуют загрязняющие выбросы.
2. В случаях генерации электроэнергии на ТЭС возникает необходимость снижения объема загрязняющих выбросов (особенно при использовании угля). Этому могут способствовать: постепенное внедрение возобновляемых источников энергии, переход на другие виды топлива (природный газ), внедрение более высокотехнологичных процессов на ТЭС (парогазовый цикл), снижение токсичных выбросов с применением современных методов их отсечки от окружающей природной среды.



Энергия Победы

Татьяна Мосунова, заведомо PR Свердловского областного краеведческого музея им. О. Е. Клера

Все военные триумфы начинаются издалека. Победа на Курской дуге подпитывалась энергией уральской воды — косвенно ее «участником» была Среднеуральская гидроэлектростанция. К началу Великой Отечественной она стала главным энергетическим узлом Свердловской области. СУГРЭС снабжала электроэнергией «Уралвагонзавод», а на нем был изготовлен каждый третий танк, построенный в СССР в годы войны.

В начале XX века с электростанцией мощностью в 1500 лошадиных сил Екатеринбург чувствовал себя продвинутым мегаполисом. Горожане обсуждали нужен ли им трамвай или достаточно обычной конки и извозчиков. К 1920-м годам уже никто не сомневался, что прогресс и благосостояние города измеряются количеством потребляемой энергии. В 1929 году в Свердловске, наконец, был пущен первый трамвай. Через год приступили к строительству третьей свердловской электростанции (первая — «Луч» и вторая — им. В. В. Куйбышева едва справлялись с возрастающими потребностями). Место для гидроэлектростанции было выбрано на берегу Исетского озера. Необходимость нового объекта по производству энергии, видимо, была не совсем понятна местным руководителям — стройка затянулась на девять лет. В 1941 году оказалось, что этот долгострой самое важное, что было начато в довоенный период.

Жизнь под напряжением

В июле 1941 года Свердловск по-настоящему почувствовал, что значит быть в центре страны. Через город непрерывным потоком шли железнодорожные составы. Вскоре поезда стали идти не только на запад, у многих точкой назначения был Свердловск — началась эвакуация заводов, организаций и гражданских лиц, а затем туда начали прибывать раненые. К началу войны в городе жили 423 тыс. человек, а в 1942 году их стало уже 620 тыс.

«Приехали мы в Свердловск, и вот где хлебнули горя! Привели нас в ДК Железнодорожников и поместили в его фойе. Кругом на полу лежат люди,

теснота. Нет ни метра свободного. Пришлось устроиться у туалета. Ароматы какие! Грязь. Перебралась в раздевалку. Не было бы счастья, да несчастье помогло. Некоторые из эвакуированных заболели тифом и всех оставшихся отправили в санпропускник, а затем стали направлять на уплотнение. Я попала на Уралмаш, в Дом-пилу на проспекте Сталина, ныне Орджоникидзе», — рассказывала эвакуированная Мария Батурина. Этот рассказ могли повторить тысячи новых жителей Урала.

Все, кто прибывал в город и жил в нем, нуждались в энергии. Энергию распределял «Урал-энерго». До войны организации удалось наладить работу: и жители, и заводы не испытывали недостатка в электричестве. В 1941 энергетики почувствовали, что выражение работать «под напряжением» имеет много смыслов. В Свердловск стали эвакуировать промышленные предприятия. Директора заводов получили приказ — срочно наладить продукцию для нужд фронта. Мотивирующим стимулом была угроза расстрела. Практически никто не соблюдал выделенные энерголимиты. Ситуация для энергетиков из критической превращалась в катастрофическую.

Первыми нехватку энергии ощутили обычные жители. Электричество в домах стало роскошью. В Музее энергетики хранятся свидетельства тех лет: «Предприятия потребляли энергии больше, чем позволяли возможности. Порой ситуация доходила до критических параметров, диспетчер вынужден был давать команду на сокращение нагрузки. Бытовая нагрузка по городам, в том числе и по Свердловску, была полностью отключена, энергия нужна была военным заводам. Но иначе нельзя было: если не выровнять вовремя частоту, последствия могли быть катастрофическими — вышло бы из строя оборудование электростанций и промышленных предприятий. Частота была пульсом энергосистемы, и частотомеры стояли в кабинетах диспетчеров заводов, руководителей советских и партийных органов.

В то время автоматических устройств для предотвращения развала энергосистемы при недопустимом снижении частоты не было. Только ум и решительные действия диспетчера сохраняли работу энергосистемы. Бывало, при внезапных колебаниях нагрузки частота уходила ниже предела шкалы, диспетчер «слеп». Тогда он звонил дежурному на электростанцию, запрашивал число оборотов турбины и подсчетом по формуле определял частоту. Самая низкая частота была зафиксирована в мою смену. Она равнялась 36,3 Гц, — писал диспетчер «Свердловэнерго» Сергей Погановский.

В архиве Свердловского оперного театра хранится свидетельство о том, что внезапно в зале мог погаснуть свет, спектакль останавливался. На Уралмаше шла ответственная плавка и все электричество направлялось туда. Зрители терпеливо ждали, когда появится электричество и спектакль продолжится.

Энергетикам необходимо было поддерживать сети, работавшие на пределе возможностей. В войну основу сетей составляли одноцепные линии электропередачи 110/10 кВ. Прерывание такой сети обозначало остановку предприятий. Уральские энергетики сделали невозможное — освоили метод ремонта линий под напряжением.

После эвакуации из Москвы на Урал Наркомата электростанций важное энергетическое значение приобрел Челябинск. Первоначально Наркомат разместили там. Нарком Дмитрий Жимерин перевел в Свердловск все диспетчерское управление Уральской энергосистемы. Значение сыграло расположение Свердловска в центре транспортных узлов. Война была огромным стрессом, она требовала быстрого развития системы энергетики. То, на что в мирное время ушли бы десятилетия, тогда решалось за несколько месяцев.

В 1942 году «Уралэнерго» было разделено на три самостоятельные энергосистемы: «Свердловэнерго», «Челябэнерго», «Молотовэнерго». Уральские энергетики достигли невозможного — дали необходимую мощность заводам и полностью обеспечили энергией городское хозяйство. По сравнению с 1941 годом в Свердловской области про-



В госпитале



Детский сад

тяженность воздушных линий электропередачи 35 и выше кВ увеличилась с 1185 до 11 674 км.

Куда шел свет?

Куда отправляли электричество кроме военных заводов и жилых домов? Жизнь в военном Свердловске резко изменилась, но горожане, как могли, игнорировали войну. Электричество освещало сцены свердловских театров. Всю войну спектакли в оперном, музкомедии и театре драмы шли каждый день. Помещения не отапливались, зимой зрители сидели в шубах, но без освещения невозможно играть спектакли.

В то время столица Урала превратилась в город-госпиталь и электричество было необходимо в операционных. В Свердловской области развернули 161 госпиталь, 49 из них — в самом Свердловске. На Урал, согласно принятой очередности лечения, попадали самые тяжелые раненые, требующие длительного пребывания под наблюдением врачей. Самый большой госпиталь в Свердловске — № 414 на 1600 коек — разместился на седьмом этаже Дома промышленности по адресу ул. Мамина-Сибиряка, 145*.

Помимо этого, свет был необходим для цехов самой необычной из военных фабрик. В годы войны в подвальных помещениях гостиницы «Большой Урал» начал работать пищевой комбинат: готовили здесь суповые концентраты, кондитерские изделия и другую съедобную продукцию (например, вручную изготавливали шоколад). Для производства продуктов питания использовалось не совсем привычное сырье: конфеты делали из фруктов, суповой концентрат — из дикорастущих трав, кофейный напиток — из корня лопуха, чай — из хвои. Овощи и фрукты мыли в холодной воде, ведь горячего водоснабжения на производстве не было.

Энергетики старались осветить ясли и детские сады. Матерям нужно было работать и малышей туда отдавали с грудничкового возраста. Свет подавали в зоопарк и Ботанический сад. В последнем в годы войны была создана биохимическая лаборатория по изучению растений в плане их пищевой ценности.

* Сегодня в этом здании работает НПО автоматики им. академика Н. А. Семихатова — одно из крупнейших российских предприятий в области разработки и изготовления систем управления и радиоэлектронной аппаратуры для ракетно-космической техники, систем управления для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.



Почтовый трамвай

Трамвай-грузовик и троллейбус на крови

Свердловские трамваи и троллейбусы тоже были частью уральской энергосистемы. Электротранспорт оказался надежным и экономичным. Он стал спасением в самых разных ситуациях.

В 1943 в Свердловске появился первый почтовый трамвай. В годы Великой Отечественной войны объем отправляемой корреспонденции в области увеличился в семь раз по сравнению с довоенным временем. В 1941 году жители Свердловска отправили на фронт 13,7 млн писем, а в 1943-м — уже 18,6 млн. Для подвоза писем от вокзала до двора Дома связи (здание Главпочтамта) протянули специальную ветку. Он курсировал по ветке улицы Толмачева — от Дома связи (сегодня) до железнодорожного вокзала и обратно.

Многие знают, что в 1941 году из Ленинграда в Свердловск был эвакуирован Эрмитаж. Гораздо менее известен факт, что в войну свердловчан возили ленинградские трамваи. Тогда было построено 20 трамвайных подъездных путей к промышленным предприятиям, три новые трамвайные ветки. Катастрофически не хватало вагонов. Женщины и подростки не могли квалифицированно вести ремонт, да и запчастей очень не хватало, а вагоно-ремонтные мастерские занял завод, выпускавший снаряды. Было принято беспрецедентное решение: вывезти простаивавшие ходовые вагоны из блокадного Ленинграда. С неимоверными трудностями, под бомбежками и артобстрелами начальник технического отдела предприятия Алексей Попов организовал доставку из окруженного города 60 трамваев (пробитых пулями и осколками) и запасных частей к ним.

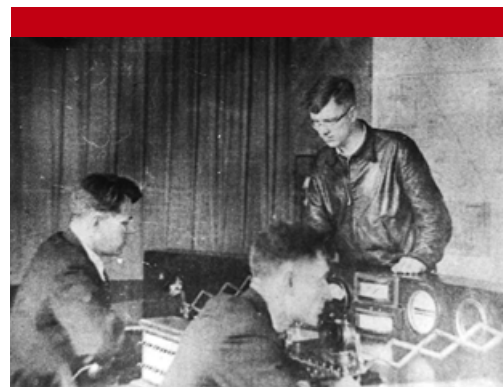
Трамвай стал «главным грузовиком» города: на нем перевозили военную продукцию, раненых, уголь, хлеб, молоко, почту. И даже после войны он продолжал выполнять эту функцию. Артистка Театра музыкальной комедии Мария Викс вспоминает, как обратилась с просьбой к командующему Уральским военным округом Георгию Жукову, чтобы он помог достроить Дом артиста. Она просила разрешить использовать трамвай в вечернее время для подвоза стройматериалов. Почему этот вопрос решал Командующий округом неясно, но это свидетельство того, что электротранспорт и в наступившее мирное время использовался не только для перевозки пассажиров.

Война помогла появиться в Свердловске первому троллейбусу. В 1941 году на окраину Свердловска эвакуировали из Киева завод химического машиностроения. Работников пришлось расселить, где придется. Чтобы заступить на смену, многим рабочим приходилось вставать ночью и при свете факелов идти несколько километров по грунтовой дороге к проходной. Автобус или грузовик из-за перебоев с бензином не решил бы проблему. Для трамвая пришлось бы прокладывать трассу длиной в 15 км. Решили пустить троллейбус. За два месяца нужно было вкопать 739 столбов-опор для контактной сети, смонтировать и подвесить 42 км контактного провода. Ямы под опоры должны были выкопать жители тех домов, перед которыми намечалось установить столбы. Сроки пуска линии несколько раз отодвигались. Монтаж контактной сети начался зимой 1943 года. Рабочих не останавливали даже лютые морозы. Многие операции при монтаже надо было осуществлять только обнаженной рукой. Руки монтажников прочно прихватывались морозом к металлическим клеммам.

На курсы водителей троллейбусов в Москву отправили жительниц Нижнеисетска и Свердловска. 17 октября 1943 года состоялся митинг по поводу официального ввода в эксплуатацию первой в городе троллейбусной линии «улица Фрунзе — Нижнеисетск». Первые троллейбусы марки ЯТБ-4 были эвакуированы из Москвы сначала в Куйбышев, а оттуда попали в Свердловск. Их было 25. Выглядели троллейбусы неказисто: корпуса из деревянных брусьев, покрытых листовым железом. Вместимость — по 40 пассажиров. Троллейбусы поставили в парке рядом с трамваями. Благодаря электротранспорту удалось погасить транспортный голод и сберечь силы людей.

Испытания заставляют нас двигаться вперед. Война потребовала безумного рывка, в котором энергия людей и электричества стала энергией Победы.

ЭС



Сергей Погановский стоит в центре



Подростки собирают троллейбус



Троллейбус. 1943



МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

RENWEX

«Возобновляемая энергетика
и электротранспорт»



Международный форум
«Возобновляемая энергетика
для регионального развития»

20-22 ОКТЯБРЯ 2020

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,
павильон №3

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

-  Развитие розничного рынка ВИЭ и необходимых технических решений
-  Нормативное регулирование ВИЭ
-  Использование ВИЭ для энергоснабжения удаленных и изолированных потребителей
-  Использование биотоплива и утилизация отходов
-  Международный опыт развития возобновляемой энергетики
-  Цифровизация современной энергетики
-  Развитие систем накопления энергии для промышленных потребителей и домохозяйств
-  Развитие электротранспорта и сопутствующей инфраструктуры

Реклама 12+



www.renwex.ru

При поддержке:



**МИНПРОМТОРГ
РОССИИ**

**EURO
SOLAR RUSSIA**



А Р В Э
АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

АЭС
АССОЦИАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
СООБЩЕСТВ



Под патронатом:

Организатор:



ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ
МОСКВА



Высокие технологии умного дома будущего

Артур Скижали-Вейс, архитектор, фантаст и футуролог

Статья печатается с разрешения журнала «Здания высоких технологий»

http://zvt.abok.ru/articles/210/Visokie_tehnologii_umnogo_doma_buduchshego, www.ZVT.abok.ru

Пойдя по стопам великого писателя-фантаста Рэя Брэдбери, автор задался целью создать новое внутреннее высокотехнологичное жилое пространство, которое может легко настраиваться жителями-пользователями как интерактивная среда обитания, чутко и быстро реагирующая на любой информационный и функциональный запрос своего хозяина.



«Я здесь вроде ни к чему. Дом — и жена, и мама, и горничная».
Рэй Брэдбери

Любимому писателю-фантасту юности Рэю Брэдбери (1920–2012) посвящается

В начале XXI века в наш дом и быт активно приходит все больше умных вещей из мира высоких технологий. Появляются роботы-пылесосы, многофункциональные электроплиты, мультимедийные телевизоры, программируемые холодильники, компьютеры, самые различные гаджеты и т. д., которые заполнили нашу жизнь, в буквальном смысле создавая новый стиль, изменяя поведение, представления и быт миллионов семей. Пришло время архитекторам-дизайнерам не только учитывать в своих будущих проектах, появляющиеся все новые умные приборы, устанавливая их как некую модную экзотику хай-тека по желанию заказчиков в наши жилища, а постараться комплексно взглянуть на всю концепцию дома будущего под новым углом зрения.

Архитектурно-функциональная идея «Интерактивного дома»

Время проектирования, когда наши жилища статичны, безмолвны, имеют одну и ту же эстетическую отделку, одни и те же функциональные возможности, консервативны по духу и не изменяются годами и десятилетиями на протяжении многих поколений, прошло. Динамика жизни и стремительное развитие научно-технического прогресса диктует иной подход к проектированию архитектурного пространства дома будущего, как некой постоянно обновляемой и перезапускаемой программы стиля жизни и постоянно расширяющихся функциональных возможностей.

Дом будущего, по моему мнению, должен стать интерактивной средой обитания, где сами комнаты, стены, мебель, отделочные материалы, бытовые приборы и техника должны быть интерактивны. Все вместе это создаст тип жилища будущего, которое может гибко и тонко настраиваться владельцем по своему усмотрению исходя из своих потребностей, вкусов, уровня жизни, технических возможностей и социальной программы проживания в доме. Дом, который живет в унисон с пожеланиями владельцев и чутко на уровне своих сенсоров, датчиков, инженерных систем, различных компьютерных программ, трансформируемых форм, изменяемого стиливого оформления, речевых команд, распознавания — идентификации своего владельца, памятью его вкусов и предпочтений создает комфортную жилую среду нового уровня.

В жилую среду дома будущего будет активно встраиваться виртуальная реальность и робототехника, жилые пространства дома и его бытовые приборы будут интегрированы в единую домашнюю сеть. Стены, полы и потолки будут меняться в зависимости от эмоционального настроения обитателей и функциональной программы помещений, фактически это будут большие настраиваемые планшеты, и экраны, которые будут менять свое освещение, цветовую гамму и насыщенность, имитировать различную отделку, воспроизводить любые цифровые трехмерные образы, следить за положением и местонахождением человека в данный момент. Житель дома сможет быстро менять эмоциональное настроение, характер отделки и обстановку в любой момент, перезапуская выбранную программу эксплуатации помещений в режиме онлайн.

Инженерно-техническая идея «Интерактивного дома будущего» заключается в организации локальной домашней сети, в которой достигается настройка информационных коммуникаций между всеми элементами интерьера, экстерьера дома, его бытовыми приборами, инженерными системами и самим человеком (пользователем). Причем обмен информацией в такой локальной домашней сети может происходить по желанию владельца и с другими аналогичными системами домов соседей объединяемые в единые масштабируемые сети, а также во взаимодействии с ресурсами глобального Интернета, подкачивая необходимую информацию на домашние серверы. Со временем технологии программирования дома будут существенно усложняться, наращиваться, вариативность настроек увеличится в разы, объем информации и скорость передачи данных изменятся в геометрической прогрессии. Это приведет к тому, что качество и комфорт среды проживания станет привычной постоянно обновляемой функцией на базе безграничной ресурсоемкости, а жители дома — пользователи, получат в итоге любую дополненную реальность, какую пожелают, причем время отклика на их информационный запрос станет мгновенной!



Рис. 1. А. Скижали-Вейс. Домашний офис с виртуальными возможностями

Литературная идея таких высокотехнологичных пространств дома и умных бытовых приборов появилась у американского писателя-фантаста Рэя Брэдбери в рассказе «Вельд». В 1950 году Брэдбери впервые опубликовал в литературной форме принципы умного дома, цитирую: «Они шли по коридору своего звуконепроницаемого дома типа «Все для счастья», который встал им в тридцать тысяч долларов (с полной обстановкой), — дома, который их одевал, кормил, холил, укачивал, пел и играл им...». Но особым чудом конструктивной мысли в его доме была детская комната, способная воспроизводить любую обстановку, цитирую: «Тишина. Гладкие двухмерные стены. Но на глазах у Джорджа и Лидии Хедли они, мягко жужжа, стали таять, словно уходя в прозрачную даль, и появился африканский вельд — трехмерный, в красках, как настоящий, вплоть до мельчайшего камешка и травинки. Потолок над ними превратился в далекое небо с жарким желтым солнцем... В этот миг скрытые одорофоны, вступив в действие, направили волну запахов на двоих людей, стоящих среди опаленного солнцем вельда».

К сожалению, избалованные дети воспроизвели в подаренной им родителями чудо комнате интерактивных африканских львов, и подарок стал роковым для семьи, когда дети заперли в той комнате своих родителей. Если не брать во внимание литературный аспект, сюжет и драматизм рассказа, идеи, высказанные Брэдбери, оказались пророческими. Мы только сегодня начинаем подходить к техническим возможностям, ощущению и пониманию как это все может функционировать в действительности.

Я постарался пойти по «зарастающей тропе», намеченной великим фантастом и попробовать архитектурно развить эти первые литературные наброски прошлого века. В конце концов, мне удалось спрогнозировать, обосновать и визуализировать новую экспериментальную архитектурную модель «Интерактивного дома будущего», в которую вошли шесть наиболее показательных жилых комнат дома, разработанных с учетом последних технологических достижений начала XXI века:

- мультимедийный геймерский центр для всей семьи;
- роботизированная кухня;
- ванная комната со сферой-симулятором дополненной реальности;
- гостиная — цифровой портал для общения;
- спальня с программируемым модулем для сна;
- виртуальный домашний офис.



Рис. 2. А. Скижали-Вейс. Мультимедийный геймерский центр

Мультимедийный геймерский центр для всей семьи

Предлагаемое мною многофункциональное пространство геймерской жилой дома это одновременно домашний кинотеатр, тренажерный фитнес зал, игровая компьютерная комната, место досуга и развлечений, интеллектуально-образовательный центр и домашний виртуальный театр для всех членов семьи. Конечно, в первую очередь это мультимедийный игровой компьютерный центр, где вместо обычных столов и кресел с игровыми мониторами, где игроки сидят неподвижно часами, предполагается организация игры в виртуальном пространстве с воздействием динамических физических нагрузок на все тело игроков. Игроки могут надевать специальные игровые костюмы, шлемы 3D-реальности, использовать интерактивные игровые и различные атрибуты, разработанные специально для этих игр. Разнообразный банк данных компьютерных игр и мощные процессоры позволят выбирать и настраивать любые игры, а также устанавливать правила коллективной или индивидуальной игры.

На визуализации отец, мать и сын играют в коллективную «Дисковую войну» из фильма «Трон», причем отец и сын сошлись в виртуальной схватке, а мать наблюдает за процессом игры из глубины комнаты и начисляет очки каждой из сторон, выступая арбитром. В геймерской комнате стены это огромные панорамные экраны, воспроизводящие масштабное зрелище с применением различных спецэффектов. Трансформируемый пол с подсветкой отслеживает перемещение игроков в пространстве как огромный сенсорный планшет. Потолок с динамическим освещением перенаправляет освещение, имеет датчики, включающие звуковое сопровождение, запахи и потоки воздуха. В целом это своеобразная геймерская — тренажерная комната, где задействовано все тело и все органы чувств игроков.

Сейчас продвинутые дети зачастую не имеют возможности играть со своими родителями, они прячутся, запираются в своих комнатах, прогуливают школу, сбегают из дома в интернет-клубы и т. д., только чтобы их не ругали и не видели родители. По моему проекту данное архитектурное решение позволит избежать конфликта интересов и увлечений разных поколений, превратив игру из разъединяющего фактора в фактор объединяющий — настоящее полезное удовольствие для всех членов семьи, а также их гостей!

Роботизированная кухня

Кухня традиционно являлась особым местом в доме, где в первую очередь появлялись наиболее высокотехнологичные решения и новинки, облегчающие тяжелый монотонный труд домохозяйки. В 1836 году начался промышленный выпуск газовых плит, в 1926 году появился первый безвредный холодильник для дома, в 2005 году в продажу поступили первые социальные роботы «Вакамару» фирмы Мицубиси.

В моем проекте кухня также является высокотехнологичным пространством, где установлена умная мебель с различными автоматическими режимами настроек от температуры хранения продуктов, влажности, режима вентиляции и до самых различных эстетических (функциональных) свойств наружной поверхности. В процессе приготовления пищи на кухне используются: умные печки, микроволновки, плиты и т.д., создающие любой кулинарный каприз по рецепту, транслируемому через Интернет. Приготовление блюд, например, сведется к годовой подписке на меню из элитного ресторана. Кухонные 3D-принтеры с покупными картриджами съедобных паст и порошков будут обычной, встраиваемой в оборудование кухни, опцией. Роботы помощники по хозяйству выполнят любой объем монотонной работы — от мытья посуды до нарезки салатов. Хозяйке останется только давать распоряжения парку домашних хозяйственных роботов и следить за технологическим процессом в роли «системного администратора». Допускаю вариант проката роботов и обслуживания сразу нескольких домов бригадой высокопроизводительных хозяйственных роботов, которые будут посменно обходить своих заказчиков с невысокими доходами.



Рис. 3. А. Скижали-Вейс. Роботизированная кухня



СОЮЗ "БЕЛГОРОДСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА"



БЕЛЭКСПОЦЕНТР

6-8 августа 2020

XVI БЕЛГОРОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

**XVII межрегиональная
специализированная выставка**

BeIBUILD

Раздел

**ЭНЕРГЕТИКА.
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.
ЭКОЛОГИЯ**



ВКК "БЕЛЭКСПОЦЕНТР", г. Белгород, ул. Победы, 147а

Тел.: (4722) 58-29-48, 58-29-51, 58-29-68, 58-29-41

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



Рис. 4. А. Скижали-Вейс. Ванна-сфера

Ванная комната со сферой-симулятором дополненной реальности

Для ванной комнаты своего интерактивного дома я придумал и разработал специальную ванну, которая представляет собой отдельный функциональный модуль-сферу диаметром 2,2–3 м который можно встраивать в любое пространство такого свойства. Идея ванны-сферы симулятора в том, что пользователь не просто принимает традиционную ванну и плавает в ней, а в буквальном смысле погружается в другую реальность с многочисленными спецэффектами. Благодаря компьютерному управлению он может моделировать, например море с выводом на внутренний сферический экран любых персонажей из морской пучины, имитируя их полное присутствие, благодаря дополненной реальности, которую поддерживает выбранная компьютерная программа на данный сеанс. Во время сеанса пользователь настраивает температуру воды, ее состав (с морской солью или без), звуковое сопровождение (шум морского прибоя или крики дельфинов) и даже ветер, который начинает дуть.

Специальные очки виртуальной реальности помогают воспроизвести реалистичную объемную картинку ожидаемых иллюзий. Получается, что купальщик сможет погружаться в любую морскую среду, какую только пожелает. Дельфины, например, по сюжету моей визуализации, будут резвиться вместе с ним по выбранной программе. Вода уменьшает гравитацию тела человек, и, благодаря массажному, тактильному и температурному взаимодействию будет достигаться полное ощущение, что принимающий ванну находится в открытом море.

Гостиная

Комната гостиной на визуализации отображает пространство с проекционными стенами-экранами нового поколения, где можно моделировать любое эмоциональное настроение. После оцифровки личности себя любимого можно свой виртуальный образ-двойник спроецировать на стену-экран и делать с ним все что угодно с помощью трехмерной реальности. Девушка на картинке с дивана управляет своим цифровым двойником-аватаром, летящим в гроздовых облаках посредством очков виртуальной реальности и пульта. А верная собака-робот рядом с ней охраняет эмоциональное настроение своей хозяйки и синхронизирует ее программные возможности, как ходячий процессор на четырех

ногах. Экраны, вставленные в витражные конструкции, после отключения становятся снова прозрачными и пропускают свет в гостиную комнату. Прозрачностью окон и витражей повсюду в интерактивном доме можно будет также управлять, используя программу освещения «день-ночь», без использования занавесок или жалюзи.

Спальня с программируемым модулем для сна

Спальня дома — наиболее консервативное по духу пространство жилого дома, не меняющееся исторически уже на протяжении столетий. Наиболее комфортным и удобным считалось спальное место под светозащитным нарядным балдахином с противомоскитными сетками в сочетании с различного рода пуховыми подушками, мощным толстым матрасом и шелковыми одеялами. Настало время нарушить эту средневековую идиллию в соответствии с технологической эволюцией умных бытовых приборов и мебели.

Спальни моего умного дома будут пространствами, где можно станет программировать свой сон и заказывать (вызывать) полезные сновидения под свой жизненный цикл и ритм, переключая утомленное подсознание. На смену устаревшим «дедовским» кроватям придут предлагаемые мною — программируемые капсулы-модули для сна, где можно будет, выбирая любые «аватары», совершать перезагрузку и сброс негативных эмоций, накопленных за день. Модули для сна, разработанные мной, будут иметь любой настраиваемый влажностный и температурный режим, систему кондиционирования, кислородное обогащение, и прекрасную звукоизоляцию для погружения в глубокий здоровый сон, не прерываемый никакими ремонтами и скандалами соседей или изнуряющей летней жарой! Капсулу для сна можно будет легко синхронизировать с мобильным планшетом, который возьмет на себя роль временного сторожа-ассистента и будет при-



Рис. 5. А. Скижали-Вейс. Модуль для сна

нимать, собирать, отправлять звонки и сообщения пока вы спите. В модуле сна можно будет настраивать любое локальное освещение, слушать расслабляющую музыку, регулировать жесткость матраса под вес пользователя, а крышка капсулы получит возможность менять свою светопрозрачность. Я провозглашаю новое перспективное направление в футуродизайне — полная технологическая и эстетическая «гибридизация» мебели и бытовых приборов!

Конечно, такие модули для сна будут недорогим удовольствием, однако их большое эстетическое разнообразие, выбор комплектации программных настроек, одно- или двухместные функциональные размеры (объемы) помогут потребителям оптимизировать свои расходы. Салоны продажи автоматических модулей для сна станут таким же привычным явлением, как и современные автосалоны.

Домашний офис с виртуальными возможностями

В современном информационном обществе все большее развитие получает тенденция «удаленной работы». Идея «удаленной работы» появилась в 1972 году в США, в 1979 году появился уже устойчивый термин «гибкого рабочего места», не предполагающий постоянное присутствие работников в офисе. В настоящий момент в ИТ-отрасли России, например, трудится 24 % удаленных сотрудников. Неуклонно растет и количество фрилансеров в разных отраслях индустрии, желающих работать у себя дома.

Виртуальный офис на дому позволит полноценно работать в режиме удаленного сотрудника, не совершая маятниковых поездок по городу, экономя бензин, не создавая транспортных пробок и иметь возможность гибко организовывать свой творческий процесс. Работа с коллегами, заказчиками и производителями в режиме виртуальной реальности, теле-видео-конференции, управление офисными киборгами и роботами, находящимися на производстве далеко от дома, станет доступна и повседневна. Небольшие домашние роботы-консультанты помогут вашему мини-офису с большими возможностями справляться с огромным количеством заказов, поиском и обработкой необходимой информации. Информация прямо с рабочего монитора компьютера пользователя в идеальном качестве будет транслироваться на медийные стены-экраны своего кабинета или в удаленную студию предприятия, где можно подробно заказчикам рассмотреть плоды совместного творческого труда в объемном изображении и в режиме телеконференции провести согласование. Виртуальная реальность поможет удаленным участникам производственного процесса встречаться в цифровом пространстве и рассматривать проекты будущих изделий прямо в натуральную величину, не выходя из дома.



Рис. 5. А. Скижали-Вейс. Виртуальный домашний офис

Заключение

По моему убеждению, именно высокие технологии будут предлагать архитекторам-дизайнерам новые возможности и прорывные идеи для творчества. От того как правильно мы сможем их использовать, эстетически красиво, функционально интересно и рационально оправдано применять в своих проектах будет зависеть облик наших жилищ будущего. В 60-е годы XX века появлялось много интересных футурологических идей, которые именно сегодня ждут не дожнутся своего часа X. Настало время для их нового прочтения, изучения, осмысления и мощного развития на новом научно-техническом уровне и новом историческом этапе XXI века. Уверен, мы сегодня находимся только в первой фазе информационно-технологической революции, через 50–100 лет облик наших жилищ изменится до неузнаваемости. Для того чтобы процесс проектирования происходил безболезненно и максимально эффективно нужно уже сегодня пробовать выстраивать подобные комплексные экспериментальные прогностические модели жилищ, которые помогут почувствовать огромный потенциал и всю глубину грядущих изменений нашей жизни.

P.S.

Проект «Интерактивного дома будущего» участвовал во Всероссийском конкурсе интерьеров жилого и общественного пространства с иностранным участием «Batimat inside-2015». По результатам конкурса реализованных и проектных предложений был представлен в экспозиции 40 лучших конкурсных работ в МВЦ «Крокус Экспо» с 31 марта по 3 апреля 2015 года.

Архитектурная концепция, инженерно-технические идеи, визуализации «Интерактивного дома будущего», а также описание новой «гибридной» мебели и бытовых приборов являются авторским решением Артура Скижали-Вейса и не могут быть использованы или воспроизведены без его согласия®.

ЭС

МИР ЭНЕРГЕТИКИ В ЭКСПОЗИЦИИ ВЫСТАВКИ

ИЮЛЬ / АВГУСТ / СЕНТЯБРЬ

Индонезия, Сурабая / 09.07–11.07

«Indo Renergy Expo & Forum»

Международная выставка

Южная Корея, Тэгу / 15.07–17.07

«International Green Energy Expo Korea»

Международная выставка

Пакистан, Карачи / 17.07–19.07

«Solar and Wind Tech Asia Karachi»

Международная выставка

Мьянма, Янгон / 30.07–01.08

«Powerex Myanmar and Electric Expo Myanmar»

Международная выставка

Белгород / 06.08–08.08

«Энергетика. Ресурсосбережение. Экология»

XVII межрегиональная специализированная выставка

Китай, Гуанчжоу / 15.08–16.08

«APBE»

Международная выставка

Китай, Гуанчжоу / 16.08–18.08

«Power China»

Азиатско-тихоокеанская выставка

Малайзия, Куала-Лумпур / 17.08–19.08

«OTC Asia»

Выставка

Узбекистан, Ташкент / 18.08–20.08

«Power Uzbekistan»

Международная выставка

Франция, Париж / 24.08–28.08

«CIGRE»

Международный конгресс и выставка

Бразилия, Сан-Паулу / 25.08–27.08

«ees South America»

«Eletrotec + EM-Power South America»

Выставки

Индонезия, Джакарта / 26.08–28.08

SolarTech Indonesia 2020

Международная выставка

Бангладеш, Дакка / 03.09–05.09

«Garknitex Innovation»

Выставка

Нидерланды, Вейфёйзен / 07.09–09.09

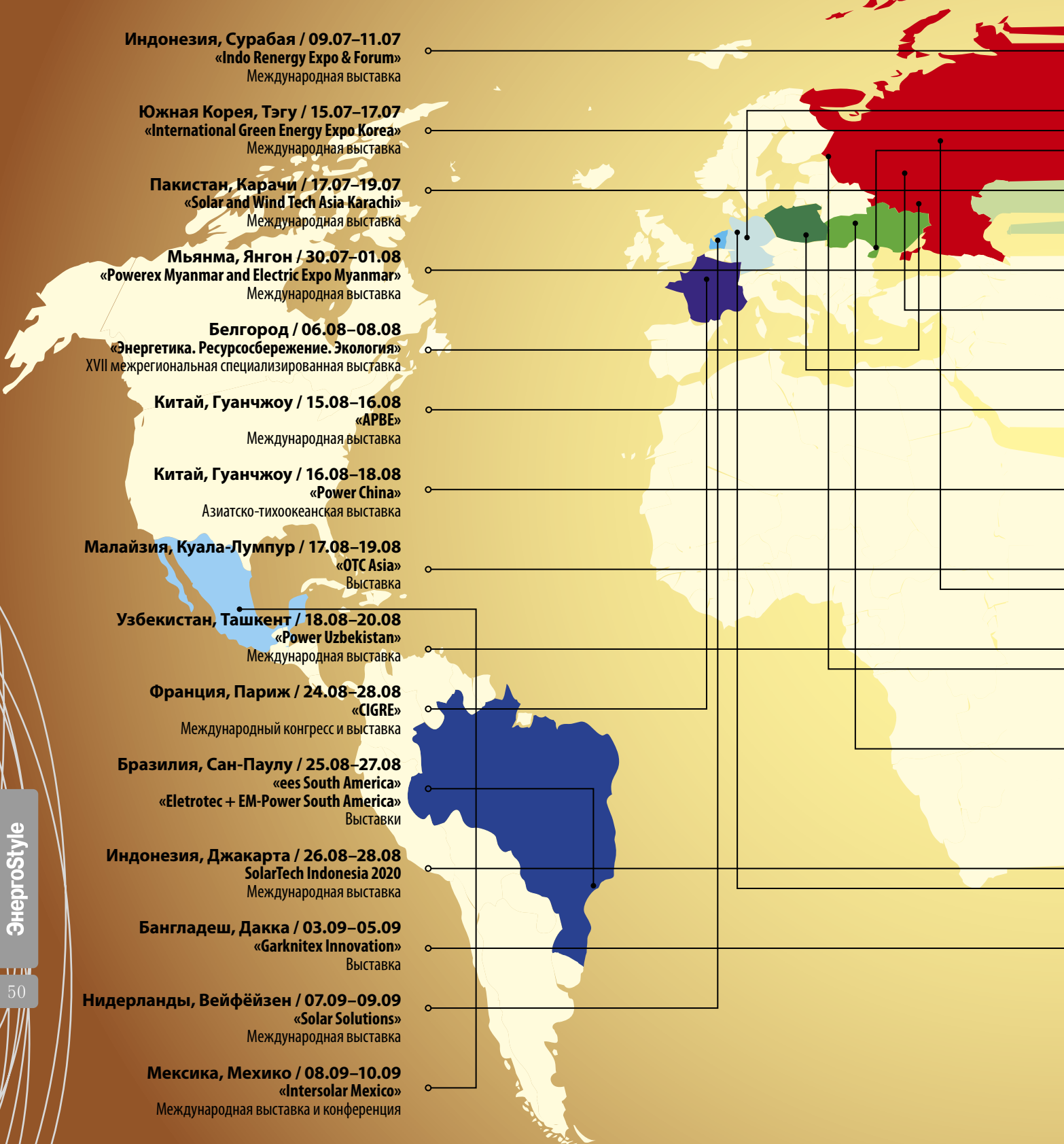
«Solar Solutions»

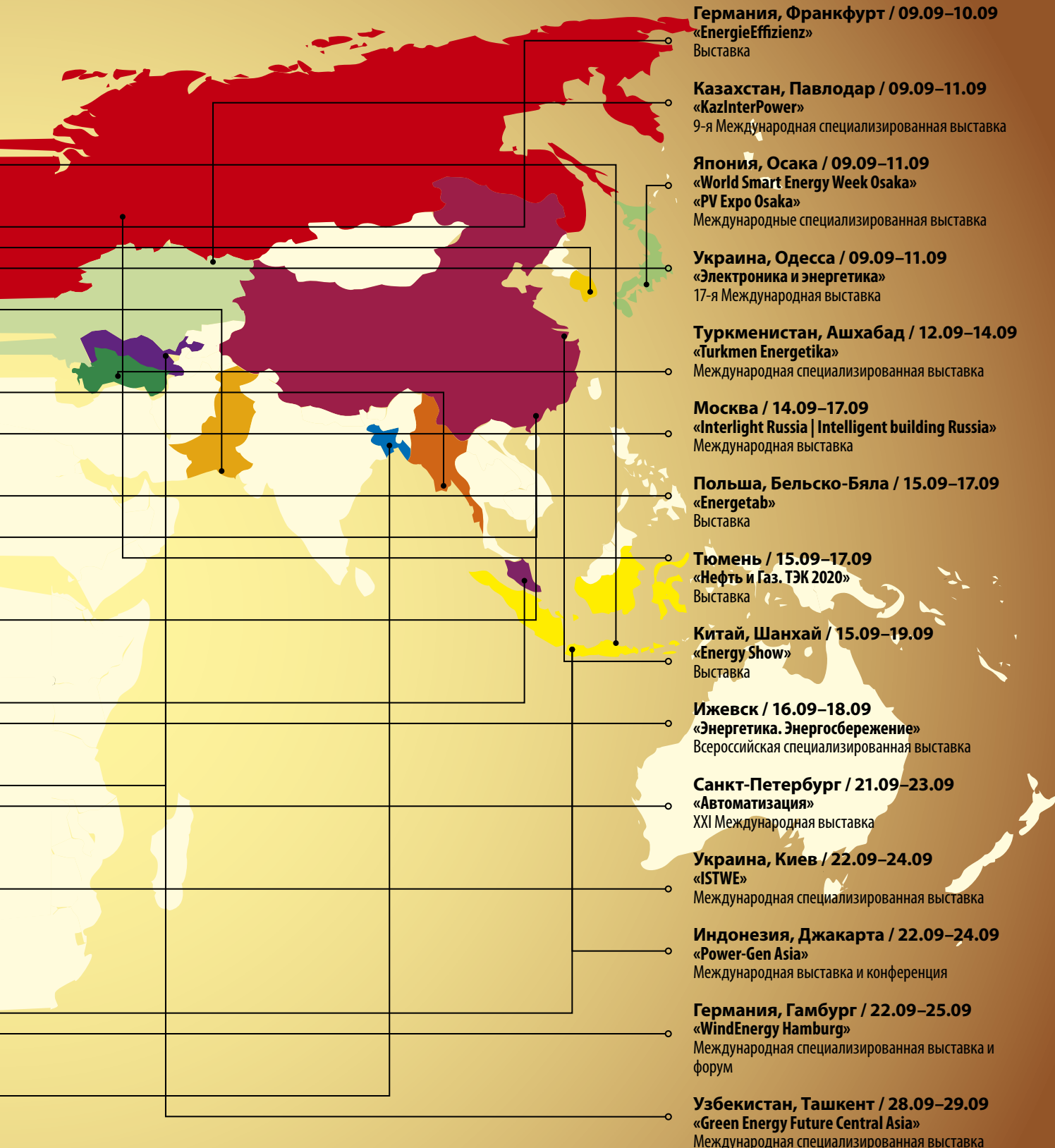
Международная выставка

Мексика, Мехико / 08.09–10.09

«Intersolar Mexico»

Международная выставка и конференция







Умение управлять своей энергией

Беседовала **Мария Лупанова**

Фото: **Алиса Арчер** (мастер-класс, спектакль «Труффальдино»), **Юлия Сухачева** (спектакль «Летучая мышь»)



Елена Кузина

«Весь мир — театр. В нем женщины, мужчины — все актеры», — сказал Шекспир. Сам же театр — это тоже целый мир, полный разнообразия и непредсказуемости. Актеры в нем существуют по разным «правилам игры», которые предлагает им постановщик, а в его арсенале сегодня большое количество режиссерских систем. Об одной из них — системе обучения Михаила Чехова (актера первой половины XX века) — мы поговорили с режиссером из Санкт-Петербурга Еленой Кузиной, поставившей спектакли во многих городах России, Европы и Америки, преподавателем Российского государственного института сценических искусств (Санкт-Петербург) и Национального института театра (США), автором десятков тренинговых программ и мастер-классов для актеров.

— У людей далеких от театра на слуху словосочетание «система Станиславского», очень приблизительное понимание о том, что она собой представляет, а в обиходе крылатая фраза «Не верю!». О системе обучения Михаила Чехова простой зритель (не заядлый театр) вообще мог не слышать. Тем не менее, после спектакля, который поразит его до глубины души, он может задаться вопросом, почему игра актеров произвела на него такое впечатление... Одна и та же пьеса, поставленная в координатах вышеупомянутых двух систем, — это будут совершенно разные спектакли? В чем будет их разница?

— «Система Станиславского», к сожалению, после его смерти получила распространение через его последователей исключительно как «психологический реалистический театр» (если почитать внимательно труды реформатора театра, его система значительно больше, шире). Актер в рамках этой системы стремится перевоплотиться, т.е. полностью слиться с образом, переживать его чувства и эмоции как свои и представлять все это в формах

обыденного поведения, похожего на реальную жизнь. Это как бы фотография жизни или документальное кино на сцене. Если не похоже, если актер не действует «от себя» в предлагаемых обстоятельствах, то режиссер кричит: «Не верю!».

Но параллельно всегда существовали другие направления театра — условный, формальный, игровой и т.п. Здесь актер не стремится «жить», он откровенно играет, демонстрирует свое искусство в искусственных формах, не подражая жизни, а преувеличивая или преуменьшая разные ее грани. И зритель принимает эти правила игры и «сам обманываться рад». Здесь он тоже «переживает», но другие чувства: это может быть его со-чувствие персонажу или очень сильные художественные (очищенные от всего бытового) эмоции.



Тренинг

— **Расскажите, пожалуйста, в чем суть метода Михаила Чехова?**

— Михаил Чехов (1891–1955), племянник Антона Павловича, был в начале своей карьеры страстным апологетом «системы» Станиславского. Станиславский признавал его гениальность как актера. Но у Чехова был опыт работы с режиссерами, исповедующими другие принципы игры. Например, он играл параллельно и Хлестакова в постановке Станиславского во МХАТе, и Эрика Четырнадцатого в спектакле Вахтангова, построенном как трагический гротеск. В определенный момент Михаил Чехов осознал, что глубокое погружение во внутренний мир персонажа может привести актера к нервному срыву (что с ним и произошло). Он ушел из МХАТа и начал искать свой метод, создавая многочисленные студии как лаборатории. В 1928 году он эмигрировал из России, работал в Европе, Англии, США как актер, режиссер, педагог. Результатом его экспериментов, мастер-классов, драматических и оперных постановок стала особая техника актера.

Если говорить коротко (а это всегда упрощение), то его метод основывается не на «эмоциональной памяти» и собственных переживаниях актера, а на воображении. Через воображение актер может постичь (а значит и сыграть) и то, чего с ним никогда не происходило и произойти не может, например, в сказке или фэнтези.

Техника актера в этом методе заключается в умении через внимание и воображение управлять своей энергией. Для этого Михаил Чехов разработал такие специальные приемы работы как «психологический жест», «воображаемый центр» и «воображаемое тело», «атмосфера» и др. Актер в своем воображении вызывает персонажа из мира образов как энергетического двойника, изучает его, задает ему вопросы и имитирует его поведение. Благодаря такой работе актер может создавать яркие, не похожие на себя образы. Сам Михаил Чехов был истинным мастером перевоплощения. Актер может сливаться с образом или отстраняться от него. Актер играет образ и играет с образом. Он свободен. Он импровизирует. Он творит.

— **Вы, как режиссер и театральный педагог специализируетесь на актерских тренингах, в основе которых принципы игрового театра. Проводите мастер-классы не только с российскими, но и с зарубежными актерами (финскими, английскими, итальянскими, польскими, американскими и японскими). Система Чехова универсальна для всех или «особенности национальной» актерской школы, личная энергетика каждого дают совершенно разные результаты?**

— В последние десятилетия метод Михаила Чехова получает распространение во всем мире: студии Михаила Чехова есть во всех крупных городах США, Европы, Бразилии, сейчас огромный интерес к нему в Китае. Получается, что она универсальна. Мой опыт работы с актерами из разных стран показывает, что любой актер при доверии методу может в очень короткий срок добиться поразительных результатов.



Репетиция спектакля «Труффальдино»

— Актеры, привыкшие играть по системе Станиславского, легко перестраиваются или им приходится «ломать» себя?

— Есть актеры, которые знают, как им надо играть, они сопротивляются любым другим системам. Это их личный выбор. Я учу тех, кто пришел к кризису, пониманию того, что его «школа» не работает, и готов исследовать новое.

— Сергей Юрский в своей книге «Попытка думать» написал: «В том и «опасность» школы Чехова, что в ней нельзя долго скрывать отсутствие таланта». Вы с этим согласны?

— Согласна с великим актером. Но талант в любой системе нужен.

— Одна моя знакомая (из «простых» зрителей), посмотрев ваш спектакль «Труффальдино» Новоуральского театра музыки драмы и комедии (Свердловская обл.) на областном театральном фестивале «Браво» 2016 года в Екатеринбурге, рассказывала мне, что в финале просто плакала от счастья и гордости, что увидела такое живое, блистательное зрелище. Расскажите, пожалуйста, как вы работали с актерами?

— Эта работа была удивительно радостной для меня (это крайне редко случается). Во-первых, актеры театра с легкостью согласились заниматься тренингами со мной. Мы работали через упражнения commedia dell'arte, занимались биомеханикой Мейерхольда и техникой Михаила Чехова, сами сочиняли сцены драк, дуэлей, изобретали многочисленные трюки. Комедия Карло Гольдони, на основе которой написан мюзикл «Труффальдино», требует от актера особого импровизационного существования. Его особенность в том, что это импровизация в рамках очень жестко и точно построенной режиссерской партитуры. И, конечно, все должно быть подчинено Музыке. Так что мы все вместе здорово попотели и похудели. Но было хоть и трудно, но весело. За поддержку я благодарна и актерам, и службам, и цехам, и руководству театра. Была настоящая атмосфера творчества.

— Вообще, очень сложно делать постановку, когда есть уже такой замечательный фильм режиссера Владимира Воробьева, ведь зритель невольно будет сравнивать! А пойдешь, переиграй Константина Райкина в роли Труффальдино, да и других тоже... Я дважды видела ваш спектакль, но на первой же минуте отпадала необходимость в сравнении, потому что это было совершенно по-другому: захватывающе, карнавально, неожиданно и, главное, не отпускало до самого конца! Такое ощущение, что актеры сами наслаждаются игрой и «заражают» ею зрительный зал (в свете последних событий — это самый чудесный в мире вирус). Но здесь еще была сложность, для зала не заметная. Спектакль музыкальный, и «энергию движения» (порой очень активного) надо было совмещать с хорошим вокальным исполнением. Одна сцена на качелях чего стоила, когда артистка Ирина Сумская без рук держала баланс, пела сложную арию и при этом оставалась в образе женщины, которая только что узнала, что ее возлюбленный жив! Как с этим справлялись?

— Спасибо за добрые слова о нашем спектакле. К счастью, театр и кино — разные искусства. Мы просто говорим на разных языках. Вместе с художником Иваном Мальгиным мы придумали, что это будет такой Цирк Дю Солей в Новоуральске. И это определило язык сценического текста. Мы придумали декорацию-трансформер в эстетике мейерхольдовского конструктивизма. А золотыми руками Светланы Сардиной были созданы стильные маски и «венецианский» задник невероятной красоты. Все это помогает создавать атмосферу.



Спектакль «Труффальдино»



Спектакль «Труффальдино»

На постановку в Новоуральск меня пригласил главный режиссер Валерий Долганов, который был на моем мастер-классе в Петербурге вместе с Яной Русиновой (*сегодня являющейся главным режиссером новоуральского театра — ред.*). Идея была проверить, может ли тренинг стать репетиционным приемом. Это был риск еще и потому, что у нас было всего шесть недель — от первой встречи с труппой до премьеры.

На одной из первых репетиций я попросила актеров показать все, на что они способны как виртуозные мастера — акробатические номера, пение странными голосами, игра на немзыкальных инструментах, цирковые трюки и пр. Мы часа два непрерывно хохотали! Выяснилось, что в труппе есть и женщина-змея, и жонглеры, и акробаты. То, что из этих проб не влезло в спектакль, потом вошло в финал — своеобразный парад-алле. Я поддерживала, как могла, в них этот хулиганский настрой и во время репетиций. Но это было сложно, так как трюки требуют отработки, точности, дрессуры. Некоторым актерам невероятно легко давалось существование подобное маскам комедии дель арте. Например, блестящему дуэту «стариков» Владимиру Георгиевичу Розину (Панталоне) и Владимиру Семеновичу Гученкову (Доктор Ломбарди). Они не только точно схватили характерную пластику и особое звучание своих персонажей, но и вдохновенно импровизировали, ни на секунду не выпадая из жесткого режиссерского рисунка. Это высший пилотаж профессионализма.

Меня удивило, что в этом театре артисты хора прекрасно двигаются, а артисты балета способны играть роли и даже петь. Именно поэтому мы насочиняли «двойников», колоритных «жителей Венеции», целую армию капитанов. В сотворчестве с хореографом Натальей Володькиной придумали не просто танцы, а, как и положено в комедии дель арте, номера с сюжетами, историями.

Были, конечно же, и сложности. Как без этого?! Александр Колмогоров, играющий Труффальдино, с первых дней репетировал азартно, готов был кидаться с головой в самые неожиданные пробы и смелые эксперименты. Он изучал комедию дель арте, посмотрел на видео знаменитый спектакль «Слуга двух господ» Джорджо Стреллера. И, как ни парадоксально, это сыграло с ним злую шутку. Так бывает с актерами. В общем, примерно за неделю до премьеры я вынуждена была сказать во время репетиции, что в спектакле есть все персонажи, кроме Труффальдино. Надо было видеть его «опрокинутое» лицо. Я спросила его, как он себе представляет этого персонажа. Он, находясь под сильным впечатлением от блестящей игры Ферручи Солери, сказал, что Труффальдино «такой мешочек». Мне пришлось при всей труппе сообщить Саше, что он — молодой черноглазый герой — не может при всем желании перевоплотиться в «мешочек». Александр нашел для себя другой внутренний образ — Джима Керри в фильме «Маска». С этого момента, если ему не хватало энергии, я просто тихо говорила: «Джим Керри», и он мгновенно превращался в перпетум мобиле. За что (абсолютно справедливо) и получил диплом «За лучшую мужскую роль» фестиваля «Браво!».

Очень долго не придумывалась пантомима, в которой «стеснительный» Труффальдино признается в любви Смеральдине (ее лихо играет Мария Салмина). Актеры пробовали снова и снова, но все время получалось как-то банально. Как-то на репетиции мы говорили о токах, которые пронизывают при первом прикосновении влюбленных. А потом включили музыку, актеры, импровизируя, сочинили нечто свежее, непривычное, где сердце Труффальдино улетает на крылышках, а Смеральдина, случайно убив его выстрелом из воображаемого ружья, потом нежно пришивает его на место...

Во втором составе эти роли репетировали Александр Канадалинцев и Елена Кузнецова. У них были свои версии многих трюков. Ничуть не менее интересные. Жаль, что они сыграли всего несколько раз. Это был другой спектакль.



Спектакль «Летучая мышь»

— В марте этого года в Новоуральском театре состоялась премьера «Летучей мыши» в вашей постановке. Мне пока не удалось его увидеть (предвкушаю!), но судя по некоторым отзывам это опять ни на что не похоже. Музыка-то Иоганна Штрауса, а жанровое определение спектакля не оперетта, а мюзикл. Раскройте, пожалуйста, некоторые секреты.

— Ох, не хочется раскрывать секреты до того, как вы увидите. Я рада была снова поработать с любимой труппой. Это счастье великое прикоснуться к гениальной музыке Штрауса. Но запрос театра был «встряхнуть пыль с оперетты».

Я размышляла о названии. Почему героиня, чтобы соблазнить мужа, переодевается именно летучей мышью? Это же мерзкое inferнальное существо... Родилась идея бала вампиров как стилистического ключа второго акта. Мы перенесли время действия из XIX века в Вену XX-го. Художник по костюмам Алина Яковлева разработала «климтовские» костюмы. Множество креативных идей о музыкальной ткани спектакля шло от главного дирижера театра Вячеслава Петушкова. Мы договорились, что пригласим для создания джазовых версий некоторых номеров композитора Валентина Барыкина. Это непривычно звучащий Штраус. Актеры брали уроки джазового вокала у Елены Захаровой. Кроме того, и на этот раз не обошлось и без цирка. Играющая Розалинду Ира Сумская исполняет сложный цирковой номер и поет знаменитую арию... Мы работали с видеопроекциями, даже сняли «немой фильм»... В общем, это был вызов для всего театра. Но, мне кажется, мы справились. В общем, судите сами.

Что же, будем ждать встречи в театре! За время самоизоляции и артисты, и зрители соскучились по «живому» исполнению и той, ни с чем не сравнимой энергетике, которая идет со сцены в зал и от зрителей к артистам. ЭС



Спектакль «Летучая мышь»

14 – 17.09.2020

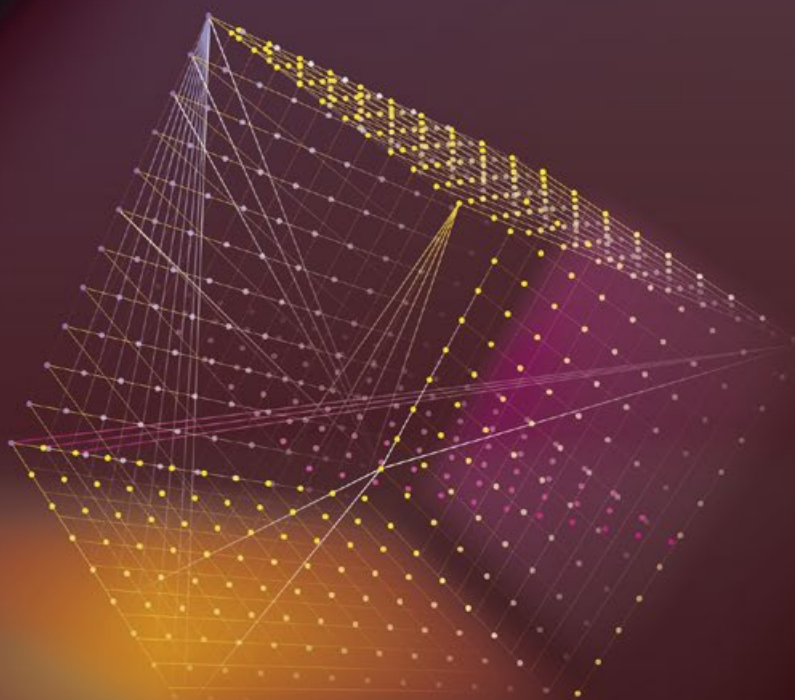
ЦВК «Экспоцентр», Москва

Павильоны 2, 3, 8

interlight
RUSSIA

intelligent building
RUSSIA

Международная выставка освещения, систем безопасности,
автоматизации зданий и электротехники



**5 ПРИЧИН
ПРИНЯТЬ
УЧАСТИЕ**

interlight-building.ru



messe frankfurt

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

8-800-201-42-75

АДРЕСА ОФИСОВ:

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

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