

№ 3 (35) сентябрь 2016 года

ЭнергоStyle

Наполним жизнь энергией!



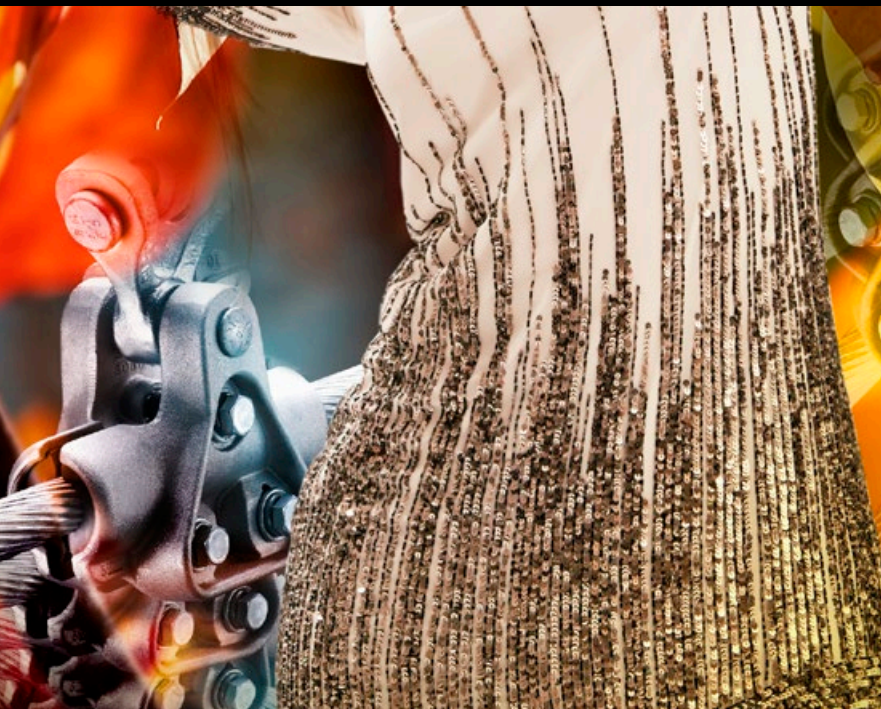
Энергетическое право: учтены ли интересы всех сторон?

Энергоменеджмент — инструмент повышения энергоэффективности

Как уложиться в «скромный бюджет»

**Метаморфозы:
инновационные поддерживающие зажимы**

ЭнергоStyle



Содержание

- 3 стр. **News**
- 4 стр. **О главном**
Энергетическое право
- 10 стр. **ЖКХ**
ГИС ЖКХ на территории
Свердловской области
- 12 стр. **Энергоэффективность**
Энергоменеджмент —
инструмент повышения
энергоэффективности и снижения
издержек в энергетике,
промышленности и ЖКХ
- 14 стр. **Метаморфозы**
Фотосессия.
Инновационные
поддерживающие зажимы
- 22 стр. **Приборы**
Что выбрать: цифровой прибор
или преобразователь?
- 28 стр. **Исследования**
Анализ результатов оптимальной
настройки автоматических
регуляторов возбуждения
синхронных генераторов
в программно-аппаратном
комплексе RTDS
- 32 стр. **Актуально**
Энергетика ЧМ-2018
- 36 стр. **Что. Где. Когда**
Мир энергетики в экспозиции
- 38 стр. **Культпросвет**
Наэлектризованные



ЭнергоStyle

сентябрь 2016 № 3 (35)

Учредитель:

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

Издатель:

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

Главный редактор:

Мария В. Лупанова
m.lupanova@locus.ru

Корректор:

Светлана Галинова

Фото:

Евгений Ланкин

Дизайн, верстка:

Олеся Акулова
akulova_oa@mail.ru

Предпечатная подготовка:

Виталий Носкевич

Авторы:

Алексей Горячев, Алексей Грибанов, Оксана Денисова,
Алексей Жирнов, Руслан Канафеев, Татьяна Климова,
Алексей Конев, Елена Крживицкая, Василий Фадеев,
Яков Щелоков, Наталия Яковлева

Адрес редакции:

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

Информация о журнале на www.locus.ru/energostyle

Отпечатано:

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

Периодичность выхода: 1 раз в три месяца

Тираж: 4000 экз.

Заказ: № 967, подписано в печать 08.09.2016 г.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-49255

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

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



Друзья, с новым деловым сезоном вас! Лето по всей стране удалось на славу, погода порадовала трехмесячной жарой даже те регионы, что и не мечтали о подобном счастье (как наш Урал). Был бы водоем рядом, и ни на какие юга ехать не надо — приятно внезапное «импортозамещение». На энтузиазме того, «как я провел этим летом», думаю, работать будем с удовольствием, и хорошо бы дела у всех уже пошли в гору! Нешто нам впервой выходить из самых сложных ситуаций... Даже при ограниченных средствах всегда есть выбор, о чем не устают напоминать отечественные производители. При этом не забывают об исследовательских работах, чтобы идти в ногу с современной энергетикой.

Есть, конечно, масштабные многолетние системные вопросы. Например, не обойтись без права государственного регулирования в энергетике, коммуналке, как в естественно-монопольных видах экономической деятельности. Сейчас на повестке стоит введение государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства. А для повышения энергоэффективности и снижения издержек в энергетике, промышленности и ЖКХ необходима система энергоменджмента... Работа на перспективу.

Впрочем, не стоит забывать, что вы живете здесь и сейчас. Листаете наш журнал. Уверена, любители прекрасного оценят в этом номере инновационные поддерживающие зажимы. Кстати, найдите на просторах Интернета мультфильм 1934 года «Радость жизни» («La Joie De Vivre») — зарядитесь. И все у вас будет хо-ро-шо!

Мария Лупанова, главный редактор



«Зеленый свет» ЧМ

Объекты ЧМ-2018 в Калининградской области запитают «зеленой» электроэнергией. «Янтарьэнерго» реализовало первый этап по созданию современного ветропарка. В поселке Ушаково Гурьевского района установлена ветроизмерительная вышка. В течение года будут собираться данные о силе и постоянстве ветра в этой зоне ветровой нагрузки, по итогам исследования будут определены технические параметры будущего ветропарка. Новый земельный участок в 10 раз больше действующего ветропарка в поселке Куликово. В октябре прошлого года «Янтарьэнерго» заявило о намерении развивать направление альтернативной энергетики. Было подписано соглашение о сотрудничестве с ГЭК Китая о реализации в несколько этапов проекта по созданию нового ветропарка. Планируется, что мощность его составит 45 МВт. На первом этапе, который планируется завершить к концу 2017 года, будет замещена мощность действующего ветропарка в 5,1 МВт. Она будет использована, в том числе, для обеспечения электроэнергией объектов ЧМ-2018.

— *Электронергия, вырабатываемая ветроустановками, будет направлена в сеть, а с учетом расстояния до острова Октябрьский предполагаем, что часть объектов предстоящего чемпионата мира по футболу может быть запитана «зеленой» энергией,* — отметил генеральный директор АО «Янтарьэнерго» Игорь Маковский.

Реальная экономия

Полный переход на LED-освещение сэкономит России и ее жителям к 2030 году около 13 млрд евро — такой вывод сделали эксперты Philips Lighting. Каждый год спрос на электроэнергию растет на 3%, в то время как ее эффективное расходование увеличивается лишь на 1,5%. На сегодняшний день в этом объеме на освещение приходится около 19% мирового потребления электроэнергии. В России, по самым грубым оценкам, полный переход на светодиодное освещение мог бы обеспечить сохранение 210 ТВт энергии, что эквивалентно производительности 105 электростанций. За 25 лет экономия расходов на электроэнергию составит 13 млрд евро, а выбросы углекислого газа снизятся на 84 мегатонны.

Однако в сфере домашнего освещения, где стоимость электроэнергии в России пока не столь высока, для подавляющего большинства населения вопросы энергоэффективности не являются приоритетными. В то время как только отказ от традиционных ламп накаливания сэкономит каждой семье более 10 тыс. рублей в трехлетней перспективе в зависимости от региона.

Инновационные опоры

Филиал АО «ДРСК» «Амурские электрические сети» (входит в состав ПАО «РАО ЭС Востока») реализует пилотный проект по установке опор воздушных линий электропередачи из композитных материалов. В селе Волково Благовещенского района установлены первые двадцать опор — десять для ВЛ 0,4 кВ, и десять для ВЛ 10 кВ. В ближайшее время район установки новых опор станет своеобразным опытным участком. Специалисты ДРСК в течение всех сезонов года будут наблюдать, как идет их эксплуатация.

— *Разработка и использование инновационных технологий в промышленности предприятиями с государственным участием проводятся в рамках реализации Национального проекта по внедрению инновационных технологий и современных материалов в отраслях ТЭК «Воздушные линии электропередачи до 220 кВ с применением композитных опор»,* — рассказывает главный инженер АО «ДРСК» Александр Михалев. — *Специалисты ДРСК разработали новую технологию создания опор, которая позволяет сократить трудозатраты по установке и в целом снизить затраты на строительство и реконструкцию линий электропередачи.*

Композитные опоры почти в 9 раз легче обычных железобетонных и хорошо выдерживают ветровые нагрузки. Срок их эксплуатации составит 50–60 лет. Новые опоры значительно отличаются от привычных моделей, потому потребуется обучение всего персонала, работающего на строительстве и ремонте линий электропередачи.



Энергетическое право

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

В этой статье не ставятся задачи рассмотрения всех проблем правового регулирования по технологической цепочке производственно-сбытового цикла энергетического бизнеса: найти, разведать, пробурить, добыть, обогатить, транспортировать, взаимно выгодно реализовать энергоресурсы и эффективно их использовать с учетом социальной, профессиональной ответственности и экологических требований. Но эту тему в современной России, да и в большинстве государств, следует считать ключевой в эпоху предпринимательского права, конкурентного права и права государственного регулирования. Причем без права государственного регулирования в энергетике, коммуналке, как в естественно-монопольных видах экономической деятельности, не обойтись. Но чем же оборачивается это регулирование для конечного потребителя, то есть, населения?

Ситуация

Юристы до сих пор спорят, следует ли определять энергию (в первую очередь, электрическую) в качестве самостоятельного объекта гражданских и иных прав и/или ее рассматривать как «самостоятельный объект регулирования». В том числе, эта тема подробно рассматривается в сравнительно-правовом исследовании «Энергетическое право России и Германии», изданном в 2011 году. Отличие России в том, что здесь сложился исключительно монопольный уровень правового статуса субъектов, теперь уже в основном частных структур, обеспечивающих производство и сбыт сетевых энергоресурсов (электроэнергия, тепловая энергия, природный газ и др.). И вот некоторые итоги в моем понимании. Для оценки коэффициентов использования топлива (КИТ) в регулируемых государством организациях следует обратиться к отчету группы экспертов, выполненному по заказу Всемирного

банка. Величины полных коэффициентов расхода энергии на единицу энергии, доставленной регулируемые организациями конечному потребителю, т у т/т у т, (КИТ, %): электроэнергия — 4,94 (20); тепловая энергия — 2,8 (36); природный газ — 1,11 (90); нефтепродукты — 1,16 (86). Потребители и регулируемые организации в части показателей использования электрической и тепловой энергии находятся на близком уровне в 20–37% от первоначальных объемов потребления. И здесь итоги 20-летнего тарифного регулирования вряд ли можно назвать успешными.

Регулирование

В чем причины сложившейся ситуации? Мировая практика государственного регулирования монопольных структур развивается по двум направлениям: в России это ориентация исключительно на критерий затрат (тарифный вариант), в ФРГ, например, это попытки поощрения конкуренции при контроле за эффективностью на основе сравнительного анализа (бенчмаркинг). В зависимости от типа государственного регулирования в каждой стране формируется и структура энергетического права. Соответственно, в РФ, как и в СССР, главной целью энергетического законодательства сохраняется защита интересов производственно-распределительной части энергетического сектора экономики, которая и получила название — топливно-энергетический комплекс (ТЭК). В Германии основу энергетического права составляют: единый закон об энергетике (энергетическом хозяйстве), закон об обеспечении энергией (точнее, сетевыми ресурсами), а также и нормы конкурентного, договорного права в энергетической сфере. В итоге у нас оказалась предметом энергетического права национальная энергосистема (тот же ТЭК), в других стра-

нах — энергетическое хозяйство. Это очень принципиальное отличие согласно сравнительно-правовому исследованию «Энергетическое право России и Германии». Так, в нем особо отмечено, что если в большинстве стран обязательно формируется основополагающий пакет законов, который рассматривает все правовые вопросы энергетики в совокупности, то у нас каждая отрасль экономики решает свою проблему и создает еще параллельно свое энергетическое право и/или формирует отраслевую территорию, свободную от федеральных и других законов по энергетике. При этом используемые понятия иногда существенно отличаются друг от друга. Пример. Ситуация, мягко говоря, странная. Есть Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении», в соответствии с которым, например, (ст. 11, часть 6), «не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергоэффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов». То есть, Федеральный закон № 261-ФЗ защищает интересы населения? Но это его категоричное требование в большинстве регионов игнорируется, в том числе и в Свердловской области. При этом чиновниками, строителями и другими нередко аргументируется своя отрицательная позиция ссылками на наше жилищное законодательство. Получается, что, по их мнению, в рамках Жилищного кодекса (ЖК) РФ нельзя создавать систему правовых, экономических и организационных основ стимулирования, например, энергосбережения. Включая и стимулирование «снижения платежной нагрузки на население за коммунальные услуги за счет повышения энергетической эффективности в жилищном фонде, в том числе путем проведения капитальных ремонтов многоквартирных домов (МКД) и развития энергетического сервиса в жилищном фонде»?



Когда рынок сетевых ресурсов называют свободным, то, как минимум, умышленно забывают заключить это определение в жирные кавычки. Рынок в энергетике только тогда свободный, когда потребитель имеет полный пакет прав производителя преобразованных энергоресурсов.

Наше жилищное право

Его основу и составляет Жилищный кодекс. Все мы, живущие в многоквартирных домах, находимся в зоне ответственности ЖК, которую без нашего участия законодатели формулируют в этом законодательном документе, причем делают это регулярно по несколько раз в год. Попробуем разобраться, если это вообще возможно. В каждом федеральном законе должны быть сформулированными следующие его компетенции: предмет регулирования и цель этого законодательного акта. Что касается цели, то не удалось обнаружить в ЖК статьи или части статьи с таким названием. Предмет регулирования изложен в ст. 4 ЖК РФ. Из нее следует, что ЖК в этой части наделен правом «ограничения повышения размера вносимой гражданами платы за коммунальные услуги». Но именно для достижения этой цели и создает условия ст. 11, часть 6 Закона № 261-ФЗ? Выходит, что население вводят в заблуждение? Цитата: согласно ст. 5 ЖК, «жилищное законодательство состоит из настоящего Кодекса, принятых в соответствии с настоящим Кодексом других федеральных законов, а также изданных в соответствии с ними указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, принятых законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, нормативных правовых актов органов местного самоуправления». То есть, Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении...», в части требований по МКД, можно ли рассматривать как часть жилищного законодательства? На этот вопрос найдем ответ в части 8 той же ст. 5 ЖК: «в случае несоответствия норм жилищного законодательства, содержащихся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации, нормативных правовых актах органов местного самоуправления, положениям настоящего кодекса, применяются положения настоящего кодекса». Выходит так, что любое, самое нужное благое намерение только тогда будет доступно для населения, когда оно окажется в Жилищном кодексе! Для сравнения заглянем в Гражданский кодекс (ГК), например, ст. 539, часть 4: «к отношениям по договору снабжения электрической энергией правила настоящего параграфа применяются, если законом или иными правовыми актами не установлено иное». Вопрос: кто в России отвечает за то, чтобы хотя бы те федеральные законы, которые написаны для населения, были реально работающими, а не декларацией о намерениях?

Единый закон в энергетике?

Как может влиять в целом на энергетический бизнес наличие единых законов об энергетическом хозяйстве? Общие нормы закона против ограничения конкуренции, и специальные нормы закона об энергетическом хозяйстве относительно недискриминационного и прозрачного доступа к сетям обеспечивают соблюдение принципов справедливого гражданско-правового обмена при заключении договора. Масштабом для государственного контроля является цена, которая имела бы место в условиях реальной конкуренции (так называемая гипотетическая конкурентная цена). Здесь следует напомнить, что энергетические, особенно сетевые, ресурсы не являются полноценным рыночным товаром. Грубо говоря, у них нет аналога, который можно приобрести в свободном доступе (на базаре, например). Более того, нельзя отказаться и от поставщика, что еще страшней. Конечно, иногда удается заменить управляющую компанию, но это всего-навсего замена одного (якобы естественного) монополиста на другого. Поэтому, когда рынок сетевых ресурсов называют свободным, то, как минимум, умышленно забывают заключить это определение в жирные кавычки. *Рынок в энергетике только тогда свободный, когда потребитель имеет полный пакет прав производителя преобразованных энергоресурсов.*

Вряд ли введем здесь кого-то в заблуждение и замечанием о том, что в нашем энергетическом законодательстве фактически нет каких-либо гипотетических ограничений цены на сетевые энергоресурсы. То есть, наша энергетика, несмотря на свои «рыночные ряссы», цепко сохраняет свой монопольный статус. Это напрямую ограничивает возможности ТЭК, ЖКХ по привлечению инвестиций. Пример: есть решение Ф3 о переводе открытых систем теплоснабжения городов на закрытые. Для Екатеринбурга эта работа оценивается в более чем 15 млрд рублей. При существующем уровне законодательства в сфере ЖКХ, где до 80% в стоимости услуг энергетические затраты, поиск инвесторов вряд ли будет простым делом. То есть, инвестором будет население?



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ

23 - 25 НОЯБРЯ 2016

Москва, Комплекс Гостиный двор, ул. Ильинка, д. 4

ENES-EXPO.RU

Перспективы

Попробуем оценить некоторые возможные направления развития нашего энергетического законодательства на ближайшую перспективу в части повышения энергетической эффективности. Согласно данным сайта Минэнерго РФ, существуют два пути решения проблемы обеспечения энергией:

1. крайне капиталоемкий путь наращивания добычи нефти и газа и строительства новых объектов электрогенерации;
2. существенно менее затратный, связанный с обеспечением экономического роста в стране, за счет повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Следует отметить, что «на практике необходим симбиоз первого и второго вариантов с несомненным приоритетом энергоэффективности». Что касается «строительства новых объектов электрогенерации». Здесь опубликован приказ Минэнерго РФ от 09.09.2015 № 627 «Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2015–2021 гг.». Это, как обычно, пространственный документ, более чем на четыреста страниц. Приведем цитату: «Основной целью схемы и программы является содействие развитию сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, а также обеспечению удовлетворения долгосрочного и среднесрочного спроса на электрическую энергию и мощность. Основными задачами схемы и программы являются обеспечение надежного функционирования ЕЭС России в долгосрочной перспективе, скоординированное планирование строительства и ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации) объектов сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей и информационное обеспечение деятельности органов государственной власти при формировании государственной политики в сфере электроэнергетики, а также организаций коммерческой и технологической инфраструктуры отрасли, субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии и инвесторов». Отсюда следует, что при функционировании ЕЭС России в долгосрочной перспективе проблемы энергоэффективности не являются важным критерием качества современной электроэнергетики.

Мировая практика государственного регулирования монопольных структур развивается по двум направлениям: в России это ориентация исключительно на критерий затрат (тарифный вариант), в ФРГ, например, это попытки поощрения конкуренции при контроле за эффективностью на основе сравнительного анализа (бенчмаркинг).

Из проектов нормативных документов следует отметить проект «Положения о стандарте по пропаганде энергосбережения и повышения энергоэффективности производства в субъекте Российской Федерации». В нем предлагается Администрации (субъекта Российской Федерации) на регулярной основе осуществлять деятельность по пропаганде энергосбережения и повышения энергоэффективности производства с целью содействия государственной политике в области энергосбережения и решения поставленной Правительством Российской Федерации задачи по снижению энергоемкости экономики к 2020 году на 40%. Под Администрацией субъекта Российской Федерации понимаются следующие органы исполнительной власти: губернатор, администрация губернатора, члены Правительства, министерства, службы и агентства, находящиеся в прямом подчинении Правительства или министерств региона, уполномоченный региональный орган по реализации программы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Администрация области исходит из личной вовлеченности в пропаганду энергосбережения губернатора, членов Правительства, руководителей всех министерств области, а также руководителей служб и агентств, находящихся в прямом подчинении правительства или министерств области, руководителя уполномоченного регионального органа по реализации программы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

В целом из проекта этого документа следует, что Минэнерго РФ продолжает разработку нормативных документов, целью которых является перенос на региональный уровень работы в области энергоэффективности экономики. При этом вопросы энергоэффективности ТЭК Минэнерго РФ сохраняет за собой. Кстати, ТЭК, он тоже в регионах. Ситуацию можно понять так. ТЭК (истинно монопольная энергетическая структура) выводится из-под государственного регулирования по лекалам мировой практики. Например, сетевые организации, которые при сопоставительном анализе отдельных показателей (бенчмаркинге) заняли лидирующие позиции среди аналогичных предприятий, в том числе, по цене для конечного потребителя, получили бы возможность начисления процентов по более высоким ставкам, чем это предусмотрено для неэффективно работающих предприятий. Или, хотелось бы понять, почему лекала мировой практики здесь *не выгодны*. Проще говоря, лучшая пропаганда энергосбережения — это *качественные законы об энергетическом хозяйстве с учетом баланса интересов всех заинтересованных сторон*.

ЭС

Эффективность использования ТЭР

Из доступных для массового пользователя Интернета материалов здесь можно отметить уже широко известные приказы Минэнерго РФ № 398–401 от 30.06.2014 г. Каждый из них формализует хорошо известные специалистам изменения и дополнения в Федеральном законе № 261-ФЗ «Об энергосбережении...» от 2013 г. В большей степени их действие распространяется на бюджетные, муниципальные учреждения, регулируемые организации, СРО в области энергетических обследований. И практически не затрагиваются реальные секторы экономики.

Ямало-Ненецкий автономный округ

г. Новый Уренгой

Деловой центр "ЯМАЛ", ул. Юбилейная, 5

27 - 28
октября 2016 г.

Межрегиональные специализированные выставки



**СТРОИТЕЛЬСТВО. ЭНЕРГЕТИКА.
ЖКХ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ -
КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ**



**СПЕЦТЕХНИКА. БЕЗОПАСНОСТЬ.
СВЯЗЬ - КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ**

Организаторы: Администрация г.Новый Уренгой, НО "Новоуренгойский фонд развития предпринимательства",
ООО "Выставочная компания Сибэкспосервис" (г. Новосибирск)

ВК СИБЭКСПОСЕРВИС

СИБЭКСПО SERVICE

Тел. (383) 335-63-50 (многоканальный)
E-mail: vk ses@yandex.ru, www.ses.net.ru

ГИС ЖКХ на территории Свердловской области

О внедрении государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства

Василий Фадеев, начальник отдела стратегического развития и аналитического обеспечения Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области;

Оксана Денисова, кандидат экономических наук, главный специалист отдела стратегического развития и аналитического обеспечения Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства

Жилищно-коммунальное хозяйство — одна из базовых отраслей российской экономики, обеспечивающая население жизненно важными услугами и существенно влияющая на качество жизни граждан. Повышение эффективности деятельности ресурсоснабжающих организаций, осуществляющих управление многоквартирными домами, а также других субъектов, функционирующих в жилищно-коммунальном секторе, является одним из основных векторов развития жилищно-коммунального хозяйства. В связи с этим вопрос развития данной отрасли занимает важное место в решении социально-экономических задач страны. Особенно это актуально для регионов со значительным количеством объектов жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры.

Так, основным направлением Стратегии развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 26.01.2016 № 80-р, является введение государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства (далее — ГИС ЖКХ, система). Правовой основой для реализации работы в системе является Федеральный закон от 21.07.2014 № 209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства». Оператор системы — ФГУП «Почта России».

Задачей Свердловской области в данном процессе является организация на территории нашей области работы и межведомственного взаимодействия всех поставщиков информации, обеспечение наполнения базы данных системы и контроль достоверности данных. Внедрение системы касается пяти исполнительных органов государственной власти Свердловской области, всех органов местного самоуправления, 3700 организаций жилищно-коммунального хозяйства, функционирующих на территории Свердловской области, и всех граждан.

Работа по внедрению ГИС ЖКХ

На территории Свердловской области работа по внедрению ГИС ЖКХ проводится с 2014 года. В ноябре направлены первые информационные письма в адрес всех поставщиков информации.

Во исполнение требований Федерального закона от 21 июля 2014 года № 209-ФЗ Правительством Свердловской области с Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (далее — Минкомсвязь России), Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (далее — Минстрой России) и ФГУП «Почта России» в июле 2015 года заключено соглашение об опытной эксплуатации ГИС ЖКХ на территории Свердловской области (далее — Соглашение). 7 августа 2015 года подписана дорожная карта подготовки и проведения опытной эксплуатации ГИС ЖКХ на территории Свердловской области. 24 декабря 2015 года подписано распоряжение Правительства Свердловской области об определении

ответственных за реализацию Соглашения об опытной эксплуатации государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства на территории Свердловской области от 07.07.2015 № 04-214/с/77 № 1467-РП.

На территории Свердловской области уполномоченным исполнительным органом государственной власти за внедрение и опытную эксплуатацию системы Правительством Свердловской области определено Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области. 31 марта 2016 года принято постановление Правительства Свердловской области № 208-ПП «Об опытной эксплуатации, организации работ в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства на территории Свердловской области». Министерством энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области как уполномоченным органом в августе 2015 года направлены в адрес муниципальных образований и организаций жилищно-коммунального комплекса информационные письма о необходимости регистрации и размещении информации, предусмотренной Федеральным законом от 21 июля 2014 года № 209-ФЗ, в ГИС ЖКХ. В соответствии с частью 5 статьи 12 Федерального закона от 21 июля 2014 года № 209-ФЗ поставщики информации обязаны размещать в ГИС ЖКХ данные, предусмотренные федеральным законом, по истечении четырех месяцев со дня вступления в силу Соглашения.

Соглашение вступило в силу

Соглашение вступило в силу с 1 февраля 2016 года. Детальный состав информации по видам информации, подлежащей обязательному размещению в ГИС ЖКХ, определен приказом Минкомсвязи России и Минстроя России от 29.02.2016 № 74/114/пр «Об утверждении состава, сроков и периодичности размещения информации поставщикам и информации в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства». За неразмещение информации в ГИС ЖКХ или за размещение информации не в полном объеме или заведомо искаженной информации к поставщикам информации будет применяться ответственность, предусмотренная Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях:

1) для органов муниципального жилищного контроля: административный штраф на должностных лиц в размере 30 тыс. рублей; дисквалификация должностных лиц на срок от 1 до 3 лет за повторное нарушение (статья 13.19.1. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях);

2) для органов местного самоуправления: административный штраф на должностное лицо — 30 тыс. рублей, дисквалификация должностных лиц на срок от 1 до 3 лет за повторное нарушение (статья 13.19.2. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях);

3) для организаций, осуществляющих деятельность по управлению многоквартирными домами: административный штраф в размере 30 тыс. рублей, дисквалификация должностных лиц на срок от 1 до 3 лет (статья 13.19.2. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях);

4) для ресурсоснабжающих организаций: административный штраф до 200 тыс. рублей, дисквалификация должностных лиц на срок от 1 до 3 лет (статья 13.19.2. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях).

Отметим, что ключевой нормой привлечения к ответственности является тот факт, что в соответствии с частью 8 статьи 12 Федерального закона от 21 июля 2014 года № 209-ФЗ с 1 января 2017 года в случае, если в системе не размещена информация о размере платы за жилое помещение и коммунальные услуги либо размещена информация, которая не соответствует платежному документу, представленному на бумажном носителе, то потребитель вправе не оплачивать коммунальные услуги без начисления пени до размещения в ГИС ЖКХ корректной информации.

С 1 июля 2016 года ГИС ЖКХ вступила в промышленную эксплуатацию. Министерством энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области сформированы и направлены в адрес всех поставщиков информации методические рекомендации по регистрации и наполнению ГИС ЖКХ; в постоянном режиме проводится разъяснительная работа с поставщиками информации по вопросам регистрации и размещения информации в ГИС ЖКХ.

По данным ГИС ЖКХ

На сегодняшний день по данным ГИС ЖКХ всего по Свердловской области зарегистрировано 58,74 % поставщиков информации.

Процент регистрации отдельно по категориям поставщиков составил:

- организации, осуществляющие управление многоквартирными домами — 53,79%,
в том числе:
 - управляющие компании — 90,36%;
 - товарищества собственников жилья — 44,31%;
 - жилищные кооперативы, жилищно-строительные кооперативы и иные кооперативы — 46,25%;
- ресурсоснабжающие организации — 80,86%;
- органы местного самоуправления — 83,62%;
- исполнительные органы государственной власти Свердловской области — 100%;
- региональный оператор капитального ремонта — 100%.

Отметим, что на сегодняшний день в жилищно-коммунальном комплексе имеется ряд проблем. Причем основные из них во многом идентичны для большинства территорий:

- неэффективное использование ресурсов, в том числе наличие значительных потерь в процессе производства и транспортировки коммунальных ресурсов;
- низкое качество и надежность предоставляемых жилищно-коммунальных услуг;
- низкая эффективность, отсутствие новых моделей управления предприятиями жилищно-коммунального комплекса и низкая правовая дисциплина, препятствующие созданию благоприятного инвестиционного климата в жилищно-коммунальном комплексе;
- рост задолженности по платежам за жилищно-коммунальные услуги со стороны населения, рост кредиторской задолженности организаций жилищно-коммунального хозяйства за поставленные ресурсы.

Преимущества ГИС ЖКХ

Комплексные управленческие решения, направленные на устранение выше обозначенных проблем в сфере жилищно-коммунального хозяйства, могут быть реализованы только на основе системной, централизованной и слаженной работы всех субъектов жилищно-коммунального хозяйства, что, в свою очередь, формирует необходимость в получении объемной и достоверной информации об объектах отрасли.

В связи с этим несомненным плюсом внедрения ГИС ЖКХ является появившаяся возможность комплексного решения на всех уровнях управления отраслью выше обозначенных проблем, препятствующих полноценному развитию жилищно-коммунального комплекса области, а также принятия оптимальных управленческих решений, а именно:

- оптимизация времени, сокращение частоты бумажных запросов, оперативный доступ к информации о состоянии отрасли, что позволит в онлайн режиме определять и устранять «болезненные» точки;
- функционал ГИС ЖКХ предоставит управляющим компаниям возможность принимать показания приборов учета из единого официального источника и размещать в системе платежные документы;
- мониторинг за реализацией программ в сфере жилищно-коммунального хозяйства;
- повышение эффективности реализации программ энергосбережения и энергоэффективности;
- формирование правовой культуры в отрасли за счет консолидации информации о нормативных правовых актах органов государственной власти и органов местного самоуправления.

Таким образом, ГИС ЖКХ может стать тем инструментом, который позволит создать условия для повышения эффективности работы организаций жилищно-коммунального хозяйства и качества предоставления услуг гражданам, а также обеспечить межведомственное взаимодействие в системе жилищно-коммунального хозяйства на всех уровнях управления. **ЭС**

Энергоменеджмент

инструмент повышения энергоэффективности и снижения издержек в энергетике, промышленности и ЖКХ

Статья печатается с разрешения журнала «Энергосбережение»

Алексей Конев, директор по инновациям ФГБУ «Российское энергетическое агентство» (РЭА) Министерства энергетики России

Энергосбережение и повышение энергоэффективности — это ключевые приоритеты российской и зарубежной экономической политики. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности, реализуемые системно, последовательно и масштабно, характеризуются значительным мультипликативным народно-хозяйственным эффектом. Они оказывают существенное влияние на повышение конкурентоспособности предприятий как на национальном, так и на глобальном уровне, способствуют сохранению климата и повышению уровня и качества жизни людей.

Потенциал энергосбережения и повышения энергоэффективности в России оценивается экспертами как высокий или очень высокий. Основной вопрос — как лучше реализовать экономически эффективный потенциал, выполнить в первую очередь быстроокупаемые малозатратные мероприятия и одновременно сформировать основу для дальнейшего повышения энергоэффективности за счет технологических инноваций. Лучшая российская и международная практика в сфере энергоэффективности дает ответ на этот вопрос: надо внедрять систему энергетического менеджмента на основе международного стандарта ISO 50001:2011 Energy management systems — Requirements with guidance for use (для России — ГОСТ Р ИСО 50001–2012)¹.

Международный стандарт ISO 50001:2011 «Требования и руководство по применению» (далее — стандарт ISO 50001) вобрал в себя передовой мировой опыт управления энергосбережением и повышением энергоэффективности. Система энергетического менеджмента формирует управленческую инфраструктуру и создает организационные инструменты для оценки существующего уровня энергетической эффективности, определения потенциалов для его повышения, разработки, реализации и мониторинга мероприятий, направленных на улучшение энергетической эффективности.

По информации Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) более половины потенциального повышения ресурсной эффективности и экономии издержек может быть получено путем улучшения практики управления без существенных капиталовложений. Так, большинство предприятий, внедривших систему энергоменеджмента, ежегодно снижают энергоемкость на 2–3 %, а компании, только начавшие внедрять энергоменеджмент, в течение первых двух лет могут экономить 10–20 %.

В анонсе 7-й Межминистерской встречи по вопросам чистой энергии² говорится, что исследования, проведенные по всему миру в более чем 12 тыс. компаний, внедривших систему энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001, продемонстрировали последовательное улучшение энергетических показателей на 10 % и более. 7-я Межминистерская встреча по вопросам чистой энергии объявила старт кампании по глобальному внедрению системы энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001 (Energy Management Campaign). Цель данной кампании — к 2020 году внедрить в ISO 50001 организации, которые работают по всему миру, систему энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001.

В настоящее время закончили или продолжают реализацию проектов по внедрению системы энергетического менеджмента на основе требований стандарта ISO 50001 ряд крупных топливно-энергетических компаний и промышленных предприятий России, среди которых ПАО «Газпром нефть», ОАО «АК «Транснефть», ОАО «НК «Роснефть», ПАО «Сибур Холдинг», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Россети», ПАО «ИНТЕР РАО», ГК «Росатом», ОАО «РЖД», Группа НЛМК, ОАО «ТВЭЛ», ФГУП «Гознак».

Эффект от внедрения системы энергетического менеджмента

Эффективность внедрения системы энергетического менеджмента отмечена в Государственном докладе³ о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2014 году: «Компании, внедрившие систему энергетического менеджмента, в целом демонстрируют лучшую динамику роста значений основных показателей в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в сравнении с компаниями, выполняющими только обязательные требования. Так, среди компаний, внедривших систему энергетического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 50001, снижение доли затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции наблюдается у 62 % компаний, причем у 18 % снижение составило более 5 %, а у 44 % — от 3 до 5 %». Стандарт ISO 50001 универсален и может быть применен для управления энергосбережением и энергоэффективностью как на региональном, так и на федеральном уровнях.

При включении энергосервисных компаний в проект по внедрению системы энергоменеджмента заказчик получает не только обученный персонал и оптимизированную систему управления, но и перечень эффективных энергосервисных проектов. Чрезвычайно важно синхронизировать проведение обязательных энергетических обследований с внедрением системы энергоменеджмента.

Энергоменеджмент на объектах бюджетного сектора

В настоящее время в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Энергоэффективность зданий на Северо-Западе России» совместно с представителями администрации Псковской области формируется система энергоменеджмента на объектах бюджетного сектора Псковской области. Для решения поставленных задач на территории Псковской области сформирована команда высококвалифицированных специалистов («энергокоманда») и назначен региональный энергоменеджер Псковской области (<http://energy.s-kon.ru/regionalnyj-energomenedzher-novaya-professiya>). Актуальность применения стандарта ISO 50001 для мониторинга и повышения эффективности управления энергосбережением в ЖКХ подтверждается рекомендациями круглого стола «Мониторинг и управление энергосбережением в жилищно-коммунальном комплексе: инновационные подходы»¹: «Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти рассмотреть целесообразность применения систем энергетического менеджмента на основе стандарта ISO 50001 как инновационного инструмента мониторинга и управления энергосбережением в жилищно-коммунальном хозяйстве». Таким образом, система энергоменеджмента на основе стандарта ISO 50001 получает признание как эффективный инструмент мониторинга и управления энергосбережением не только в энергетике и промышленности, но и в ЖКХ, формируя основу для создания цельной системы мониторинга и управления энергоэффективностью на единой методической и информационной основе.

Энергоменеджмент и энергосервис

Можно существенно повысить эффективность проекта по построению системы энергоменеджмента, привлекая на ранних стадиях его реализации энергосервисные компании. Дело в том, что значительная часть этапов реализации проекта по энергоменеджменту и энергосервису совпадают (обучение, энергоаудит, формирование базовой линии, технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий, мониторинг и верификация достигнутой экономии). При включении энергосервисных компаний в проект по внедрению системы энергоменеджмента заказчик получает не только обученный персонал и оптимизированную систему управления, но и перечень эффективных энергосервисных проектов. Таким образом, проект по внедрению системы энергоменеджмента перетекает в практическую реализацию энергосервисных контрактов, а разработанная в рамках системы энергоменеджмента система мотивации персонала стимулирует работников к достижению запланированной экономии. Чрезвычайно важно синхронизировать проведение обязательных энергетических обследований с внедрением системы энергоменеджмента.

В соответствии с приказом Минэнерго России № 400⁵ в отчете о проведении энергетического обследования должна быть представлена оценка состояния системы энергетического менеджмента. Представляется целесообразным в качестве результата выполнения данных требований приказа подготавливать отчет о состоянии системы энергоменеджмента, а также техническое задание и технико-экономическое обоснование ее последующего внедрения, а начиная с 2017 года обязательные энергетические обследования проводить в рамках проекта по внедрению системы энергоменеджмента.

Энергоменеджмент на вооружении Московской области

Высоко оценивает эффективность системы энергетического менеджмента на основе ISO 50001 и последовательно проводит политику, нацеленную на внедрение системы энергоменеджмента, Министерство энергетики Московской области. В первую очередь это практикуется в ресурсоснабжающих организациях и на промышленных предприятиях — крупных потребителях энергоресурсов.

Система энергетического менеджмента не только повышает эффективность системы управления и вовлекает работников в деятельность по повышению энергоэффективности, но и позволяет упорядочить систему показателей энергоэффективности и регламентировать информационные потоки, что формирует основу для построения единой организационной и информационной системы управления энергоэффективностью на уровне региона.

ЭС

1. В России действует ГОСТ Р ИСО 50001–2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению», идентичный международному стандарту ИСО 50001:2011. ГОСТ Р ИСО 50001–2012 утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 октября 2012 года № 568-ст.

2. Встреча 7th Clean Energy Ministerial (CEM7) состоялась в Сан-Франциско (Калифорния, США) 1–2 июня 2016 года.

3. Подготовлен в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 18 декабря 2014 года № 1412.

4. Состоялся в феврале 2016 года в комитете Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера.

5. Приказ Минэнерго России от 30 июня 2014 года № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования» (с изменениями и дополнениями).



Нестандартный взгляд на привычное

Инновационные
поддерживающие
зажимы

Фото: Евгений Ланкин
Постановка и дизайн: Олеся Акулова
Визажист: Юлия Маслова
Модель: Мария Подковыркина
(модельное агентство «Александр»)

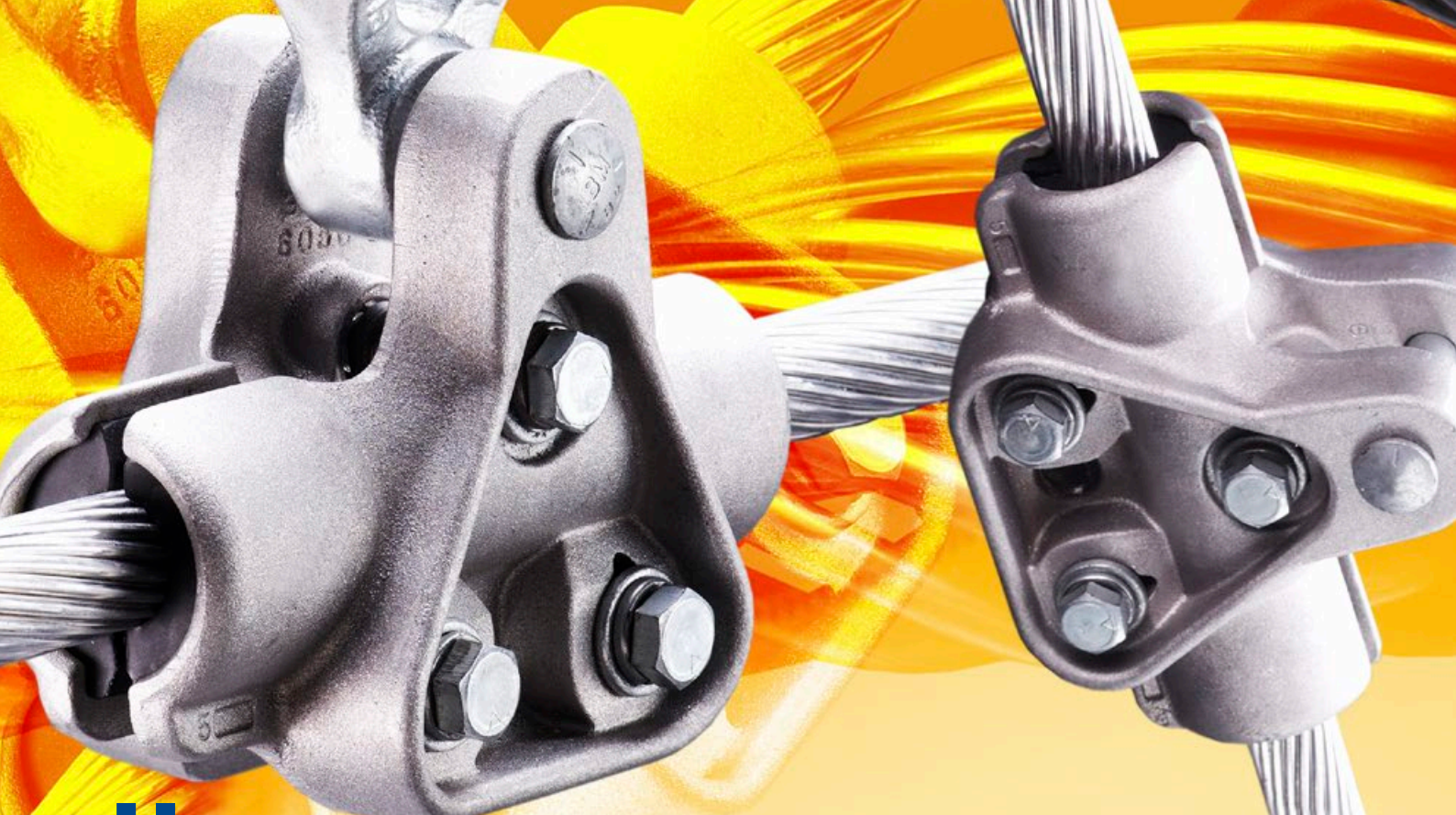












Надежная поддержка

Для современного российского потребителя электросетевого хозяйства при рассмотрении предложений поставщиков продукции и услуг стоят вопросы стоимости (закупка + эксплуатация), срока поставки, соответствия стандартам, локализации производства. Столь же важную роль играют надежность, безопасность, эффективность и инновационность предлагаемых решений. Совокупность этих составляющих определяет успешную работу и конкурентоспособность системы на долгое время. «Межрегиональная компания «Локус» не только поможет подобрать все необходимое для решения любых «энергетических задач», но и познакомит с новинками на российском рынке электроэнергетики.

Инновационные поддерживающие зажимы

Одним из ключевых компонентов, ответственных за работу воздушных линий электропередачи, является линейная арматура. В этой статье будет уделено внимание поддерживающим зажимам CUSHION-GRIP® (CGS) и ARMOR-GRIP® (AGS) производства американской компании «PLP». Если сказать о их преимуществах коротко, то они состоят в том, что за счет простой конструкции зажимы монтируются быстрее, чем другие решения, при этом обладают высокими потребительскими свойствами. А применение неопределенных вставок в конструкциях позволяет использовать зажимы в течение многих десятков лет в различных климатических и температурных условиях. Впрочем, эти зажимы заслуживают более подробного рассмотрения.

CUSHION-GRIP® (CGS)

Эти зажимы предназначены для подвески алюминиевых и сталеалюминиевых проводов, а также стальных канатов на промежуточных и промежуточно-угловых опорах ВЛ и переходах через препятствия напряжением 35 кВ и более.

Отдельными дополнительными преимуществами зажима CGS является минимальная номенклатура (4 типоразмера) для всех диаметров проводов, что позволяет оптимизировать складской запас и аварийный резерв, а также почти в 10 раз сокращает время монтажа зажима по сравнению с традиционными решениями.

Преимущества поддерживающих зажимов CUSHION-GRIP®:

1. Нет отдельных частей, зажим полностью собирается на заводе.
2. Простой и быстрый монтаж — установить на провод и закрутить болты.
3. Решение CUSHION-GRIP® максимально снижает изгиб, повреждения или механическое напряжение в проводе.
4. Совместим со стандартной сцепной арматурой (в том числе российских производителей — У1-7-16, ПРТ-7-1 и т.д.).
5. Легче глухих поддерживающих зажимов (типа ПГН) более чем в два раза.
6. Исключен эффект раздавливания провода (троса) в зажиме.
7. За счет использования упругого эластомера минимизированы изгибающее усилие и динамическое напряжение в точке выхода провода из зажима, исключены перетирания проволок верхнего повива провода (троса).

ARMOR-GRIP® (AGS)

Эти зажимы предназначены для подвески алюминиевых и сталеалюминиевых проводов, а также стальных канатов на промежуточных и промежуточно-угловых опорах ВЛ и переходах через препятствия напряжением 35 кВ и более. Спиральные поддерживающие зажимы рекомендуется применять на алюминиевых и сталеалюминиевых проводах конструкций, отличных от «классической» (А, АС, ГОСТ 839-80), и также совместно с проводами «классической» конструкции в районах со сложными климатическими условиями (высокие ветровые и гололедные нагрузки).

Поддерживающие зажимы AGS положили начало созданию нового стандарта качества для систем поддержки проводов линий электропередачи.

Отметим преимущества спирального поддерживающего зажима AGS:

1. Минимизировано воздействие динамических изгибающих усилий, возникающих в проводе (тросе) под действием ветра и гололеда.
2. Исключен эффект раздавливания провода (троса) в зажиме.
3. Минимизировано изгибающее усилие в точке выхода провода из зажима, исключены перетирания проволок верхнего повива провода (троса).
4. Отсутствие необходимости использования при монтаже специального инструмента.

Невероятно, но факт

Поддерживающие зажимы CUSHION-GRIP® (CGS) и ARMOR-GRIP® (AGS), рассчитанные на срок службы более 50 лет без необходимости периодического вскрытия зажимов для оценки состояния проводов в поддерживающем креплении. И срок службы провода при использовании CGS и AGS может быть продлен. В настоящее время получено подтверждение об успешной эксплуатации ARMOR-GRIP® на протяжении 57 лет при больших перепадах температуры окружающей среды, при этом на линии отсутствовали гасители вибрации. Установленные в 1957 году спиральные поддерживающие зажимы ARMOR-GRIP® (AGS) по сей день работают в штатном режиме с момента установки без замены и обслуживания на действующей линии, не имеющей гасителей вибрации. В ходе инспекции ВЛ в конце 2014 года не было выявлено повреждений ни провода в местах поддерживающего крепления, ни самих зажимов. По результатам проведенной инспекции электросетевой компанией было принято решение продолжить эксплуатацию линии со спиральными поддерживающими зажимами PLP типа AGS без их замены.

57 ЛЕТ В ЭКСПЛУАТАЦИИ — ЭТО НЕ ПРЕДЕЛ!

В местности Западный Фарго (США, штат Северная Дакота) на линии 115 кВ на провод ACSR 267 Partridge (аналог АС 120/19) в качестве поддерживающих зажимов были установлены зажимы типа AGS производства компании «PLP». В районе резко континентальный климат и он характеризуется высокой активностью пляски и Эоловой вибрации на проводах линий электропередачи. После 57 лет постоянной эксплуатации с линии были сняты несколько зажимов AGS и обследованы в специальной лаборатории Akron Rubber Development Laboratory (ARDL) (г. Акрон, штат Огайо). Результат поразил — эластомерные вставки сохранили свои характеристики в соответствии со спецификацией на новое изделие. Не было отмечено ни одного заметного дефекта или снижения прочностных характеристик материалов, лишь незначительные истирания в ожидаемых местах предусмотренных конструкцией зажима.

Важно

AGS используются как для фазных проводов, так и для оптических кабелей. Также зажимы AGS применяются вместе с проводами нового поколения: компактированными (например, AERO Z) или высокотемпературными с максимальной рабочей температурой провода до 200 °C (225 °C временно).

Продукция PLP аттестована и внесена в Положение о порядке и правилах внедрения инновационных решений в ОАО «Россети». Одним из первых изделий компании, внесенных в инновационные списки оборудования, был поддерживающий зажим ARMOR-GRIP® (AGS).

Для проводов повышенной пропускной способности, конечно, требуются технически более сложные изделия, которые могут стоить недешево. Но для стандартных проводов (АС) и вышеперечисленных, массово применяемых в электрических сетях, эта арматура при очень конкурентной цене отличается высокой надежностью, эффективностью и качеством. Например, спиральная арматура из проволоки более крупных диаметров позволяет быстрее ее смонтировать за счет сокращения количества спиральных повивов и отсутствия необходимости разрезать провод, тем самым повышается надежность конструкции и понижается стоимость решения.

Внедрение инновационных технических решений в строительство линий электропередачи, обновление промышленных стандартов в сфере воздушных ЛЭП — наша общая задача. Именно поэтому поддерживающие зажимы CUSHION-GRIP® (CGS) и ARMOR-GRIP® (AGS), которые прекрасно зарекомендовали себя в разных странах и климатических зонах, в российских воздушных линиях должны занять свое достойное место.



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, www.locus.ru

Что выбрать: цифровой прибор или преобразователь?

Наталья Яковлева, руководитель отдела маркетинга ОАО «Электроприбор»

Замена изношенных аналоговых средств измерений на многофункциональные цифровые устройства, имеющие возможность передачи сигнала по цифровым каналам, с увеличенным межкалибровочным / межповерочным интервалом является приоритетом ПАО «Россети», прописанным в Единой технической политике (п. 2.12 Положения ОАО «Россети» О Единой технической политике в электросетевом комплексе. Утверждено Советом директоров ОАО «Россети», протокол № 138 от 23.10.2013).

Перед эксплуатирующим персоналом встает вопрос: какие электроизмерительные приборы применить, чтобы соответствовать требованиям Технической политики, при этом уложиться в «скромный бюджет»? Для реализации требований Технической политики в части цифровой передачи данных все цифровые электроизмерительные приборы и измерительные преобразователи должны иметь:

- интерфейс RS485 (протоколы Modbus RTU, Modbus TCP, МЭК 60870-5-101);
- интерфейс Ethernet (протокол МЭК 60870-5-104-2004).

А теперь посмотрим, в какой бюджет можно уложиться, применяя цифровые приборы с интерфейсами RS485, Ethernet в зависимости от решаемых электроизмерительными приборами задач.

Измерение и передача данных

Для реализации данной задачи с минимальными затратами существует линейка цифровых измерительных преобразователей:

- тока и напряжения в цепях переменного (Е854ЭЛ, Е1854ЭЛ) и постоянного (Е856ЭЛ, Е1856ЭЛ) тока;
- частоты (Е1858ЭЛ);
- активной и реактивной мощности (Е849ЭЛ);
- многофункциональный (Е900ЭЛ).

Преимущества данного подхода:

- 1) стоимость измерительного преобразователя с интерфейсом RS485 колеблется от 4,5 тыс. до 11 тыс. рублей в зависимости от типа преобразователя;
- 2) увеличенный межповерочный интервал до 10 лет позволяет существенно сократить затраты на поверку;
- 3) возможность объединения преобразователей в единую сеть с другими средствами измерения и передачи информации посредством интерфейсов RS485 и Ethernet;
- 4) наличие выходных унифицированных сигналов постоянного тока позволяет использовать преобразователи на объектах энергетики в автоматизированных системах различного назначения (ССПИ, АСУ ТП);
- 5) в измерительных преобразователях предусмотрена возможность самостоятельного перепрограммирования коэффициентов трансформации с помощью программы «Конфигуратор» через ПК.



Преобразователи



XII Международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации
ПТА-Урал 2016 • 28-30 ноября

Екатеринбург, ЦМТЕ



Тематика выставки:

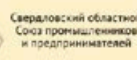
- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Автоматизация зданий
- Измерительные технологии и метрологическое обеспечение
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системы пневмо- и гидроавтоматики
- Системная интеграция и консалтинг
- ИКТ в промышленности
- Робототехника и мехатроника

Проходит одновременно с выставкой «Электроника-Урал 2016»

Организатор:
Экспотромтех

Тел.: (495) 234-22-10
Тел.: (343) 376-24-76
E-mail: info@pta-expo.ru

При поддержке:



WWW.PTA-EXPO.RU/URAL



Схема передачи данных

Измерение, отображение и передача данных

Данный подход отличается от первого возможностью оперативного визуального контроля, т.е. отображением на индикаторах измеряемых параметров. Для реализации данного подхода есть два варианта решения.

1. Использование в паре с измерительным преобразователем модуля индикации или табло в случаях, когда необходимо вынести индикацию удаленно от места установки измерительного преобразователя.

Преимущества данного подхода:

- отображение на индикации наиболее важных параметров для контроля;
- модули индикации не являются средствами измерения и в поверке не нуждаются;
- возможность установки модулей индикации в любое время при возникновении потребности в визуальном контроле без особых затруднений со стороны эксплуатирующего персонала — нет необходимости выключать ТН и т.д.

В денежном выражении стоимость комплекта из преобразователя и модуля индикации составит от 10 тыс. рублей в зависимости от исполнения.

2. Использование цифровых приборов с индикацией. Цифровой прибор, по сути, представляет собой комплект из измерительного преобразователя и модуля индикации в едином корпусе. Вся линейка цифровых электроизмерительных приборов имеет интерфейс RS485 (протоколы Modbus RTU, Modbus TCP, МЭК 60870-5-101) и Ethernet (протокол МЭК 60870-5-104-2004).

Преимущества применения данного подхода:

- выполнение задач измерения, отображения и передачи данных одним прибором;
- широкая гамма измеряемых параметров и габаритных размеров позволяет решить любые задачи;
- в цифровых приборах предусмотрена возможность самостоятельного перепрограммирования коэффициентов трансформации с помощью кнопок на передней панели, а также с применением программы «Конфигуратор» через ПК;

• межповерочный интервал цифровых приборов до 10 лет позволяет сократить затраты на метрологическое обслуживание;

• применение многофункциональных приборов позволяет измерять от 29 параметров сети, заменяя такие электроизмерительные приборы, как вольтметры, амперметры, ваттметры, частотомеры;

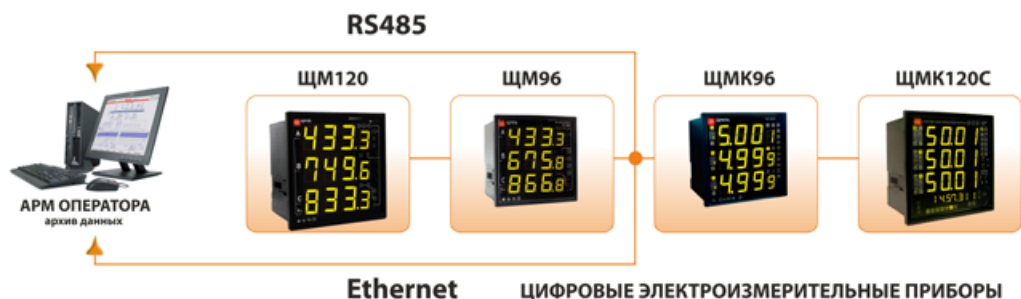
• стоимость простого цифрового прибора колеблется от 5 тыс. рублей, многофункционального от 11 тыс. рублей.

Таким образом, оценивая преимущества всех перечисленных вариантов для решения поставленной задачи по передаче цифрового сигнала получаем следующую раскладку в денежном выражении:

- цифровой измерительный преобразователь — цена от 4,5 тыс. рублей;
- преобразователь + модуль индикации — цена от 10 тыс. рублей;
- цифровой прибор — цена от 5 тыс. рублей.

Решение, какой вариант выбрать, всегда остается за потребителем в зависимости от решаемых им задач и имеющихся средств на их реализацию. Заметим, что все предлагаемые к рассмотрению в данной статье средства измерения широко применяются на объектах энергетики и соответствуют техническим требованиям, предъявляемым ПАО «Россети» к приборам такого рода.

ЭС



Цифровые приборы

ЧЕЛЯБИНСК / 8-10 НОЯБРЯ



УЧАСТВУЙТЕ В VIII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКЕ

ЭНЕРГЕТИКА

Энергоэффективность - 2016

III УРАЛЬСКИЙ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

12+



ПЕРВОЕ
ВЫСТАВОЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

ВЦ «МЕГАПОЛИС»

Свердловский пр., 51а

www.expoenergo74.ru

тел.: (351) 755-55-10, 274-4-274

Бипрон™

Высокоэффективное заземление электроустановок. Повышение эффективности заземления ЭХЗ

Алексей Грибанов, технический директор ООО «Бипрон»

Заземлитель — проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду (ПУЭ, п. 1.7.15.).

Качество такого контакта напрямую влияет на эффективность заземлителя, которая зависит от удельного электрического сопротивления окружающего грунта. В свою очередь, удельное сопротивление грунта зависит от таких характеристик, как почвенный состав грунта, температура в определенный момент времени года, содержание грунтовой влаги, степень засоленности, глубины промерзания грунта в зимний период, наличие многолетней мерзлоты и т.п. Для заземлителей существует еще один значимый фактор — переходное электрическое сопротивление *электрод — грунт*. Данная характеристика важна как показатель эффективности заземлителя, как в составе молниезащиты зданий и оборудования, так и функционального заземления (например, телекоммуникационного оборудования), а также защитного (рабочего, рабоче-защитного, линейно-защитного) заземления.

Современная электроника во много раз сложнее и точнее той, что использовалась в промышленности и быту 10–15 лет назад, а чем сложнее оборудование, тем более чувствительным оно оказывается к внешним электрическим воздействиям. В связи с этим возрастают требования и к заземлению. Для достижения нормативных значений контура заземления в настоящее время используются множество способов. Наиболее известными являются вертикальные (штыревые) заземлители либо горизонтальные лучевые из черной углеродистой стали, защищенные от коррозии цинкованием или омедненные. В условиях высокоомных грунтов (например, скальные породы, сухой песок или вечномёрзлые грунты) часто применяются глубинные заземлители либо горизонтальные протяженные заземлители из полосовой стали или круглого сечения.

Применение таких способов, ставших «традиционными», чаще всего приводит к высокой металлоемкости контура заземления, выносу высокого потенциала за пределы защищаемого объекта, значительным трудозатратам на монтаж, обслуживание и последующий ремонт. Для повышения эффективности заземлителя и снижения переходного электрического сопротивления *электрод — грунт* сегодня стараются увеличить площадь токоотдачи вокруг электрода. С этой целью используют различные виды околоэлектродных заполнителей, такие как: засыпка из минеральных солей, глины, а также угольная засыпка или коксовая мелочь и некоторые другие. Рассмотрим наиболее популярные из них подробнее.

Добавление в грунт минеральных солей

Общеизвестно, что засыпка из минеральных солей вокруг заземлителя повышает электропроводность грунта, так как соль, смешиваясь с грунтовой влагой, превращается в электролит. Обычно это хлорид натрия. Соль снижает температуру замерзания грунта и уменьшает риск образования наледей на теле заземлителя в зимний период. Такой метод достаточно популярен в северных регионах, в особенности в условиях многолетнемерзлых грунтов. Однако существенным минусом такого способа является снижение концентрации минеральных солей с течением времени за счет их вымывания в периоды весеннего таяния снега или летних и осенних дождей и, как следствие, уменьшение эффективности заземлителя со временем. Таким образом, данный

метод имеет прямую зависимость от скорости миграции влаги в грунте и является совершенно неприемлемым в скальных и гравелистых грунтах.

Замена грунта вокруг электрода глинистой смесью

Так как электрическое сопротивление заземлителя прямо пропорционально удельному сопротивлению окружающего грунта, то замена части грунта вокруг электрода на глину, например, *бентонит*, которая имеет хорошую электропроводность, частично решает эту проблему. Дополнительным плюсом является то, что глина нерастворима в воде и практически не вымывается из приэлектродного пространства.

Существенным недостатком этого способа является значительное объемное расширение глины (до 300%) при насыщении ее водой и при высыхании, это приводит к образованию воздушных полостей между глинистым заполнителем и телом заземлителя и резкому увеличению переходного сопротивления *электрод — грунт*. Кроме того, глина относится к пучинистым грунтам, в результате чего возрастает вероятность так называемого «морозного выдавливания» заземлителя из грунта. В засушливый сезон, высыхая, глина превращается в барьер для воды, который не позволяет грунтовой влаге проникать к заземлителю.

Угольная засыпка или засыпка коксовой мелочью

Принято при монтаже заземления с указанной засыпкой обильно проливать ее водой, и, конечно, первые измерения сопротивления показывают хороший результат. Однако попробуйте снять показания после сухого лета, и вы будете неприятно удивлены. Несмотря на хорошую электропроводность, такие засыпки плохо удерживают влагу вокруг заземлителя из-за низкой смачивающей способности угля, что существенно сказывается на величине электрического сопротивления заземления, особенно в засушливых районах. Кроме того, неоднородность фракции заполнителя приводит к недостаточной сплошности засыпки и образованию воздушных полостей в приэлектродном пространстве, что также негативно влияет на общую эффективность работы ЗУ.

Возможные пути решения

НПО «Бипрон» еще в 2007 году поставило перед собой задачу разработать заземлитель, который будет эффективен в любых почвенно-климатических условиях, особенно в высокоомных грунтах (скалы, сухие пески, вечномёрзлые грунты). Одним из самых сложных для наших инженеров оказался вопрос: как добиться от около-электродной засыпки одновременно достаточной сплошности и хорошей электропроводности вне зависимости от сезонных изменений геоэлектрической структуры грунта, количества грунтовой влаги и температуры? Обычным способом, применяя только минеральные органические компоненты, такой задачи не решить. В лаборатории компании было протестировано множество компонентов и их сочетание. В результате чего мы нашли инновационное решение, которое легло в основу «МАГ-2000» — минерального активатора грунта, представляющего собой сухую смесь, которая при затворнении водой превращается в *нерастворимый электропроводящий гидрогель*, не меняющий свои свойства сколь угодно долго, способный работать в большом температурном диапазоне от -60 до $+60$ °С. Представьте себе электрод, находящийся в течение всего срока эксплуатации в некой полувлажной «гелевой рубашке», которая увеличивает площадь токоотдачи и имеет минимальное переходное сопротивление *электрод — грунт*. Мечта стала реальностью!

Отличные результаты были достигнуты при использовании «МАГ-2000» в области *электрохимзащиты* (ЭХЗ) в качестве замены окружающего грунта для анодного заземления. «МАГ-2000» имеет удельное электрическое сопротивление менее 0.04 Ом·м, а гелеобразная структура обеспечивает отличную однородность засыпки. «МАГ» хорошо удерживает влагу вокруг электрода, что особенно актуально в сухих песчаных или скальных грунтах, а также в засушливой местности. Поставляется минеральный активатор в виде сухой смеси, в мешках по 30 кг, которая перед укладкой затворяется водой. Состав «МАГ» патентован. Кроме заполнения пространства вокруг заземлителей, «МАГ-2000» применяют для засыпки магистральных шин заземления, сетки выравнивания потенциалов и уменьшения шагового напряжения на подстанциях.

«МАГ-2000» имеет множество преимуществ по сравнению с другими заполнителями, но еще лучше его свойства проявляются при использовании вместе с заземляющими электродами «Бипрон». Заземлители «Бипрон» изготовлены из высококачественной нержавеющей стали и имеют внутри специальный многокомпонентный заполнитель, который проникает в грунт через перфорацию в стенках электрода, образуя электролит. Этот заполнитель подбирается в зависимости от влажности почвы и климатических условий. Имея небольшую длину, 2,5–6 м, заземлители «Бипрон» чрезвычайно эффективны в любых почвенно-климатических условиях вне зависимости от типа грунта.

Уважаемый Алексей Сергеевич!

В 2014 году бригадой ЭХЗ Новосибирского ЛПУМГ было смонтировано анодное заземление СКЗ ГРС - «Очистные сооружения». Сопротивление грунта в месте монтажа анодного заземления составило 170 Ом·м, что соответствует высокоомным грунтам (супесь-песок). Монтаж анодного заземления выполнялся из анодов «Менделеевец-ММ» в количестве 16 шт. В целях эксперимента, для снижения величины сопротивления растеканию тока анодного заземления был применен минеральный активатор грунта МАГ-2000. Сопротивление растеканию данного анодного заземления через год эксплуатации составляет 2 Ом, что соответствует СТО Газпром 9.2-003-2009. Считаем данный результат положительным и благодарим Вас за предоставление пробной партии МАГ-2000.

Начальник ПО защиты от коррозии

Ю.А. Кудашкин

Эффективность технологии заключается в следующем:

1. Один электрод «Бипрон» в комплекте с минеральным активатором грунта «МАГ-2000» способен заменить 10 традиционных заземлителей той же длины.

2. Обеспечивается сверхбыстрое растекание электрического тока даже в грунтах с высоким удельным сопротивлением, например: сухие пески, скалы, вечная мерзлота (здесь аналогов нет).

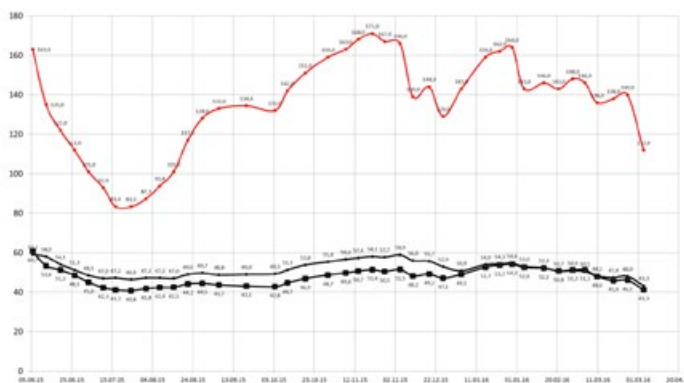
3. Стабильная работа контура заземления вне зависимости от сезонных колебаний температур, влажности и изменения геоэлектрической структуры грунта.

4. Требуется на 70% меньше площади для размещения контура заземления в сравнении с традиционными системами.

5. Гарантийный срок службы 30 лет.

Системе заземления «Бипрон» не требуется время на формирование области с высокой электропроводностью вокруг себя, она начинает «работать сразу». Отметим, что во время эксплуатации показатели только улучшаются за счет постоянного формирования объема грунта с высокой электропроводностью вокруг электрода заземления. Мы единственные в России, кто проводит долгосрочные испытания заземления. Специалистам было бы интересно увидеть, насколько нестабильны показатели традиционного заземления в зависимости от времени года, климатических условий и т.д.

Применение технологии «Бипрон™» позволяет экономить десятки миллионов рублей на устройстве и обслуживании ЗУ. Продукция «Бипрон» включена в Реестр инновационных решений ПАО «Россети». ООО «Бипрон» надежный поставщик ПАО «ГАЗПРОМ». Успешно пройдена сертификация в системе «ГазпромСерт», аккредитация в ПАО «Газпром нефть», ПАО «Татнефть». В мае 2016 года успешно прошли испытания на опорах ВЛ-110 кВ Вьетнамской государственной энергетической компании Vietnam Electricity EVN.



Сравнительный анализ изменения сопротивления традиционного заземляющего электрода (красный) и заземлителя «Бипрон» (черный) той же длины и диаметра


Бипрон
инновационные технологии
электрозащиты

НПО «Бипрон»
Московская область,
Солнечногорский район, д. Бережки
тел.: (495) 988 19-16, (916) 988 50-00, (924) 661 03-04
e-mail: pro@bipron.com
BIPRON.COM. БИПРОН.РФ



Анализ результатов оптимальной настройки автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов в программно-аппаратном комплексе RTDS

Руслан Канафеев, Алексей Жирнов — магистры 2-го года обучения; Татьяна Климова, к.т.н., доцент НИУ «МЭИ»

Возможности современной вычислительной техники существенно расширяют спектр методов оптимизации и имитационного моделирования элементов электроэнергетической системы (ЭС). Прогрессивным направлением в данной области являются цифровые комплексы моделирования ЭС (симуляторы) в реальном времени, например, программно-аппаратный комплекс RTDS (Real-Time Digital Simulator).

Основным достоинством указанных симуляторов является возможность включать реальные устройства в модель ЭС в условиях замкнутой петли взаимодействия по входным и выходным электрическим сигналам. С этой целью симуляторы обладают развитой системой ввода-вывода физических сигналов для быстрого взаимодействия в реальном времени между моделью ЭС и проверяемым внешним оборудованием. Набор интерфейсов и протоколов включает в себя наиболее используемые способы передачи информации в современной энергетике. Набор моделей элементов, содержащихся в библиотеке, включает все виды оборудования, используемого в ЭС, модели компонентов максимально точно отражают параметры реальных устройств и объектов. Еще одним преимуществом данного комплекса является то, что база моделей элементов ЭС постоянно совершенствуется и уточняется, библиотека пополняется моделями новых видов оборудования. Кроме того, при необходимости используемый программно-аппаратный комплекс RTDS позволяет уменьшить шаг вычислений до нужного значения, при котором исследование переходного процесса в схемах однозначно.

В данной статье приведены результаты исследований автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов (АРВ СГ), выполненных с использованием симулятора RTDS при подготовке магистерских диссертаций. Рассмотрены различные методы оптимизации необходимых целевых функций, составленных на основе корневых и частотных критериев оценки параметров процесса регулирования, для обеспечения качественного функционирования АРВ СГ, работающего в разных схемно-режимных ситуациях. Произведено практическое исследование полученных настроечных параметров АРВ СГ по программе сертификационных испытаний, определенных в Стандарте СО ЕЭС.

Исследования АРВ

В связи с модернизацией систем возбуждения, вызванной увеличением их быстродействия, ставится задача выбора новых настроек регуляторов возбуждения (основного канала регулирования напряжения АРН и каналов стабилизации PSS). Настройки АРВ (АРН и PSS) должны обеспечивать демпфирование электромеханических колебаний, возникающих при различных эксплуатационных режимах и аварийных возмущениях.

Первый этап настройки АРВ СГ включает в себя экспериментальное определение частотных характеристик сертификационной схемы [1]. Вторым этапом является создание функции минимизации (целевой функции). По методике [2, 3] определены частотные характеристики преобразования напряжения ротора в необходимые режимные параметры.

Под наилучшим качеством переходного процесса в настоящей работе понимается минимум его длительности, минимум перерегулирования и максимум коэффициента демпфирования. При объединении в единую функцию упомянутых характеристик формируется числовая характеристика качества переходного процесса. Набор значений параметров АРВ, соответствующий минимуму этой характеристики, определяет оптимальные настройки АРВ СГ. Первично функция оптимизации включала в себя два слагаемых: значения интегралов от модуля переходного процесса по частоте и по напряжению на шинах генератора и коэффициенты всех каналов стабилизации.

В ходе проведенных экспериментальных испытаний на смоделированных посредством RTDS сертификационных схемах [1] было выявлено, что полученные в результате типовой настройки параметры каналов PSS приводят к неэффективному демпфированию электромеханических колебаний, а порой АРВ СГ с этими параметрами нарушает устойчивость системы, как, например, на рис. 1, 2. Под типовой настройкой понимаются заданные производителем значения коэффициентов каналов стабилизации, независимые от схемно-режимных ситуаций работы СГ с рассматриваемым АРВ.

Исследования APB

В связи с модернизацией систем возбуждения, вызванной увеличением их быстродействия, ставится задача выбора новых настроек регуляторов возбуждения (основного канала регулирования напряжения APH и каналов стабилизации PSS). Настройки APB (APH и PSS) должны обеспечивать демпфирование электромеханических колебаний, возникающих при различных эксплуатационных режимах и аварийных возмущениях.

Первый этап настройки APB СГ включает в себя экспериментальное определение частотных характеристик сертификационной схемы [1]. Вторым этапом является создание функции минимизации (целевой функции). По методике [2, 3] определены частотные характеристики преобразования напряжения ротора в необходимые режимные параметры.

Под наилучшим качеством переходного процесса в настоящей работе понимается минимум его длительности, минимум перерегулирования и максимум коэффициента демпфирования. При объединении в единую функцию упомянутых характеристик формируется числовая характеристика качества переходного процесса. Набор значений параметров APB, соответствующий минимуму этой характеристики, определяет оптимальные настройки APB СГ. Первично функция оптимизации включала в себя два слагаемых: значения интегралов от модуля переходного процесса по частоте и по напряжению на шинах генератора и коэффициенты всех каналов стабилизации.

В ходе проведенных экспериментальных испытаний на смоделированных посредством RTDS сертификационных схемах [1] было выявлено, что полученные в результате типовой настройки параметры каналов PSS приводят к неэффективному демпфированию электромеханических колебаний, а порой APB СГ с этими параметрами нарушает устойчивость системы, как, например, на рис. 1, 2. Под типовой настройкой понимаются заданные производителем значения коэффициентов каналов стабилизации, независимые от схемно-режимных ситуаций работы СГ с рассматриваемым APB.

После проведенного анализа исследуемой системы были построены двумерные области устойчивости для двух пар коэффициентов:

- канал внутренней стабилизации $K1U$ и $K1f$ (рис. 3);
- канал внешней стабилизации $K0f$ и $K1f$ (рис. 4).

На упомянутых рисунках тонкие линии отмечают одинаковые значения целевой функции, а красная сетка показывает область неустойчивости АСР.

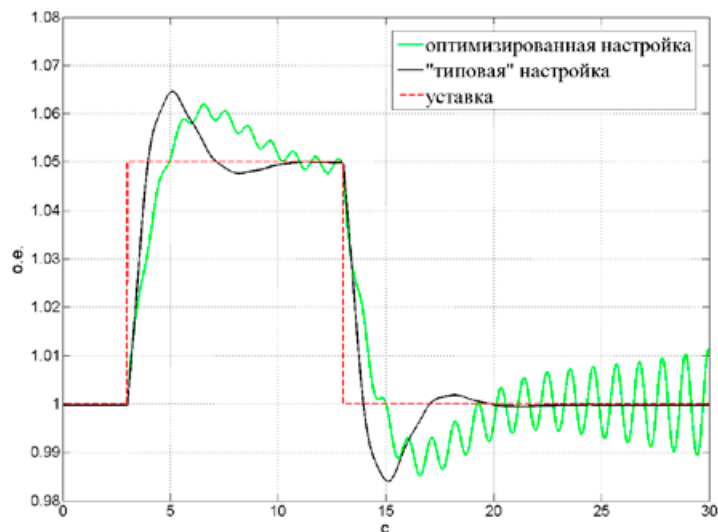


Рис. 1. Напряжение на шинах генератора при ступенчатом изменении уставки по напряжению на 5%

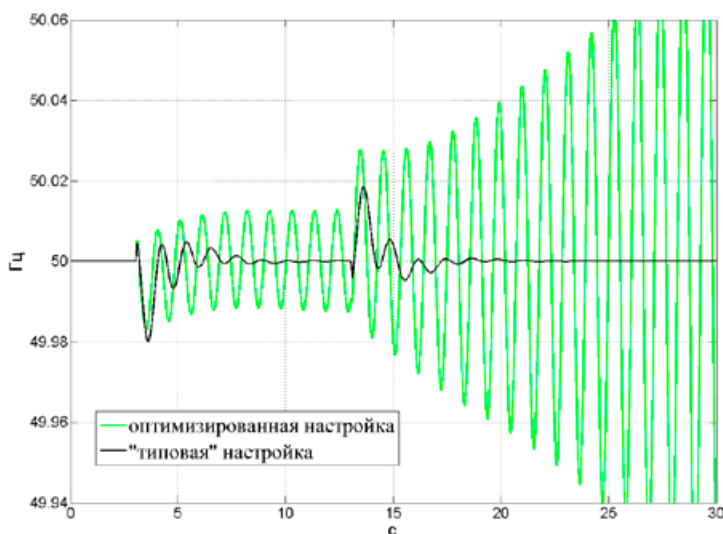


Рис. 2. Частота на шинах генератора при ступенчатом изменении уставки по напряжению на 5%

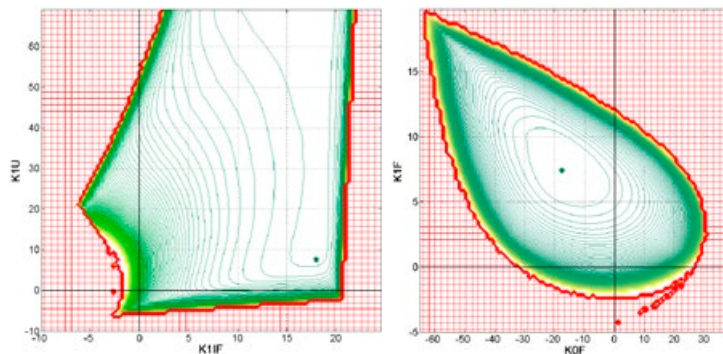


Рис. 3. Область устойчивости по коэффициентам внутреннего канала

Рис. 4. Область устойчивости по коэффициентам внешнего канала

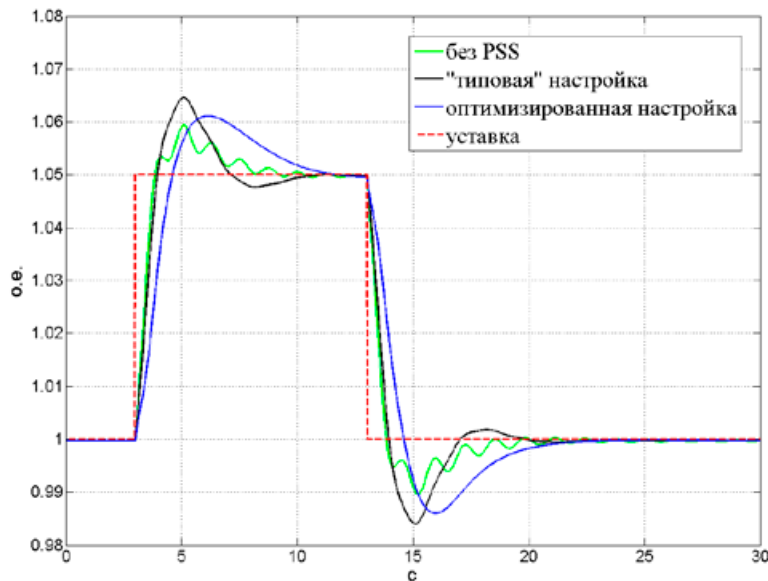


Рис. 5. Напряжение на шинах генератора при ступенчатом изменении уставки по напряжению на 5%

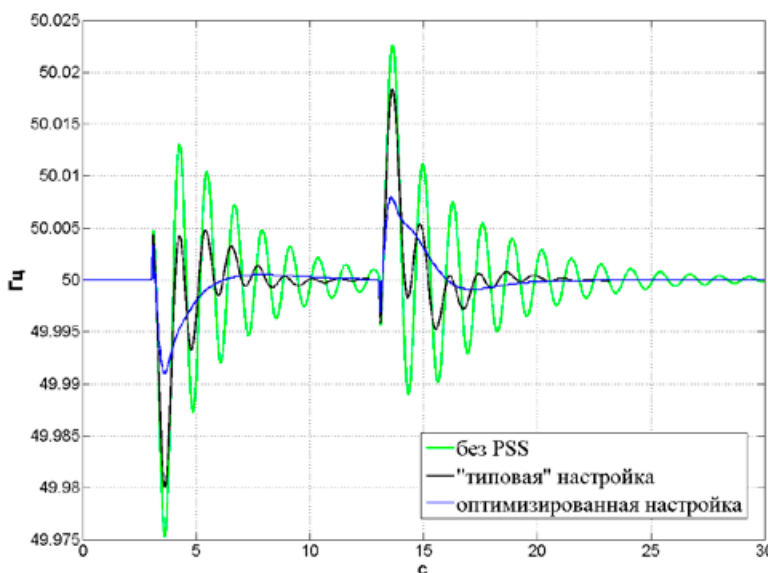


Рис. 6. Частота на шинах генератора при ступенчатом изменении уставки по напряжению на 5%

Верификация математически полученных областей устойчивости экспериментально проводилась в схеме, реализованной в RTDS. После анализа полученных результатов в функцию минимизации было добавлено третье слагаемое, обеспечивающее дополнительную проверку устойчивости при изменении значений настроечных параметров.

После минимизации целевых функций различными методами оптимизации, в том числе и с использованием генетических алгоритмов, в смоделированной в симуляторе RTDS сертификационной схеме в каналах APB были установлены полученные оптимальные коэффициенты и записаны осциллограммы переходных процессов, представленные на рис. 5, 6.

Приведенные осциллограммы свидетельствуют о том, что при изменении уставки напряжения генератора на 5%, при задействованных каналах стабилизации PSS наблюдается повышение качества демпфирования электромагнитических колебаний частоты и напряжения в сравнении с переходным процессом без использования PSS и применения «типовой» настройки.

Таким образом, экспериментальные исследования при использовании симулятора RTDS подтверждают правильность математической модели APB и тем самым позволяют использовать ее при получении и проверке оптимальных настроечных параметров регулятора в разных схемно-режимных ситуациях, а также проведению сертификационных испытаний APB по программе Стандарта СО ЕЭС.

Рассмотрены различные методы оптимизации необходимых целевых функций, составленных на основе корневых и частотных критериев оценки параметров процесса регулирования, для качественного функционирования автоматического регулятора возбуждения синхронного генератора (APB СГ), работающего в разных схемно-режимных ситуациях. Произведено практическое исследование полученных настроечных параметров APB СГ в программно-аппаратном комплексе RTDS по программе сертификационных испытаний, определенных в Стандарте СО ЕЭС.

ЭС

Список литературы

1. СТО 59012820.29.160.20.001-2012. Стандарт организации. Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов. М., 2012.
2. Арцишевский Я. Л., Климова Т. Г., Жуков А. В., Сацук Е. И., Расщепляев А. И. Использование программно-аппаратного комплекса RTDS для анализа функционирования автоматических регуляторов возбуждения. Получение и верификация моделей микропроцессорных APB // Энергетик. 2014. № 1.
3. Арцишевский Я. Л., Климова Т. Г., Жуков А. В., Сацук Е. И., Расщепляев А. И. Использование программно-аппаратного комплекса RTDS для анализа функционирования автоматических регуляторов возбуждения. Создание тестовых схем // Энергетик. 2013. № 9.



**РЕГИОН
ЭЛЕКТРО**

9-11 НОЯБРЯ

Волгоград 2016

«РЕГИОН-ЭЛЕКТРО»

**XII ВЫСТАВКА электротехнического оборудования,
электрических машин, приборов, аппаратов
и современных технологий в электроэнергетике**

- *Электрооборудование для производства и передачи электроэнергии
- *Электростанции, трансформаторы и ТП
- *Высоковольтное оборудование
- *Низковольтная аппаратура
- *Кабельно-проводная продукция. Арматура

- *Электроустановочные изделия
- *Осветительные приборы и оборудование
- *Изоляционные материалы
- *Электромонтажное оборудование и инструменты
- *Автономные источники энергии
- *Обучение и подготовка кадров

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**XIV ВЫСТАВКА - КОНФЕРЕНЦИЯ
энергосберегающих технологий,
оборудования, нетрадиционных источников энергии**

- *Энергоэффективное оборудование и технологии в электроэнергетике, теплоснабжении, водоснабжении
- *Методы контроля и учета энергетических параметров
- *Приборы и оборудование

- *Возобновляемая энергетика
- *Автономные источники питания
- *Малая энергетика
- *Ресурсосберегающие системы и технологии
- *Вторичное использование энергоресурсов

Волгоградский Выставочный Центр «Регион»
400007, Волгоград, а/я 3400
тел/факс: (8442) 23-28-99, 24-26-02, 26-51-86,
e-mail: info@regionex.ru, www.regionex.ru
tehn@regionex.ru





Энергетика ЧМ-2018

Алексей Горячев, генеральный директор ГК «Меридиан»

Осталось всего полтора года до главного футбольного праздника четырехлетия — Чемпионата мира по футболу-2018, который состоится в России. Матчи пройдут с 14 июня по 15 июля на 12 стадионах в 11 городах России: Москве, Санкт-Петербурге, Казани, Нижнем Новгороде, Саранске, Калининграде, Волгограде, Екатеринбурге, Самаре, Сочи и Ростове-на-Дону. Готовятся к этому событию не только болельщики, но и энергетики, активно участвующие в создании инфраструктуры в городах, которые примут ЧМ-2018.

В Санкт-Петербурге и Ленинградской области за последние годы были реализованы крупные инвестиционные программы, которые включали в себя комплексную работу по улучшению качества электросетевого комплекса: реновацию кабельных линий, реконструкцию и строительство подстанций, линий электропередачи. Это позволило устранить основные проблемные места и создать задел на будущее. А подготовка к такому масштабному форуму, как мировое первенство, безусловно, позволит вывести электроэнергетику города на еще более высокий уровень.

Уникальный стадион — уникальные решения

В Санкт-Петербурге завершается строительство уникального стадиона — «Зенит-Арена», по проекту японского архитектора Кисе Курокавы, на месте бывшего стадиона имени С. М. Кирова на Крестовском острове. Одной из особенностей проекта является то, что изначально планировалось построить клубный стадион, но в 2012 году было принято решение провести здесь полуфинал чемпионата мира по футболу, и проект был пересмотрен. Вместимость арены увеличилась до 68 тыс. мест, что повлекло за собой необходимость внесения изменений в самый сложный инженерный проект. По словам строителей, самым сложным с технической точки зрения оказался монтаж стационарной кровли. В ходе работ приходилось несколько раз уточнять проектные решения, пересчитывать нагрузки многих несущих конструкций, производить усиление некоторых участков кровли. Арена будет накрыта раздвигающейся крышей, что позволит в комфортных условиях (рабочая температура

в дни соревнований — +15) проводить матчи в зимнее время года. Уникальной является и система выдвижного поля. В климатической зоне Северо-Западного региона, а стадион в Санкт-Петербурге — самый северный стадион подобного уровня, футбольный газон, к качеству которого предъявляются высокие требования, очень сложно сохранить. Кроме того, высокие борта чаши и стационарная крыша делают освещенность поля минимальной, поэтому его необходимо выдвигать. В ходе проектирования предлагалось несколько решений. Существовала идея применить шагающие гидравлические домкраты, решить задачу за счет системы лебедок и даже сделать плавающее поле. В итоге было принято решение использовать систему электросервоприводов и воздушную подушку. На весь процесс перемещения поля уходит около часа. Другая причина внедрения сложной выдвижной системы — двойное назначение объекта. Известно, что стадион будет действовать не только как футбольная арена, но и как спортивно-концертный комплекс, а на футбольном газоне никакие другие мероприятия проводить нельзя.

interlight

MOSCOW

powered by light + building

Международная выставка декоративного и технического
освещения, электротехники и автоматизации зданий

8 — 11 ноября 2016

ЦВК «Экспоцентр», Москва



**Электротехника
и автоматизация зданий**



Получите бесплатный билет на сайте
www.interlight-moscow.ru



messe frankfurt

Кабельная линия соединяет острова

Основная задача, стоящая перед энергетиками, состоит в том, чтобы обеспечить бесперебойное электроснабжение арены по первой категории надежности. Это означает, что к объекту будут подключены не только основные, но и резервные линии питания. Для выполнения этих задач сейчас активными темпами идет строительство кабельной линии 110 кВ «Крестовская — Василеостровская». В ходе строительства объекта была выполнена прокладка двух кабельных линий (КЛ) 110 кВ от подстанции 330 кВ «Василеостровская» на Васильевском острове до подстанции 110 кВ «Крестовская» на Крестовском острове. Протяженность каждой линии — более 3 км. По проекту первая часть кабельной трассы проходит по Железноводской улице с поворотом на проспект КИМа, вдоль Уральской и улицы Кораблестроителей, с дальнейшим выходом на Морскую набережную по Адмиральскому проезду. Выполнение работ в исторической части Петербурга традиционно накладывает на энергетиков большую ответственность и связано с определенными сложностями. В центре присутствует большая плотность инженерных сетей, которая при проведении земляных работ требует очень внимательного подхода, так как часто встречаются неучтенные документацией или заброшенные коммуникации. Подобные ситуации зачастую делают невозможной работу при помощи техники, в таких случаях используется более затратный ручной труд.

Вторая часть трассы проложена по дну Невской губы Финского залива. Длина перехода составляет 950 м. Под водой кабель помещен в ГНД-футляр, проложенный методом горизонтально-направленного бурения. При проведении подобных работ необходимо вести постоянную локацию, чтобы определять положение бура и вовремя корректировать его направление. Поскольку работы выполнялись ранней весной, а выход на неустойчивый лед был уже запрещен, было принято решение использовать катер на воздушной подушке для сокращения сроков строительства.

В настоящее время на подстанции «Крестовская», которая расположена в нескольких десятках метров от петербургского стадиона, завершаются пусконаладочные работы. Для реализации проекта по расширению энергообъекта проведено дооснащение комплектного распределительного устройства с элегазовой изоляцией 110 кВ (КРУЭ) двумя новыми ячейками для подключения вновь проложенных линий 110 кВ. Вместе с этим выполнены работы по монтажу оборудования системы релейной защиты и автоматики (РЗА), температурного мониторинга кабельной линии, оборудования автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ), модернизация автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Надежное электроснабжение этих объектов обеспечит возводимый сейчас на острове новый питающий центр — подстанция № 13А с кабельной линией 110 кВ. Помимо развития инфраструктуры для Чемпионата мира, ввод в действие новой подстанции даст дополнительную надежность электроснабжения значительной части объектов Васильевского острова, в том числе детской больницы Святой Марии Магдалины, НИИ акушерства и гинекологии имени Д. О. Отта, роддому № 1, метро «Василеостровская». Стоит отметить, что изначально на этом месте планировалось сооружение многоуровневого паркинга, рассматривалась возможность строительства АЗС. Однако, в связи с острым дефицитом мощностей, администрацией города было принято решение о передаче данного участка под строительство энергообъекта. Сейчас строительство ведется активными темпами. Для ускорения работ после завершения «нулевого цикла» специалистами было принято решение заливать плиту над подвалом в два этапа, поэтому, когда вторая часть плиты только готовилась под заливку, на первой уже начали отливать колонны следующего этажа, производить кирпичную кладку. На сегодняшний день здание будущей подстанции полностью готово. В нем завершаются отделочные работы, начинается установка электротехнического оборудования. Общая мощность объекта составит 126 МВА.

Прокладка одноцепной кабельной линии, которая проходит от транзитной ПС № 13А до ПС 330 кВ «Василеостровская» и ПС 110 кВ «Балтийская», также полностью завершена. На объекте использованы современные и надежные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. По словам энергетиков, сроки, которые давались на строительство того или иного участка, по сравнению с обычным временем были сокращены в два раза. Это было вызвано тем, что Центр транспортного планирования Санкт-Петербурга и другие регулирующие организации должны были увязать работу большого количества различных компаний. Среди них: Водоканал, Теплосеть, Метрострой, дорожные строители. Несмотря на это, энергетики выполнили все работы качественно и никого не подвели.

Инвестиции в будущее

Развитие электроэнергетического комплекса Санкт-Петербурга в преддверии Чемпионата мира по футболу-2018 является одной из приоритетных задач во время подготовительного периода, поскольку от своевременного и качественного ее решения зависит нормальное функционирование спортивных объектов, а также объектов транспортной, гостиничной и медицинской инфраструктуры, а значит, комфорт спортсменов и болельщиков. В конечном итоге все проекты, реализуемые в рамках подготовки к первенству мира, будут востребованы и после проведения спортивных мероприятий. Более того, они необходимы городу для дальнейшего совершенствования инфраструктуры как часть комплексного развития всего Петербурга и, несомненно, послужат повышению инвестиционной привлекательности Северной столицы в будущем.

ЭС


Комфорт гостей как главный приоритет

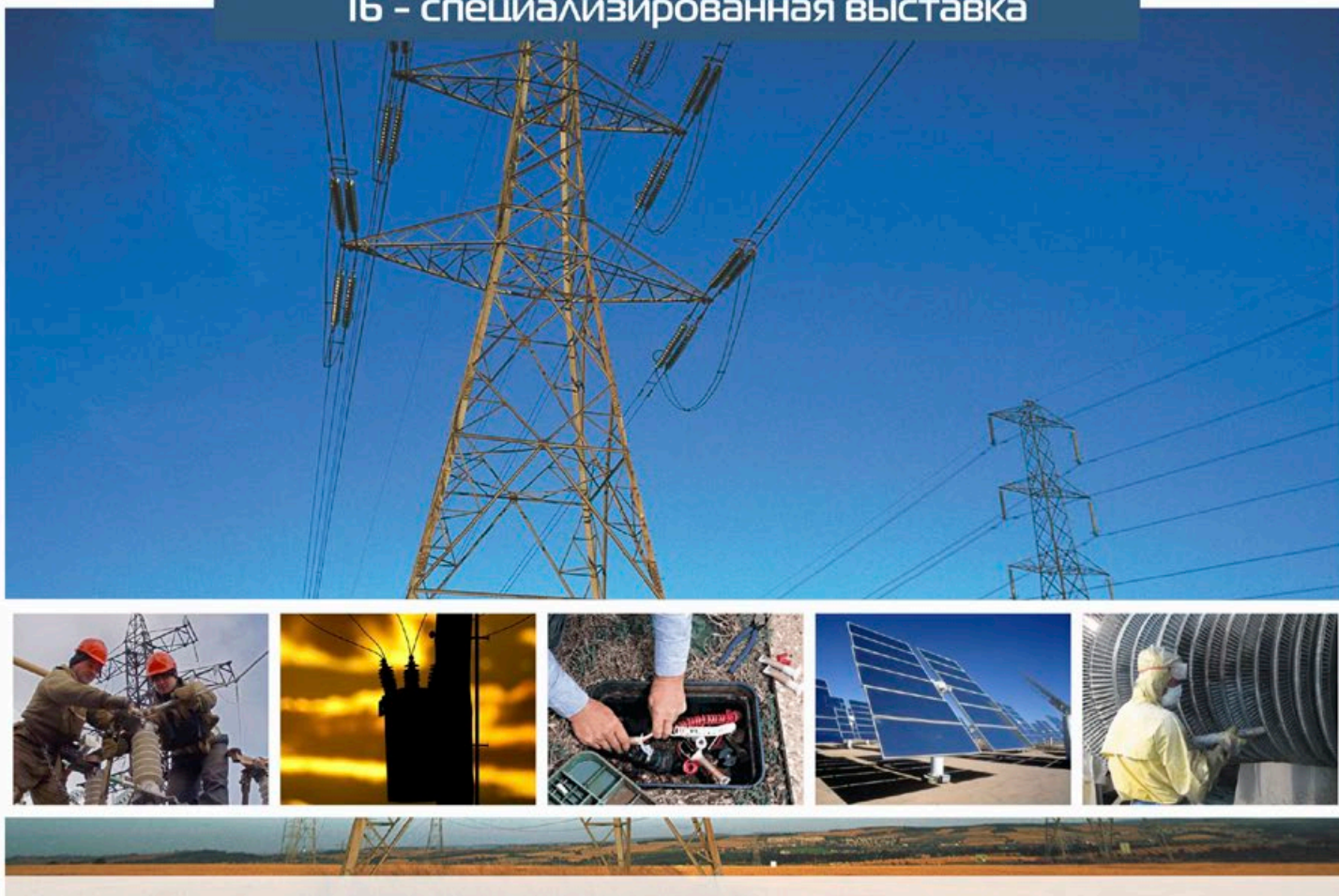
Естественно, проведение такого масштабного события, как чемпионат мира, не ограничивается исключительно футбольной составляющей. При планировании перед организаторами стоял целый комплекс задач: от приема и размещения самих футболистов и членов делегаций до организации комфортного передвижения по городу многотысячной армии болельщиков. Для решения этих задач на Васильевском острове ведется реконструкция мостов, строится новая станция метро «Горный институт», новые дороги, в том числе Западный скоростной диаметр, а также несколько тренировочных баз для команд-участниц Чемпионата мира-2018.

15 - 17 ноября 2016

Энергетика. Электротехника Энергоэффективность

V Межрегиональный Форум
«Инновации в энергетике и промышленности»

16 - специализированная выставка



Место проведения:

ЦМТЕ

г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 44

Организатор:



УРАЛЬСКИЕ ВЫСТАВКИ

Тел. +7 (343) 385-35-35

www.uv66.ru

МИР ЭНЕРГЕТИКИ В ЭКСПОЗИЦИИ Выставки

Октябрь/Ноябрь/Декабрь

Индия, Мумбай/01.10–30.10
«Nuclear Energy-2016»
3-я Международная выставка

ОАЭ, Дубай/04.10–06.10
«WETEX»
Выставка

Ижевск/04.10–07.10
«Энергетика, Энергосбережение-2016»
7-я Всероссийская специализированная выставка

Санкт-Петербург/04.10–07.10
«Энергосбережение и энергоэффективность.
Инновационные технологии и оборудование»
8-я Международная специализированная выставка

Казахстан, Алматы/04.10–07.10
«KIOGE»
Международная выставка и конференция

Германия, Аугсбург/06.10–09.10
«Renexpo-2016»
Международная выставка-конференция

Германия, Штутгарт/10.10–12.10
«World of energy solutions»
Международная торговая ярмарка и конференция

Германия, Берлин/11.10–13.10
«Belektro-2016»
Выставка

Иркутск/11.10–14.10
«Энергетика. Газоснабжение-2016»
19-я выставка

Владимир/12.10–14.10
«Инновации и энергоэффективность
в промышленности и строительстве-2016»
12-я Межрегиональная выставка-форум

Латвия, Рига/13.10–16.10
«Environment and Energy-2016»
Международная выставка

Екатеринбург/18.10–20.10
«ElectroTech Ural»
Выставка

Уфа/18.10–21.10
«Энергосбережение. Светотехника. Кабель.
Энергетика БРИКС и ШОС-2016»
Международная специализированная выставка

Индия, Мумбай/19.10–21.10
«Intersolar India-2016»
Международная выставка

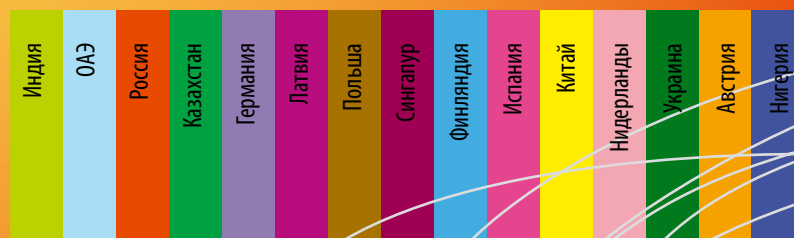
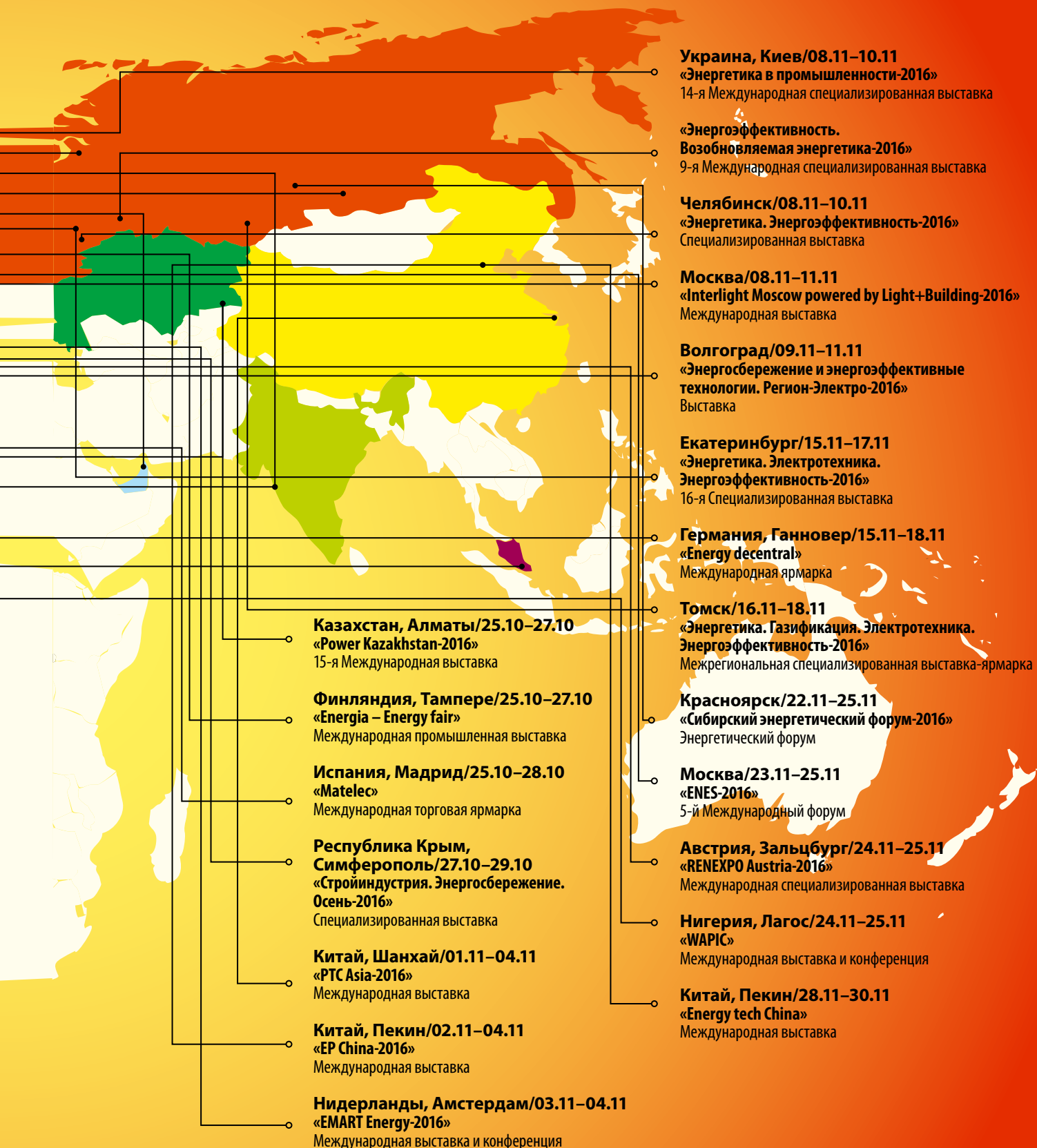
Польша, Варшава/19.10–21.10
«Renexpo Poland-2016»
3-я Международная выставка

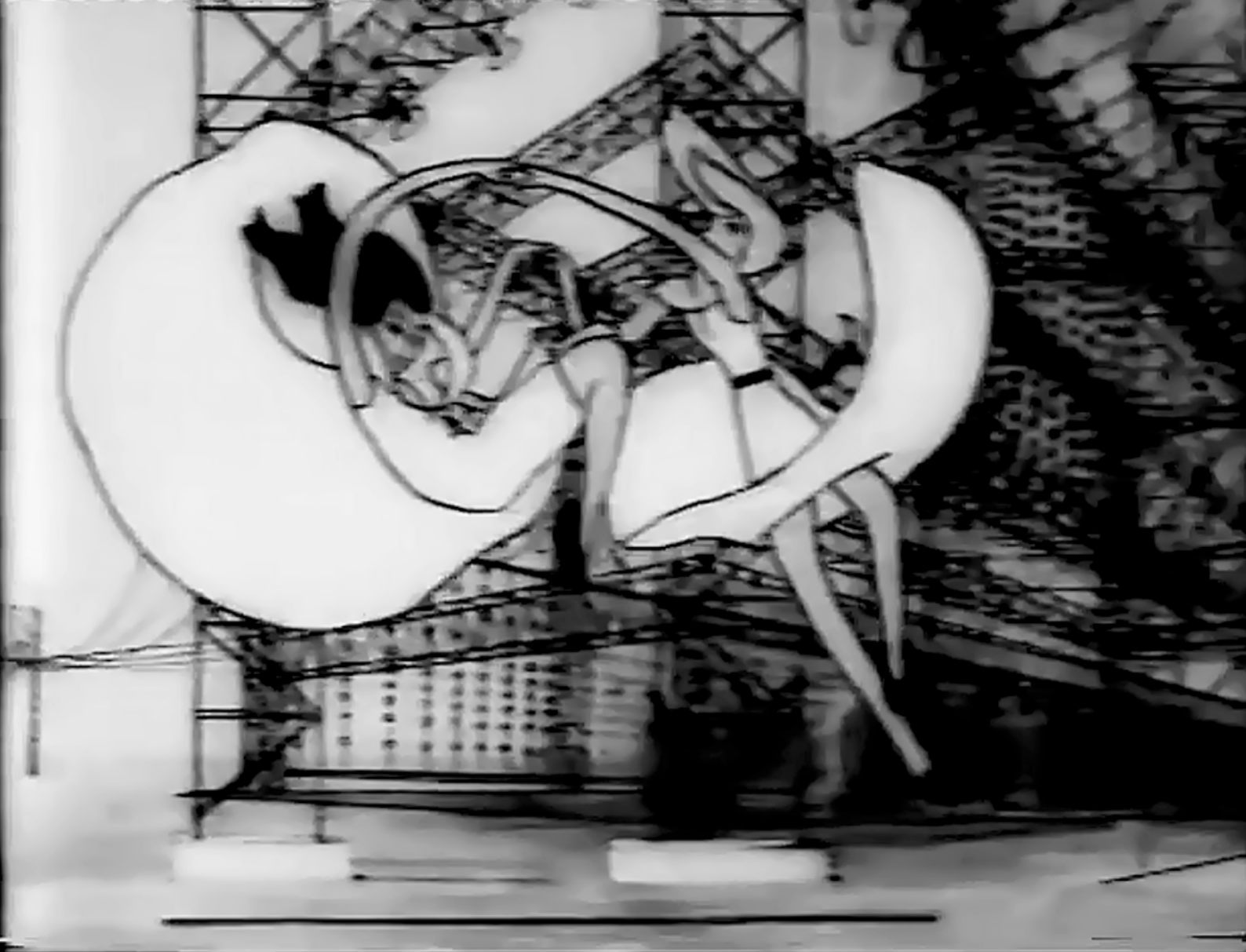
Новый Уренгой/21.10–22.10
«Строительство. Энергетика. ЖКХ.
Новые технологии – Крайнему Северу-2016»
12-я Межрегиональная специализированная выставка

Сингапур, Сингапур/24.10–28.10
«SIEW»
Международная неделя энергетики

Москва/25.10–27.10
«Heat & Power-2016»
Международная выставка

«Power-GEN Russia-2016»
Международная выставка и конференция





Наэлектризованные

Елена Крживицкая

«Радость жизни» («La Joie De Vivre», 1934) — черно-белый рисованный мультфильм, выпущенный в Париже англичанином и американцем, — любопытнейший образец искусства анимации и яркое свидетельство неподдельного, поистине интернационального интереса художников эпохи 1930-х к теме электричества. «La Joie De Vivre» — одиссея в стиле модерн, дань прекрасному будущему, увиденному сквозь сплетения электрических линий и аэродинамические кривые мчащихся вдаль локомотивов.

Встреча в Париже

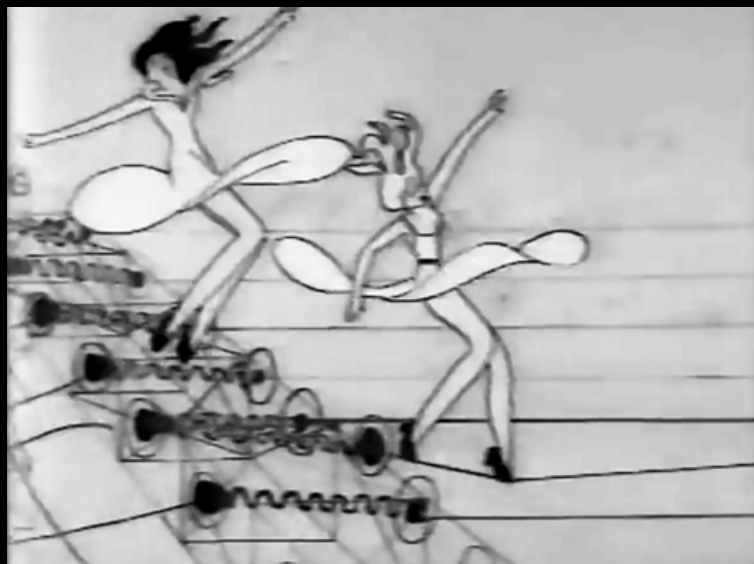
Создателями фильма по праву считаются два человека — Энтони Гросс и Гектор Хоппин. Встретились эти двое в Париже. Энтони Гросс (1895–1984) родился в Лондоне и получил первоначальное художественное образование в Slade School of Art, а затем переехал в Париж, чтобы совершенствовать свое мастерство гравера и офортиса. В Париже, однако, он заинтересовался анимацией и увлекся этим делом настолько, что нарисовал несколько фильмов. Там же, в Париже, Гросс познакомился с 26-летним американцем Гектором Хоппином (1906–1974) — художником, фотографом и одним из пионеров на поприще анимационного кино. Вместе компаньо-

ны организовали в 1932 году небольшую студию «Анимат» и выпустили два фильма, прежде чем взяться за «La Joie De Vivre». В основу последнего была положена большая серия офортов Энтони Гросса, а Гектор Хоппин, в свою очередь, взялся за руководство финансовой частью проекта. В афишах «La Joie De Vivre» справедливо обозначили как «кино-балет»: это и в самом деле была интересная попытка соединить в одно целое искусство танца и анимацию.



«Кино-балет» на проводах

Итак, взгляд на мир из далеких тридцатых. Две девушки, гуттаперчиво-гибкие, нарядные, как орхидеи, в вихре танца несутся сквозь электростанции, леса-поля и железнодорожные узлы. Прихотливый рисунок, обилие причудливых, текучих, в известной степени манерных, линий, удлинённые пропорции гибких фигур... Все это несомненные черты органического направления стиля модерн. Словно бы соблазненный возможностями технического прогресса, органический модерн трансформировался постепенно, устремляясь от природных форм к более механизированным, предлагая человечеству «обтекаемые», аэродинамические линии и формы, являя собой залог элегантного будущего, будущего, явленного нам в форме самолетов и... револьверных пуль. И вот уже жизнерадостные красавицы парят, выются бабочками вокруг опоры ЛЭП, снуют меж стальных ферм, скользят вверх и вниз внутри ажурных стальных конструкций...



Электрические феи

Эти порхающие в сплетениях линий электропередач прекрасные создания напоминают не столько реальных девушек эпохи джаза, сколько грациозных, неподвластных земному тяготению электрических фей. В конце концов, если существуют в сфере человеческих мифов наяды, дриады и всякие прочие нимфы, почему бы не поселиться там и феям электричества...

Кстати, о феях. Во Франции в 30-е годы XX века электрические феи росли... как грибы! Вспомним, ровно через два года после создания мультфильма «Радость жизни» известный французский живописец Рауль Дюфи закончил свое 600-метровое настенное панно «Фея электричества», созданное для Парижской выставки 1937 года, воспевающее электрификацию, столь преобразившую современную жизнь, а также славящее многочисленных лиц (их там сто десять!), в той или иной мере этой самой электрификации способствовавших. Ну и сама летучая фея, с распущенными волосами, в светлой струящейся хламиде, устремленная в будущее... Это живописное, красочное панно (разумеется, выполненное в иной художественной манере, нежели фильм Гросса) считается одним из самых больших в мире. Оно получило мировую известность, в отличие от черно-белой «Радости жизни».

Судьба последней и не могла сложиться по-другому — экспериментальный фильм обречен был оказаться кинематографическим раритетом и, скорее, достоянием эстетов, чем любимцем широкой публики. Однако! Мы уже упоминали о том, что «La Joie De Vivre» имела несомненное влияние на работу Уолта Диснея «Фантазия». А кто более именит во всемирном королевстве мультипликации, нежели Его Величество Дисней? Вот уж где не арт-хаус, а полный и безоговорочный сверхпопулярный мейнстрим.



Рауль Дюфи «Фея электричества»

Электрические эльфы

Впрочем, согласно сценарию, не только феи внушают нам «Радость жизни», но и эльфы. Как еще назвать молодого человека на велосипеде, подобравшего упавшую с ноги туфельку и бросившегося в обнимку с трофеем в погоню за очаровательными созданиями? Одетый по французской моде — в широких шароварах и неизменном берете, — он преследует красоток. Сначала нам кажется, что его намерения объясняются его рабочими обязанностями (с самого начала авторы дают нам понять, что юноша — работник электростанции) вкупе с безалаберностью девиц, танцующих напропалую там, где кругом висят таблички «опасно для жизни». Потом нам чудится, что мчится юноша уже не с целью пресечь или просто пожулить нарушительниц, но в надежде догнать, чтобы вернуть слетевшую туфельку, в предвкушении знакомства, флирта и прочих радужных перспектив, которые рисуются молодости при одном только виде колышущихся юбок, изящных щиколоток и гибких талий. Велосипед этого соблазненного феями электрического эльфа (напомню, он все-таки электрик!) подвержен фантасмагорическим трансформациям ничуть не в меньшей степени, чем фигура ездока, — все, к чему прикасается рука художника в этом фильме, меняет свои реальные свойства и подчиняется пластике и ритму модерн-данса.

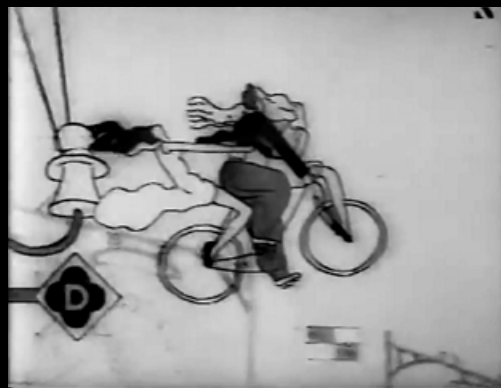
Нам не рассказана предыстория героев, мы не знаем подробностей их прошлого, но видим лишь то, что происходит здесь и сейчас — взаимодействие персонажей друг с другом, их завораживающая, слегка экзотичная пластика, их разнообразное окружение — высокие травы, роскошные цветы, лесное озеро, струи водопада. Вот длинноногие девицы, пританцовывая, бегут по дороге, вот кружатся среди деревьев, вот купаются нагими — игривые, грациозные, свободные. Они любят жизнь и, по всей видимости, друг друга. Неуловимые, недостижимые, смеясь и танцуя, они постоянно ускользают от своего преследователя. Впрочем, это лишь поначалу. Вскоре юноша в полной мере присоединится к этому танцевальному вихрю, и они помчатся навстречу будущему уже вдвоем! И хулиганить и «беспредельничать», дергая за рычаги стрелок электропоездов, тоже будут вместе — беспрепятственно и легко проникнув в диспетчерскую вокзала...

Арт-хаус, типичный арт-хаус

«Радость жизни» стал фаворитом кинематографического арт-хауса — «высоколобого», эстетского направления в искусстве кино, которое, по большому счету, гнушается разного рода «мультишеск». Но «La Joie De Vivre» — особый случай. Фильм вписался в арт-хаусный пантеон одним росчерком пера, легко и непринужденно, подобно своим ветреным героиням, танцующим на головокружительной высоте меж электрических проводов. Разумеется, среди тех, кто занимался классическими «cartoons» (то бишь, говоря по-русски, «мультяшками»), тут же нашлись люди, объявившие «Радость жизни» «сырым» (именно так сказал о ней, что называется «припечатал», известный американский мультипликатор Шамус Калхейн). Однако! Несмотря на довольно пренебрежительные отзывы американцев, «Радость жизни» оказала влияние на развитие именно американской анимации. В самом деле трудно не заметить, что некоторые эффекты диснеевской «Фантазии» были вдохновлены этим фильмом Гросса.

За гранью здравого смысла

Не удивилась бы, если б этот фильм современные взрослые запрети́ли к показу в детской аудитории: если уж сцены курения считаются несообразными для формирования детской психики, то как маркировать пляски на опорах линий электропередач в сопровождении воздушных разрядов эффектных вспышек? А развеселые игрища в диспетчерской железнодорожного узла, когда беспорядочное, переходящее в вакханалию безнаказанности, дерганье за рычаги заставляет сонмы поездов сновать и переплетаться подобно дождевым червям в стеклянной банке? «Не повторяйте такого никогда»...



Впрочем, как мы уже поняли, не всякий мультфильм создается для детей. Арт-хаус он и есть арт-хаус. Им по определению наслаждаются не все. Возможно, в какой-то мере сюжет «La Joie De Vivre» стал для художника, не желающего ограничивать полет фантазии, вызовом существующей действительности. Возможно, вариации на эту тему просто симптом бесшабашной артистической свободы, этакой «легкости в мыслях» необыкновенной, как говаривал пластилиновый персонаж советского (по всем признакам также арт-хаусного) анимационного фильма «Падал прошлогодний снег». В любом случае достоинство анимационного кино — его способность к невероятным, немыслимым трансформациям действительности, к созданию новых художественных миров. Качество, которое во многом недоступно кино игровому с его теперешними техническими возможностями, даже более 80 лет спустя.

Прямо́иком в грядущее

Несмотря на критику Калхейна, современники оценили фильм по достоинству. В том числе и профессионалы. Знаменитый продюсер Александр Корда, увидев «La Joie De Vivre», был изрядно впечатлен и тут же пригласил Гросса и Хоппина участвовать в работе над съемками фильма «Облик грядущего» («H.G.Wells: Things to Come», 1936).

«Облик грядущего» — британский фильм, который продюсировал Корда — философско-фантастический, художественный, снятый Уильямом Кэмероном Мензисом по сценарию Герберта Уэллса, — стал значимой вехой в истории кинофантастики. «Облик грядущего» можно считать одним из первых примеров реализации постапокалиптической темы в кинематографе. Постапокалипсис — вот куда занесло Гросса и Хоппина благодаря «Радости жизни»! Впрочем, это уже совсем другая история.

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



ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

on-line
заказ
www.locus.ru

АДРЕСА ОФИСОВ:

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

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

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

ООО «Завод Стальных Конструкций»

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

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

www.zavsk.ru

