



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОБОГРЕВ И ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОБОГРЕВ И ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ • № 3/2014

ОБОРУДОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

с. 50



ЕСТЕСТВЕННОЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ:
РОССИЙСКИЙ РЫНОК
СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО
ЭЛЕКТРОБОГРЕВА

с. 20



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
СОВМЕСТИМОСТЬ КАБЕЛЬНЫХ
ЦЕПЕЙ.
ТЕОРИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТ

с. 34



НАГРЕВАТЕЛИ ШКАФОВ
УПРАВЛЕНИЯ С АНОДИРОВАНИЕМ
ПОВЕРХНОСТИ НШУ-А

с. 46



Добыча



Транспортировка



Переработка

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

InWarm Wool

InWarm Foam

InWarm Flex

СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА

Резистивный кабель

Скин-система

Саморегулирующийся кабель

СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ



ПРОЕКТ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • ПУСКО-НАЛАДКА • СЕРВИС • ГАРАНТИИ



ООО «ССТ Энергомонтаж» является структурным подразделением холдинга «Специальные системы и технологии» с 1991 года специализирующегося на производстве кабельных систем электрообогрева и систем управления.

Многолетний опыт работы в сфере проектирования, внедрения систем электрического обогрева и тепловой изоляции позволил нам сформировать полный перечень услуг и стать лидерами отрасли.

Работая с нами Вы получаете:

- комплексные решения «под ключ»
- «единую точку» ответственности
- лучший уровень качества конечных систем
- решение самых сложных задач в установленные Вами сроки.

141008, Московская область, г. Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр. 7
Тел./факс: +7 (495) 627-72-55. www.sst-em.ru; www.teplomag.ru. email: info@sst-em.ru



54



66



64

Обращение к читателям

стр. 2

Новости отрасли**стр. 4****Рубрика «Промышленный электрообогрев»**

А.В. Мирзоян

Естественное импортозамещение: российский рынок систем промышленного электрообогрева

стр. 20

Н.Н. Хренков, А.В. Пивоваров, Е.М. Желваков, Г. А. Мишин

Результаты экспериментальных исследований тепловых параметров обогреваемых пластиковых трубопроводов

стр. 26

Б.В. Мальков, Ю.А. Демидов, А.С. Микаэльян

Электромагнитная совместимость кабельных цепей. Теория и эксперимент

стр. 34

С.В. Васильев, С.А. Филиппов

Передовые технологии энергоэффективности, автоматизации и управления электрообогревом

стр. 42

С.В. Васильев

Нагреватели шкафов управления с анодированием поверхности НШУ-А

стр. 48

И.А. Макулов, Ю.А. Никитин

Оборудование и особенности применения индукционного нагрева в нефтегазовой промышленности

стр. 50

М.А. Дегтярев

Международные и национальные стандарты управления проектами

стр. 54

Рубрика «Электроотопление»

А.С. Селезнева

Flora aroma – первый полотенцесушитель с функцией ароматизации

стр. 64

Рубрика «Лучшие люди отрасли»

Александр Николаевич Лодыгин

стр. 66

Рубрика «Дайджест публикаций»

стр. 74

Рубрика «Summary»

стр. 76

Аналитический научно-технический журнал
«Промышленный электрообогрев и электроотопление» № 3/2014 г.**Учредители журнала:**ООО «Специальные системы и технологии»
ООО «ССТЭнергомонтаж»**Редакционный совет:**

М.Л. Струпинский, генеральный директор ООО «Специальные системы и технологии», кандидат технических наук, Заслуженный строитель России – Председатель редакционного совета

Н.Н. Хренков, главный редактор, советник генерального директора ООО «Специальные системы и технологии», кандидат технических наук, доктор электротехники, член-корреспондент Академии электротехнических наук РФ

А.Б. Кувалдин, профессор кафедры «Автоматизированные электротехнологические установки и системы» Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, академик Академии электротехнических наук РФ.

В.П. Рубцов – Профессор кафедры «Автоматизированные электротехнологические установки и системы» Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», доктор технических наук, профессор, академик Академии электротехнических наук РФ.

А.И. Алиферов – , Заведующий кафедрой «Автоматизированные электротехнологические установки» Новосибирского государственного технического университета, доктор технических наук, профессор, академик Академии электротехнических наук РФ

В.Д. Тюлюканов – директор ООО «ССТЭнергомонтаж»

А.Г. Чирка – коммерческий директор ООО «ССТЭнергомонтаж»

Редакция:**Главный редактор** – Н.Н. Хренков, советник генерального директора ООО «Специальные системы и технологии», кандидат технических наук, доктор электротехники, член-корреспондент Академии электротехнических наук РФ**Ответственный секретарь редакции** – А.В. Мирзоян, заместитель генерального директора ООО «Специальные системы и технологии» по связям с общественностью

М.В. Прокофьев – заместитель директора ООО «ССТЭнергомонтаж»

А.А. Прошин – директор по производству ООО «Специальные системы и технологии»

Е.О. Дегтярева – начальник КТБ ООО «Специальные системы и технологии»

С.А. Малахов – руководитель направления отдела развития ООО «ССТЭнергомонтаж»

Реклама и распространение:Артур Мирзоян, publish@e-heating.ru, тел. (495) 728-8080, доб.346**Дизайн и верстка:**
Василиса Кузнецова**Адрес редакции:**141008, Россия, Московская область,
г. Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр.7

Тел.: (495) 728-8080

e-mail: publish@e-heating.ruWeb: www.e-heating.ru

Свидетельства о регистрации СМИ ПИ № ФС77-42651 от 13 ноября 2010 г. и Эл № ФС77-54543 от 21 июня 2013 г. (электронная версия).

Свидетельства выданы Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Журнал распространяется среди руководителей и ведущих специалистов предприятий нефтегазовой отрасли, строительных, монтажных и торговых компаний, проектных институтов, научных организаций, на выставках и профильных конференциях.

Материалы, опубликованные в журнале, не могут быть воспроизведены без согласия редакции.

Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы» - 81020.

Мнения авторов публикуемых материалов не всегда отражают точку зрения редакции. Редакция оставляет за собой право редактирования публикуемых материалов. Редакция не несет ответственности за ошибки и опечатки в рекламных объявлениях и материалах.

Отпечатано в «Московская Областная Типография» ТМ (ООО «Колор Медиа»). Адрес: 127015, Москва, ул. Новодмитровская, д.5А, стр.2, офис 43.

Тел. +7(495)921-36-42. www.mosobltp.ru, e-mail: info@mosobltp.ru

Тираж: 2 000 экз.

ISSN 2221-1772

Подписано в печать: 21.10.2014



М.Л. Струпинский

Председатель редакционного совета,
руководитель Группы компаний
«Специальные системы и технологии»,
кандидат технических наук,
Заслуженный строитель России

M.L. Strupinskiy

Chairman of the Editorial Board, Head
of Special Systems and Technologies
Company Group, Dr.-Eng., Honored
Builder of the Russian Federation

Уважаемые коллеги!

Рад представить вашему вниманию очередной, пятнадцатый номер нашего журнала. На протяжении трех с половиной лет, на страницах единственного отраслевого издания мы представляем результаты исследований и лучшие практические кейсы, напрямую связанные с электрообогревом.

Материалы этого номера, так или иначе, связаны с деятельностью российских предприятий, разработками наших инженеров и ученых. Объявленные западными странами санкции в отношении России, активизировали разработку и реализацию программ импортозамещения практически во всех отраслях промышленности. В статье «Естественное импортозамещение» рассмотрены вызовы и возможности, которые ожидают основных игроков российского рынка систем промышленного электрообогрева.

Наши коллеги из компании «Газ-Проект Инжиниринг» (Уфа) представляют свои разработки в области индукционного нагрева в нефтегазовой промышленности. Результатами совместных исследований в области электрообогрева предварительно изолированных полиэтиленовых трубопроводов делятся специалисты компании «ССТ», «Чебоксарского трубного завода» и Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО. Специалисты «Завода КСТ» и «НПФ ЭЛНАП» представляют результаты совместной работы по изучению наводок в слаботочных цепях от трехфазной цепи.

Традиционно в нашем журнале мы рассказываем о новых продуктах и решениях. В этом номере специалисты ГК «ССТ» представляют мультипрограммный регулятор температуры для промышленных систем электрообогрева РТМ-2000, нагреватели шкафов управления НШУ-А и эксклюзивную линейку полотенецсушителей Теплолюкс Flora aroma.

Материалы журнала наглядно демонстрируют высокий интеллектуальный и технологический потенциал российских предприятий. Я уверен, что ограничение поставок зарубежных технологий является новой точкой роста для отечественной промышленности. Считаю, что в нашей отрасли, благодаря согласованным действиям производителей, основных потребителей и государства, процесс импортозамещения может быть завершён в ближайшие два года.

Dear Colleagues!

I would like to present to your consideration the current, fifteenth number of our Magazine. Over three and a half years we present within the covers of this unique industrial magazine the research results and the best case studies directly associated with the electric heating.

The materials of this issue are related in some or other way to activities of Russian enterprises, development of our engineers and scientists. The sanctions announced by western companies against Russia have catalyzed development and implementation of import substitution programs in virtually all industrial segments. The article "The natural import substitution" examines challenges and opportunities the main players in the Russian market of the industrial heating systems are expected to be faced with.

Our colleagues from Gas-Project Engineering (Ufa) present their developments in induction heating for oil-and-gas industry. Specialists of SST Company, Cheboksary Pipe Plant and POLYMERTEPLO Group impart the results of joint research in the field of electrical heating of pre-insulated polyethylene pipelines. The results of joint studies of currents induced by three-phase lines in low current circuits are presented by specialists of KST Plant and NPF ELNAP, LLC.

It has become a tradition to describe the new products and solutions in our Magazine. In this number, specialists of the SST Company Group present a multi-program temperature controller for industrial electrical heating systems PTM-200, heaters for control cabinets NSHU-A and an unparalleled product line of towel dryers TeploLux Flora aroma.

The materials published in the Magazine issue clearly demonstrate high intellectual potential and technological capabilities of the Russian enterprises. I am confident that restriction of deliveries of foreign technologies is a new growth point of the domestic industry. I believe that in our industry, thanks to the concerted actions of the manufacturers, major consumers and the State, the process of import substitution can be completed over the next two years.



MOSCOW
ENES
EXPO 2014



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 20-22 ноября 2014

Официальный партнер



Партнеры образовательных программ



Международная Ассоциация
Непрерывного Образования
International Association
for Continuing Education



ENES-EXPO.RU

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

Сахалинской нефти 125 лет

Сахалинская нефть отмечает знаковое событие: ровно 125 лет назад на территории нынешнего Охинского района впервые в нефтегазовой отрасли Сахалина были проведены геологоразведочные работы. Именно с этого момента берет свое начало богатая история добычи сахалинских углеводородов.

О наличии «керосин-воды» (так местные жители называли жидкость с запахом керосина) в некоторых сахалинских речушках и приовражных ямах предприимчивые люди узнали еще в конце 19 века. В 1879 году специально для того, чтобы вывезти запасы нефти и застолбить участки, по поручению своего хозяина купца Алексея Иванова на остров прибыло двое приказчиков. Первые же поисковые скважины были пробурены через десять лет наследником Иванова, петербургским отставным флотским офицером Григорием Зотовым. Для этого в Петербурге им были приобретены четыре

буровые установки, а к лету 1889 г. была снаряжена первая геологическая экспедиция на север Сахалина, возглавил которую опытный горный инженер Леопольд Бацевич.

История промышленной добычи углеводородов на Сахалине берет свое начало в 1928 году, когда 10 августа было образовано государственное объединение нефтяной и газовой промышленности в форме треста общесоюзного значения «Сахалиннефть», ныне «Сахалинморнефтегаз», дочернее общество ОАО «НК «Роснефть».

За более чем восемь десятков лет «Сахалинморнефтегаз» прошел путь от небольшого треста до передового предприятия, использующего инновационные методы добычи. Так, впервые в отрасли на сахалинских промыслах в промышленном масштабе были внедрены тепловые методы воздействия на пласт, которые позволили увеличить



объем добычи высоковязких нефтей, развитие получил газлифтный способ добычи нефти, в том числе компрессорный. А успешный опыт «Сахалинморнефтегаза» по бурению наклонно-направленных скважин под дном моря был впоследствии использован при разработке сахалинских шельфовых проектов.

С тех пор обществом было добыто около 130 млн тонн нефти и

более 70 млрд кубометров газа. На сегодняшний момент «Сахалинморнефтегаз» осуществляет ежегодную добычу в размере 1,2 млн тонн нефти и более 400 млн кубометров газа.

«Сахалинморнефтегаз» – одно из старейших нефтедобывающих предприятий. Выполняет функции оператора по более чем 30 лицензиям на разработку нефтегазовых месторождений Сахалина.

Новая версия сайта о системах антиобледенения Freezstop

Компания «Специальные системы и технологии», один из крупнейших мировых производителей систем электрообогрева, запустила обновленную версию сайта бренда Freezstop. Под

этим брендом компания «ССТ» выпускает готовые комплекты для защиты от замерзания бытовых трубопроводов, для защиты кровли и водостоков от сосулек и открытых площадок и ступе-

ней от наледи. На сайте www.freezstop.ru можно получить всю информацию о продуктах, подобрать нужный комплект, получить консультацию специалистов «ССТ» и оформить заказ.

В линейку Freezstop входят системы обогрева трубопроводов Freezstop (мощность 25 Вт/м), Freezstop Lite (мощность 15 Вт/м), Freezstop Simple Heat (мощность 18 Вт/м с биметаллическим терморегулятором) и Freezstop Inside (мощность 10 Вт/м для размещения внутри трубы). В 2014 году линейку дополнили комплекты Freezstop Roof, который предотвращает образование снега и наледи в водосточных системах и на кровле и Freezstop Patio, который предотвращает образование снега и наледи на дорожках, входных группах, пандусах, ступенях. Все продукты Freezstop продаются в удобной упаковке с подробными инструкциями и необходимыми для монтажа аксессуарами. Продукты серии Freezstop можно приобрести в крупнейших торговых сетях формата DIY, а также в торговых точках партнеров компании «ССТ». Вся линейка продуктов Freezstop выпускается в России, что позволяет предложить потребителям качественный продукт с гарантией производителя по доступной цене.

FREEZSTOP
 +7 (495) 728-80-80
 ежедневно с 9:00 до 18:00
 суббота

FREEZSTOP Patio - предотвращает образование снега и наледи на дорожках, входных группах, крыльце дома за счет стайвания снежных масс и льда

- Обеспечивает безопасность и комфорт передвижения
- Устраняет необходимость в трудоемкой работе по уборке снега
- Обеспечивает вход и выход семьи от подъезда/входной группы и террас
- Продлевает срок службы дорожных покрытий

Оставьте заявку на бесплатную консультацию по подбору системы обогрева Freezstop

Имя:

Почта:

Отправить заявку

Бесплатная консультация и подборка систем обогрева

На **25** лет продвигает свои услуги кровли, водосточные системы, водопровода и дорожно-выезды.

Сняли **50 000** установленных систем обогрева в частных домах.

365 дней в году обеспечивает работу водопроводной канализационной системы дома.

Более **100 000** рублей можно сэкономить, установив систему обогрева самостоятельно!

2 часа в среднем занимает установка системы обогрева трубопроводов.

Нужна качественная поддержка в процессе монтажа. Индивидуальный подход к каждому клиенту!

Пресс-служба ГК «ССТ»



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Выставочный оператор:



Электрификация
выставочной выставки

OSEA 2014

XX Международная Нефтегазовая
Выставка и Конференция

Сингапур, Marina Bay Sands
2-5 декабря 2014

СТАНЬ
УЧАСТНИКОМ
РОССИЙСКОЙ
ЭКСПОЗИЦИИ!

Партнер
деловой программы
российской делегации



СПБМТСБ

В центре деловой программы круглый стол
«Нефтяной комплекс России»

ВЕДОМОСТИ

RUSSIAN BUSINESS SOURCE FOR FINANCIAL TIMES

www.osea.com.ru

«Завод КСТ» вошел в число крупнейших российских производителей кабельно-проводниковой продукции

По итогам 2013 года «Завод КСТ» вошел в первую десятку Всероссийского бизнес-рейтинга предприятий по производству изолированных проводов и кабелей. Всероссийский Бизнес-рейтинг формируется ежегодно на основании официальных данных Федеральной службы государственной статистики. Рейтинг формируется по девяти критериям: рентабельность активов, капитал и резервы, чистая прибыль, прибыль от продаж, выручка от продаж, рентабельность продаж, оборотные активы, прибыль до налогообложения и абсолютная ликвидность.

«Завод КСТ» по итогам 2013 года занял 9-ое место среди российских предприятий по ОКВЭД «31.30: Производство изолированных проводов и кабелей». «Завод КСТ» входит в состав Группы компаний «Специальные системы и технологии» и представляет собой современный научно-производственный центр, в котором сосредоточены интеллектуальные ресурсы и производственные мощности, связанные с разработкой и производством кабельно-проводниковой продукции специального назначения. Производственные комплексы «Завода



КСТ» расположены в городе Ивантеевка и в поселке Софрино.

Кабели и провода, выпускаемые «Заводом КСТ», отвечают высочайшим требованиям к качеству, надежности и безопасности. Они применяются в стратегических для России отраслях,

таких как: атомная энергетика, космонавтика, военно-промышленный комплекс, авиастроение, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность, нефтехимия, гражданское строительство.

Пресс-служба ГК «ССТ»

Снижение трения – увеличение эффективности перекачки газа

Компания 3M представляет гладкие покрытия для снижения издержек и потерь при транспортировке газа по трубопроводам. Сегодня технология нанесения таких покрытий освоена на ведущих трубных заводах, на некоторых из этих заводов проводятся в настоящее время работы по нанесению внутреннего «гладкого» покрытия на трубы для магистрального газопровода «Северный поток». Компания 3M планирует локализацию производства этой серии

покрытий на строящемся заводе в Волоколамске. Флагман линейки Scotchkote® 2306 – безрастворительное внутреннее 2-х компонентное гладкое покрытие с химической, антикоррозионной, абразивной устойчивостью, улучшает транспортировку сырья, снижает эксплуатационные расходы и обеспечивает максимальную эффективность от использования газотранспортных систем. Отсутствие растворителя в составе покрытия позволяет создавать

внутренние покрытия с шероховатостью в 1 мкм, снижает требования к технологическому обеспечению безопасности труда в силу отсутствия бензилового спирта и прочих летучих веществ, обеспечивает прогнозируемую толщину и сниженный расход продукта из-за отсутствия усадки. Анализ применения этих покрытий на различных зарубежных трубопроводных системах и оценка эффективности работы трубопроводов, включая капитальные инвестиции и операционные издержки, показывает, что при уменьшении шероховатости внутренней поверхности трубы с 50 до 5 мкм максимальная ско-



рость подачи газа увеличивается почти на 18%. Основываясь на открытых данных одного из российских игроков газового рынка, выигрыш от использования гладких покрытий при прочих равных условиях может составлять до 1,66 млн. рублей чистой прибыли в день.

Пресс-служба 3M

Антикоррозионная защита трубопроводов без хромирования

Компания 3M представляет в России инновационное антикоррозионное эпоксидное порошковое покрытие с повышенной стойкостью к катодному отслаиванию и водостойкостью адгезии - 3MTM Scotchkote™ 6233P. Материал соответствует существующим требованиям к антикоррозионным покрытиям без использования хромирования и серьезных изменений технологических процессов на трубных заводах.

Лабораторные и промышленные испытания этого покрытия на одном из крупнейших труб-

ных производств в России показали, что эпоксидное порошковое покрытие, нанесенное в обычном технологическом режиме, но без хроматной обработки трубы, позволяет получить антикоррозионное покрытие, отвечающее требованиям спецификации компании Газпром, а также наиболее строгим зарубежным спецификациям.

Хромирование, широко применяемое сегодня на заводах в России, запрещено в Европе из-за высокой канцерогенности шестивалентного хрома (Cr6+), его основного компо-

нента. Продукты шестивалентного хрома являются генотоксичными канцерогенами, хроническое вдыхание соединений шестивалентного хрома увеличивает риск заболеваний носоглотки, риск рака легких.

В Европейском союзе использование шестивалентного хрома существенно ограничено директивой RoHS, в США остались лишь единичные случаи применения данной операции в заводских технологических процессах.

Помимо вреда для здоровья, использование хроматного

раствора часто экономически необоснованно, т.к. его нужно приобретать, хранить, перевозить и утилизировать как опасный для здоровья и окружающей среды материал, а это сказывается на конечной стоимости трубы с покрытием. Восстановление и повторное использование трубы с хромированием также запрещено, что делает приобретение такой трубы экономически невыгодным.

Пресс-служба 3M

9-11 ДЕКАБРЯ, ЧЕЛЯБИНСК

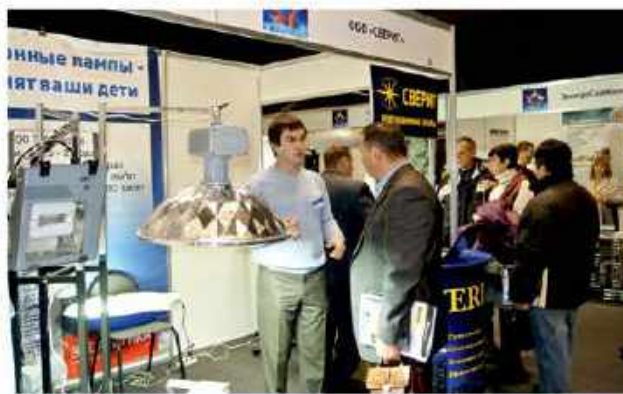


VI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА

Энергоэффективность - 2014

- Электроэнергетика
- Теплоэнергетика
- Электротехническое оборудование
- Автоматизация
- Приборы учета электрической и тепловой энергии, газа, воды.
- Оборудование узлов учета тепла.
- Средства диагностики технического состояния оборудования.
- Системы воздухо- и газоснабжения
- Средства охраны и безопасности труда в энергетике
- Экология энергетики - газоочистка, водоочистка и переработка отходов
- Альтернативные и автономные источники энергии
- Кабельно-проводниковая продукция
- Светотехника
- Исследования и разработки
- Атомная энергетика



В РАМКАХ ПРОЕКТА:

V МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ»

Schneider Electric представляет PlantStruxure PES v.3.1 – распределенную систему управления нового поколения



Компания Schneider Electric – мировой эксперт в области управления энергией — представляет систему управления PlantStruxure PES v.3.1, которая оптимизирует не только производственные процессы, но и энергопотребление.

Данная система управления нового поколения обеспечивает легкий доступ к информации в режиме реального времени, повышая производительность и надежность технологических процессов. PlantStruxure PES v.3.1 — основа для оперативного принятия оптимальных управленческих решений и важный инструмент энергоменеджмента, поэтому ее внедрение существенно повышает конкурентоспособность производств.

Простое проектирование

PlantStruxure включает в себя набор стандартов функциональ-

ной совместимости EcoStruxure и комплекс программного обеспечения StruxureWare, позволяющий создавать готовые решения по управлению технологическими процессами и энергопотреблением. В архитектуре поколения PES реализованы передовые методы стандартизации, благодаря которым можно сократить время проектирования на 25%.

«Унификация и тиражирование решений, которые выглядят как элементарные функции «copy-paste», упрощают проектирование систем управления даже самых сложных производств, — отмечает Наталья Нильсен, директор по развитию бизнеса департамента «Промышленность» компании Schneider Electric в России. — PES использует высокий уровень интеграции, эффективные средства унификации, масштабирования, тиражиро-

вания и адаптации, что значительно сокращает объем необходимых инвестиций и сроки их окупаемости».

Интеллектуальное управление

PlantStruxure PES v.3.1 включает в себя «умные» библиотеки и эффективную навигацию, а также дает возможность хранить различные типы данных в единой базе. Все это обеспечивает руководителям и инженерам доступ к необходимой, обновляющейся в режиме реального времени информации – буквально с помощью одного клика.

Уникальная особенность PlantStruxure PES – это использование концепции кросс-ссылок, с помощью которых самостоятельно воспроизводятся те связи между технологическими объектами и их характеристиками, которые, как правило, могут установить только опытные операторы. Наличие такого интеллектуального компонента позволяет даже молодым специалистам эффективно работать и принимать верные решения.

Эксплуатация

PlantStruxure PES v.3.1 работает по открытым стандартам, в ее основе лежат технологии бесшовной передачи данных между АСУТП и системой управления предприятием. Наличие интегрированных интерфейсов для ERP- и MES обеспечивают легкость доступа к информации для финансовых служб и руководства компании.

В рамках PES v.3.1 параллельно могут работать несколько групп специалистов, в том числе и территориально удаленных. Изменения в информацию можно вносить в режиме реального времени без остановки процесса, причем смежные проектные

документы корректируются автоматически.

PlantStruxure PES v.3.1 предоставляет высокий уровень надежности, безопасности и защищенности от кибер-угроз. Мощные инструменты диагностики и визуализации помогают обслуживающему персоналу моментально отслеживать любые сбои и предотвращать их негативные последствия.

Взгляд в будущее

Компания Schneider Electric продолжает свое развитие в направлении комплексного управления производством и в настоящее время готовит к выпуску версии PlantStruxure PES 4.0 и 4.1. Новые версии будут включать в себя ряд основных характеристик для эффективного управления жизненным циклом систем, а также предусматривать расширенные возможности архитектуры процессов. «До выпуска свежих версий PES мы планируем запуск новых библиотек для различных сегментов промышленности, а также для возможностей библиотеки Advance Process Control, что позволит нашим пользователям разрабатывать системы управления по-настоящему быстро и эффективно. Компания Schneider Electric уже доказала высокий уровень экспертизы в области промышленной автоматизации, и с выходом PlantStruxure PES мы усиливаем свои позиции в области разработки инженерных решений», — отмечает Наталья Нильсен, директор по развитию бизнеса департамента «Промышленность» компании Schneider Electric в России.

Пресс-служба Schneider Electric



Семинар по расчету и проектированию систем антиобледенения

8–9 июля 2014 года в центральном офисе «ССТ» прошел практический семинар для партнеров по расчету и проектированию систем антиобледенения кровли, водосточков и открытых площадей.

В семинаре приняли участие технические специалисты и проектировщики компаний-партнеров «ССТ». Провели

семинар ведущие менеджеры и инженеры-проектировщики компаний «ССТЭнергомонтаж» и «Теплоскат», входящих в ГК «ССТ».

На семинаре были рассмотрены особенности расчета систем антиобледенения на основе решений «ССТ» для различных объектов: для всех типов кровли и водосточков,

для ступеней и пешеходных зон, для морозильных камер и вертолетных площадок, для светопрозрачных конструкций и животноводческих комплексов. Специалисты «ССТЭнергомонтаж» поделились практическим опытом проектирования систем антиобледенения для подобных объектов.

Итоги I Форума-выставка Юга России «Собственная генерация на предприятии»



1-2 июля в ВЦ «КубаньЭкспос-центр», г. Краснодар, состоялся I Форум-выставка Юга России «Собственная генерация на предприятии: ставка на энергоэффективность, бесперебойность и снижение затрат». Организатором Форума является компания Redenex. – профессиональный организатор деловых мероприятий международного уровня.



Сегодня собственная выработка электричества позволяет предприятиям не только серьезно сократить расходы на электроэнергию, но и обеспечить ее бесперебойность, удовлетворить растущие потребности в новых мощностях, а в ряде отраслей – утилизировать отходы производства.

Целью Форума-выставки послужило содействие внедрению и эксплуатации объектов малой и средней генерации на предприятиях Юга России, а также продвижение технологических решений в сфере распределенной энергетики.

Форум своим приветственным словом открыла Ольга Исакова, генеральный директор компании Redenex: «Хочу поблагодарить вас за выбор нашей площадки для получения информации по внедрению собственной генерации на предприятии. Программа мероприятия включает в себя двухдневный форум, выставку энергооборудования, мастер-классы и опыт предприятий, работу центра Business Connect, консультации юристов и ежедневные экскурсии на действующие энергообъекты. Мы надеемся, что знакомство с последними тенденциями в области распределенной энергетики и примерами успешной реализации проектов по созданию и использованию собственной генерации будет способствовать повышению эффективности и развитию вашего бизнеса, а также и экономики региона в целом».

Первая дискуссия была посвящена перспективам развития распределенной энергетики на Юге России. «Собственная генерация – насущная тема для многих предприятий России. В то время, когда растут тарифы на электроэнергию, предприятия, у которых электроэнергия занимает большую долю в себестоимости, это очень сильно ощущают. Но существует ряд законодательных ограничений собственной генерации. О перспективе этого направления мы сегодня поговорим, в частности – о перспективе развития распределенной генерации на Юге России», – Роман Бичевой, директор по развитию и продажам ООО «ПВ Пауэр Системз».

Кроме того, в первый день обсуждались такие вопросы как взаимодействие субъектов энергетической отрасли и юридические аспекты внедрения собственной генерации.

Достойным завершением первого дня стал визит на уникальную ГЭС предприятия ООО «Центр Соя», функционирующую на биомассе из луги в сплоченном виде.

Второй день Форума был посвящен вопросам финансирования и сокращению издержек проектов по внедрению собственной генерации. Также участники сравнили эффективность проектов с использованием отечественных дизельных и газопоршневых генераторов и электрических агрегатов для малой энергетики. Особый интерес аудитории вызвали мастер-классы и выступления экспертов, поделившихся практическим опытом внедрения собственной генерации на производстве.

В завершение Форума участники смогли посетить действующий энергоцентр компании ЗАО «Тандер» (сеть магазинов «Магнит»). Энергоцентр мощностью 17.2 МВт с когенерацией и выработкой CO₂ из выхлопных газов обеспечивает энергоснабжение крупнейшего на юге России тепличного комплекса «Зеленая линия» и административных помещений компании Магнит.

Параллельно с деловой программой работала выставка, где все посетители могли ознакомиться с различными видами оборудования: генерирующим, энергосберегающим, оборудованием, работающим



на органических видах топлива, системами бесперебойного электроснабжения, сервисным оборудованием для малой генерации и др.

За два дня работы Форум посетили более 200 делегатов, среди которых руководители и главные энергетики таких компаний, как: Лукойл, Роснефть, РЖД, Нипгазпереработка, Сибур, Евроцемент, Тандер (сеть магазинов Магнит), Еврохим, Сад Гигант, Юг Руси, Макс Моторс, Ростов-теплоэлектропроект и многие другие.

На площадке Форума работала система Business Connect, которая в очередной раз доказала свою эффективность в организации деловых переговоров, – было проведено более 150 встреч, которые безусловно стали основой для длительного и взаимовыгодного сотрудничества.

Мероприятие проходило при поддержке Технологической платформы «Малая распределенная энергетика» и Некоммерческого партнерства «Сообщество потребителей энергии». Генеральный партнер Форума – компания GE, партнер Форума – POWER TECHNOLOGIES.

В ходе семинара прошли практические тренинги по подбору спецификаций, по подготовке проектной документации на всех стадиях расчета проекта. На примере реальных объектов был проведен мастер-класс по работе в программе расчета систем обогрева кровли, которую эксклюзивно разработала компания «ССТ» для своих партнеров.

Компания «ССТ», являясь одним из крупнейших мировых производителей систем электро-

обогрева, обеспечивает своим партнерам комплексную поддержку на протяжении всего жизненного цикла продукта. Важным аспектом программы поддержки партнеров является обучение персонала. Специалисты компаний-партнеров «ССТ» повышают свою квалификацию и получают знания о продуктах и решениях «ССТ» на очных и дистанционных тренингах и семинарах.

Пресс-служба ГК «ССТ»



ТехноНИКОЛЬ запустит производство новых для России строительных материалов

Компания ТехноНИКОЛЬ на территории бывшего завода ЗИЛ в Рязани в середине 2015 года запустит производство новых для России теплоизоляционных материалов из жесткого пенополиизоцианурата – PIR. Производственные мощности линии составят 30 млн. кв.м. продукции в год. Общий объем инвестиций в проект – 1,5 млрд рублей. География поставок нового предприятия – Россия и страны СНГ.

На текущий момент в России теплоизоляционные плиты PIR практически не производятся, на рынке доступны только материалы иностранного производства по очень высоким ценам, что делает широкое применение PIR в строительстве нерентабельным. После запуска производства Корпорация ТехноНИКОЛЬ будет предлагать своим клиентам плиты PIR по цене существенно ниже стоимости иностранных аналогов, что делает материал доступным для потребителей.

Теплоизоляционные материалы из жесткого пенополиизоцианурата применяются для тепловой изоляции и создания уклонов плоских крыш зданий и сооружений. Допускается использовать плиты PIR для тепловой изоляции скатных крыш и наружных стен. Данный теплоизоляционный материал может применяться во всех климатических районах при температуре окружающей среды от -65 до +110°C.

Плиты PIR пользуются большой популярностью за рубежом. Доля теплоизоляционного материала из жесткого пенополиизоцианурата для теплоизоляции плоских кровель на рынке США составляет 76%, остальные типы материалов имеют гораздо меньшую долю: EPS – 5,46%, стекловата – 4,26%, ДВП – 4,12%, XPS – 1,44%. Большинство крупных кровельных корпораций в США имеет собственное производство PIR и активно продвигает его в рынок.

Среди преимуществ PIR можно отметить следующие: низкая горючесть; высокая тепло-



сберегающая способность, высокое сопротивление пешеходной нагрузке; возможность наплавления битумных материалов непосредственно на утеплитель. Плиты PIR обладают прекрасными теплоизоляционными свойствами, высокой прочностью (более 120 кПа), низким коэффициентом теплопроводности (0,024), высокой долговечностью (сопоставимой со сроком службы здания).

«Новое производство позволит создать в России принципиально новую конфигурацию рынка теплоизоляционных материалов, приблизить его к мировым стандартам и значительно расширить выбор теплоизоляции, – комментирует генеральный директор Корпорации ТехноНИКОЛЬ Владимир Марков. – Традиционно мы предложим своим клиентам высокий уровень сервиса, адекватные цены и отличное качество материалов».

Пресс-служба Корпорации ТехноНИКОЛЬ



Delta Electronics модернизировала систему бесперебойного питания компании «АКРИХИН»

Серверные помещения компании «АКРИХИН», расположенные в Москве и Купавне, были оборудованы источниками NH Plus мощностью 60 кВА, внедрение которых проводил официальный дистрибьютор Delta «Темпесто» совместно с системным интегратором «IBS Platformix».

«АКРИХИН» – один из крупнейших российских фармацевтических производителей, выпускающий лекарственные средства всех форм и направлений. Компания имеет офис в Москве и производственный комплекс в Купавне. Система электропитания обоих зданий была децентрализована: в московской и подмосковной серверных

было установлено по несколько источников разной мощности, среди которых были как линейно-интерактивные устройства, так и с войным преобразованием. Компания поставила задачу централизовать систему бесперебойного электроснабжения на каждом объекте.

К новому ИБП выдвигались высокие требования: трехфазный источник должен иметь резервирование N+1 и функционировать около 20 минут в автономном режиме при максимальной нагрузке. Кроме того, важным критерием при выборе источника стала компактность, так как место для размещения в обоих зданиях было ограничено. Принимая во

внимание данные условия, «Темпесто» и «IBS Platformix» предложили внедрить модульный ИБП NH Plus. «Централизация системы бесперебойного питания облегчает ее мониторинг и позволяет быстрее реагировать в критических ситуациях, – комментирует Роман Кадыков, руководитель отдела инфраструктуры ИТ компании «АКРИХИН». – Решение Delta Electronics, выбранное нами для этих целей, обеспечит наши серверные комнаты качественным электропитанием, предотвращая ущерб от перебоев сети». Помимо установки ИБП в помещениях «АКРИХИН» модернизация системы бесперебойного питания предполагала замену электрощитового оборудования, создание щита байпаса и прокладку новых кабельных линий.

«Теперь, когда обе системы бесперебойного питания унифицированы и обновлены, «АКРИХИН» может быть уверен в том, что дорогостоящее оборудование

в серверной не пострадает от внезапных проблем энергообеспечения – утверждает Анастасия Киселева, директор по маркетингу Delta Electronics. – Принцип параллельного резервирования источников этой серии повышает нагрузочную способность системы, а значит, и ее надежность».

ИБП NH Plus от Delta Electronics отличаются высокой производительностью и оснащены технологией «горячей» замены силовых модулей без перерыва питания нагрузки. Модульная конструкция обеспечивает простоту в обслуживании и гибкость в увеличении мощности, а высокий КПД позволяет экономить энергию. Delta NH-Series обеспечивает сравнительно невысокую общую стоимость покупки с точки зрения как капитальных, так и эксплуатационных расходов.

Пресс-служба Delta Electronics в России

ВЫСТАВКА

10–13 ФЕВРАЛЯ 2015



21-я международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА

- **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ**
- **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И АППАРАТЫ**
- **УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ СИСТЕМ**
- **СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ГАЗООБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ**
- **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**



ЭКСПО-ВОЛГА
организатор выставок с 1986 г.

г. Самара, ул. Мичурина, 23а
тел.: (846) 207-11-50, 207-11-40

www.expo-volga.ru

«Крымская Электротехническая Компания» стала первым в республике партнером российского представительства HAGER

В июле 2014 года «Крымская Электротехническая Компания» получила статус официального дистрибьютора электрооборудования Hager на территории республики Крым.

«Крымская Электротехническая Компания» более 20 лет работает на рынке электрооборудования. За это время компания зарекомендовала себя как надёжного партнёра с индивидуальным подходом к своим клиентам.

Компания осуществляет поставки электрооборудования во все города Крыма. Офис и склад

компании расположены в Симферополе.

«Крымская Электротехническая Компания» готова обеспечить продукцией Hager своих покупателей в полном объёме, предлагая распределительные щиты, модульные аппараты, силовые рубильники и автоматические выключатели, кабельные каналы и электроустановочные изделия. Также компания поставяет своим клиентам силовую кабель, гофру, светильники и другие материалы для полной комплектации строящихся или реконструируемых гражданских объектов.

«Крымская Электротехническая Компания» представляет широкий ассортимент продукции HAGER: распределительные щиты серии GD, Golf, Volta, Vector, модульные автоматы, УЗО, автоматы дифференциального тока, гребенчатые шины и электроустановочные изделия Fiorena. Силовые аппараты, стальные корпуса вводных и групповых электрощитов и другое оборудование поставяются под заказ с минимальными сроками поставки.



Пресс-служба ГК «ССТ»

Анонс Форума-выставки «Рациональное производство»

4–5 декабря в Московском центре интеграции и развития состоится Форум-выставка «Рациональное производство» – первое мероприятие в России, на котором будут рассмотрены одновременно 8 универсальных путей снижения производственных издержек.

Цель форума-выставки – проинформировать промышленные предприятия России о лучших практиках и максимально эффективных способах снижения производственных издержек и себестоимости продукции, а также повышения рентабельности промышленного предприятия.

Ключевыми темами деловой программы Форума станут такие вопросы, как: методы повышения КПД оборудования, финансовый анализ производственных издержек и управление себестоимостью продукта, внедрение промышленных роботов с целью повышения эффективности производства, управление энергоресурсами предприятия, комплексная автоматизация производства, методы и инструменты повышения производительности труда, переработка отходов и вторичное использование ресурсов, и многие другие.

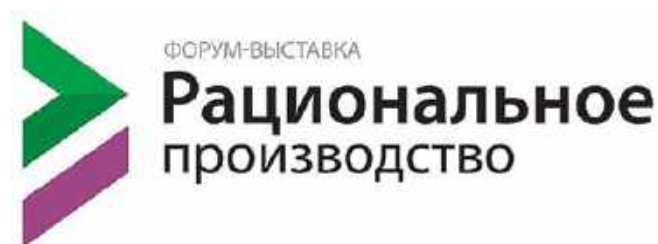
В рамках Форума состоятся мастер-классы, круглые столы и дискуссии с признанными

российскими и международными экспертами и практиками, которые расскажут о реальном опыте внедрения систем и проектов по рационализации производства и обеспечения экономической устойчивости предприятия.

Абсолютно новыми форматами мероприятия станут: презентация инновационного проекта и площадка обмена контактами «Биржа услуг». С помощью «Биржи услуг» посетители Форума смогут решить любой возникший вопрос или найти потенциального партнера. А для получения максимальной пользы от посещения форума-выставки участники могут воспользоваться системой Business Connect, которая предполагает помощь в организации встреч и проведении переговоров формата B2B.

На протяжении двух дней на площадке Форума будет работать выставка с 9-ю тематическими секциями, среди которых: IT-системы, промышленная робототехника, контроллеры и автоматика, ресурсосберегающие технологии и оборудование, энергосбережение, теплосбережение и энергоэффективность и др.

По окончании деловой программы будет организована экскурсия на производственное предприятие, где все же-



лающие получают практические советы по рационализации производства из первых рук.

В Форуме примут участие представители федеральных и региональных органов государственной власти, а также руководители и технические директора отечественных и зарубежных промышленных предприятий.

Организатором Форума является российско-британская

компания Реденекс – профессиональный оператор и организатор международных конгрессно-выставочных мероприятий.

Журнал «Промышленный электрообогрев и электроотопление» выступает одним из информационных партнеров Форума.

Более подробно о мероприятии и условиях участия можно узнать на сайте www.esm-expo.com.





ФОРУМ-ВЫСТАВКА

Рациональное производство

4–5 декабря 2014 г.
Москва, Россия

**МАКСИМУМ
РАЦИОНАЛЬНОСТИ —
МИНИМУМ ИЗДЕРЖЕК!**

Форум–выставка это

40+

экспертов-
практиков



10+

эксклюзивный
опыт предприятия



презентация
инновационного
проекта



2

круглых стола



9

тематических
секций выставки



10+

мастер-классов



450+

потенциальных
партнеров



ежедневная
услуга
Business Connect



экскурсия
на технический
объект



новый формат
общения
Биржа услуг



**РЕГИСТРАЦИЯ
УЖЕ НАЧАЛАСЬ!**
www.esm-expo.ru

Schneider Electric представляет Altivar Process – первый преобразователь частоты со встроенными интеллектуальными сервисами для промышленных применений

Altivar® Process – первая линейка преобразователей частоты со встроенными интеллектуальными сервисами для электродвигателей мощностью от 0,75 кВт до 1,5 МВт. Благодаря конвергенции информационных и операционных технологий преобразователи частоты Altivar Process обеспечивают дополнительные возможности в таких отраслях как: водоснабжение и водоотведение, нефтегазовая, горнодобывающая, минерально-сырьевая и металлургическая отрасли, производство продуктов питания и др. Это позволяет оптимизировать бизнес- и производственные процессы посредством повышения эффективности управления жизненным циклом активов и оптимизации потребления электроэнергии.

«Преобразователь частоты с интеллектуальными сервисами – это гораздо больше, чем просто преобразователь частоты. Помимо традиционных функций по управлению электродвигателем, Altivar Process способен предоставить заказчику сервисы, которые позволяют существенно повысить эффективность бизнеса. Altivar Process встраивается в архитектуру и фокусируется на оптимизации производительности бизнеса, на общей эффективности оборудования и общих затратах на владение. Таким образом, Altivar Process – это хороший пример того, как интернет влияет на промышленный мир», – отметил Ален Дедье, старший вице-президент по бизнес-направлению «Приводы» компании Schneider Electric.

Оптимизация производительности предприятия

Благодаря передовой системе мониторинга, Altivar Process обеспечивает непрерывную работу всего оборудования в режиме оптимальной эффективности. В сравнении с обычными преобразователями ча-

стоты, Altivar Process позволяет дополнительно сократить расходы на 8% благодаря способности мгновенно определять отклонения в показателях эффективности и осуществлять контроль за энергопотреблением с высокой точностью (< 5%). Это позволяет системе автоматизации немедленно вносить коррективы, сводя к минимуму негативное воздействие. В отличие от обычных преобразователей частоты, Altivar Process позволяет уменьшить время простоев еще на 20% благодаря прогнозируемому техническому обслуживанию оборудования в зависимости от его состояния, а также благодаря инновационному пользовательскому интерфейсу с простыми для понимания графиками.

Наглядное представление информации о производственных процессах в режиме реального времени.

Полностью интегрируя архитектуру и бизнес-системы, Altivar Process обеспечивает прозрачность производственного процесса и открытый доступ к обогащенным данным как на уровне завода, так и на уровне отдельно взятых активов. Встроенный Ethernet и веб-сервер предоставляют безопасный и надежный доступ к этой информации в любое время и в любом месте. Встроенный веб-сервер позволяет пользователям выбрать, какую информацию необходимо просмотреть, а какую сохранить (регистрация данных (datalogging)). Кроме того, ключевые показатели эффективности и сигналы тревоги контролируются автоматически, и системы могут генерировать предупреждения для операторов о любых ошибках и нарушениях, чтобы те смогли предпринять превентивные меры для поддержания оптимальной эффективности и прибыльности производственного процесса.



Уникальная конструкция сокращает затраты на техническое обслуживание

Компактный модульный и универсальный Altivar Process подходит для любых применений, прост в установке и интеграции, будь то новое, модернизированное или обновленное оборудование. Altivar Process разработан для критически важных применений и спроектирован так, что он интегрирует такие составные части как: производственный процесс, энергетическую систему и установку в единое полное решение, снижающее требования по техническому обслуживанию и общие эксплуатационные расходы. Кроме того, его компактность, модульная конструкция и легкий вес компонентов позволяют уменьшить количество запасных частей и сократить время ремонта (установка вентиляторов системы охлаждения занимает 5 минут).

Для еще большего упрощения технического обслуживания, поиска и устранения неисправностей, а также сокращения времени простоя и связанных с ним расходов, операторы

могут получить доступ к технической документации, службе поддержки и диагностической информации непосредственно со своих мобильных устройств. Сообщения об ошибках также генерируют динамические QR-коды для мгновенного доступа к исчерпывающей информации, чтобы эффективно разрешать проблемы на месте. В то же время, QR-коды, напечатанные непосредственно на приводах, обеспечивают мгновенный доступ к службам поддержки клиентов и онлайн системам поиска и устранения неполадок.

Экологичное решение

Даже по окончании срока службы, преобразователь частоты Altivar Process является экологичным решением, поскольку более 70% его деталей могут быть переработаны и использованы вторично. Кроме того, на Altivar Process есть знак «Green Premium», что означает соответствие всем требованиям европейской директивы RoHS и регламента REACH.

Пресс-служба Schneider Electric



18 -ая ЕЖЕГОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

18 - 20 ФЕВРАЛЯ 2015

РОСТОВ-НА-ДОНУ

ЭЛЕКТРО

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭНЕРГЕТИКА 2015

Разделы выставки:

- Электродвигатели, электрические машины и комплектующие;
- Трансформаторы и трансформаторные подстанции;
- Источники энергии: электростанции, аккумуляторы, блоки питания
- Электроэнергетические и энергосберегающие технологии;
- Альтернативная энергетика;
- Высоковольтное и низковольтное оборудование;
- Электроустановочное оборудование;
- Оборудование связи; системы безопасности, наблюдения; пожарная автоматика;
- Преобразовательная техника; Электрощитовое оборудование
- Электромонтажное оборудование и инструмент;
- Электроизоляционные материалы; аксессуеры;
- Электротермическое, отопительное оборудование;
- Метрология; контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации;
- Новые технологии в электротехнике и энергетике.

- Светотехника -

Системы освещения для промышленных и офисных помещений;
Уличное, наружное, дорожное, аварийное освещение

Технологии, оборудование, материалы

- Кабели и провода -

Кабельная и проводная продукция, изделия и материалы.

Волоконно-оптические линии связи. Приборы контроля.

- Электроника и Приборостроение

Электронные приборы и оборудование, изделия и материалы.



Поддержка:

ТПП РФ, ТПП Ростовской области

**Ген. интернет
спонсор:**

**Ген. Информац.
партнер:**

**Электротехнический
РЫНОК**

ЭЛЕКТРОПОРТАЛ.RU

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
РОССИИ**

**Стройтех
группа ГАЗЕТ**

**ДОН
Электротехники**

**АТОМАТИЗАЦИЯ
в энергетике
IT**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ООО «Экспо-Дон»
т/ф: (863) 205-42-48, 205-42-38
E-mail: expo-don@aanet.ru, http:// www.expo-don.ru

ExpoDON

Корпорация ТехноНИКОЛЬ наращивает производство теплоизоляционных материалов в Кемеровской области

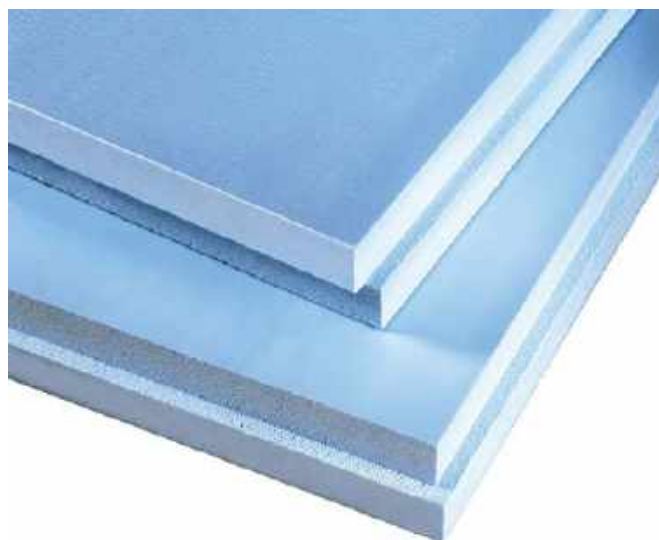
Новая линия по производству экструдированного пенополистирола и модернизация производства базальтовой теплоизоляции позволят значительно нарастить выпуск современных теплоизоляционных материалов. Совокупный объем инвестиций составляет 815 млн. рублей.

Корпорация ТехноНИКОЛЬ в 2015 году на заводе в Юрге (Кемеровская область) запустит новую линию по производству экструдированного пенополистирола мощностью 200 000 куб. м. готовой продукции в год. Оборудование поставлено компанией KraussMaffei Berstorff GmbH, одним из ведущих мировых изготовителей машин и оборудования для производства и переработки пластмассы и каучука. Новая линия будет выпускать всю продуктовую линейку XPS ТЕХНОНИКОЛЬ. Объем инвестиций в стро-

ительство дополнительных мощностей составит 360 млн рублей. Запуск новой производственной линии в Кемеровской области позволит удовлетворить спрос, связанный с реализацией крупных спортивных и инфраструктурных проектов - Зимняя Универсиада в Красноярске, дорожное строительство, объекты нефтяной и газовой промышленности.

Также на данный момент на предприятии в Юрге ведется модернизация линий по производству базальтовой теплоизоляции, которая должна завершиться в сентябре 2014 года. Объем инвестиций составляет 455 млн рублей. Проведенная модернизация позволит на 29% увеличить выпуск теплоизоляционной продукции из каменной ваты.

«Продукция предприятия в Юрге будет поставляться в раз-



личные регионы Российской Федерации и страны мира – Западная и Восточная Сибирь, ХМАО, ЯНАО, Восточный Казахстан, Северо-Западные области КНР, Монголия, – рассказывает генеральный директор Корпорации ТехноНИКОЛЬ Владимир Марков. – Нарастивая производственные мощности, мы планируем закрепить позиции

ТехноНИКОЛЬ в регионе, обеспечить строящиеся объекты современными, качественными и надежными строительными материалами и способствовать реализации государственных инициатив по повышению энергоэффективности объектов».

Пресс-служба Корпорации ТехноНИКОЛЬ

Решения HAGER для эргономики современного офиса



Довольно часто компании арендуют офисы с отделкой, в которых есть большие помещения для размещения рабочих мест. Столы сотрудников расставляются по залу произвольно, не все рабочие места расположены вдоль стен. Лючки с силовыми и слаботочными розетками в офисе не предусмотрены или их размещение не соответствует планируемой расстановке столов.

Что делать в такой ситуации, как обеспечить работу компьютеров и оргтехники? Как провести интернет и телефонные линии, не загромодив офисное пространство кабелями и проводами?

В таких ситуациях мы предлагаем использовать электроустановочные колонны HAGER серии DA200 в комбинации с силовыми розетками и розетками RJ45 серии Systo. Питание в таких слу-

чаях заводится в колонны с толчка, где расположены силовые кабели. В колоннах серии DA200 имеются два отсека для прокладки силовых и слаботочных кабелей. Колонны выпускаются либо в одностороннем, либо в двухстороннем исполнении (розетки размещаются либо с одной, либо с двух сторон колонны).

Для эстетичного внешнего вида места стыка колонны и фальш-потолка закрывается пластиковой декоративной накладкой белого или черного цвета. Если дизайнеры выбирают решение, когда колонна «входит» в столешницу, то мы закладываем в спецификацию 2 декоративных накладки. Одна будет закрывать место стыка колонны с потолком, вторая – место стыка колонны со столешницей.

Подобное решение имеет множество плюсов. Во-первых, количество розеток может быть легко увеличено. Во-вторых, в случае перестановки столов колонны легко переносятся на новые места, останется только решить ситуацию с фальш-потолком (если будет использоваться потолок Армстронг, то все решается элементарно). В-третьих,

решение абсолютно безопасно. Надежные распорные крепления колонны и прорезиненные основания позволяют даже опираться на колонны. В-четвертых, колонны в офисах смотрятся очень современно, на их базе можно строить различные дизайнерские решения. Колонны выпускаются без покраски профиля (алюминий) или с покраской в белый цвет RAL9010.

Ограничение по применению электроустановочных колонн с распорным механизмом – это высота потолков в офисных зданиях. Она не должна превышать 3,7 м. Если высота потолка больше 3,7 м, то применяются колонны с гибким шлангом, установленные на тяжелое чугунное основание.

Электроустановочные колонны HAGER удобны в использовании и доступны для организации работы офисов крупных компаний, банков, государственных учреждений. Такие решения можно использовать при организации временных рабочих пространств или офисов общего пользования.

Пресс-служба ГК «ССТ»

**ТОМСК 12 - 14
ноября**

**XVI-я Межрегиональная специализированная
выставка-конгресс**



**Энергетика. Электротехника.
Энергоэффективность
в промышленной, социальной сфере
и жилищно-коммунальном хозяйстве
региона и города**

В ПРОГРАММЕ ВЫСТАВКИ:

**Совещания, семинары, круглые столы по проблемам
энергосбережения и энергобезопасности регионов России.**

ОАО ТМДЦ "ТЕХНОПАРК"
Контактная информация:

Томск, ул.Вершинина, 76
Тел.: (3822) 41-97-68. моб. +7 909-542-94-44
E-mail: 501919@mail.ru. HTTP://www.t-park.ru

Качество кровельных плит из каменной ваты ТехноНИКОЛЬ застраховано на 50 млн рублей

Корпорация ТехноНИКОЛЬ заключила договор страхования гражданской ответственности в страховой компании «Альянс», по которому страховщик возмещает ущерб, причиненный в результате скрытых недостатков материалов, в размере до 50 млн. рублей. Действие договора страхования распространяется на всю территорию России и страны СНГ. Страховая защита по данному договору действует в течение 10 лет.

Теплоизоляционные плиты серии ТЕХНОРУФ широко используются для утепления плоских кровель. Они обладают высокими противопожарными свойствами, рекомендованы для устройства

крыши на общественных зданиях с большой площадью и постоянным пребыванием большого количества людей. К ним относятся торговые и логистические центры, спортивные комплексы, автосалоны и многие другие. Учитывая масштабы кровель таких объектов (от 5 тыс. кв.м и более), страхование различных рисков при использовании строительных материалов приобретает особое значение. В настоящее время аналогичного страхования нет ни у одного производителя каменной ваты в России.

Пресс-служба Корпорации ТехноНИКОЛЬ



Инновации Bugatti для систем защиты от протечек воды Neptun



Компания «Специальные Инженерные Системы», входящая в ГК «ССТ», начала поставки обновленных кранов с электроприводом Neptun Bugatti Pro с эксклюзивной запорной арматурой от известного итальянского производителя Bugatti Valvosanitaria.

Новые краны разрабатывались итальянскими инженерами специально для систем контроля протечки воды Neptun. Седельные кольца шара нового крана сделаны из первичного фторопласта. Этот материал является прекрасным антифрикционным и термостойким полимером, обладает повышенной износостойкостью, которая на 100% превышает показатель фторопластов с добавлением вторичных материалов. Первичный фторопласт устойчив к абразивным воздействиям и агрессивным средам. В уплотнении штока нового крана теперь используются прокладки из фторорганических каучуков (VITON). По сравнению со старыми уплотнителями (NBR), VITON обладает увеличенным диапазоном рабочих темпера-

тур, а также обладает большей химической стойкостью.

Конструкция электропривода крана также была модернизирована. В электроприводе обновленного крана Neptun Bugatti Pro на 12 В, применена новая электронная схема управления. Новая плата обеспечивает полную защиту привода крана от неправильного подключения крану к модулю управления. Защита сработает даже в случае одновременной подачи питания на провода открытия и закрытия крана. Несмотря на это, крутящий момент электропривода остался очень высоким и достигает 16 Нм. С такой мощностью кран с легкостью повернет даже закисший кран.

Эксклюзивная запорная арматура и обновленный электропривод значительно повысили надежность и долговечность кранов Neptun Bugatti Pro. Новые продукты включены в каталог ООО «Бугатти» – официального представителя компании Bugatti Valvosanitaria в России.

Пресс-служба ГК «ССТ»

IV СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ЕвроСтройЭкспо – 2014

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15

М "Левобережная"

4-7 ноября

- Промышленное и жилищное строительство
- Строительные материалы, конструкции, технологии
- Строительные инструменты и оборудование
- Техника для строительных и ремонтных работ
- Архитектурное и инженерное проектирование
- Источники отопления и горячего водоснабжения
- Интеллектуальные технологии автоматизации жилья

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство регионального развития,
строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Украины

Международный выставочный центр



☎ +38 044 201-11-59, 201-11-66
e-mail: stroyexpo@iec-expo.com.ua
forum@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua

Технический партнер:  RentMedia



Естественное импортозамещение: российский рынок систем промышленного электрообогрева

Реализация государственных и корпоративных программ импортозамещения открывает для российских производителей промышленных систем электрообогрева новые возможности роста.



А.В. Мирзоян,
заместитель
генерального
директора ООО «ССТ»,
редактор портала
e-heating.ru

В соответствии с распоряжением Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева №1651-р от 28.08.2014 в России в ближайшие три месяца будет создан Фонд развития промышленности. Основная задача создаваемого института развития – выдача займов на этапе предбанковского финансирования промышленных предприятий. Таким образом, государство поддержит разработку научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, технико-экономических и финансово-экономических обоснований, проектно-изыскательских работ. В проекте бюджета на трёхлетнюю перспективу на эти цели заложены средства в общем объёме 18,5 млрд. рублей. По мнению Д.А. Медведева работа Фонда будет способствовать

более эффективной реализации научного и инновационного потенциала нашей промышленности.

Основа роста

Создание Фонда развития промышленности – одна из системных мер государства, направленных на развитие импортозамещения в различных отраслях российской экономики. Изменения мировой политической ситуации, связанные с объявлением рядом стран экономических санкций против России, сделали импортозамещение одним из ключевых факторов развития отечественных наукоемких технологий и производств. Заместитель министра промышленности и торговли Сергей Цыб в интервью «Российской Бизнес-газете» заявил: «Если говорить о сложившейся

ся сегодня геополитической ситуации, то на фоне возможных санкций вопросы импортозамещения становятся наиболее актуальными. Российская экономика, конечно, сильно зависит от поставок импортного оборудования и продукции. Во многих стратегических отраслях промышленности доля потребления импорта оценивается на уровне более 80%, и создает потенциальную угрозу как для национальной безопасности, так и для конкурентности российской экономики в целом. Но, на наш взгляд, сложившаяся ситуация – это не только угроза, но и возможность для реализации стратегии ускоренного подъема отечественного производства во многих отраслях. По оценке Минпромторга, в случае реализации продуманной политики импортозамещения к 2020 году можно рассчитывать на снижение импортозависимости по разным отраслям промышленности с уровня 70–90% до уровня 50–60%. А в ряде отраслей возможен выход на более низкие показатели. Некоторые отрасли у нас основываются на государственных закупках, и там государство является основным регулятором и основным покупателем, – отметил С.Цыб.¹

Еще одним серьезным драйвером развития российской промышленности станет федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации», разработанный Минпромторгом и внесенный Правительством в Госдуму в июне 2014 года. Предлагаемые в законопроекте решения станут основой для реализации ключевых инструментов промышленной политики, заложенных в программных документах, систематизируют меры стимулирования промышленной деятельности, определяют полномочия государственных органов и органов местного самоуправления при реализации промышленной политики².

Крупнейшие российские потребители электротехнического оборудования и систем промышленного электрообогрева также проводят

последовательную политику, направленную на применение отечественных технологий.

Председатель Правления ОАО «Газпром» Алексей Миллер еще в 2009 году на заседании Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России сообщил, что «политику импортозамещения «Газпром» проводит уже в течение нескольких лет. Сегодня объем закупаемого оборудования и материалов у отечественных производителей в общей инвестиционной программе «Газпрома» составляет 90%»³.

В августе 2014 года ОАО «Россети» и Государственная корпорация «Ростех» утвердили план реализации совместного проекта по созданию на базе госкорпорации Единого центра компетенции по производству и поставке импортозамещающего оборудования. «Сегодня до 50% оборудования «Россетей» – импортное, ввиду текущей ситуации необходимо пересмотреть данную динамику, – отметил первый заместитель генерального директора ОАО «Россети» Дан Беленький. – «Россети» смогут использовать потенциал Ростеха при технологическом перевооружении и реконструкции основных фондов электрических сетей, электросетевого и телекоммуникационного оборудования. Использование оборудования корпорации будет способствовать повышению качества и надежности энергоснабжения потребителей»⁴.

В начале сентября 2014 года компания «Роснефть», в рамках подготовки программы импортозамещения, объявила о том, что планирует обеспечить максимальное снижение зависимости от импортного оборудова-

ния и технологий в среднесрочной перспективе и полное замещение в долгосрочном периоде, включая программное обеспечение, оборудование для шельфовых и газовых проектов, нефтепереработки⁵.

Очевидно, что солидарные усилия государства и бизнеса приведут в итоге к созданию новых отечественных технологий и производств. В каждой отрасли процесс импортозамещения имеет свои особенности, обусловленные сложившимся пулом основных игроков, их научно-производственным потенциалом и развитием новых технологий. Рассмотрим, какие вызовы и возможности ожидает российский рынок систем кабельного электрообогрева промышленного применения в условиях импортозамещения.

Применение систем промышленного электрообогрева

Основные функции систем промышленного электрообогрева – компенсация тепловых потерь и поддержание необходимых температур при транспортировке, переработке и хранении жидкостей и газов, снижение климатических рисков, обеспечение бесперебойности технологических процессов и защита от климатических рисков. Такие системы применяются в стратегических для страны отраслях, таких как: оборонно-промышленный комплекс, добыча и переработка углеводородов, нефтехимия, гражданское и промышленное строительство.

Каждая система промышленного электрообогрева состоит из нескольких функциональных элементов: блока обогрева, блока подачи питания, блока крепления, блока управления и диспетчеризации. Блок

Ссылки:

¹<http://www.rg.ru/2014/08/05/zameshenie.html>

²<http://government.ru/activities/13362>

³<http://www.gazprom.ru/press/news/2009/december/article73669/>

⁴http://www.rosseti.ru/press/news/index.php?ELEMENT_ID=19230

⁵<http://www.vedomosti.ru/companies/news/33069891/rosneft-planiruet-polnostyu-perejiti-na-otechestvennyye>

обогрева, основа каждой системы, представляет собой нагревательные элементы, представляющие собой отрезки (секции) нагревательных кабелей, которые бывают резистивными или саморегулирующимися.

Блок подачи питания состоит из источников питания, силовых питающих кабелей, соединительных коробок, силовых шкафов. Блок управления системой электрообогрева состоит из шкафов управления, термостатов, терморегуляторов, а также контрольных кабелей и кабелей передачи данных. Блок крепления состоит из бандажей, крепежных лент, кронштейнов и других элементов, предназначенных для крепления нагревательных элементов и соединительных коробок. Ряд производителей поставляют на объекты системы электрообогрева совместно с теплоизоляционными материалами.

Как мы видим, система электрического обогрева промышленного назначения представляет собой комплексное технологическое решение, к которому предъявляются повышенные требования по надежности, долговечности, электро- и пожаробезопасности. Наибольшую значимость, с точки зрения защиты потребителей от импортозависимости, имеют блок обогрева и блок управления. В первом случае речь идет о локализованном в России производстве нагревательных кабелей, во-втором, – о производстве регулирующей аппаратуры и специализированном программном обеспечении. Производство других компонентов систем электрообогрева организовано или локализовано в России.

Основные производители систем промышленного электрообогрева

На сегодня системы промышленного электрообогрева в России предлагают около двух десятков производителей. Наибольшие доли рынка занимают ГК «ССТ» (Россия) – 31%, Tuso Thermal Control (США) – 22% и Thermon (США) – 9%. Ряд европейских производителей (Nexans, Heat

Trace, Etirex-Chromalox) и несколько производителей из стран Юго-Восточной Азии занимают доли в пределах 2-7%. Несколько российских производителей кабельно-проводниковой продукции (Чувашкабель, завод «Сокол», Подольсккабель, Псковгеокабель) также выпускают ограниченный ассортимент нагревательных кабелей специального назначения, но их доля в общем объеме потребления мала. Следует сказать, что только первые три компании обладают технологией производства систем обогрева сверхдлинных трубопроводов на основе СКИН-эффекта, так называемых СКИН-систем.

Ассортиментный ряд нагревательных кабелей, предлагаемых тремя компаниями-лидерами, довольно широк. Он включает в себя линейку саморегулирующихся кабелей: низкотемпературных с рабочей температурой 65-85°C, среднетемпературных с рабочей температурой 110-120°C и высокотемпературных с рабочей температурой 120-232°C. Нужно отметить, что ассортимент таких изделий в каждом температурном диапазоне у ГК «ССТ» шире, чем у других производителей. Нагревательные кабели постоянной мощности обычно представлены решениями в виде

многожильных кабелей для обогрева протяженных трубопроводов, нагревателей с полимерной изоляцией для обогрева трубопроводов средней длины и нагревателями в металлической оболочке с минеральной изоляцией для работы в условиях сверхвысоких (до 600°C) температур. ГК «ССТ» в этом сегменте производит уникальный продукт – безмуфтовые нагревательные секции на базе кабеля ТМФ.

Все производители промышленных систем электрообогрева предлагают заказчикам линейку специальной регулирующей аппаратуры и программное обеспечение. У ГК «ССТ» есть в этом направлении ряд важных преимуществ. Пользовательский интерфейс программного обеспечения, разработанного специалистами ГК «ССТ» для управления и диспетчеризации, выполнен на русском языке, причем у заказчика есть возможность кастомизации ПО под особенности конкретного объекта. ГК «ССТ» является единственным производителем систем электрообогрева, который самостоятельно разрабатывает и производит специализированную электронную аппаратуру бытового и промышленного применения. Эти

i



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ БИЗНЕС-ФОРУМ ПО ВОПРОСАМ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА - 2014

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ,
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ**

**4-7
ноября**

ОРГАНИЗАТОР

Государственное агентство
по энергоэффективности
и энергосбережению Украины

СООРГАНИЗАТОР

Международный выставочный центр

ОТРАСЛЕВОЙ ПАРТНЕР

Украинская Ветроэнергетическая Ассоциация



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15

М "Левобережная"

☎ +38 044 201-11-66, 206-87-86

e-mail: sv@iec-expo.com.ua

www.iec-expo.com.ua

www.tech-expo.com.ua

Технический партнер:  RentMedia

задачи решает компания «Специальные Инженерные Системы», входящая в ГК «ССТ»⁶.

Есть ли жизнь без импорта?

Итак, из трех крупнейших поставщиков российского рынка, два производителя систем электрообогрева базируются в США, один в России. Завод компании Thermon, которая специализируется на производстве продукции для электрического и парового обогрева, расположен в США (штат Техас). Намерений организовать производство нагревательных элементов в России компания публично не объявляла.

Компания Tuso Thermal Control входит в группу Tuso International, которая является поставщиком продукции и услуг в области противопожарной защиты, а также других промышленных товаров. Штаб-квартира компании расположена в США, а производственные мощности – в США и в других странах мира. Компания также не объявляла о планах создания производства в России.

Заводы Группы компаний «Специальные системы и технологии», основанной в 1991 году, расположены в Московской области. В городе Мытищи расположено производство электроники и систем электрообогрева бытового и промышленного назначения. На заводах в Ивантеевке и Софрино сосредоточено производство нагревательных кабелей и кабелей специального назначения. На подмосковных предприятиях ГК «ССТ» и в филиальной сети на всей территории России работают более 1300 квалифицированных специалистов.

На первый взгляд, прекращение зарубежных поставок может спровоцировать дефицит в этом сегменте, который может негативно отразиться на бизнесе заказчиков. В действительности ситуация выглядит иначе. «Сегодняшние возможности ГК «ССТ» позволяют удовлетворить запросы российского рынка. Летом мы завершили очередной этап программы расширения производства и запустили третий производственный комплекс в Со-


фрино. Наш производственный потенциал рассчитан на двукратный рост объемов выпуска в ближайшие два года», - заявил руководитель ГК «ССТ» Михаил Струпинский⁷.

Удвоение объемов выпуска нагревательных кабелей и запуск в краткосрочной перспективе собственного производства электропроводящего наноструктурированного композиционного материала с положительным температурным коэффициентом сопротивления даст возможность ГК «ССТ» обеспечить 60% российских потребителей отечественными системами промышленного электрообогрева.

Следствием интенсивного внедрения импортозамещения должно стать появление новых отечественных производителей. Не исключено, что наши зарубежные коллеги откроют или локализуют собственное производство в России. Мы готовы к открытой конкуренции с любыми производителями и по качеству продукции, и по сервисному сопровождению наших систем на всем протяжении их жизненного цикла.

Инжиниринговое сопровождение проектов является одним из ключевых преимуществ при работе с крупными корпоративными заказчиками. ГК «ССТ» берет на себя решение абсолютно всех вопросов, связанных с обеспечением объектов системами электрообогрева. Инжиниринговая компания «ССТЭнергомонтаж», входящая в ГК «ССТ», обеспечивает проектирование, подбор и поставку оборудования, монтаж, пуско-наладку и техническое обслуживание систем электрообогрева любого уровня сложности. Компания «ССТЭнергомонтаж» на протяжении многих лет успешно сотрудничает с крупнейшими российскими и международными корпорациями нефтегазовой отрасли, такими, как «Газпром», «Роснефть», «Лукойл», «Транснефть», Total. В портфеле реализован-

ных проектов, на которых установлены системы электрообогрева ГК «ССТ»: нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан», ледостойкая стационарная платформа на месторождении им. Ю.Корчагина в Каспийском море, Таманский перегрузочный комплекс сжиженного углеводородного газа, нефти и нефтепродуктов, морской торговый порт Усть-Луга, Заполярное, Бованенковское и Харьягинское месторождения, многие другие объекты. Специалисты ГК «ССТ» обладают значительным опытом работы в суровых климатических условиях Российской Федерации. Заказчики имеют возможность использовать на своих объектах тысячи типовых проектных и инженерных решений ГК «ССТ». В ближайшее время ГК «ССТ» планирует вывести на российский рынок свою новую разработку – систему электрообогрева для комплексов по добыче тяжелой и высоковязкой нефти.

Таким образом, процесс импортозамещения в сфере систем промышленного электрообогрева не является критичным для потребителей этих решений. Группа компаний «Специальные системы и технологии», один из крупнейших мировых центров разработки и производства систем кабельного электрообогрева для промышленности, готова обеспечить 60% российского рынка отечественными разработками. При этом, ГК «ССТ», как российский производитель, предлагает более выгодные цены и оперативные сроки поставки продукции, а также обладает собственным инжиниринговым центром для реализации проектов «под ключ». Государственная поддержка проекта ГК «ССТ» по запуску производства электропроводящего наноструктурированного композиционного материала с положительным температурным коэффициентом сопротивления станет мощным драйвером развития российского производства систем электрического обогрева 

Ссылки:

⁶<http://ses-pro.ru/>

⁷http://sstprom.ru/presscentr/novosti_gk_sst/spros_na_sistemy_elektoobogreva_proizvodstva_gk_sst_vyros_na_30/

XII Международная специализированная выставка **КоммуnТех - 2014**



**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЖКХ,
Благоустройство города, управление отходами,
КОММУНАЛЬНАЯ И ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, СПЕЦТЕХНИКА**



ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство регионального развития, строительства
и жилищно-коммунального хозяйства Украины

Международный выставочный центр

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

Ассоциации городов Украины

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15

М "Левобережная"



☎ +38 044 201-11-59, 201-11-66

✉ forum@iec-expo.com.ua

www.iec-expo.com.ua

www.tech-expo.com.ua

4-7 ноября

Генеральный медиа-партнер:



Технический партнер: **RentMedia**

Результаты экспериментальных исследований тепловых параметров обогреваемых предварительно изолированных пластиковых трубопроводов



Н.Н. Хренков,
главный редактор
журнала ПЭиЭ,
советник
генерального
директора ООО
«ССТ», к.т.н.,
член-корр. АЭН РФ



А.В. Пивоваров,
руководитель
проекта ООО
«Группа ПОЛИМЕР-
ТЕПЛО»



Г.А. Мишин,
начальник испытательного центра
ООО «ССТ»



Е.М. Желваков,
начальник
научно-технического
отдела ООО
«Чебоксарский
трубный завод»,
к.т.н.

Рассматриваемая проблема Пластиковые трубопроводы, в основном из полиэтилена (ПЭ), достаточно широко применяются для транспортировки воды, газов и других жидкостей. Преимущества полимерных труб заключаются в высокой коррозионной и химической стойкости, гибкости в сочетании с прочностью, долговечностью и малой удельной массой. Промышленность предлагает достаточно широкий ассортимент полимерных труб различного назначе-

ния. Так Чебоксарский трубный завод (ЧТЗ), производит обогреваемые предварительно теплоизолированные трубы и фасонные изделия «АРКТИК-У», «ИЗОКОРСИС-У». Они предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения, напорной и безнапорной канализации, при температуре транспортируемой воды от 0°C до 40°C, в том числе в районах Крайнего Севера. В соответствии с Соглашением о сотрудничестве между Группой компаний «Специальные системы и техно-

логии» и Группой ПОЛИМЕРТЕПЛО было принято решение провести теоретические и экспериментальные исследования особенностей функционирования и расчета характеристик предварительно изолированных полиэтиленовых и стальных трубопроводов, обогреваемых саморегулирующимися кабелями производства ГК «ССТ». Образцы труб для экспериментов изготовлены предприятием ЧТЗ. Экспериментальные исследования выполнены в испытательном центре «ССТ».

В данной статье приводятся результаты первой части исследований, выполненных на полиэтиленовых трубах. Позже будут опубликованы результаты исследований, выполненных на стальной трубе.

Цель и постановка эксперимента

Эксперименты проводились с целью исследовать реальные характеристики полиэтиленовых, предварительно изолированных труб марки АРКТИК-У, обогреваемых саморегулирующимися нагревательными секциями.

Ставились задачи:

- 1 Подтвердить возможность защиты от замерзания наземного водовода, изготовленного из труб марки АРКТИК-У с помощью саморегулирующегося кабеля 25НТР2-ВТ.
- 2 Определить экспериментально термическое сопротивление и коэффициент теплопроводности теплоизоляции из вспененного полиуретана, нанесенной на трубу.
- 3 Проверить соответствие расчетных алгоритмов реальным зависимостям

разогрева и охлаждения образцов трубопроводов, заполненных водой.

4 Определить характер распределения тепловых потоков и влияние расположения нагревательного элемента на трубопроводе.

5 Определить влияние материала и формы кабель-канала (молдинга), в котором прокладывается нагревательная секция. Оценить влияние установленной в кабель-канале аппликационной РЕТ-ленты на мощность тепловыделения кабеля 25НТР2-ВТ.

На рис. 1 представлен вид образцов ПЭ труб в исходном состоянии.

В эксперименте использованы саморегулирующиеся нагревательные кабели марки 25 НТР2-ВТ, производства ГК «ССТ». В эксперименте управление уровнем обогрева не было предусмотрено.

Внешний вид труб во время эксперимента с концами, закрытыми теплоизоляцией, показан на рис. 2.

Постановка эксперимента с ПЭ трубами.

1 По требованиям эксплуатации защита от замерзания должна быть обеспечена в интервале температур окружающей среды от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Мощность обогрева, необходимая для поддержания $+50^{\circ}\text{C}$ при температуре воздуха -50°C , составляет $20,5 \text{ Вт/м}$ с коэффициентом запаса 1,2. Ближайший, подходящий по мощности нагревательный кабель 25 НТР2-ВТ, имеет номинальную мощность 25 Вт/м при 10°C . Он и был использован в данном эксперименте.

2 Для уточнения теплоизолирующих характеристик тепловой изоляции трубы выполнены два эксперимента. При первом опыте труба заливалась теплой водой с температурой около 40°C и фиксировался ход остывания воды. Температура воздуха в этом опыте была в районе 0°C . Во втором опыте исследовался ход остывания трубопровода, заполненного водой, после отключения нагревательной секции. Температура воздуха во втором опыте колебалась около -1°C .



Рис. 1. Внешний вид ПЭ труб АРКТИК-У производства Чебоксарского Трубного Завода с круглым кабель-каналом и с плоским кабель-каналом и аппликационной РЕТ-лентой.



Рис. 2. Внешний вид образцов ПЭ труб в ходе экспериментальных исследований характеристик тепловой изоляции и режимов разогрева и охлаждения.



Размеры труб, на которых выполнены эксперименты:

Внутренний диаметр, мм	93	Толщина теплоизоляции из ППУ, мм	45
Внешний диаметр, мм	110	Длина заводской теплоизоляции, мм	2750
Наружный диаметр по кожуху, мм	205	Полная длина труб, мм	3272

Результаты эксперимента

1 Первый опыт проводился на образце с круглым кабель-каналом. Исследовалась скорость охлаждения горячей воды, залитой в трубу (рис. 3). Расчетная кривая охлаждения приводилась к виду экспериментальной кривой путем подбора коэффициента теплопроводности теплоизоляции. Расчеты выполнены с использованием алгоритмов, приведенных в работе [2]. Из рассмотрения был исключен начальный участок быстрого падения температуры, что связано со стабилизацией тепловых потоков от теплой воды. Получено значение коэффициента теплопроводности $\lambda = 0,03 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. Это значение использовалось в дальнейших расчетах.

2 Второй опыт по уточнению режима охлаждения выполнен при более низкой температуре окружающего воздуха. После того, как в течение 150 часов труба поддерживалась в нагретом состоянии с помощью нагревательной секции, последняя была отключена. Экспериментальная и расчетная кривые показаны на рис. 4. Хорошее совпадение экспериментальной и расчетной кривых достигается, если положить, что коэффициент теплопроводности теплоизоляции из ППУ имеет значение $0,028 - 0,029 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

В ходе данных экспериментов средняя температура теплоизоляции изменялась следующим образом. В первом опыте она изменялась от $+15$ до $+8^\circ\text{C}$, а во втором от $+5$ до -8°C .

3 Для проверки правильности алгоритма расчета разогрева стоячей воды в ПЭ трубе использованы данные, полученные в ходе исследований при низких температурах воздуха. Начальная температура воды была $8-9^\circ\text{C}$. В ходе эксперимента температура воздуха была в диапазоне $\text{минус } 17 \div 20^\circ\text{C}$ и не поднималась выше $\text{минус } 12^\circ\text{C}$. Результаты эксперимента приведены в табл. 1 и на рис. 6.

4 На рис. 5. показано размещение термопар, измерявших температуру воды в трубе и положение нагревательного элемента.



Рис. 3. График естественного охлаждения трубы, заполненной теплой водой. Твозд около -1°C

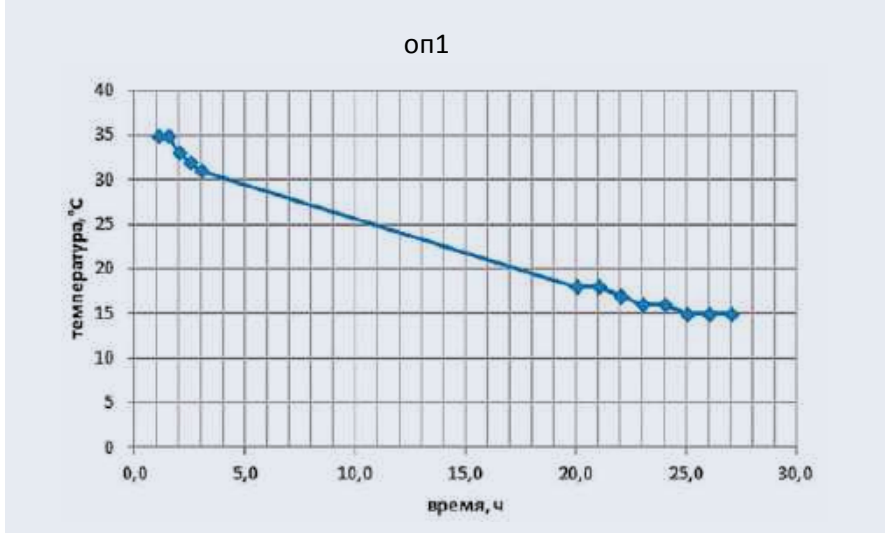


Рис. 4. График естественного охлаждения трубы, после отключения обогрева. Твозд около -18°C . Расчетная кривая при $\lambda = 0,029 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

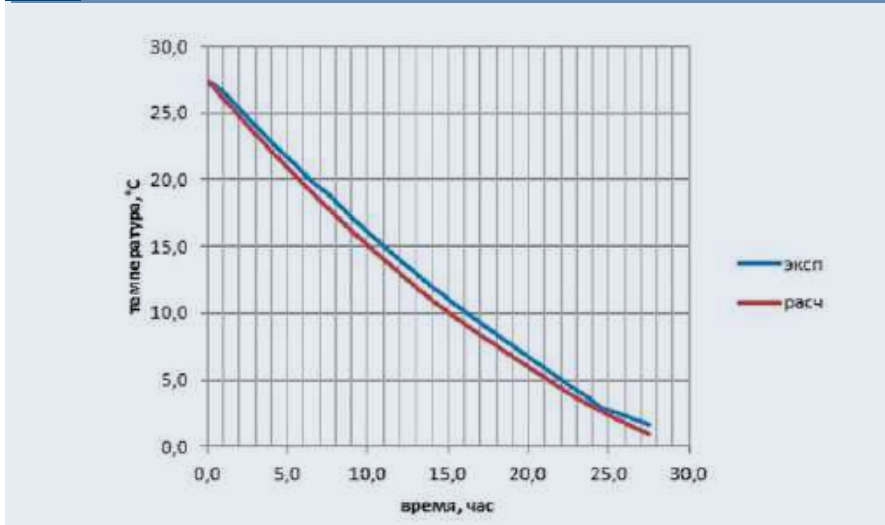


Рис. 5.

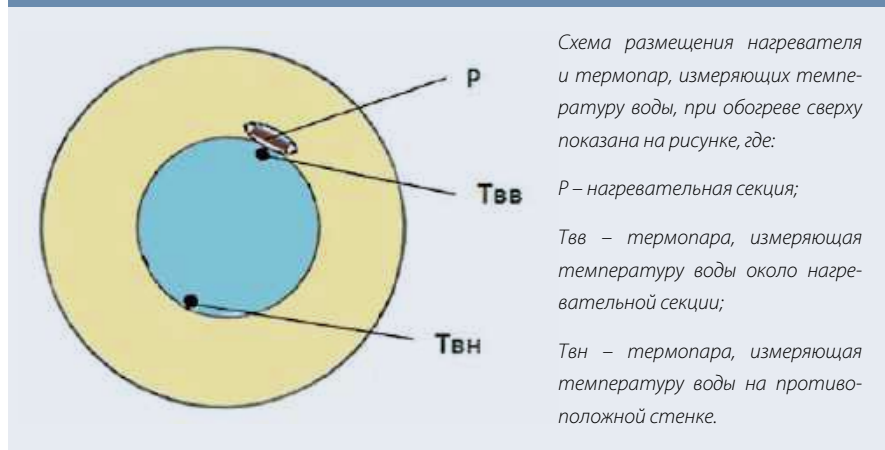




Таблица 1. Результаты эксперимента по поддержанию температуры в ПЭ трубе

Поддержание температуры в трубе ЧТЗ с водой плоский молдинг с прижимом Нагреватель сверху на 1 час, длина секции 3м										
Время час	U В	I А	P Вт	PI Вт/м	T _{вв} °С	T _{вн} °С	T _{вср} °С	T _к °С	T _{тр} °С	T _{воз} °С
0	223	0,254	56,64	18,88	9,5	8	8,75	9,9	9,6	-8
15	221	0,253	55,84	18,61	20,1	14,35	17,23	45,29	19,82	-20,7
16	214	0,25	53,50	17,83	20,56	14,75	17,66	44,81	20,24	-20,61
17	218	0,252	54,94	18,31	20,82	15,08	17,95	45,47	20,53	-20,61
18	219	0,253	55,28	18,43	21,16	15,44	18,3	45,56	20,84	-20,06
19	220	0,25	55,00	18,33	21,42	15,9	18,66	46,09	21,14	-18,93
20	220	0,246	54,12	18,04	21,77	16,33	19,05	46,26	21,48	-17,38
21	222	0,246	54,61	18,20	22,14	16,7	19,42	46,58	21,87	-16,44
22	220	0,244	53,68	17,89	22,54	17,6	20,07	46,69	22,19	-15,58
23	222	0,244	54,17	18,06	22,88	17,55	20,22	47,05	22,65	-14,9
38	218	0,232	50,58	16,86	25,7	19,49	22,6	48,05	25,41	-20,34
39	217	0,231	50,13	16,71	25,74	19,62	22,68	47,9	25,45	-19,8
40	219	0,232	50,76	16,92	25,82	19,61	22,72	48,12	25,53	-19,35
41	220	0,233	51,26	17,09	25,86	19,87	22,87	48,25	25,58	-18,47
42	222	0,232	51,50	17,17	25,94	20,01	22,98	48,56	25,68	-17,39
43	221	0,232	51,27	17,09	26,11	20,51	23,31	48,64	25,78	-14,35
44	220	0,231	50,82	16,94	26,24	20,75	23,5	48,62	25,94	-12,72
45	220	0,23	50,60	16,87	26,44	20,94	23,69	48,8	26,13	-12,63
46	222	0,229	50,84	16,95	26,61	21,14	23,88	49,23	26,32	-12,19
47	222	0,228	50,62	16,87	26,82	21,32	24,07	49,34	26,57	-12,34
62	223	0,228	50,84	16,95	27,84	21,14	24,49	49,47	27,56	-19,19
63	221	0,226	49,95	16,65	27,78	21,44	24,61	49,39	27,52	-18,91
64	220	0,225	49,50	16,50	27,71	21,51	24,61	49,37	27,46	-18,06
65	221	0,226	49,95	16,65	27,66	21,65	24,66	49,5	27,42	-17,13
66	223	0,226	50,40	16,80	27,75	21,79	24,77	49,72	27,42	-15,89

Пояснения к таблице:

- T_{вв} – температура воды в зоне установки нагревательной секции;
- T_{вн} – температура воды в зоне, противоположной нагревательной секции;
- T_{вср} – средняя температура воды в трубе;
- T_к – температура на оболочке нагревательной секции;
- T_{тр} – температура трубы вблизи нагревательного элемента;
- T_{воз} – температура воздуха;
- P – полная мощность нагревательной секции;
- PI – линейная мощность нагревательной секции.

5 Приводим для справки результаты расчета тепловых потерь от трубопровода, исследованного в эксперименте, в зависимости от температуры окружающего воздуха и температуры воды (табл. 2).



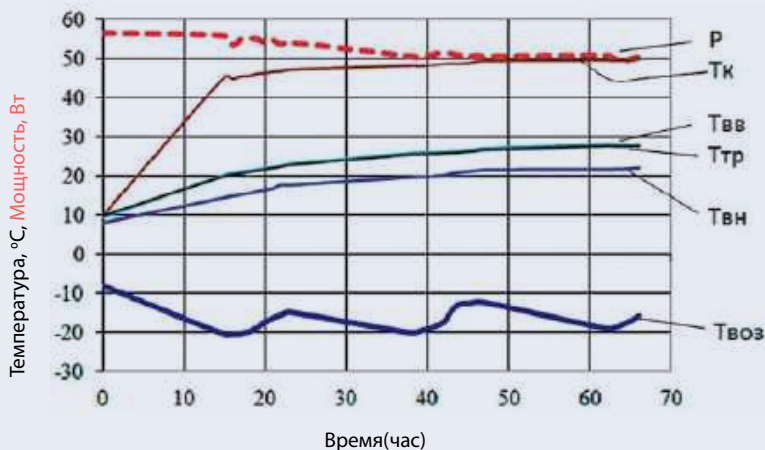
Таблица 2. Расчетные тепловые потери (λ тепловой изоляции 0,03 Вт/м·К)

Температура воздуха, °С	Температура воды, °С	Тепловые потери, Вт/м	Тепловые потери с Kзап=1,2, Вт/м
-8	9	5,1	6,1
-12	12	7,2	8,7
-16	15	9,3	11,2
-20	17	11,1	13,4
-17	18,7	10,8	12,9
-50	5	17,1	20,5

6 Далее выполнен расчет постепенного разогрева воды в трубе и сопоставление с экспериментальными данными. Для большей точности расчетов из приведенной выше табл. 1 отбирались временные участки с примерно постоянной температурой воздуха. Так, в первые 4 часа, когда подробно фиксировались все параметры обогреваемого образца трубы (от 15 до 18 часа), температура воздуха была равна минус 20°С. Стартовая температура воды 17,2°С. Для расчетов принято, что коэффициент теплопроводности теплоизоляции равен 0,03 Вт/м·К. На этом отрезке времени средняя измеренная линейная мощность нагревательной секции составила 18,3 Вт/м. В то же время измеренная температура на поверхности нагревательной секции была равна 45°С. Если ориентироваться по графику мощности данной марки кабеля из каталога «Тепломаг», то при температуре трубы 45°С мощность секции равна 13 Вт/м.



Рис. 6. График по результатам эксперимента, представленного в табл. 1.



7 Расчетный график изменения температуры воды в трубе показан на рис. 7. Расчетная кривая практически полностью совпадает с экспериментальной, но при условии, что поток тепла, поступающий в жидкость равен 15,3 Вт/м (84 % от общей мощности секции).

8 Аналогичный расчет для второго отрезка времени (от 19 до 24 часа) выполнен для следующих стартовых условий: температура воздуха равна -17°C. Стартовая температура воды 18,7 °С. Для расчетов принято, что коэффициент теплопроводности теплоизоляции равен 0,03 Вт/м·К. На этом отрезке времени средняя измеренная линейная мощность нагревательной секции составила 18,05 Вт/м. В то же время измеренная температура на поверхности нагревательной секции была равна 46,5°C. Совпадение расчетной и экспериментальной кривых достигается, если считать, что поток тепла, поступающий в воду равен 15,1 Вт/м (также 84 % от общей мощности секции).

9 На рис. 8 показан эксперимент с разогревом трубопровода, заполненного водой. Начальная температура воды близка к 0°C. Труба оснащена плоским кабель-каналом с прижимной лентой. *PI* – линейная мощность нагревательной секции; *Tвср* – средняя температура воды; *Tк* – температура оболочки кабеля; *Tвоз* – температура воздуха.

Процесс разогрева наблюдался в течение 200 часов. За это время средняя температура воды поднялась до 32°C, а кабель разогрелся до 54°C. К концу периода разогрева линейная мощность секции упала до 14 Вт/м, а температура воздуха была в районе -5°C.

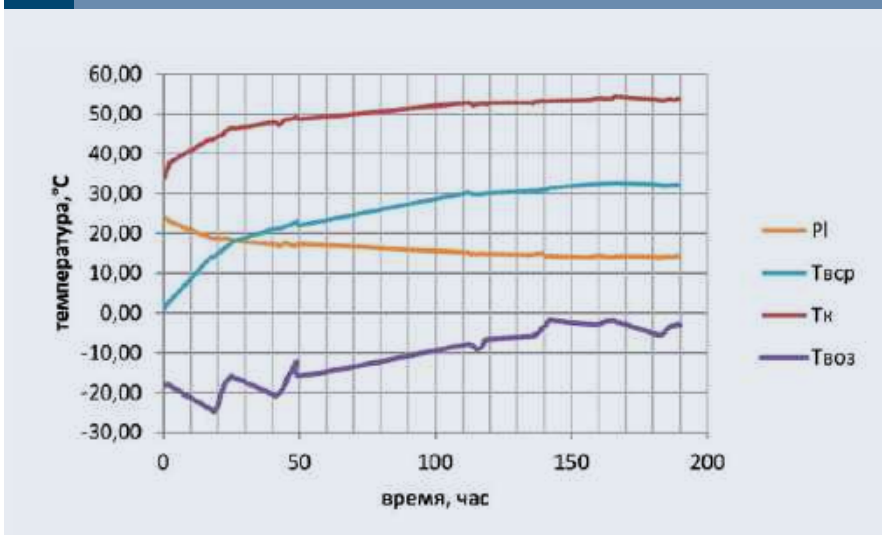
10 Близкий результат получен в эксперименте, когда тот же трубопровод перед включением нагревательной секции заполнялся теплой водой с темпе-



Рис. 7. Сопоставление расчетной и экспериментальной кривых разогрева при $T_{воз} = -20^{\circ}\text{C}$.



Рис. 8. Разогрев трубопровода заполненного водой.



ратурой 40°C. Проведен также анализ поведения трубы с плоским кабель-каналом, заполненной горячей водой при включенной нагревательной секции. Температура воздуха в ходе данного опыта была -1–2°C. После стабилизации тепловых потоков температура воды и температура трубы снизились всего на 1 градус. К концу эксперимента температура трубы опустилась до 33–34°C. Соответственно линейная мощность секции увеличилась от 12,4 до

13,4 Вт/м. Снижение температуры воды связано с тем, что тепловые потери в среднем равны 15 Вт/м, а средняя мощность обогрева 13 Вт/м. Температура поверхности кабеля к концу эксперимента поднялась до 52°C.

11 Для анализа тепловых полей в обогреваемой трубе использованы методика, отработанная в работе и пакет компьютерного моделирования ELCUT. Исходные данные, взяты из эксперимента, описанного в п.9.



Рис. 9. Карта распределения температур в установившемся режиме обогрева ПЭ предварительно изолированного трубопровода при расположении нагревательного элемента сверху.

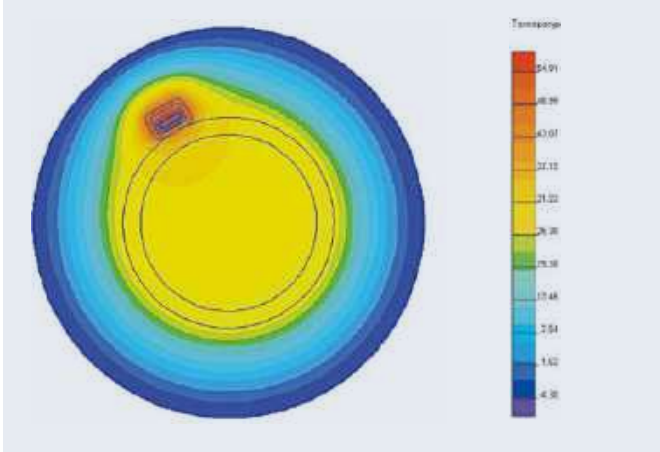


Рис. 11. Распределение потоков тепла от нагревательного элемента при его верхнем расположении.

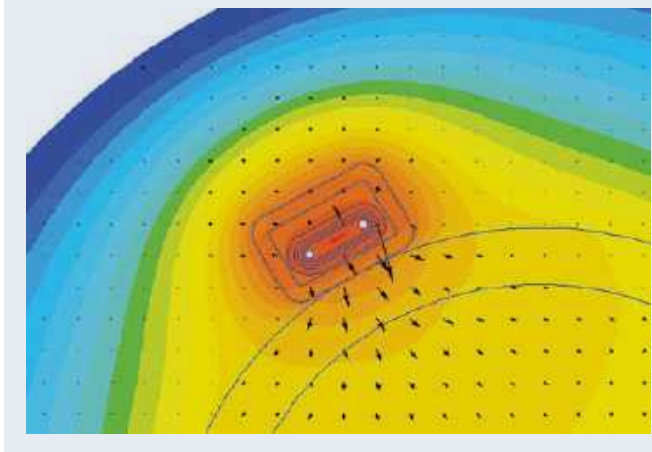


Рис. 10. Кривая изменения температуры по 1/2 периметра трубопровода от точки установки нагревателя до диаметрально расположенной точки.

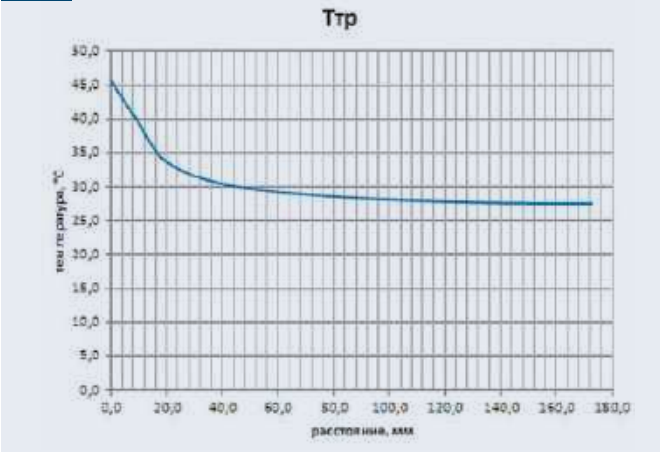
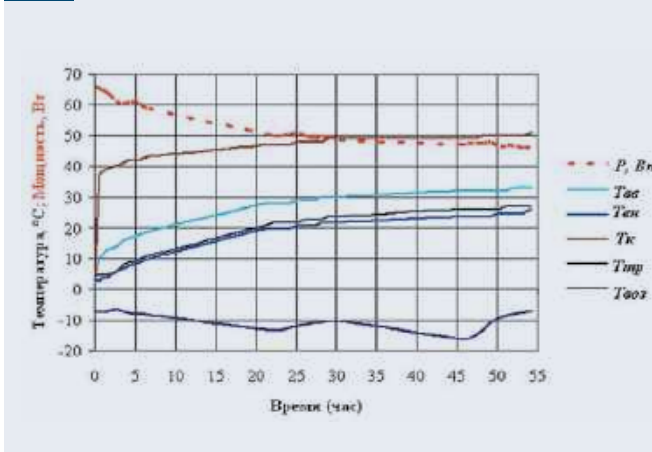


Рис. 12. Разогрев трубы с плоским кабель-каналом при верхнем расположении нагревателя



Результаты моделирования показаны на рис. 9 и 10. В табл. 3 приводится сравнение данных, полученных в двух экспериментах и на модели. Совпадение эксперимента и расчета достигается, если положить, что прижимная лента плотно соприкасается с кабелем и кабель-каналом, а вода имеет приведенную теплопроводность 1,2 Вт/м·К. Рисунок показывает, что перепад температуры от точки установки нагре-

вателя до противоположной стороны трубопровода составляет около 17°C. Качественную оценку потока тепла, поступающего в воду, дает рис. 11, из которого видно, что часть тепла уходит напрямую от нагревателя в окружающую среду (см. также п.п. 8 и 9).

12 Для оценки влияния расположения нагревательного элемента проведены эксперименты при верхнем и нижнем расположении нагревателя (рис. 12 и 14).

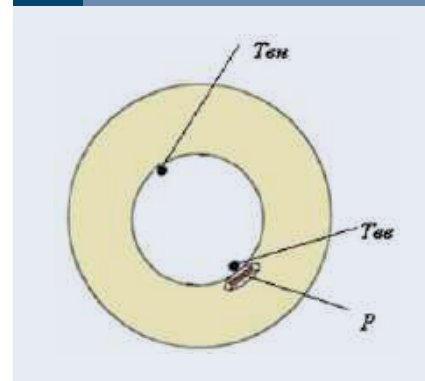


Таблица 3. Сравнение данных распределения температур при включенном нагревателе по результатам эксперимента и моделирования теплового поля.

Показатель	Опыт 1	Опыт 2	Расчет
Начальная Т воды, °С	0	40	0
Т воды в конце периода нагрева, °С	32°C	33-34°C	32°C
Перепад температуры внутри трубы, °С	8	4	7,7
Длительность нагрева, ч	200	25	стационар. режим
Т воздуха, °С	-10	-1	-10
Т кабеля, °С	54°C	52°C	53°C
Рl кабеля	14 Вт/м	13,4Вт/м	14,2 Вт/м



Рис. 13. Схема размещения нагревателя и термопар, измеряющих температуру воды, при обогреве снизу показана на рисунке

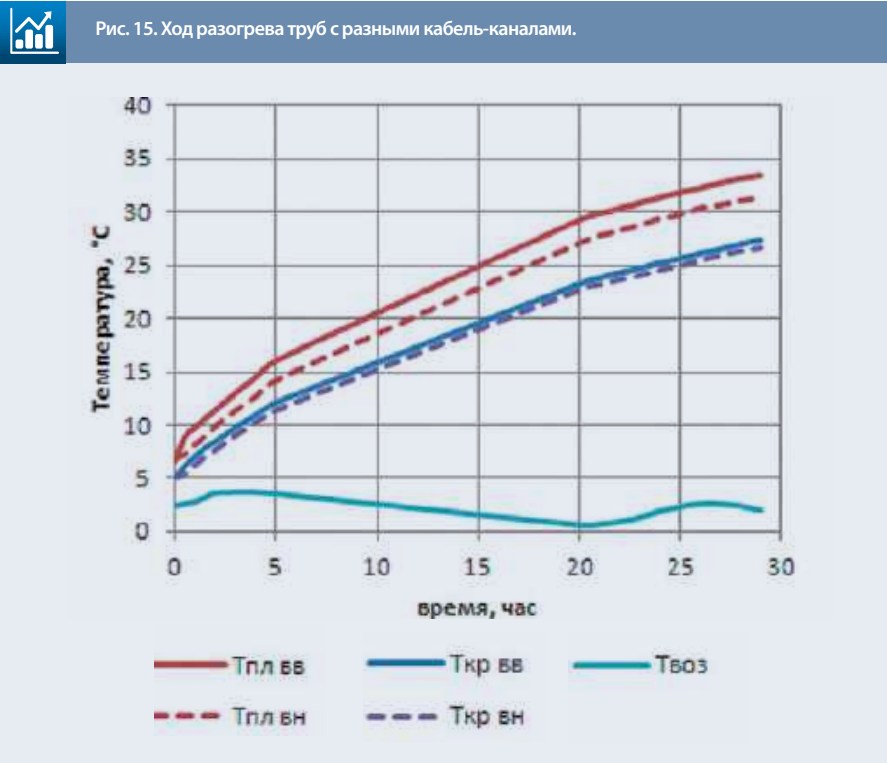
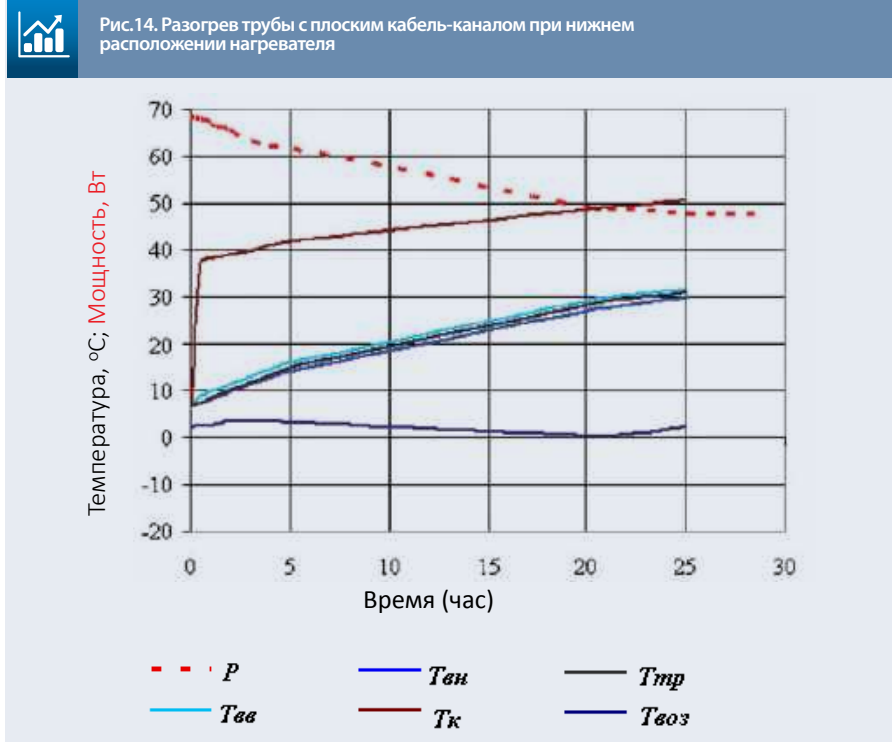


где: P – нагревательная секция; Tвв – термопара, измеряющая температуру воды около нагревательной секции; Tвн – термопара, измеряющая температуру воды на противоположной стенке.

Результаты эксперимента представлены на рис. 14.

Как видно из рисунков 12 и 14 нижнее расположение нагревателя обеспечивает более равномерный нагрев воды в трубе. Именно этот способ размещения нагревателя рекомендуется при прокладке трубопровода на открытом воздухе.

При прокладке в земле используется верхнее расположение нагревателя. Такое расположение препятствует охлаждению трубопровода за счет компенсации теплового потока от верхней поверхности рабочей трубы к поверхности земли, которая зимой имеет температуру существенно ниже температуры грунта, расположенного под трубой. Влияние конструкции кабель-канала иллюстрирует рис. 15,



на котором показан ход разогрева труб с плоским и круглым кабель-каналами. Нагреватели расположены снизу. В трубе с плоским кабель-каналом и прижимным элементом теплопередача реализу-

ется более интенсивно, поэтому вода в этой трубе разогревается сильнее (красные линии). К концу периода разогрева температура в трубе с круглым кабель-каналом нагрелась примерно на 5°C

ниже, чем в аналогичной трубе с плоским кабель-каналом. Нагреватели в обоих случаях расположены снизу.

$T_{пл\ вв}$ – температура воды около нагревателя в трубе с плоским кабель-каналом;

$T_{пл\ вн}$ – тоже на противоположной стороне;

$T_{кр\ вв}$ – температура воды около нагревателя в трубе с круглым кабель-каналом;

$T_{кр\ вн}$ – то же на противоположной стороне;

$T_{воз}$ – температура воздуха.

За счет ухудшенной теплопередачи от нагревательной секции, помещенной в круглый кабель-канал, кабель разогревается сильнее и теряет часть мощности (рис. 16), что и приводит, к конечному счету, к более слабому разогреву воды. В первый момент после включения происходит быстрый разогрев нагревательных кабелей. Там же показан ход изменения линейной мощности нагревательных кабелей. Он противоположен температурному ходу.

Мощность кабеля в плоском кабель-канале выше.

$T_{пл к}$; $P_{пл}$ – температура и линейная мощность кабеля в плоском кабель-канале; $T_{кр к}$; $P_{кр}$ – температура и линейная мощность кабеля в круглом кабель-канале;

Результаты эксперимента, представленного на рис. 15 и 16, показывают, что применение плоского кабель-канала и прижимной ленты повышает энергоэффективность системы обогрева (рис. 17).

ΔT_k – превышение температуры саморегулирующегося кабеля в круглом кабель-канале над температурой саморегулирующегося кабеля в плоском кабель-канале.

Как видно из рисунка к концу периода разогрева температура воды в трубе с плоским кабель-каналом и прижимной лентой на 20% выше, чем в аналогичной трубе с круглым кабель-каналом. При этом линейная мощность нагревательной секции выше на 27%, температура сек-

Выводы

В ходе экспериментов, проведенных в испытательном центре «ССТ», получены следующие результаты:

- Подтверждена возможность защиты от замерзания наземного водовода, изготовленного из труб марки АРКТИК-У с помощью саморегулирующегося кабеля 25НТР2-ВТ.

- Экспериментально определено термическое сопротивление и коэффициент теплопроводности теплоизоляции из вспененного полиуретана. Значение коэффициента теплопроводности теплоизоляции, рекомендуемое для проектных расчетов равно 0,028 – 0,030 Вт/м·К.

- Подтверждена правильность расчетных алгоритмов, используемых в «ССТ» для расчета режимов разогрева и охлаждения полимерных обогреваемых трубопроводов.

- Расположение нагревательного элемента (вверху или внизу) существенно влияет на теплопередачу в воду при отсутствии потока. Экспериментально показана необходимость размещать нагревательный элемент снизу.

- Установлено существенное влияние формы кабель-канала (молдинга), в котором прокладывается нагревательная секция. Отмечен положительный эффект от установленной в кабель-канале аппликационной РЕТ-ленты на мощность тепловыделения саморегулирующегося кабеля. Показано, что применение данного решения повышает энергоэффективность системы обогрева [1].



Рис. 16. Изменения температуры и мощности нагревательных секций в зависимости от типа кабель-канала.

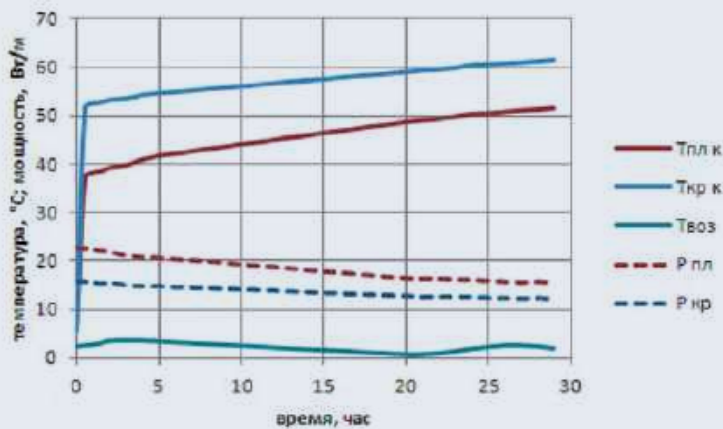
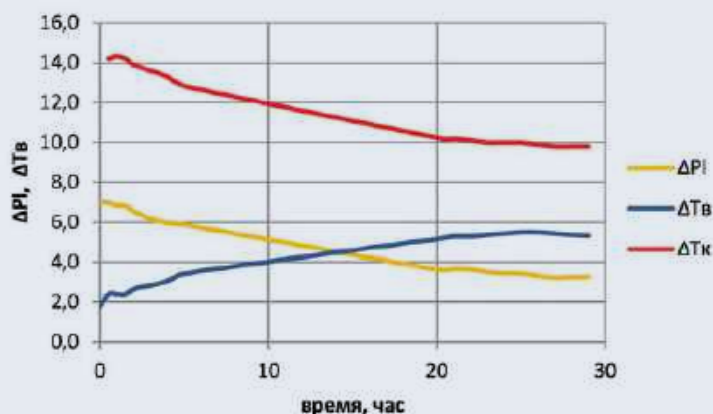


Рис. 17. Сопоставление влияния формы и исполнения кабель-канала на энергоэффективность системы обогрева.



ΔP_I – разница в мощности выделяемой кабелем одной и той же марки в плоском и круглом кабель-канале; ΔT_v – превышение температуры воды в трубе с плоским кабель-каналом над температурой воды в трубе с круглым кабель-каналом;

ци ниже на 16%. Таким образом, использование плоского кабель-канала и прижимного элемента позволяет снизить потребление энергии и одновременно понизить температуру, до которой нагревается кабель, что повышает его надежность.



Литература:

1. Е.М. Желваков. Особенности применения предварительно изолированных полиэтиленовых трубопроводов. «Промышленный электрообогрев и электроотопление» 2013, №2, с. 40 – 42.
2. Н.Н. Хренков, Е.О. Дегтярева. Расчет режимов остывания и разогрева трубопроводов. «Промышленный электрообогрев и электроотопление» 2011, №2, с.20-23.
3. Н.Н. Хренков. Сопоставление температурных режимов обогрева стальных и пластиковых труб

Электромагнитная совместимость кабельных цепей. Теория и эксперимент



Б.В. Мальков,
руководитель
направления ООО
«Завод КСТ»



Ю.А. Демидов,
директор ООО «Завод
КСТ»



А.С. Микаэлян,
коммерческий
директор ООО «Завод
КСТ»

В настоящее время силовые и слаботочные (информационные, контрольные, связи) кабели в отечественной и зарубежной практике прокладываются отдельно на определенных рекомендованных расстояниях (не менее 0,125 м), что одновременно обеспечивает электро- и пожарную безопасность, а также минимальный уровень помех, т.е. электромагнитную совместимость. Вместе с тем проектировщики считают неизбежным уже в недалекой перспективе их более компактную совместную прокладку, вплоть до создания кабелей, содержащих под общей оболочкой силовую и контрольные или информационные цепи, которые называют гибридными или комбинированными. Это обусловлено тенденцией увеличения мощности электроприемников с одновременным ростом оснащенности оборудования различными датчиками и электронной техникой [1-5]. Следует от-

метить, что с точки зрения обеспечения электро- и пожарной безопасности ПУЭ допускают совместную прокладку цепей до 42 В с цепями выше 42 В, но лишь в разных отсеках одного короба или лотка, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч из негорючего материала [6]. Несмотря на многочисленность публикаций, вопрос о электромагнитной совместимости при этом остается открытым вследствие практического отсутствия расчетных и экспериментальных данных, которые бы позволили проектировщикам количественно оценивать ситуацию.

Учитывая актуальность вопроса, специалистами ООО «Завод КСТ» совместно с ООО «НПФ ЭЛНАП» проведена работа по изучению наводок в слаботочных цепях от наиболее распространенной трехфазной цепи 220/380 В, частоты 50 Гц

Основы влияния между электрическими цепями

Физическая сущность процесса наводок при частоте 50 Гц состоит в том, что токи силовой цепи создают магнитное поле, которое вызывает электрическое поле, образующее в соседних цепях наведенное напряжение. Для установления прямой зависимости наведенного электрического поля от токов в соседних цепях на основании 1-го и 2-го уравнений Максвелла получено следующее соотношение:

i 1

$$\oint_l \mathbf{E} d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \int_s \mu_0 \mathbf{H} ds = -\frac{d}{dt} \int_s \frac{\mu_0}{2\pi} \sum \left(\frac{I_i}{R_i} \right) ds$$

где: $\oint_l \mathbf{E} d\mathbf{l}$ – циркуляция вектора напряженности электрического поля по контуру l ;

$\frac{d}{dt} \int_s \mu_0 \mathbf{H} ds$ – скорость изменения потока магнитного поля, проходящего через контур l , вызванного токами I_i , протекающими на расстояниях R_i от контура.

Рассматривая контур l как замкнутую двухпроводную линию длиной l из параллельно уложенных изолированных жил с расстоянием между осями жил Δ , т.е. с площадью продольного сечения $S = l \cdot \Delta$ после интегрирования выражения (1) по такому контуру, получим:

i 2

$$U_H = -\frac{d}{dt} \frac{\mu_0}{2\pi} \sum \left(\frac{I_i}{R_i} \right) S = -\frac{d}{dt} \frac{\mu_0}{2\pi} \sum \left(\frac{I_i}{R_i} \right) l \cdot \Delta$$

где: U_H – напряжение, В, наведенное в линии токами I_i , А.

Из формулы (2) следует, что зависимость наведенного напряжения в указанной двухпроводной линии от магнитного поля внешних токов I_i прямо пропорциональна скорости их изменения, расстоянию между осями жил и длине линии. Вместе с тем оно обратно пропорционально расстоянию между осями линиями протекания токов влияющей цепи и двухпроводной линии, подверженной влиянию, что и является теоретическим обоснованием указанных выше рекомендаций по раздельной прокладке силовых и слабо-

точных цепей [1-4].

При стабильной нагрузке ток в силовой цепи характеризуется гармонической функцией, определяемой источником, например: $I_i = I_m \sin \omega t$

где: I_m – амплитудное значение тока, А; $\omega = 2\pi f$ – угловая частота, f – частота, равная 50 Гц, и t – время, с.

Тогда $\frac{dI_i}{dt} = I_m \cdot \omega \cdot \cos \omega t$ и наведенное напряжение в соответствии с формулой (2), также будет гармонической функцией с фазовым смещением $\pi/4$.

Формула (2) после замены $I_m \cos \omega t$ действующим значением $I_{дл}$, может быть приведена к следующему виду:

i 3

$$U_{нд} = -\omega \frac{\mu_0}{2\pi} \sum \frac{I_{дл} l}{R_i} \cdot \Delta = -\mu_0 f \sum \frac{I_{дл} l}{R_i} \cdot \Delta$$

где: $U_{нд}$ – действующее значение наведенного напряжения, В;

$I_{дл}$ – действующее значение влияющих токов, А.

При изменении нагрузки в переходной период изменения тока могут характе-

ризоваться функциями возрастающего или затухающего гармонического колебания по следующей формуле:

i 4

$$I_i = I_m e^{\pm \beta t} \sin \omega t$$

где: β – коэффициент возрастания;

$-\beta$ – коэффициент затухания;

В этом случае:

i 5

$$\frac{dI_i}{dt} = I_m e^{\pm \beta t} \sin \omega t + \omega I_m e^{\pm \beta t} \cos \omega t$$

и наведенное напряжение будет представлять сумму двух гармонических колебаний одинаковой частоты, которая также будет гармонической функцией, но учитывая, что при частоте 50 Гц $\omega = 314$, первым членом в правой части уравнения (5) можно пренебречь и, переходя к действующим значениям, нетрудно получить аналог формулы (3) с учетом возрастания или затухания токов. Таким образом, при гармонических колебаниях влияющих токов формула (3) позволяет проводить точные расчеты наведенного напряжения в замкнутой линии из параллельно уложенных жил при стабильной амплитуде тока и получать достаточно точные значения (погрешность 0,32 %) при колебаниях токов из-за изменений нагрузки.

В режимах короткого замыкания (КЗ) возможны различные колебания тока,

которые могут быть установлены экспериментально, но можно выделить общее: быстрые и значительные изменения их значений. Известно, что функции, отражающие такие процессы, при разложении в ряды Фурье могут быть представлены суммой гармонических колебаний различных частот: $\sin n\omega t$ и $\cos n\omega t$, где n – натуральные числа. В связи с этим при КЗ следует ожидать, что токи и наведенные напряжения будут характеризоваться суммами гармонических колебаний различных частот и их соотношения будут качественно отличаться от соотношений при гармонических колебаниях. Отметим особенность указанных гармонических колебаний, состоящую в том, что функция и её производная смещены по фазе на $\pi/4$. Поэтому начало возрастания тока соответствуют максимальному значению производной, т.е. наведенному напряжению и наоборот.

Следует также отметить, что на суммарное наведенное напряжение в линии существенное влияние оказывает скрутка жил, при которой вектор нормали площади продольного сечения линии на длине шага скрутки изменяет направление на 180° и потокосцепление изменяет знак, что приводит к определенной компенсации наведенного напряжения. Известно, что наиболее высокий уровень ослабления наведенного напряжения из-за компенсации достигается при симметричной скрутке двух изолированных жил, который может составлять более 1000 раз, т.е. более 60 дБ [7].

При пучковой и повивной скрутках жил, в зависимости от схемы подключения, могут создаваться цепи из рядом расположенных или из удаленных жил. Поэтому межосевые расстояния Δ и наведенное напряжение будут разными в разных цепях. Они тоже будут компенсироваться из-за изменения знака потокосцепления при скрутке, но лишь частично, поскольку участки на длине шага скрутки будут по-разному удалены от силовой цепи и в них, согласно формуле (3), будут наводиться разные напряжения. В связи с этим уровень ослабления наведенного напряжения будет значительно ниже, чем в симметричной скрученной паре.

Все указанные выше теоретические положения были проверены экспериментально.

Экспериментальное исследование наводок в слаботочных цепях комбинированных кабелей

Для проведения экспериментальных исследований был специально изготовлен образец гибридного кабеля, конструкция которого показана на рис. 1.

Слаботочный кабель с четырьмя скрученными парами, с жилами сечением $0,50 \text{ мм}^2$, с общим экраном в виде оплетки из медных проволок и оболочкой располагался параллельно силовому кабелю в виде четырех скрученных жил сечением $4,0 \text{ мм}^2$ и оба кабеля скреплялись общей внешней оболочкой. Следует отме-



тить, что конструкция отвечала указанным выше требованиям ПУЭ из-за наличия металлического экрана, выполняющего роль огнестойкой перегородки.

При измерениях пары с одной стороны закорачивались или соединялись с резистором 120 Ом . С другой стороны пары подключались к осциллографу. Экран заземлялся с двух сторон. Четырехжильная силовая цепь позволяла создавать симметричный трехфазный и однофазный режимы работы.

Для измерений в режиме короткого замыкания (КЗ) использовалась штатное тиристорное испытательное устройство Сатурн-М, обеспечивающее программируемый режим КЗ по уровню токов и по продолжительности.

В результате измерений на образцах разной длины при гармонических колебаниях тока была подтверждена линейная зависимость наведенного напряжения от силы тока во влияющей цепи и длины образца согласно формуле (3), что позволяет распространять полученные данные на другие значения тока и другие длины. Из формулы (3) можно перейти к удельному параметру: сопротивлению связи, характеризующее наведенное напряжение в образце длиной 1 м от тока 1 А , который используют для определения уровня защищенности высокочастотных кабелей и кабелей связи [8].

i

6

$$Z_T = \frac{U_n}{I \cdot \sum I_i}$$

где: Z_T – сопротивление связи, мОм/м

Из (6) следует, что чем меньше наведенное напряжение, тем меньше сопротивление связи.

На рис. 2 показаны осциллограммы тока в силовой цепи и наведенного напряжения в скрученных парах исследуемого кабеля длиной 73 м при включении и работе трехфазного асинхронного двигателя мощностью 5 кВт .

Как и во всех последующих осциллограммах по оси абсцисс отсчитывалось время измерений (здесь, одно деление – 50 мс), по оси ординат – значения тока в силовой цепи (одно деление 50 А) и наведенного напряжения (одно деление 20 мВ), которые подавались на два входа осциллографа А и В и одновременно фиксировались. В таблице справа указаны дата, время, цены делений, минимальные и максимальные значения токов и напряжений и другие, зафиксированные при измерении показатели.

Как видно на левой части рис. 2, первые 120 мс силовая цепь находится под напряжением, но двигатель не включен. Наводки по емкостным связям при 50 Гц и заземленном экране практически равны нулю. При включении двигателя пусковой ток возрастал до 100 А и максимальное наведенное напряжение составило $3,7 \text{ мВ}$. Примерно за 50 мс ток уменьшался до номинального значения 10 А (правая часть осциллограммы), а наведенное напряжение снижалось до $0,37 \text{ мВ}$ и было близко к уровню шумов. При этом ток и наведенное напряжение изменялись с одинаковой частотой 50 Гц . Тем самым эксперимент подтвердил указанные выше теоретические положения о наведенном напряжении при возрастании и убывании (затухании) токов и справедливость применения формулы (3).



Рис. 2 Включение и работа двигателя мощностью 5 кВт.

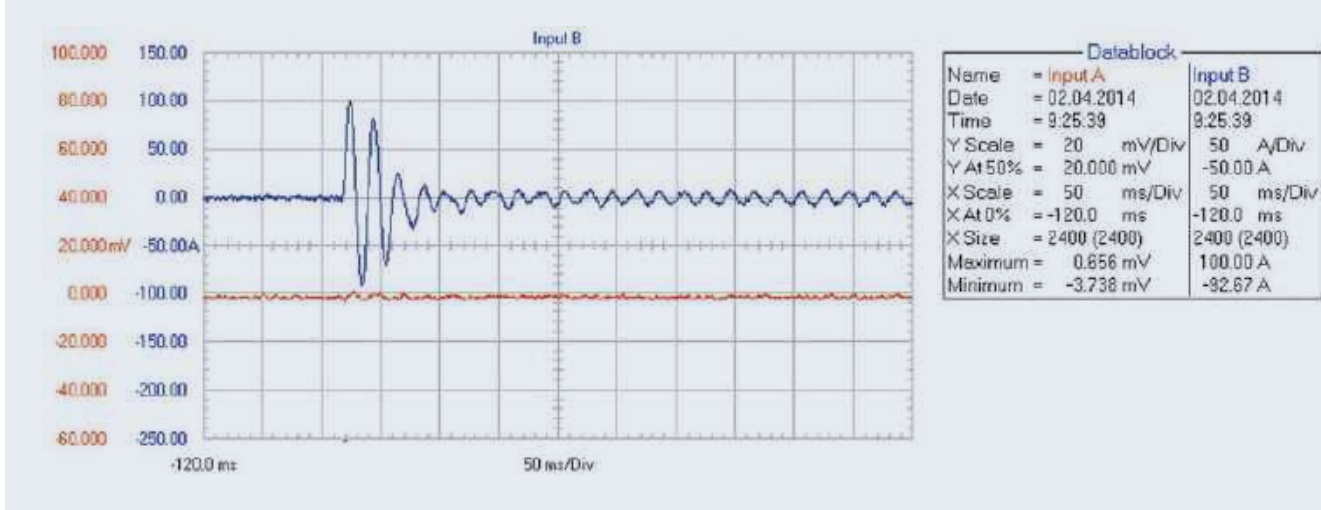
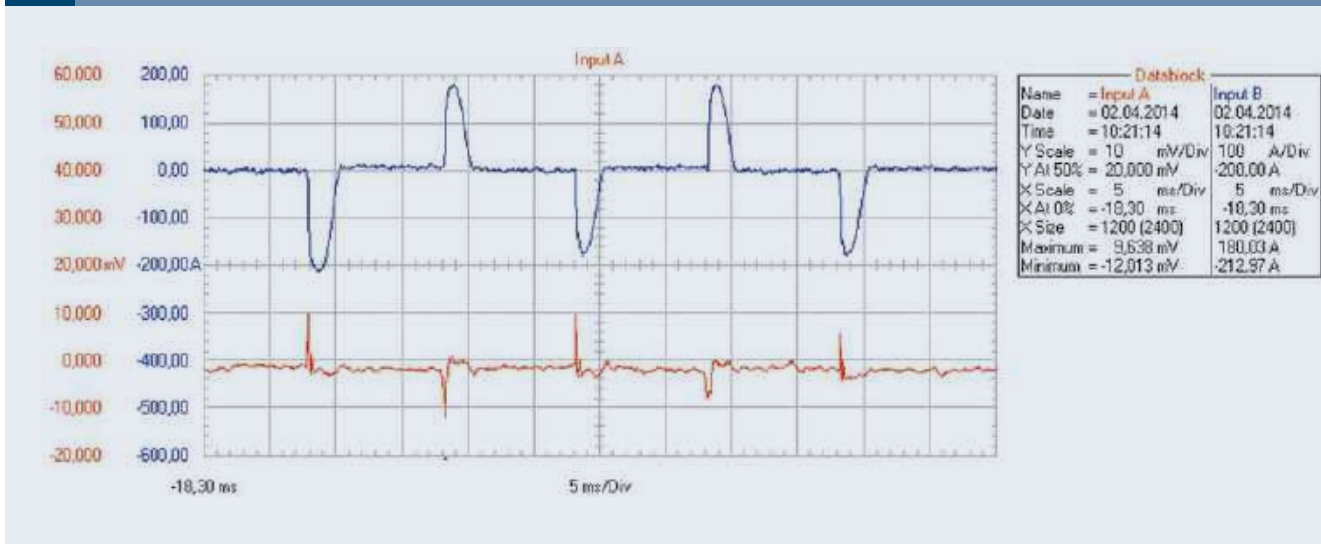


Рис. 3 Режим нестабильного КЗ, продолжительность 0,8 мс, максимальный ток 212,97 А.



Расчет на основе этих данных по формуле (6) дает значение сопротивления связи: $Z_t = 5,1 \cdot 10^{-4}$ мОм/м. Для сравнения отметим, что расчетное значение этого параметра для нескрученной линии составляет $Z_t = 628 \cdot 10^{-4}$ мОм/м, т.е. скрутка жил в пары в испытуемом образце привела к ослаблению наведенного напряжения в 123 раза или на 41,8 дБ. На рис. 3–5 показаны осциллограммы токов в силовой цепи и наведенных напряжений в скрученных парах гибридного кабеля длиной 73 м при разных режимах КЗ. Общая длительность режима испыта-

ний составляла 0,05 с, т.е. была равна 2,5 периодам частоты 50 Гц. При этих испытаниях КЗ специально начиналось и прерывалось 5 раз, что позволяло в одной экспозиции пять раз наблюдать начало КЗ. На рис. 3 показан режим кратковременного КЗ продолжительностью 0,8 мс, составляющей 1/25 часть периода частоты 50 Гц, который может происходить при изменении переходного сопротивления в зоне контакта жил (на осциллограмме это повторено 5 раз), что характерно для наиболее вероятного дугового КЗ [9,10]. В мо-

менты начала КЗ при наибольшей производной по току наблюдались импульсы наведенного напряжения с максимальным значением 12 мВ и длительностью не более 1 мс, что соответствует частотам порядка 1000 Гц. Изменения тока и наведенного напряжения происходили с противоположными знаками, т.е. согласно формуле (2). Структура наведенного напряжения включала и низкочастотные составляющие, вплоть до 50 Гц, но их уровень не превышал 2 мВ. При указанной продолжительности КЗ максимальное значение тока составило 212,97 А.

На рис. 4 также показан режим кратковременного КЗ, аналогичный представленному на рис. 3, но продолжительностью около 2 мс (1/10 часть периода). При этом максимальное значение тока составило 560,06 А, а максимальное значение наведенного напряжения - 31,225 мВ.

На рис. 5 показан режим, близкий к так называемому «металлическому КЗ», со стабильным переходным сопротивлением контакта между жилами, значения которого стандартизованы и составляют 0,012–0,085 мОм в зависимости от сечения жил. В этом режиме достигаются наибольшие токи и его принимают за основу при проектировании защитных устройств и расчетах токов КЗ в различных цепях [9,10]. В нашем эксперименте увели-

чение тока от нуля до максимального значения 721,7 А происходило за 5 мс (1/4 часть периода). Как и в предыдущих режимах в моменты начала КЗ наблюдались импульсы наведенного напряжения с максимальным значением 32,169 мВ и низкочастотные составляющие со значениями не более 10 мВ.

Полученные данные показывают, что уровень наведенного напряжения увеличивается с увеличением тока, но не прямо пропорционально как при гармонических колебаниях. Расчетные значения Z_T по соотношению максимальных наведенных напряжений и токов для режимов по рис. 3–5 составляют соответственно: $7,72 \cdot 10^{-4}$ мОм/м; $7,64 \cdot 10^{-4}$ мОм/м и $6,10 \cdot 10^{-4}$ мОм/м. Поэтому уровни

удельного наведенного напряжения в кратковременных режимах по рис. 3–4 немного больше (не более 26,6 %), чем в наиболее длительном режиме по рис. 5, что объясняется более быстрыми изменениями тока, т.е. большими значениями производной по току и хорошо согласуется с формулой (2). Вместе с тем уменьшение продолжительности КЗ ограничивает значения токов и, тем самым, ограничивает увеличение Z_T , что подтверждается полученными данными. Так, уменьшение продолжительности КЗ с 5 мс до 2 мс приводит к увеличению Z_T а 25,2%, а с 2 мс до 0,8 мс только на 1,1%. Поскольку невозможно предвидеть конкретный режим КЗ, то на основе полученных данных для оценочных



Рис. 4 Режим нестабильного КЗ, продолжительность 2 мс, максимальный ток 560,06 А.

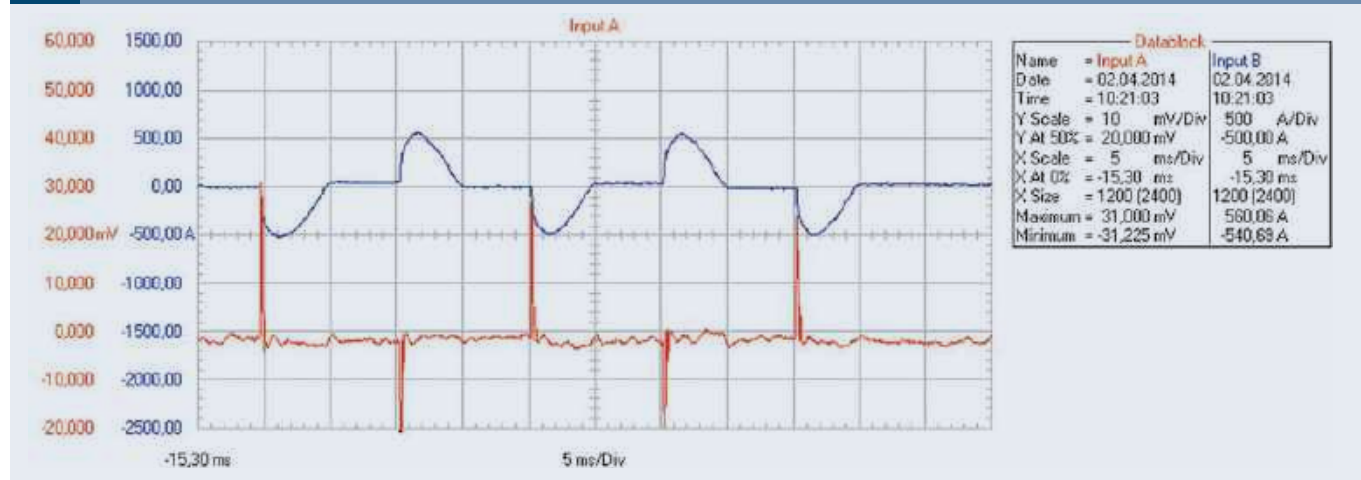
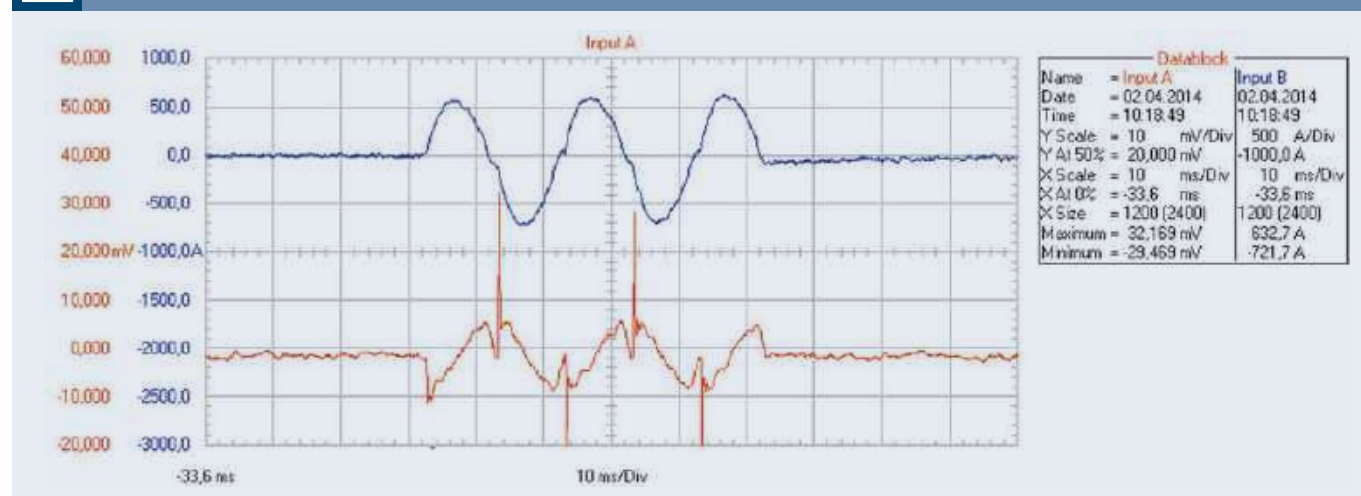


Рис. 5 Режим металлического КЗ



КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Приглашаем Вас оформить подписку на аналитический научно-технический журнал «Промышленный электрообогрев и электроотопление» удобным для Вас способом!

1 В любом почтовом отделении по каталогу Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы». Подписной индекс – 81020

2 Пришлите заявку по факсу (495) 728-80-80, или по электронной почте publish@e-heating.ru

3 Заполните заявку на сайте журнала: www.e-heating.ru

Заявки на подписку принимаются от юридических и физических лиц. Оплата подписки – по безналичному расчету. Журнал доставляется подписчикам по почте на адрес, указанный в бланке-заказе

Стоимость редакционной подписки на 2014 год (4 номера) – 2880 рублей, включая НДС 10%. Вы можете оформить подписку на любое количество номеров, стоимость подписки на один номер журнала – 720 рублей, включая НДС 10%.

Вы также можете оформить подписку на электронную версию журнала (в формате PDF) по цене 400 рублей за один номер, включая НДС 18%.



Для оформления подписки пришлите заявку на электронный адрес [PUBLISH@E-HEATING.RU](mailto:publish@e-heating.ru) или по факсу (495) 728-8080 (с пометкой «В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА»)

В заявке укажите пожалуйста:

На какой период хотите оформить подписку (1 год или 6 месяцев) _____

Количество экземпляров _____

ФИО получателя _____

Полное название организации-получателя: _____

Адрес доставки (с индексом): _____

Юридический адрес: _____

ИНН _____ КПП _____

ФИО, контактный телефон и e-mail ответственного лица: _____

расчетов наведенного напряжения при всех режимах КЗ можно принять приближенное значение $Z_t = 1 \cdot 10^{-3}$ мОм/м. Следует отметить, что данное значение Z_t , как и указанное выше для режима гармонических колебаний, относится к рассмотренному выше образцу гибридного кабеля, но может быть пересчитано для кабелей других размеров.

С целью определения наименьшего уровня защищенности от наводок было проведено следующее специальное испытание. По одной из жил силовой цепи пропускался ток, как и выше в режиме металлического КЗ, а обратным проводом была заземляющая цепь, отстоящая от нагруженной жилы на расстояние более 1 м. Такой режим называют однофазным КЗ, который нередко происхо-

все жилы силовой цепи были скручены с одним шагом, то рассмотренная цепь была эквивалентна одиночному проводнику с током, проложенным параллельно нескрученной двухпроводной линии, т.е. реализовывался случай наименьшей защищенности.

На рис. 6 показаны осциллограммы тока и наведенного напряжения в паре жил силовой цепи. Качественно картина совпадает с данными, показанными на рис. 5. Максимальное значение тока составило 808,6 А, а максимальное наведенное напряжение достигло уровня 9,097 В и значение сопротивления связи составило $Z_t = 1,54 \cdot 10^{-1}$ мОм/м, т.е. в 154 раз больше, чем в скрученных парах при аналогичном режиме изменения тока по рис. 5.

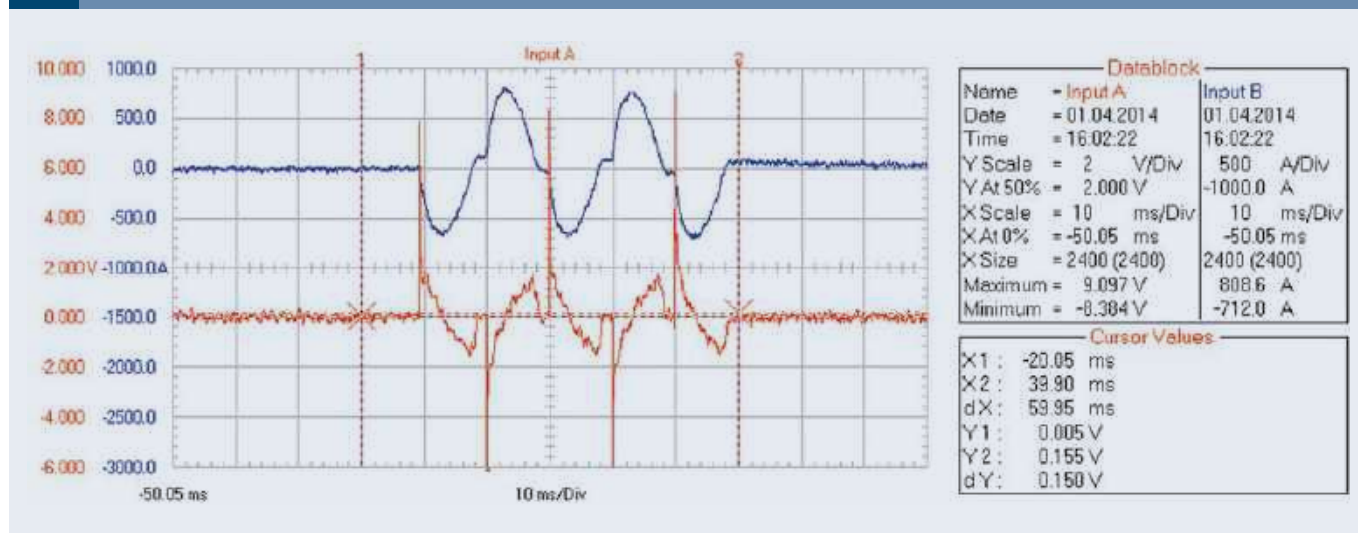
ловыми кабелями разных сечений и в гибридных кабелях. Результаты расчетов при прокладке на длине 100 м с учетом изменения межосевых расстояний между цепями при изменении сечения жил силовой цепи представлены в таблице 1.

Данные 4-й колонки представляют максимальный уровень наводок, который возможен в проводах и кабелях с параллельно уложенными жилами, например, в телефонных распределительных проводах марок ТРП и ТРВ, в огнестойких кабелях для пожарной сигнализации КШСнг(A)-FRLS и др.

В телефонных кабелях ТПП; LAN – кабелях (UTP, STP) и современных монтажных кабелях для промышленной автоматики марок КуПе-ИЭ; КуПе-ОЭ, а также в кабелях для цепей управ-



Рис. 6 Режим однофазного КЗ и наведенное напряжение в паре жил силовой цепи.



дит в реальности, при пробоях фазы на заземленный корпус оборудования. Особенность режима в том, что при близком расположении прямого и обратного проводов магнитные поля от их токов частично компенсируются и суммарное поле получается меньше, чем поле одного провода. В нашем же эксперименте создавался режим наибольшего влияния. Контур, подверженный влиянию, был образован двумя соседними жилами той же силовой цепи с закороткой с одной стороны и подключением к осциллографу с другой. Поскольку

Рекомендации по результатам исследования

Для наиболее широко применяемых силовых кабелей с пластмассовой изоляцией стандартизированы допустимые токовые нагрузки и допустимые значения токов односекундного КЗ, установленные по допустимой температуре нагрева кабеля [11].

На основе этих данных, по полученным значениям сопротивления связи Z_t , можно рассчитать возможный уровень наведенного напряжения в скрученной и в нескрученной парах при совместной прокладке с си-

ления и контроля марок КУППнг(A)-FRHF; КУППмнг(A)-HF и КУППмнг(A)-FRHF, разработанных в 2012 г. и состоящих из скрученных пар, наведенное напряжение будет минимальным и близким к значениям, указанным в колонке 3 таблицы 1.

Наведенные напряжения в кабелях с пучковой и повивной скруткой жил, например, в отечественных кабелях управления КГВВ; КУПВ, в гибких кабелях управления HELUCABLE и др. будут составлять промежуточные значения между указанными минимальными и максимальными.



Таблица 1

Номинальное сечение жил силового кабеля, мм ²	Допустимые токовые нагрузки / Допустимые токи при односекундном КЗ, кА	Наведенное напряжение в скрученной паре при допустимой токовой нагрузке / при КЗ, мВ	Наведенное напряжение в нескрученной паре при допустимой токовой нагрузке / при КЗ, мВ
1	2	3	4
1,5	0,021 / 0,17	1,35 / 21,54	410 / 3 317
2,5	0,027 / 0,27	1,6 / 31,32	482 / 4 823
4	0,036 / 0,43	1,83 / 43,00	554 / 6 622
6	0,046 / 0,65	2,11 / 58,5	637 / 9 009
10	0,063 / 1,09	2,38 / 80,66	718 / 12 422
16	0,084 / 1,74	2,52 / 102,66	763 / 15 810
25	0,112 / 2,78	2,80 / 136,22	845 / 20 980
35	0,137 / 3,86	3,14 / 174	949 / 26 749
50	0,167 / 5,23	3,24 / 198,74	977 / 30 606

Данные таблицы 1 удобны для сравнения конструкций кабелей в отношении наведенного напряжения. Вместе с тем стандарт [11] допускает пересчет значений допустимых токов односекундного КЗ для других продолжительностей, путем умножения указанных значений на коэффициент, рассчитанный по следующей формуле: $k = 1/\sqrt{t}$, где t – продолжительность КЗ, с. Кроме этого, реальные токи КЗ определяют на основе электрического расчета по стандартным методикам, исходя из мощности и напряжения источника, а также активных и реактивных сопротивлений всех элементов цепи и поэтому при мощных источниках могут значительно превышать значения токов КЗ, полученных на основе теплового расчета [9,10]. В наших экспериментах токи в силовой цепи с сечением жил 4 мм² в течение 5 мс достигали 808,6 А и почти вдвое превышали допустимое значение 430 А при односекундном КЗ. Поэтому в конкретных случаях значения наведенного напряжения при КЗ могут, по крайней мере, в 2 раза превышать значения, указанные в таблице 1 при сохранении соотношений для скрученных и нескрученных пар. Следует отметить, что увеличение сечений жил силовой цепи приводит к увеличению межосевых расстояний между цепями (особенно при многопроволочных жилах круглой формы) и, тем самым, к умень-

шению наведенного напряжения. Как показывают результаты расчетов, представленные в таблице 1, при увеличении сечений с 1,5 мм² до 50 мм² допустимый ток КЗ увеличивается в 31 раз, а наведенные напряжения в скрученной и нескрученной парах увеличиваются в 9,2 раза.

В слаботочном кабеле увеличение сечений жил приводит к увеличению межосевого расстояния Δ и согласно (2) и (3) к увеличению наведенного напряжения. Все это следует учитывать при выборе кабелей и условий их прокладки. Полученные результаты позволяют при решении конкретных задач количественно ориентироваться в уровне возможных наведенных напряжений, выбирать конструкции кабелей и определять допустимость совместной прокладки силовых и слаботочных цепей.

Выводы:

Полученные результаты работы позволяют проводить расчеты наведенного напряжения в слаботочных цепях разных конструкций от токов силовой цепи в гибридных и комбинированных кабелях, а также при совместной прокладке указанных цепей при различных изменениях токов в силовой цепи.

Показана возможность точных расчетов наведенного напряжения при рабочих режимах силовой цепи и оценочных расчетов в различных

режимах КЗ. Установлено, что при КЗ уровни наведенного напряжения могут в десятки раз превышать уровни в рабочих режимах.

Подтверждено, что парная скрутка жил слаботочной цепи приводит к значительной (более 100 раз) компенсации наведенного напряжения по сравнению с нескрученной парой [12].



Литература:

1. Руководство по устройству электроустановок MKR-CAT – ELGUIDE-09 12/2009; www.schneider-elektric.ru.
2. ГОСТ Р 51317.6.5-2006. Совместимость технических средств электромагнитная.
3. Силовая и слаботочная проводка. Круглый стол профессионалов. Журнал сетевых решений/LAN, № 5, 2008.
4. Миколаенко В. «Электромагнитная совместимость кабельных систем». ITPartner № 2, 2010.
5. Гибридный кабель. <http://www.icsgroup.ru>.
6. ПУЭ – 7-е изд. М.: Энергоатомиздат, 2000 г. п. 2.1.16.
7. Дональд Р.Ж. Уайт. Электромагнитная совместимость и непреднамеренные помехи. Выпуск 2. – М.: Советское Радио, 1978.
8. ГОСТ Р 54429-2011. Кабели связи симметричные для цифровых систем передачи. ОТУ.
9. РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания. М.: «Издательство НЦ ЭНАС». 2002.
10. ГОСТ 28249-93. Короткое замыкание в электроустановках. Методика расчета.
11. ГОСТ Р 31996-2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1,0 и 3,0 кВ. ОТУ.



Передовые технологии энергоэффективности, автоматизации и управления электрообогревом



С.В. Васильев,
менеджер по продукту
отдела маркетинга и
рекламы ООО «ССТ»



С.А. Филиппов,
заместитель
начальника отдела
специальной электроники
ООО «Специальные
Инженерные
Системы»

В связи с ростом затрат на электроэнергию, а также повышением требований к промышленным системам электрического обогрева перед большинством потребителей встает вопрос применения универсального, многофункционального оборудования контроля и управления для комплексного решения проблемы защиты от замерзания трубопроводов, обледенения открытых площадей и крыш.

До настоящего момента для сложных и комплексных систем промышленного обогрева применялись несколько видов регуляторов температуры, работающих по своим индивидуальным алгоритмам. Такое решение являлось, во-первых, трудоемким и затратным, во-вторых, усложняло систему обогрева, так как требовалось большее количество сопутствующего оборудования и дополнительное место для его размещения.



Рис.1 Внешний вид регулятора температуры электронного РТМ-2000



В сентябре 2014 года ГК «ССТ» выпустила на российский рынок инновационный продукт – регулятор температуры электронный РТМ-2000, – для комплексного решения задач электрообогрева различных систем.

Общее описание

Регулятор РТМ-2000 – единственное мультипрограммное устройство, контролирующее сигналы одновременно по 4-м независимым каналам и позволяющее одновременное отображение температур и состояние обогрева по тем же 4-м каналам.

Электронный регулятор температуры РТМ-2000 предназначен для измерения температурных параметров и управления процессом поддержания температуры в кабельных системах антиобледенения кровли и открытых площадей, системах промышленного обогрева трубопроводов и резервуаров, а также любых других систем электрообогрева.

Регулятор РТМ-2000 комплектуется набором датчиков, ориентированных на использование в конкретной системе электрообогрева.



Таблица 1 Применение датчиков с различными СЭО

Назначение системы электрообогрева	Перечень датчиков
Обогрев труб	TST01, 4...20мА
Обогрев резервуаров	TST01, 4...20мА
Обогрев кровли	TST01, TSP01, TSP02, TSW01
Обогрев открытых площадей	TST01, TSP01, TSP02, TSW01

Регулятор предусматривает 5 алгоритмов управления (см. табл. 2). Выбор алгоритмов производится с помощью экранного меню. Выходные реле и клеммы подключения датчиков обладают назначением и функциями в зависимости от выбранного алгоритма управления.

Используемые алгоритмы управления обогревом и с необходимый комплект датчиков обеспечивают оптимальное управление кабельным электрообогревом, решая при этом основную задачу и экономно расходуя электроэнергию.



Рис. 2 Главное меню регулятора температуры РТМ-2000

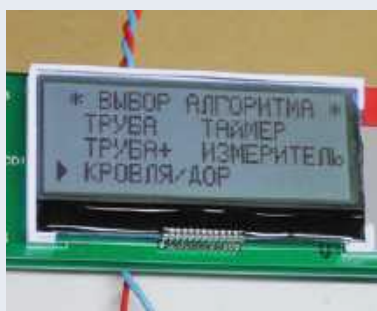


Таблица 2. Перечень и описание алгоритмов:

№ п/п	Наименование алгоритма	Описание алгоритма
1	ТРУБА	двухпозиционное регулирование по 4-м каналам
2	ТРУБА+	пропорциональное регулирование по 4-м каналам (пропорционально относительно температуры окружающего воздуха с контролем температуры поверхности)
3	КРОВЛЯ/ДОР	управление системами антиобледенения кровель и открытых площадей по 4-м зонам в 3-х вариантах использования: 1.4-е зоны кровли. 2.3-и зоны кровли + 1-а зона открытой площади. 3.2-е зоны кровли + 2 зоны открытой площади.
4	ТАЙМЕР	управление по 4-м независимым каналам процентом мощности с установленным периодом времени. и по заданному периоду времени
5	ИЗМЕРИТЕЛЬ	Измерение и индикация 8-ми температурных каналов.

тур, присущие выбранному алгоритму. В составе главных окон индикации, для каждого алгоритма, предусмотрен так же просмотр настроек и текущего состояния температур по выбранному алгоритму.

Особенности алгоритмов управления

Рассмотрим более подробно особенности каждого из перечисленных алгоритмов управления.

Алгоритм – «ТРУБА». Для работы алгоритма **ТРУБА** необходимо выполнить настройки температуры по каждому из 4-х каналов.

Задаем: температуры включения (Твкл) и температуры выключения (Твыкл).

Управление нагревом в данном алгоритме двухпозиционное относительно температур Твкл и Твыкл. В процессе нагрева, при превышении текущей температурой конкретного канала температуры выключения, реле соответствующего канала выключается. При снижении текущей температуры ниже температуры включения реле соответствующего канала включается и снова происходит процесс нагрева до температуры выключения. Далее цикл работы двухпозиционного управления нагревом циклически повторяется.

Для контроля исправности датчиков температуры в регуляторе предусмотрено аварийное реле К5, которое в свою очередь замыкается при обнаружении неисправности датчиков. При выходе из строя датчика температуры реле управления обогревом соответствующего канала выключается.

Настройка аварийного реле К5, производится включением/выключением (вкл/выкл) режима контроля неисправности датчика температуры по каждому из четырёх каналов.

Алгоритм «ТРУБА+»

При алгоритме «ТРУБА+» задействованы 4-е канала управления. Управление релейное, пропорциональное относительно температуры окружающего воздуха. Кроме контроля температуры окружающего воздуха алгоритм предусматривает и контроль температуры обогреваемой поверхности. Если датчик поверхности не подключен, то управление обогревом производится только по датчику температуры воздуха.

При измерении температуры воздуха и в соответствии с установленными температурными параметрами, регулятор вычисляет процент необходимой мощности обогрева, и регулятор работает по алгоритму №1, предусматривающим вычисление необходимого процента мощности (рис. 4).

Рассмотрим, как регулятор работает по алгоритму №1 и вычисляет мощность, при отсутствии датчика температуры поверхности.

Если текущая температура воздуха меньше установленной на регуляторе минимальной температуры «Твозд.мин», то вычисленный процент мощности всегда соответствует 100%.

При текущей температуре воздуха, превышающей установленную температуру поверхности «Тпов.выкл», вычисленный процент мощности всегда соответствует 0%.

Если измеренная регулятором температура воздуха находится в диапазоне от «Твозд.мин» до «Тпов.выкл», то уровень выходного управляющего сигнала вычисляется из соотношения:

$$\frac{T_{\text{возд тек}} - T_{\text{выкл}}}{T_{\text{возд мин}} - T_{\text{выкл}}}$$

При подключении датчика температуры поверхности, происходит корректировка процента мощности, определенного по алгоритму №1. Если текущая температура поверхности меньше температуры «Тпов.вкл», регулятор работает по алгоритму №2 и вычисленная мощность составляет 100%. Когда температура поверхности достигает установленной температуры «Тпов.вкл», регулятор переходит на работу по алгоритму №1, и мощность вычисляется в соответствии с текущей температурой воздуха.

Если текущая температура поверхности выше установленной температуры «Тпов.выкл», вычисленная мощность обогрева всегда соответствует 0%, и обогрев полностью выключается.

График вычисления мощности обогрева по алгоритмам №1 и №2 алгоритма ТРУБА+ представлен на рисунке 4.

При работе алгоритма «ТРУБА+» включение / выключение обогрева осуществляется с помощью реле управления К1...К4, в соответствии с номерами каналов управления. Вычисленный процент мощности обогрева определяется временем нахождения реле управления во включенном состоянии по отношению к полному циклу времени, соответствующему 100 % мощности.

Регулятор при таком методе управления мощностью регулирует время работы системы обогрева во включенном состоянии в соответствии с вычисленной мощностью, необходимой для работы системы обогрева. Время полного цикла управления мощностью (для уровня мощности 100%) задается пользователем посредством меню регулятора. Длительность полного цикла может быть в пределах от 10 до 100 минут. Заводская установка 60 минут.

При вычисленной мощности обогрева равной 0 %, реле управления будет находиться в выключенном состоянии, а при вычисленной мощности обогрева равной 100 %, реле управления обогревом будет всегда находиться во включенном состоянии.

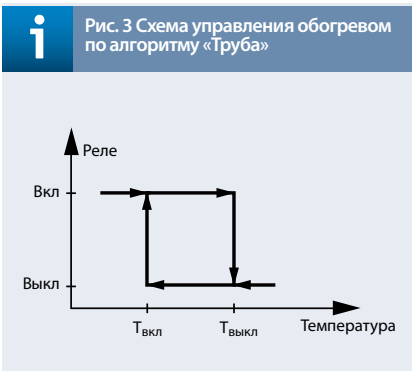
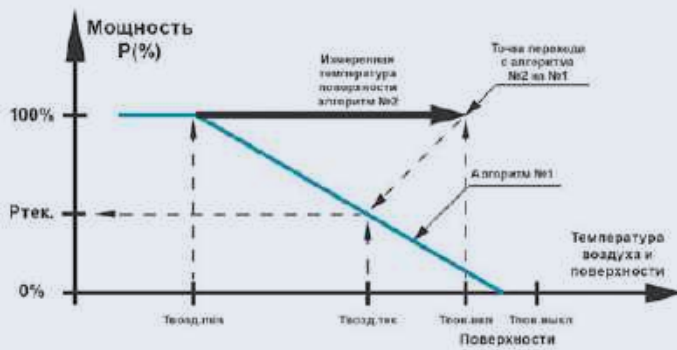


Таблица 3. Диапазоны регулирования параметров регулятора температуры и заводские установки.

Назначение системы электрообогрева Перечень датчиков		
Название параметра	Заводские установки	Диапазон регулировок
Температура включения Твкл.	10°C	-100°C...+600°C
Температура выключения Твыкл.	15°C	
Минимальная температура унифицированного сигнала 4...20мА	-50°C	
Максимальная температура унифицированного сигнала 4...20мА	200°C	
Аварийное реле обрыва датчика температуры алгоритма: ТРУБА	ВЫКЛ	Реле К5.



Рис. 4 Схема управления по алгоритму «Труба+»



При возникновении неисправности датчика температуры воздуха обогрев выключается по всем 4-м каналам независимо от состояния и/или наличия датчика температуры поверхности.

Например:

Вычисленный уровень мощности – 50%, время полного цикла – 60 минут.

Реле управления при этом будет работать в режиме: Включенное состояние – 30 минут, выключенное состояние – 30 минут. Временной цикл работы реле управления обогревом будет поддерживаться до тех пор, пока не изменится вычисленная мощность равная 50%.

Таблица 4. Диапазоны регулирования параметров регулятора температуры и заводские установки.

Параметры установок алгоритма: ТРУБА+		
Название параметра	Заводские установки	Диапазон регулировок
Минимальная установленная температура по воздуху Твозд.мин.	-20°C	-55°C...+60°C
Минимальная установленная температура по поверхности Тпов.вкл.	10°C	-45°C...+600°C
Максимальная установленная температура по поверхности Тпов.выкл.	15°C	
Минимальная температура унифицированного сигнала 4...20мА	-50°C	-100°C...+600°C
Максимальная температура унифицированного сигнала 4...20мА	200°C	
Время полного цикла для 100% мощности	60 минут	30...100 минут.
Аварийное реле обрыва датчика температуры	ВЫКЛ	Реле К5.

Таблица 5. Диапазоны регулирования параметров регулятора температуры и заводские установки

Параметры установок алгоритма: КРОВЛЯ/ДОР		
Название параметра	Заводские установки	Диапазон регулировок
Минимальная установленная температура по воздуху Твозд.мин.	-15°C	-50°C...+65°C
Минимальная установленная температура по воздуху Твозд.макс.	5°C	
Температура поддержания поверхности (каналы: №3 и №4):	-5°C	-20°C...+20°C
Диапазон работы таймера задержки выключения обогрева	30 минут	0...180 минут
Время предварительного прогрева при входе в установленный диапазон температуры по воздуху	180 минут	
Канал индикации режима «Оттайка»	Реле К0	
Реле управления зонами антиобледенения №1...4	Реле К1...К4	
Реле диапазона температуры воздуха	Реле К5	

Алгоритм «КРОВЛЯ / ДОР»

Регулятор температуры электронный РТМ-2000 при работе алгоритма «КРОВЛЯ/ДОР» предназначен для работы в составе систем антиобледенения кровли, лотков, желобов, капельников, водосточных труб с целью очистки их поверхностей от атмосферных осадков и предотвращения образования наледи.

Алгоритм «КРОВЛЯ/ДОР» также устанавливается на регуляторе РТМ-2000 при использовании его в системах обогрева и удаления наледей на открытых площадках

Регулятор температуры РТМ-2000:

- позволяет подключать датчики температуры, осадков и талой воды и измерять соответствующие параметры: температуру окружающего воздуха, наличие атмосферных осадков и талой воды в водосточной системе;

- позволяет работать как в автоматическом режиме, так и в режиме ручного управления;

- в ручном режиме система работает независимо от состояния подключенных датчиков;

- позволяет управлять работой 4-х разных контуров независимо друг от друга (обогрев кровли, обогрев водосточных труб, обогрев открытых площадок);

- позволяет при проектировании реализовать 3 варианта использования для систем антиобледенения

1. 4 зоны кровли.
2. 3 зоны кровли + 1 зона открытой площади.
3. 2 зоны кровли + 2 зоны открытой площади.

- позволяет отображать режимы работы, а также состояние датчиков и реле на ЖК-дисплее;

- позволяет устанавливать параметры и режимы работы при помощи органов управления на передней панели;

Регулятор температуры РТМ-2000 позволяет реализовать управление всеми существующими вариантами систем антиобледенения с применением нагревательных кабелей. Обилие настроек позволяет адаптировать регулятор к особенностям местного климата и использовать тепло максимально эффективно, обеспечивая тем самым экономию электроэнергии до 40%.

Алгоритм «ТАЙМЕР»

При работе регулятора по алгоритму **ТАЙМЕР** возможна ручная установка необходимого уровня мощности в процентах. Принцип работы заключается в ручной установке уровня необходимой мощности по каждому из 4-х каналов управления. Пользователь устанавливает необходимый уровень мощности и время работы полного цикла в минутах, соответствующее 100%-му уровню мощности. Реле управления соответствующего канала будет во включенном состоянии тот интервал времени, который соответствует установленному проценту мощности по отношению ко времени полного цикла.

Например, установленный процент мощности равен – 50%, время полного цикла 30 минут. Режим работы реле: включенное состояние реле 15 минут, далее 15 минут выключенное состояние, далее цикл работы повторяется.

Режим работы регулятора температуры РТМ-2000 в алгоритме ТАЙМЕР может быть использован как «аварийный» режим работы системы обогрева при полном выходе из строя всех датчиков температуры, до устранения неисправности и/или замены датчиков температуры.

Алгоритм «ИЗМЕРИТЕЛЬ»

Регулятор температуры электронный РТМ-2000 при работе алгоритма «Измеритель» предназначен для измерения и отображения температур по 8-ми независимым каналам. При работе данного алгоритма все релейные каналы управления находятся в выключенном состоянии, и управление обогревом не происходит. Для обеспечения измерения температур по 8-и каналам необходимо использовать оба типа температурных входов регулятора. Работа регулятора в алгоритме измеритель может быть использован при проведении пусконаладочных работ, в тот момент когда не требуется включение нагрузки нагревательных систем, а необходима проверка и тестирование используемых датчиков температуры.

Таблица 5. Диапазоны регулирования параметров регулятора температуры и заводские установки.

Параметры установок алгоритма: ТАЙМЕР		
Название параметра	Заводские установки	Диапазон регулировок
Диапазон полного цикла 100%-ой мощности	60 минут	10...100 минут.
Процент устанавливаемого уровня мощности	50%	10...90%.

Таблица 6. Диапазоны регулирования параметров регулятора температуры и заводские установки.

Параметры установок алгоритма: ИЗМЕРИТЕЛЬ		
Название параметра	Заводские установки	Диапазон регулировок
Каналы измерения температуры Общее количество: 8 каналов	4-е канала датчика TST01 4-е канала датчика 4...20mA	
Реле управления	Все реле не задействованы	

Таблица 7. Основные технические характеристики.


Напряжение питания	90...245 В, ~50...60Гц.
Потребляемая мощность	Не более 12 Вт.
Выходные релейные каналы	6 каналов
Ток нагрузки реле управления	6А / 3А, 230В, ~50...60Гц.
Тип контактов реле	Нормально открытые.
Количество каналов измерения температуры	8 каналов
Длина кабеля подключения TST01	Максимум: 100м.
Диапазон измерения температуры TST01	-55°C...+125°C
Точность измерения температуры с датчика TST01	0,5°C
Длина кабеля подключения сигнала 4...20mA	до 1000 метров.
Диапазон измерения сигнала 4...20mA	-100°C...+600°C
Точность измерения температуры с сигнала 4...20mA.	0,1°C
Выход источника питания преобразователя 4...20mA	24В / 150mA. (защита от КЗ)
Количество каналов измерения датчиков воды и осадков	6 каналов
Количество дискретных входов	1 вход.
Интерфейс связи	RS485.
Гальваническая развязка интерфейса RS485	1000В, постоянного тока
Протокол связи	MOD_BUS / RTU.
Скорость передачи данных по интерфейсу RS485	2400...115200 бит/сек
Точность установки температуры	1°C
Индикатор с подсветкой, символьный	4 строки, 20 символов.
Цвет подсветки индикатора	Белый
Сечения проводников подключения к клеммам регулятора	До 2,5 кв.мм.
Степень защиты корпуса	IP20
Диапазон температуры эксплуатации	+5°C...+40°C
Габаритные размеры	160 x 90 x 60 мм.
Тип крепления	DIN-рейка, 35мм, Размер: 9 модулей.
Масса	Не более 450гр.

Применение терморегулятора РТМ 2000

Конструкция терморегулятора обеспечивает установку в электротехнический шкаф на DIN-рейку 35 мм. Количество занимаемых модулей – 9 шт. Подключение питания терморегулятора, датчиков температуры, выход для питания нагрузки, производится с помощью клемм, установленных на плате терморегулятора. Клеммы подключения всех соединений регулятора температуры

обеспечивают подключение проводников сечением не более 2,5 мм². Монтаж регулятора производится при температуре окружающей среды не ниже +5 °С.

Изделие сертифицировано на соответствие стандартам ГОСТ Р и имеет пожарный сертификат.

Показанные выше преимущества имеют огромное значение при построении комплексных систем кабельного электрического обогрева .

ТЕПЛЫЙ ПОЛ

с пожизненной гарантией

ТЕПЛОЛЮКС PROFI

Уникальная серия «Теплолюкс Profi» —

Модернизированная конструкция кабеля и специальных прессованных соединительных муфт, новые материалы, уникальная технология крепления кабеля к основе нагревательного мата – инновации, воплощенные в серии «Теплолюкс Profi».

Пожизненная гарантия

Первый продукт на российском рынке с гарантийной поддержкой производителя на весь жизненный цикл изделия!

Уникальная пришивная технология крепления

нагревательного кабеля к основе мата обеспечивает максимально эффективную теплоотдачу за счет равномерной укладки и четкой фиксации кабеля, а также повышает надежность и срок эксплуатации



СПЕЦИАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ
И ТЕХНОЛОГИИ

ГК «ССТ» - крупнейший российский производитель электрообогревательных систем и признанный мировой эксперт кабельного обогрева, предлагает эксклюзивные условия работы с новым продуктом:

- Профессиональные консультации и индивидуальный подход к каждому заказчику в федеральной сети салонов продаж и сервисных центров

(495) 728-80-80
www.sst.ru

КОНСТРУКЦИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ТЕПЛОЛЮКС ПРОФИ





Нагреватели шкафов управления с анодированием поверхности НШУ-А

Компания «ССТ» представляет решение для защиты приборов автоматики и оборудования управления технологическими процессами от внешних воздействий.



С.В. Васильев,
менеджер по продукту
отдела маркетинга и
рекламы ООО «ССТ»

Ни для кого не секрет, что воздействие окружающей среды (повышенная влажность, низкие температуры), которому подвергается электротехническое оборудование, расположенное в щитах управления, может привести к повреждению и сокращению срока службы приборов автоматики. Объем негативных последствий зависит от места эксплуатации и времени года, и, в условиях российско-

го климата, может быть довольно существенным.

Электрооборудование, установленное в щите или в шкафу управления, будет корректно и надежно работать, только находясь в определенных условиях.

Решение данной задачи может быть выполнено при помощи компактных нагревателей, устанавливаемых внутрь щитов и шкафов управления для защиты приборов автоматики от

воздействий низкой температуры, образования влаги и конденсата.

Нагреватели шкафов управления НШУ-А предназначены для создания необходимого температурного режима внутри щита или шкафа управления, в частности, для защиты оборудования от воздействия низких температур и влаги.

В большинстве случаев нагреватели используются для обогрева распределительных щитов и шкафов управления, защитных кожухов и приборных отсеков, а также для защиты оборудования от низких температур и конденсатообразования. Благодаря их применению гарантируется высокая эксплуатационная надежность оборудования. Применение нагревателей препятствует образованию конденсата и, препятствует коррозии механических и электрических частей оборудования, а следовательно повышает надежность оборудования и увеличивает срок службы.

Компания «ССТ», являясь ведущим российским производителем систем электрообогрева, расширила свою линейку нагревателей шкафов управления, подобрала для новых моделей специальный профиль радиатора для лучшей теплопередачи и равномерности обогрева. Нагреватели имеют три конструктивных исполнения и обладают более низкой ценой в сравнении с аналогичными устройствами других производителей. Невысокая цена нагревателей определяется, прежде всего, массовым использованием изделий самим предприятием в производстве и проектировании шкафов управления.


Новая линейка нагревателей обеспечивает более высокую мощность обогрева по сравнению с существующей линейкой, упрощает использование и повышает надежность шкафов и щитов управления в условиях сурового арктического климата.

Новая линейка нагревателей отличает

ся принципиально новым дизайном, простотой конструкции и высокой надежностью, которая обеспечивается за счет примене-

ния к DIN-рейке осуществляется при помощи специального крепежа, который входит в комплект поставки. Нагреватели обеспечива-

Таблица 7. Основные технические характеристики.

Параметры установок алгоритма: ИЗМЕРИТЕЛЬ			
Параметры*	НШУ-150А	НШУ-200А	НШУ-300А
			
Габариты, мм	240x170x50	180x125x80	240x170x80
Номинальное напряжение питания переменным током частотой 50 Гц, В.	220 ± 10%		
Номинальная мощность**, Вт	150	200	300
Максимальная допустимая температура на поверхности нагревателя, °С	125		
Длина установочного провода, м	не менее 1,5		
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р 52161.1-2004	I		
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96	IP44		
Вес, кг	2,00	1,85	3,40
* - допустимое отклонение от номинальной мощности: плюс 5%; минус 10%.			
** - номинальная мощность определена при температуре окружающей среды плюс 25°С.			

ния современных материалов и комплектующих.


Нагреватель НШУ-А представляет собой нагревательный элемент кабельного типа, помещенный между двумя алюминиевыми радиаторами. В конструкции нагревателя предусмотрен постояннодействующий биметаллический термостат для поддержания температуры на поверхности не более 125°С и плавкий термопредохранитель для полного исключения аварийных ситуаций.

Нагреватели НШУ-А предназначены для работы в диапазоне температур от -50°С до +20°С и имеют степень защиты от пыли и влаги IP44. Нагреватели имеют компактные размеры и небольшой вес, что позволяет произвести монтаж нагревателей даже в небольших щитах и шкафах. Крепление нагрева-

ют оптимальный обогрев шкафов и щитов управления с площадью поверхности до 4 м² при условии, что шкаф утеплен слоем теплоизоляции не менее 8 мм с коэффициентом теплопроводности не хуже $\lambda=0,04$ Вт/м·К.

Нагреватели сертифицированы для применения в оборудовании согласно требованиям системы сертификации ГОСТ Р.

Гарантия от производителя на нагреватели НШУ-А составляет 2 года, а заявленный срок службы не менее 7 лет.

Таким образом, нагреватели щитов и шкафов управления защищают дорогостоящее оборудование от воздействия низких температур и неблагоприятной внешней среды, что, в свою очередь, снижает расходы на эксплуатацию, ремонт и реконструкцию .



Оборудование и особенности применения индукционного нагрева в нефтегазовой промышленности



И.А. Макулов
директор по развитию
ООО «Газ-Проект
Инжиниринг»



Ю.А. Никитин
начальник управления
развития индукционных
технологий ООО «Газ-
Проект Инжиниринг»

щие основные технологические операции: компенсация теплотеря в окружающую среду при транспортировке и хранении нефтепродукта в трубопроводах и резервуарах и разогрев нефтепродукта для различных технологических целей. Применение для этих технологических операций индукционного нагрева металлических поверхностей является в ряде случаев более эффективным по сравнению с применением нагрева паром или саморегулирующимися нагревательными кабельными системами.

Принцип действия

Метод индукционного нагрева заключается в передаче электромагнитной энергии от источника энергии к нагреваемому объекту без контакта между ними (например, индуктор, мо-

жет быть уложен на трубопровод поверх теплоизолирующего слоя).

Индуктор, предназначенный для передачи электромагнитной энергии в нагреваемый объект, представляет собой изолированный электрический проводник, удовлетворяющий требованиям термостойкости в заданных режимах нагрева объекта. Форма индуктора по возможности повторяет форму нагреваемого объекта.

Вследствие электромагнитной индукции в нагреваемом объекте возникают вихревые токи, которые и вызывают нагрев металла. Таким образом, тепло идет непосредственно от поверхности металла в нагреваемую среду. Ниже на рисунке показаны направления распространения тепловых полей в металле.

Нагрев, или поддержание технологических температур в нефтегазовой отрасли промышленности, а именно в трубопроводах, резервуарах и емкостях – самый распространенный прием в различных технологических цепочках. При этом обычно выделяют следующие



Рис. 1. Схема выделения тепла в металле объекта при индукционном обогреве



Источником энергии являются сеть переменного тока промышленной частоты или источник повышенной частоты, формирующий в индукторе импульсы тока заданной мощности. Индуктивный нагрев происходит в результате проникновения электромагнитных волн в объем металла. Глубина прогреваемого слоя сильно зависит от частоты электромагнитного поля, которое обеспечивается работой конкретного источника. При средней и высокой рабочей частоте глубина прогреваемого слоя невелика (скин-эффект), и выравнивание теплового поля в образце обеспечивается только процессами теплопроводности. При более низких рабочих частотах глубина проникновения электромагнитного поля увеличивается, но достижение однородного нагрева также достигается за счет механизмов теплопроводности.

Понижение рабочей частоты позволяет максимально увеличить объем нагреваемой детали. Следует отметить, что скорость прогрева сильно зависит от магнитных характеристик нагреваемого металла.

Таким образом, электромагнитный нагрев металла основан на трех физических явлениях:

- передача энергии от индуктора к нагреваемой массе посредством электромагнитного поля;
- превращение электроэнергии в тепло посредством эффекта Джоуля;
- передача тепла по металлу в результате теплопроводности.

Достоинства индукционного нагрева

Основные преимущества индукционной системы нагрева перед другими системами заключаются в следующем:

- высокая удельная мощность системы и связанная с этим высокая скорость разогрева
- отсутствие прямого контакта кабеля индуктора с нагреваемой поверхностью
- стартовая мощность незначительно отличается от рабочей.

Описание продукции

В настоящее время компанией «Газ-Проект Инжиниринг», г. Уфа, внедрены и широко опробованы такие индукционные технологии как:

1. разогрев и поддержание технологических температур трубопроводов;
2. разогрев резервуаров и железнодорожных цистерн;
3. интенсификация добычи высоковязких нефтей с помощью установок индукционного нагрева;
4. индукционные теплообменники.

Все оборудование работает экономично, оно просто в монтаже и обслуживании, долговечно, эксплуатационные затраты невелики.

Управление индукционным нагревом реализовано с высоким уровнем автоматизации.

Получены положительные отзывы, имеются необходимые разрешительные документы и сертификаты.

Компания занимается предпроектной проработкой, разработкой, изготовлением и поставкой оборудования, а также производит шеф-монтажные и пусконаладочные работы по выводу объекта на режим.

Важным элементом производимых нами индукционных систем обогрева являются источники повышенной частоты в виде преобразователей частоты, входящих в состав шкафов управления (рис. 2). Преобразователь частоты, входящий в состав ШУ, собран на современной элементной базе силовой электроники (IGBT, MOSFET).

Рис. 2. Внешний вид шкафов управления



Функции шкафа управления:

- питание индуктора током повышенной частоты;
- управление режимами работы в зависимости от заданного технологического режима (управление нагревом);
- защита индуктора при возникновении аварийных режимов (к.з. индуктора на землю и т.д.);
- дистанционное управление работой системы нагрева.

Шкаф управления может быть общепромышленного или взрывозащитного исполнения (рис. 3):

Рис. 3



Шкаф общепромышленного исполнения. Класс защиты IP-54



Взрывозащищенное исполнение шкафа, тип «в»

Индуктор

Индуктор выполняется из гибкого изолированного электрического кабеля с медной жилой. Индуктор предназначен для бесконтактного нагрева металлической поверхности (стенки трубы, емкости, цистерны и т.д.). Теплоделяющий элемент в системе обогрева – это поверхность нагреваемого объекта.

При нагреве продукта в трубопроводе индуктор укладывается в виде спиральной обмотки. Шаг спиральной обмотки выбирается в зависимости от требуемой интенсивности нагрева. В зависимости от мощности примененного ШУ сечение кабеля индуктора может быть следующих типов (табл. 1)

Мощность ШУ	Сечение кабеля индуктора
1 -5 кВт	6 мм ²
5 -15кВт	10 мм ²
15-30 кВт	16 мм ²
30 кВт и более	25 мм ²

Марка кабеля выбирается в зависимости от параметров нагреваемого объекта (табл. 2).

Шкафы питания и управления для установок индукционного нагрева, от ООО «Газ-Проект Инжиниринг», получили наименование УИНС, и производятся в соответствии с ТУ 3442-001-15303901-2004. Основные характеристики шкафов УИНС приведены в табл. 3.

Варианты исполнения индукторов в зависимости от решаемых задач.

Для защиты от внешних воздействий и возможных механических повреж-

дений индуктор укладывается в гибкую гофрированную трубку.

При стационарном исполнении установки на трубопровод или емкость предварительно наносится слой теплоизолирующего материала, поверх которого укладываются обмотки индуктора. При необходимости производится защита индуктора от воздействия внешних факторов (механических повреждений, погодных условий т.д.).

Индукторы могут иметь форму, повторяющую форму нагреваемого объекта, а также выполняться в виде секций индукторов, предназначенных для локальной установки на обогреваемый объект (например, нагрев бочек с вязкими нефтепродуктами). Отличительной особенностью их является:

- легкость конструкции;
- быстрая установка на нагреваемую поверхность;
- возможность наращивания дополнительных секций для увеличения площади обогрева.

Некоторые характерные показатели систем индукционного обогрева показаны в табл. 4.

Температура нагрева	Марка кабеля индуктора	Страна производитель	Срок службы по ТУ
От 0°С до +180°С	РКГМ	Россия	10 лет
От 0°С до +180°С	ПАЛ	Россия	10 лет
От +180°С до +300°С	ЭнергоТерм-400	Россия	
От +400°С до +500°С	ЭнергоТерм-600	Россия	

№	Показатель	размер	Характеристика
1	Номинальное напряжение питающей сети трехфазного переменного тока 50 Гц	В	220,380
2	Номинальная частота тока питающей сети	Гц	50
3	Мощность установки	кВт	1 - 200
4	Частота питания индуктора, регулируемая	кГц	0,05 - 22
5	Выходное номинальное напряжение	В	270-560
6	Пределы регулирования температуры нагрева трубопроводов и резервуаров	°С	0 – 180
7	Режим работы		длительный

Длина обогреваемого участка трубопровода, м	Длина кабеля индуктора, м	Кол-во ШУ, шт
10-100	20-200	1
100-200	200-400	2

Индуктора могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным холодным климатом. Климатическое исполнение УХЛ категория размещения 1 по ГОСТ 15150 для температуры окружающего воздуха от -50 °С до +20 °С.

Установки могут размещаться в районах с сейсмической интенсивностью до 6 баллов включительно по шкале MSK-64, для средних грунтовых условий по СНиП II-7-81.

По величине питающего напряжения (условия электробезопасности) установка относится к изделиям 11 диапазона по ГОСТ 12.2.007.9-93.

Примеры применения промышленных систем индукционного нагрева. Разогрев и поддержание технологических температур в трубопроводах.

На приведенных ниже фотографиях представлены установки индукционного нагрева трубопроводов различного назначения со шкафами управления УИНС общепромышленного исполнения и УИНС-В взрывозащищенного исполнения (защита вида «d»), разработанными и производимыми в ООО «Газ-Проект Инжиниринг».

Нагрев нефтепроводов на ЦДНГ-10 УППН «Кокуй», Пермь, Лукойл



Под общим навесом расположены 2 шкафа управления УИНС-В-2, номинальной мощностью 2 кВт

Как видно из фотографий индуктирующий кабель в случае поддержания температуры продукта в трубопроводе укладывается вдоль трубопровода, при разогреве продукта в трубопроводе индуктирующий кабель укладывается в виде спиральной обмотки на трубопроводе.

Сверху кабеля обычно укладывается типовая теплоизоляция и защитный кожух из оцинкованной стали.

i Поддержание температуры нефтепроводов ОАО «СНХЗ»



Установка со шкафом УИНС-В-25
Длина трубопроводов 150 м
Температура нагрева 90 °С.

Здесь представлен один из вариантов расположения индуктирующего кабеля – вдоль трубы.

Обычно используется кабель монтажный марки РКГМ в кремнийорганической изоляции или ПАЛ во фторопластовой изоляции, которые имеют рабочую температуру до 180 °С.

i Нагрев и поддержание температуры нефтепроводов ø400 РПК Высоцк, ОАО «Лукойл»



Трубопровод - Ду400 длиной 40 м.
Установка со шкафом УИНС-В-25
Для поддержания температуры продукта в трубопроводе индуктирующий кабель индуктора укладывается вдоль трубопровода.

i Нагрев трубопроводов подачи масла в цех Уфимского трансформаторного завода.



Длина одной из зон нагреваемого участка трубопровода Ду100 составляет 150 м.

Обеспечивается разогрев от 5 до 10 м³ масла в час от -20°С до +5°С в процессе подачи трансформаторного масла из резервуаров временного хранения в цех.

i Вид пульта удаленного управления индукционным нагревом. Уфимский трансформаторный завод.



Система оснащена шкафом управления УИНС-50, номинальной мощностью 50 кВт.

В данном проекте реализовано удаленное управление нагревом. Имеется возможность объединения системы нагрева с диспетчерской системой контроля и управления.

i Разогрев резервуара с трансформаторным маслом. Уфимский трансформаторный завод



Система обеспечивает нагрев трубопроводов, осуществляющих циркуляционный подогрев трансформаторного масла в резервуарах временного хранения.

Система включает шкаф управления УИНС-100, номинальной мощностью 100 кВт для преобразования энергии и управления.

Разогрев и поддержание технологических температур в резервуарах.

Предлагаемая технология позволяет эффективно разогревать и поддерживать температуру в резервуарах поверх нанесенной теплоизоляции толщиной до 5мм за счет непосредственного разогрева металла резервуара.

Данная технология обеспечивает значительное сокращение времени нагрева.

С целью разогрева неонла в резервуаре РВС 2000 и его дальнейшей утилизации был реализован проект индукционного нагрева с использованием установки УИНС-180 номинальной мощностью 180 кВт. В течение непрерывного нагрева резервуара продукт неонл был полностью слит за 1,5 месяца. Температура окружающего воздуха в среднем составляла - 15°С.

i Разогрев резервуара РВС 2000 –ТНК ВР, Нижневартовск



i Индукционный нагрев емкостей на нефтебазе «Заполярная», г. Заполярный Мурманской области.



В данном проекте использована установка УИНС-150 для нагрева и поддержания температуры продукта в резервуарах. 6 шкафов управления УИНС-25 были размещены в отдельно стоящем блок боксе ПЭ.



Международные и национальные стандарты управления проектами

Во второй статье из серии публикаций о системе Управления проектами (англ. Project Management) мы рассмотрим основные характеристики и особенности национальных и международных стандартов и их применение при разработке корпоративной методологии управления проектами.



М.А. Дегтярев,
начальник
коммерческого
отдела ООО
«ССТЭнергомонтаж»

Общепринятые методы и подходы к управлению проектами описаны в стандартах международных и национальных профессиональных организаций, объединяющих специалистов по управлению проектами всего мира. Число стандартов, определяющих те или иные аспекты управления проектами, насчитывает несколько десятков, однако большинство российских и зарубежных компаний при выборе основы, для формирования корпоративной методологии управления проектами, останавливают свой выбор на

следующих стандартах:

- PMBOK® (ANSI PMI PMBOK® Guide) (Project Management Body Of Knowledge). Разработчик - PMI, США;
- CB (International Competence Baseline) /NCB (National Competence Baseline). Разработчик - IPMA, Швейцария;
- Prince2 (Projects In Controlled Environments). Разработчик - CCTA, Великобритания;
- P2M (Project and Program Management for Enterprise Innovation). Разработчик - PMAJ, Япония.
- Стандарты International Standartization Organization (ISO).

Стандарты Института управления проектами PMI (США)

PMI разрабатывает стандарты в различных областях управления проектами и продвигая их во всем мире, реализовывает простую в понимании, и весьма действенную процессную методологию управления проектами. Ключевые стандарты PMI сгруппированы по трем категориям:

- базовые стандарты;
- практические и рамочные стандарты;
- расширения к стандартам PMI.

В соответствии с данной группировкой стандарты PMI представлены в Табл. 1. PMBoK – является базовым стандартом PMI по управлению проектами и признан Американским национальным институтом по стандартам (ANSI) национальным стандар-

том в США. В четвертом издании данного стандарта управление проектами описано на основе процессного подхода и модели жизненного цикла проекта. В стандарте описаны 5 групп процессов и 9 областей знаний представленных в Табл. 2

PMBoK так определяет понятие проект – это временное действие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов;

PMBoK - преимущества

- комплексный подход к управлению проектом;
- ориентирован на процесс;
- описание знаний, необходимых для управления жизненным циклом проекта через процессы;
- определение для процесса всех ресурсов, инструментов и результатов.

PMBoK - недостатки

- сложность управления небольшими проектами;
- необходима адаптация к области применения;
- отсутствуют методологические рекомендации.

Базируясь на сформировавшихся тенденциях в развитии практик управления проектами, с начала 2000-х годов PMI создает системы стандартов, охватывающих управление проектами не только на уровне отдельных проектов, но и на уровне программ и портфелей проектов, включая такие области управления проектами как управление рисками, расписанием, конфигурацией, а так же методики WBS и EVM.

Таблица 1. Стандарты PMI

Оригинальное название стандарта	Название стандарта на русском языке
Базовые стандарты	
A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK Guide) — Fourth Edition	Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBoK) — пятое издание. Переведено на 10 языков, в том числе — на русский
Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) — Second Edition	Модель зрелости организации в управлении проектами.
The Standard for Portfolio Management- Second Edition	Стандарт для управления портфелем. В конце 2011 года в рамках волонтерского проекта московского отделения PMI второе издание данного стандарта было переведено и выпущено на русском языке
The Standard for Program Management — Second Edition	Стандарт для управления программами, второе издание
Практические и рамочные стандарты	
Practice Standard for Project Risk Management	Практический Стандарт для управления рисками проектов
Practice Standard for Project Configuration Management	Практический Стандарт для управления конфигурацией проекта
Practice Standard for Scheduling	Практический Стандарт для разработки расписания
Project Manager Competency Development Framework — Second Edition	Основы развития компетенций менеджера проекта — второе издание
Practice Standard for Earned Value Management	Практический Стандарт для управления освоенной стоимостью (EVM)
Practice Standard for Work Breakdown Structures — Second Edition	Практический Стандарт для разработки иерархических структур работ (WBS) — второе издание
Practice Standard for Project Estimating	Практический Стандарт для оценки проектов
Расширения к стандартам PMI	
Construction Extension to the PMBOK® Guide Third Edition	Дополнение к Руководству PMBoK (третье издание) для строительных проектов

Таблица 2. PMBoK – процессы и области знаний

Группы процессов	Области знаний
Группа процессов инициации	Управление интеграцией проекта
Группа процессов планирования	Управление содержанием проекта
Группа процессов исполнения	Управление сроками проекта
Группа процессов мониторинга и управления	Управление стоимостью проекта
Группа процессов закрытия	Управление качеством проекта
	Управление человеческими ресурсами проекта
	Управление коммуникациями проекта
	Управление рисками проекта
	Управление поставками проекта
	Управление стейкхолдерами (4 издание)

ОПМЗ – стандарт, выпущенный PMI (Американским Институтом Управления проектами) в 2003 году, помогает оценивать и развивать зрелость организации в области управления проектами, программами и портфелями проектов.

Основное назначение ОПМЗ:

1 Обеспечить стандарт для корпоративного управления проектами, определяющий основные элементы корпоративной системы управления проектами на всех уровнях управления от отдельного проекта до портфеля проектов;

2 Обеспечить инструмент, позволяющий компании определить собственную зрелость в управлении проектами, и выработать направление развития корпоративной системы управления проектами.

Стандарт ОПМЗ состоит из свода знаний, а также базы данных и инструментария, представленного в электронном виде. Доступ пользователей к базе данных и инструментарию обеспечивается через Интернет. Инструментальная составляющая стандарта состоит из трех взаимосвязанных элементов:

ЗНАНИЕ (Knowledge) представляет базу лучших практик по управлению проектами (около 600 практик, относящихся к разным объектам управления: портфель проектов, программа и проект, и к разной степени зрелости описания процессов);

ОЦЕНКА (Assessment) является инструментом, помогающим пользователям, ответив на опросный лист (более 150 вопросов), самостоятельно оценить текущую зрелость управления проектами в организации, определить основные области компетенций и существующих практик;

УЛУЧШЕНИЕ (Improvement) помогает компаниям выбрать стратегию и определить последовательность развития системы управления проектами при условии, если организация принимает решение развивать практики управления проектами и переходить на новые, более высокие уровни зрелости.

Недостатки

Нет перевода на русский язык. Необходимо обучение персонала. Необходимы сертифицированные «оценщики».

Стандарт PRINCE2

Британский стандарт PRINCE2 (Projects in Controlled Environment) создан в 1989 году для управления британскими государственными проектами в области информационных технологий. К настоящему времени этот стандарт стал всемирно признанным.

PRINCE2 позиционируется как стандарт с процессным подходом легко масштабируемым к управлению любых типов проектов.

Выделяются шесть основных последовательных дискретных процессов (см. Рис.1), соответствующих частям жизненного цикла проекта, и два процесса, обеспечивающих эти шесть основных – планирование и руководство. Последние имеют сквозной характер и продолжают в течение всего проекта. Стандарт описывает три методики:

- планирование, основанное на продукте;
- обзоры качества;
- управление изменениями.

В 2009 году пятое издание PRINCE2 было разделено на две книги: «Управление успешными проектами на основе PRINCE2» и «Руководство успешными проектами на основе PRINCE2». Первая книга адресована руководителям проектных комитетов и спонсоров проекта (с учетом требований к квалификации спонсора), а вторая – руководителям, непосредственно управляющим проектами [5].

Специфика PRINCE2 являются:

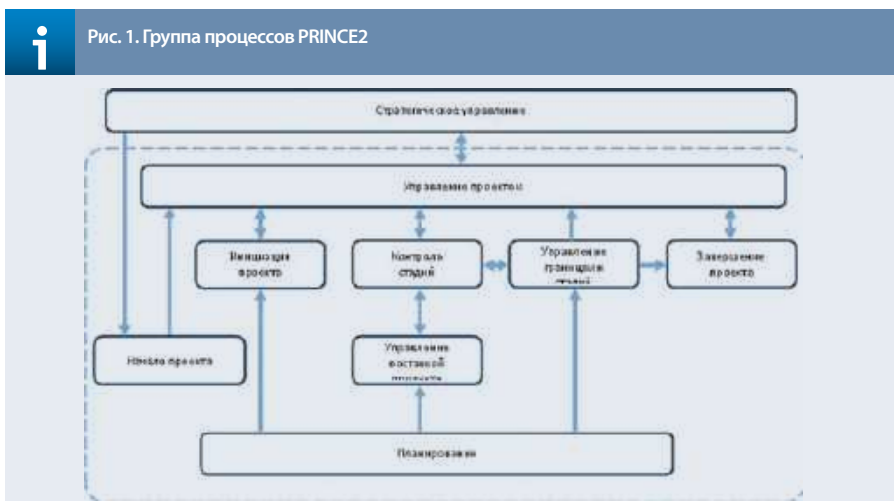
- гибкость применения в зависимости от сложности проекта;
- продуктно-ориентированный подход к планированию проекта;
- организационная структура команды управления проектом;
- обоснование проекта с точки зрения бизнеса;
- разделение проекта на стадии (управляемые и контролируемые).

PRINCE2 отмечает, что проект описывается рядом характеристик:

- проект - это активность по созданию ценного конечного продукта для выполнения определенной миссии компании;
- при успешном завершении проекта формируется инновация в существующем продукте либо новый продукт или услуга;
- проект характеризуется временной природой с определенными датами начала и окончания;
- на проект влияют факторы неопределенности.

PRINCE2 - преимущества

- структурированный подход к управлению проектами, в рамках четко определенной структуры;
- разделение процессов на управляемые этапы, дает возможность эффективного управления ресурсами;
- процессы, их взаимодействие, методики, расписаны очень подробно, что позволяет найти почти все необходимое для создания конкретного корпоративного стандарта;
- легко масштабируем к управлению любых типов проектов.





FREEZSTOP

ЗАЩИТИ ДОМ ОТ СНЕГА И НАЛЕДИ

Freezstop Patio –
Комплект для обогрева
открытых площадей



Freezstop Roof –
Комплект для обогрева
водосточной системы и кровли



Freezstop –
Системы защиты от замерзания
бытовых водопроводов



Антиобледенительные системы Freezstop

- Предотвращают скопление снега и наледи и образование сосулек;
- Обеспечивают работу водопроводной и канализационной системы дома круглый год;
- Защищают людей и имущество от падения сосулек и схода снежных масс с кровли здания;
- Избавляют от трудоемкой и опасной работы по уборке снега, наледи и сосулек;
- Продлевают срок службы кровли, водосточной системы, водопровода и дорожного покрытия.



Реклама

CCI СПЕЦИАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ
И ТЕХНОЛОГИИ

(800) 775-40-42

www.freezstop.ru

PRINCE2 – недостатки

Отсутствие какого-либо регламентирования со стороны методологии подходов к процессам, вынесенным за рамки стандарта: управление контрактами поставок, участниками проекта и прочими.

Тем не менее, PRINCE2 широко используется не только правительством, но и частными компаниями.

География распространения: Великобритания, Бельгия, Австралия, Новая Зеландия, ЮАР, Нидерланды, Гонконг, Сингапур, Польша, Хорватия. Существует и развивается система сертификации профессиональных специалистов по данному стандарту.

Стандарты ICB (IPMA) (Швейцария) и НТК (СОВНЕТ)

Основным стандартом IPMA по управлению проектами является ICB – IPMA Competence Baseline, Version 3.0. Данный стандарт описывает требования к компетенциям менеджера проекта, а так же членов проектных команд в рамках управления проектами, программами и портфелем проектов. Для оценки компетенций используется четырехуровневая система сертификации IPMA:

уровень А — Сертифицированный директор проектов;

уровень В — Сертифицированный старший менеджер проектов;

уровень С — Сертифицированный менеджер проектов;

уровень D — Сертифицированный специалист по управлению проектами.

В качестве основы, для разработки стандарта, использовались национальные стандарты следующих стран: Body of Knowledge of APM (Великобритания, Ирландия);

Criteres d'analyse, AFITER (Франция).

Beurteilungsstruktur, VZPM (Швейцария);

PM - Kanon, PM - ZERT/GPM (Германия);

В третьем издании стандарта ICB 3.0 от 2006 года было выделено 46 элементов компетенций по управлению проектами, программами и портфелями проектов, все они были разделены на три группы:

■ **технические** — 20 элементов, относящихся к содержанию деятельности по управлению проектами:

■ **поведенческие** – 15 элементов, относящихся к взаимоотношениям отдельных субъектов и групп лиц в процессе управления проектами;

■ **контекстуальные** — 10 элементов, определяющих взаимодействие управления проектами, а так же организационного, делового, политического, социального окружения проекта.

Ассоциации, входящие в состав IPMA, отвечают за разработку собственных национальных требований к компетенциям специалистов, которые в последствие утверждаются IPMA. В России так же разработан соответствующий стандарт для сертификации российских специалистов — «Основы профессиональных знаний и Национальные требования к компетентности специалистов по управлению проектами».

В стандарте PM ICB отмечается, что ключевая компетенция для достижения успеха проектов в организации - эффективное руководство программами и портфелями проектов.

Характерной особенностью модели ICB является ее достаточно высокая открытость к внешним организациям, которая позволяет национальным ассоциациям вносить в нее собственные специфические элементы.

Стандарт P2M (PMAJ) (Япония)

Стандарт P2M был разработан профессором Ш.Охарой и с 2005 года имеет статус стандарта Японской ассоциации управления проектами. Основной идеей стандарта является рассмотрение инновационных проектов и программ в контексте организационного окружения, в рамках родительской организации, в которой данные проекты и программы выполняются.

Структура процессов управления проектом (программой) отличается от принятой в американских стандартах и содержит, например, такие процессы как управление стратегией проекта, ценностью проекта, организацией проекта, ИТ проекта. Понятие портфеля проектов употребляется в контексте управления стратегией проекта.

Результаты сравнительного анализа стандартов управления портфелями проектов приведены в таблице 4.

Концепция управления портфелем проектов предполагает обязательное рассмотрение как минимум трех основных элементов: понятие портфеля проектов и управления им, офис управления портфелем, зрелость организации в области управления портфелем проектов.

Проект в P2M

Стандарт P2M, рассматривает проект с точки зрения создания новой ценности, которую он принесет его заказчику. Проект в P2M – это обязательство менеджера создать ценность как продукт в соответствии со стратегическими целями компании.

P2M - преимущества

Главное преимущество стандарта по отношению к другим состоит в том, что P2M делает ударение на выработку инновации как подхода к управлению, как самой программой, так и в управлении ожиданиями заинтересованных лиц.

Стандарт ISO 21 500

Процесс создания ISO 21 500 («Руководство по управлению проектами») был инициирован Британским институтом стандартов (British Standards Institution — BSI, — ред.), который представляет Великобританию в ISO, и разработан проектным комитетом ISO/PC 236 «Управление проектами».

ISO 21 500-первый стандарт International Organization for Standardization по управлению проектами. Базовой моделью стандарта является стандарт PMBoK. Он предназначен для согласования с сопутствующими международными стандартами, такими как ISO 10006-003 «Системы менеджмента качества. Руководство по управлению качеством в проектах», ISO 10 007-2003 «Системы менеджмента качества. Руководство по управлению конфигурациями», ISO 31 000-2009 «Управление рисками. Принципы и руководство», а также со специализированными отраслевыми стандартами (авиакосмической промышленности, ИТ). [5] В Таблице 3, представлены наименования и назначения стандартов ISO.

ПЛЕНОЧНЫЙ ТЕПЛЫЙ ПОЛ



n-com.ru

SLIM HEAT



- Быстрый и равномерный прогрев
- Простой монтаж
- Повышенная стойкость к механическим нагрузкам
- Не увеличивает высоту пола



ДЛЯ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ:



Ламинат Паркетная доска Ковролин Линолеум

Горячая линия: **8 (800) 775-40-42**



Таблица 3. Назначение стандартов ISO

№	Стандарты ISO, относящиеся к управлению проектами	Назначение стандартов
1	ISO 22263-2008. Organization of information about construction works - Framework for management of project information	ISO 22263-2008. Организация информации о строительных работах. Структура для управления информацией о проекте.
2	ISO-TR 23462-2007. Space systems — Guidelines to define the management framework for a space project	ISO-TR 23462-2007. Космические системы. Руководство по определению структуры управления космическим проектом.
3	ISO 16192-2010. Space systems - Experience gained in space projects (Lessons learned) — Principles and guidelines	ISO 16192-2010. Космические Системы. Опыт, полученный в космических проектах (Извлеченные уроки) — Принципы и руководящие указания.
4	ISO-TR 23462-2007. Systems and software engineering -- Life cycle processes — Project management	ISO-IEC-IEEE 16326-2009. Разработка систем и программного обеспечения. Процессы жизненного цикла. Управление проектом
5	ISO-TS 10303-1433-2010-03. Industrial automation systems and integration -Product data representation and exchange: Application module: Project management	ISO-TS 10303-1433-2010-03. Промышленные системы автоматизации и интеграция — представление и обмен данными о продукте — Часть 1433: Модуль приложения: Управление проектом.

Проект согласно ISO 21 500

Проект по ISO - это уникальный набор процессов, предпринятых для достижения цели и состоящих из скоординированных и управляемых задач с начальной и конечной датами. Достижение цели проекта требует получения результатов, соответствующих определенным заранее требованиям, в том числе ограничениям по срокам, ресурсам и бюджету проекта.

ISO 21 500 и PMBoK

По сравнению с PMBoK, в стандарте ISO 21 500 есть одно принципиальное отличие - наличие отдельного процесса «Заинтересованные лица и изменения», которые в связи с этим были произведены.

В ISO 21 500 39 процессов, в PMBoK – 42. 31 процесс из ISO 21500 имеет прямой аналог в PMBoK.

Три процесса из PMBoK не вошли в **ISO 21 500:**

- проверить границы;
 - создать план по человеческим ресурсам;
 - планируйте менеджмент рисков.
- В ISO 21 500 есть 4 новых процесса:
- обобщение опыта, полученного в результате работы над проектом;
 - уточнить организацию проекта;
 - контролировать ресурсы;
 - управление взаимосвязями.

Все перечисленные стандарты сводятся в единую систему стандартом OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model), разработанным PMI, который, как говорилось выше, позволяет определять и оптимизировать зрелость организации в области управления проектами.

Результаты сравнительного анализа существующих стандартов в области управления проектами, приведены в таблицах 4,5,6

Корпоративная методология управления проектами.

Для большинства российских проектно-ориентированных компаний, важнейшей задачей является разработка корпоративной методологии управления проектами, определяющей основные понятия, принципы, механизмы и процессы функционирования корпоративной системы управления. Корпоративная методология управления проектами является одним из трех ключевых элементов системы управления компании:

- Методология УП (стандарты, регламенты, методики, инструменты);
- Организационная структура УП (проектный комитет, проектный офис, команды проектов);
- Инфраструктура УП (информационные и коммуникационные системы, справочники и классификаторы).

Очевидно, что при разработке основных решений корпоративной методологии управления следует опираться на существующий опыт, сконцентрированный в профессиональных стандартах управления проектами, разработанных международным сообществом ученых и практиков.

Основными сравнительными критериями, влияющими на выбор стандарта в качестве основы методологии управления проектами, как правило, являются:

- Используемый в управлении подход
- Состав предметных областей управления

- Наличие шаблонов управленческих документов

- Наличие перевода на русский язык
- Географический охват
- Специализация по отрасли распространения.

Так же, при формировании методологической базы и выборе подхода управления проектами, необходимо учитывать существующую в компании методику управления проектами, характеризующимися такими параметрами как:

- доля проектов в бизнесе;
- характер реализуемых проектов;
- уровень зрелости существующей системы управления проектами;
- уровень подготовки и менталитет сотрудников компании;
- наличие и уровень информационных технологий.

Анализ существующих стандартов показал, что с одной стороны – каждый из представленных стандартов имеет ряд неоспоримых преимуществ и может быть взят за основу при формировании корпоративной системы управления проектами. С другой стороны – ни один из представленных и отдельно взятых стандартов не может полностью удовлетворить комплекс предъявляемым требованиям.

В связи с вышесказанным, в качестве основы для формирования методологии корпоративной системы управления проектами, необходимо использовать комбинированный подход с использованием ключевых, по отношению к бизнесу Компании, преимуществ существующих стандартов. В качестве драйверов, при формиро-

Таблица 4. Сравнительный анализ стандартов по управлению проектами

№	Критерии / Стандарты	PMBOK	PRINCE2	HTK	ISO 10006
	Тип стандарта	Национальный стандарт США; используется мировым сообществом	Национальный стандарт Великобритании	Национальный стандарт Российской Федерации	Международный стандарт
1.	Используемый подход	Процессный	Процессный		Процессный
2.	Область применения	Управление проектами различных видов в любых отраслях	Обязателен для всех государственных проектов Великобритании; используется в частном секторе для крупных и малых проектов	Управление различными типами проектов	Ориентирован на проекты широкого спектра (малые и крупные, краткосрочные и долгосрочные и безотносительно к типу проектируемого продукта)
3.	Состав предметных областей управления проектом	9 областей знаний: <ul style="list-style-type: none"> • управление интеграцией; • управление содержанием; • управление сроками; • управление стоимостью; • управление качеством; • управление человеческими ресурсами; • управление коммуникациями; • управление рисками; • управление поставками. 	8 областей знаний: <ul style="list-style-type: none"> • business case; • организация; • контроль; • управление рисками; • управление конфигурацией; • планы; • управление качеством; • управление изменениями. 	11 основных областей знаний: <ul style="list-style-type: none"> • управление предметной областью; • управление временем; • управление стоимостью и финансированием; • управление качеством; • управление рисками; • управлениями человеческими ресурсами; • управление коммуникациями; • управление изменениями; • управление безопасностью; • управление конфликтами 	1 область знаний: управление качеством проекта
4.	Процессы, Описываемые стандартом	Группы процессов: <ul style="list-style-type: none"> • группа процессов инициации; • группа процессов планирования; • группа процессов исполнения; • группа процессов мониторинга и управления; • группа завершающих процессов 	8 основных процессов верхнего уровня: <ul style="list-style-type: none"> • управление проектом DP; • планирование PL; • стандарт проекта SU; • контроль CS; • управление поставками MP; • поэтапное управление SB; • закрытие проекта CP 	Группы процессов: <ul style="list-style-type: none"> • группа процессов инициации; • группа процессов планирования; • группа процессов исполнения; • группа процессов мониторинга и управления; • группа завершающих процессов 	Группы процессов: <ul style="list-style-type: none"> • группа процессов разработки стратегии; • группа управления взаимосвязями процессов; • 8 групп, связанных с проектным заданием, сроками, затратами, ресурсами, кадрами, информационными потоками, риском и материально-техническим снабжением; • процессы, связанные с продуктом проекта; • процессы управления проектом
5.	Использование в качестве руководства	Рекомендуется как руководство по управлению проектами	Используется в обязательном порядке в качестве руководства государственными органами	Не является руководством по управлению проектами	Не является руководством по управлению проектами
6.	Особенности	Раскрытие методики ведения аналитических работ, прототипирование, итеративность, применение систем искусственного интеллекта, ведение журнала проблем, позволяющего отслеживать динамику в управлении качеством проекта	Особое внимание уделяет качеству конечного продукта проекта. Описания продуктов вносят ясность в оценки сроков и ресурсов и качеством	Раскрытие методики ведения аналитических работ, прототипирование, итеративность, применение систем искусственного интеллекта	Предполагает разработку и внедрение систем управления информацией, анализ и архивирование лучших практик до закрытия проекта
7.	Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> • Концепция и defacto стандарт • Ориентация на процессы • Возможность управления ЖЦП, программами и портфелями проектов через процессы • Определение вводных ресурсов, инструментов, методик и результатов, в том числе и для подсистемы управления качеством проекта • Дает четкое определение понятию качество проекта 	<ul style="list-style-type: none"> • Гарантия ответственности дирекции за обеспечение выполнения работ и их качество • Возможность применения для различных проектов, в том числе и для государственных • Обеспечивает стандартный подход к менеджменту проектов, общую терминологию, контроль в использовании ресурсов и управлении качеством • Наличие шаблонов типовых документов 	<ul style="list-style-type: none"> • Дает четкое определение понятию «управление качеством проекта» • Кратко и лаконично описывает все процессы управления проектами • Объединяет основные преимущества стандарта ISO 10006 и PMBOK 	<ul style="list-style-type: none"> • Устанавливает руководящие принципы по элементам системы качества, концепциям и практическим процедурам, реализация которых важна для качества и которые оказывают воздействие на его достижение при управлении проектами • Ключевыми являются процессы измерения и анализа, а также процесс постоянного совершенствования
8.		<ul style="list-style-type: none"> • Сложность применения для небольших проектов • Потребность в адаптации к области применения, размеру и сфере деятельности проекта, времени, бюджету и ограничениям по качеству 	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие регламентирования управления контрактами поставок, участниками проекта • Каждый менеджер выбирает собственные методы и подходы к реализации проекта и в том числе при управлении его качеством 	Неразвернутое описание этапов управления качеством	<ul style="list-style-type: none"> • Ограничивает развитие описания продукта проекта • Не позволяет определить стадии проекта • Отсутствие конкретных направлений действия • Рекомендует применять к менеджменту качества общие принципы качества и не выделяет отличительные особенности управления качеством именно проекта, следовательно, не дает четких указаний пользователю стандарта
9.	Да	Нет	Да	Да	

Таблица 5. Сравнительный анализ стандартов по компетенциям в управлении проектами

№	Критерии / Стандарты	PMCDF	PM ICB	HTK
1	Основан на стандарте	PMBOK	PM ICB	PM ICB
2	Структура компетенций	Компетенции знания; Компетенции исполнения; Поведенческие компетенции	Контекстные компетенции; Технические компетенции; Поведенческие компетенции	Знания; Личные качества
3	Наличие системы индивидуальной сертификации	Нет	Да	Да
4	Наличие перевода на русский язык	Нет	Нет	Да

Таблица 6. Сравнительный анализ стандартов по управлению программами

№	Критерии / Стандарты	SPgM	P2M
1	Используемый подход	Процессный	Системный
2	Жизненный цикл программы	Разработан	Разработан
3	Связь со стратегией организации	Да	Да
4	Процессы управления программой	Инициация; Планирование; Исполнение; Мониторинг и контроль; Завершение	Не определены
5	Определение ценности программы	Нет	Да
	Наличие системы индивидуальной сертификации	Да	Да
	Наличие перевода на русский язык	Нет	Нет

вании корпоративной методологии управления проектами, как правило выбираются следующие стандарты:

PMBOK – как обучающий стандарт, с целью формирования основных принципов управления на уровне проекта, обучения персонала и формирования общей терминологии в Компании.

P2M – как стандарт обеспечивающий системный подход в управлении инжиниринговыми проектами Компании, с учетом ее стратегических целей и ценностных ориентиров проекта.

PRINCE2 – как стандарт обеспечивающий управление и контроль на высшем уровне Компании.

Как правило, методологическая основа корпоративной системы управления проектами закладывается в основополагающем документе - Корпоративной политике управления проектами. Данный документ представляет собой описание общих, достаточных и обязательных к соблюдению принципов, правил и терминологии в сфере управления проектами Компании. Обычно, настоящий документ определяет:

Роль и место проектов в деятельности Группы компаний, а именно:

- описание проектов Группы компаний, как формы организации опреде-

ленных видов деятельности Группы компаний;

- принципы классификации проектов;

- принципы формирования проектов. Организационные основы управления проектами, а именно:

- ролевые функции участников проекта;

- организационные структуры проекта;

- органы и подразделения Группы компаний, обеспечивающие поддержку реализации проектов.

Финансовые основы управления проектами, а именно:

- принципы формирования бюджета проекта;

- принципы проектной мотивации.

Проектные процедуры, в частности:


- процессы управления проектами;

- жизненные циклы проектов различных видов;

- процессы управления проектами, включая порядок документирования проекта и механизмы контроля выполнения плана и бюджета проекта;

В заключение, хотелось бы еще раз отметить, что существующие на сегодняшний день стандарты и методики управления проектами, безусловно отражают в себе мировой опыт в управлении проектами, накопленный за десятилетия практической деятельности. Тем не менее, слепое масштабирование данных стан-

дартов «под копірку» в существующий бизнес, далеко не всегда является «формулой успеха» компании. Для того чтобы понять что менять в компании, до какой степени «улучшить», какие задачи являются приоритетными и к чему конкретно все это приведет – необходимо оценить существующий уровень проектной зрелости компании. Именно оценке уровня зрелости проектного управления и ценностно-ориентированному управлению проектами будет посвящена следующая статья данного цикла [Пз](#).

 Литература:

1. Моррис П.У.Г., Клилэнд Д. И., Лундин Р. А, и др., Управление проектами. под ред. Пинто Дж. К. – СПб.: Питер, 2004
2. Ильина О. Н. Методология управления проектами: становление, современное состояние и развитие. – М, ИНФРА-М: Вузовский учебник, 2011.
3. Аньшин В.М., Ильина О.Н. Исследование методологии оценки и анализ зрелости управления портфелями проектов в российских компаниях Москва: ИНФРА-М, 2010.
4. Алешин А. В., Васильева С. С., Ильин Н. И., Полковников А. В., Попова Е. В. Управление проектами: фундаментальный курс / Под общ. ред.: О. Н. Ильина, В. М. Аньшин. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2013.
5. Солянтэ А. Ю. Управление проектами в компании: методология, технологии, практика, М.: МФПУ «Синергия», 2012

Доктор Сухов

Осушитель влаги для ванных комнат,
кухонь, бассейнов, банных помещений



Забудьте о плесени!

*Доктор Сухов - незаметная и экономичная забота о чистоте и Вашем здоровье!
Эффективно предотвращает образование плесени и грибка в помещениях с избыточной влажностью.*

- Устраняет сырость – причину образования плесени и грибка
- Создает комфортный и здоровый климат
- Результат не требует Вашего участия – установил, и забыл
- Высокая эффективность и экономичность



Горячая линия «ССТ»:
8-800-775-40-42 (звонки по России бесплатно)
www.sst.ru

Здоровье бесценно!



Полотенцесушитель *Flora aroma*



Зеленый чай



Ваниль



Клубника



Вишня



Хвоя



Кофе



Яблоко



Апельсин

Ограниченная серия

Теплолюкс Flora aroma – первый полотенцесушитель с функцией ароматизации



А.С. Селезнева
бренд-менеджер
направления
«Бытовой обогрев»
ООО «ССТ»

Различные цвета и запахи окружают нас каждый день нашей жизни. Учеными доказана прямая связь между эмоциями и физическим состоянием человека. Комплексно воздействуя на органы чувств через цвет и аромат можно поднять настроение, восстановить естественные силы организма и улучшить самочувствие в целом.

Компания «ССТ» расширила возможности стеклянных полотенцесушителей, создав первый в мире стильный настенный нагреватель с встроенным ароматизатором. Полотенцесушители серии Теплолюкс Flora aroma помимо своего прямого назначения, являются эстетичным визуальным элементом интерьера и источником приятных ароматов. Теплолюкс Flora aroma быстро и бережно высушит белье и полотенца, обеспечит комфортную температуру в ванной комнате и наполнит пространство приятным запахом.

В ассортименте полотенцесушителей Теплолюкс Flora aroma представлено 8 цветовых решений. Каждому цвету мы подобрали свой аромат, который раскрывается при нагреве стеклянной панели.

Ароматизатор выполнен в том же цвете, что и стеклянная панель полотенцесушителя, он легко и прочно крепится с помощью прозрачного держателя к панели. Все варианты ароматов можно также приобрести отдельно.

Компания «ССТ» представила потребителям линейку стеклянных полотенцесушителей Теплолюкс Flora в апреле 2014 года. Теплолюкс Flora обеспечивает быструю, равномерную и деликатную сушку текстильных изделий, не деформируя и не повреждая их. Влажные полотенца, благодаря Теплолюкс Flora, высохнут на 40% быстрее, чем на обычном водяном змеевике. Такой полотенцесушитель можно установить в квартире, в загородном доме или на даче и использовать независимо от наличия горячей воды.

Каждый элемент конструкции Теплолюкс Flora оптимален с точки зрения эффективности сушки текстильных изделий и безопасности использования. Нагревательная панель из прочного закаленного стекла обеспечивает равномерную теплоотдачу со всей поверхности. Нагревательный элемент, тонкий кабель с двухслойной изоляцией, выдерживает температуру до 120°C. Автоматический термовыключатель защищает изделие от перегрева. Задняя крышка Теплолюкс Flora изготовлена из пожаробезопасного негорючего ABS-пластика.

Линейка полотенцесушителей Теплолюкс Flora – это 16 вариантов для любого интерьера: два размера нагревательной панели 60x60 см или 60x90 см и восемь цветовых решений. Полотенцесушитель комплектуется всеми необходимыми аксессуарами для монтажа, его очень просто установить своими силами. Теплолюкс Flora – универсальное решение для комфорта. Его можно использовать без перекладин в качестве обогревателя в любой комнате.



Цвет нагревательной панели	Аромат
Черный	Чай
Красный	Клубника
Бордовый	Вишня
Оранжевый	Апельсин
Изумрудный	Хвоя
Зеленый	Зеленое яблоко
Бежевый	Ваниль
Коричневый	Кофе



Александр Николаевич Лодыгин

**(18 октября 1847 г., село Стеньшино
Липецкого уезда Тамбовской губернии -
16 марта 1923 г., Бруклин, Нью-Йорк, США)**

Александр Николаевич Лодыгин – выдающийся российский электротехник, который прославился изобретением первых в мире электрических ламп накаливания, при этом менее известны его заслуги в развитии установок и технологий промышленного электронагрева.



Александр Николаевич Лодыгин

Дата рождения:	18 октября 1847 г.
Место рождения:	с. Стеньшино Липецкого уезда Тамбовской губернии
Подданство:	Российская империя
Дата смерти:	16 марта 1923 г.
Место смерти:	Нью-Йорк, США

Александр Николаевич Лодыгин родился в имении отца в Тамбовской губернии и происходил из старинного дворянского рода (рис. 1). По семейной традиции он получил военное образование. В 1859 году Лодыгин поступил в кадетский корпус, а затем учился в Московском юнкерском училище. По окончании училища в 1867 году он был произведён в подпоручики, после чего началась его служба в качестве армейского офицера.



Рис. 1.

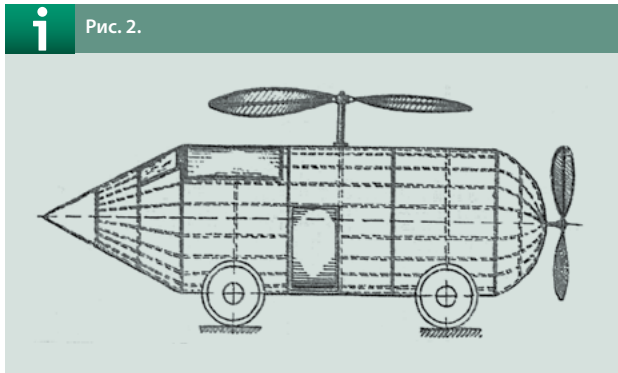


Однако военная карьера не привлекала А. Н. Лодыгина, так как он увлекся физикой и техникой. Прослужив обязательный срок, осенью 1868 года он вышел в отставку и уехал в Тулу, где работал на Тульском оружейном заводе сначала молотобойцем, а потом слесарем. В начале 1870 года Лодыгин переезжает в Петербург.

В Петербурге А. Н. Лодыгин работает слесарем в газовом обществе «Сириус» и активно занимается изобретательской деятельностью - разрабатывает конструкции летательного аппарата («электролета»), автономного водолазного аппарата, системы электроотопления и электрической лампы накаливания. Все эти изобретения связаны с применением электричества и все они значительно опередили свое время.

В сентябре 1870 года А. Н. Лодыгин обратился к военному министру Д.А. Милютину с просьбой обратить внимание на изобретённый им «электролёт – воздухоплавательную машину, которая может двигаться свободно на различных высотах и в различных направлениях и, служа средством перевозки груза и людей, может удовлетворить в то же время специально военным требованиям. . .». Электролет Лодыгина был снабжен двумя винтами для создания тяги в горизонтальном и вертикальном направлениях (рис.2).. Министр не проявил интереса к этому изобретению и А. Н. Лодыгин предложил его Комитету национальной обороны в Париже (в это время шла франко-прусская война). Предложение было принято и Лоды-

гин приступил к подготовительным работам на заводах Крезю. Однако Франция потерпела поражение и в начале 1871 года Лодыгин вернулся в Петербург.

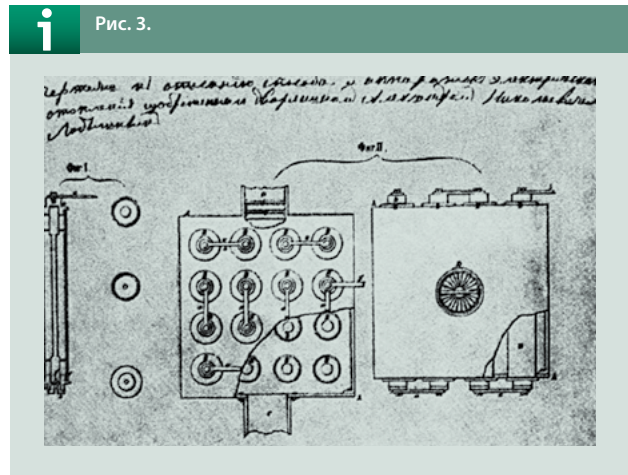


Здесь на правах вольнослушателя он посещает лекции по физике, химии, математике и сопротивлению материалов. знаменитых профессоров Петербургского университета и Технологического института Д. И. Менделеева (1835 – 1907), И. А. Вышнеградского (1831–1895), В. Л. Кирпичева (1845–1913) и других.

Лодыгин разработал конструкцию автономного водолазного аппарата, в котором вода посредством электролиза разлагалась на водород и кислород, смесь которых должен был дышать водолаз, и подал докладную записку в Морское министерство (1871 г.). Аппарат был по конструкции очень сложным. В него входили: устройства для разложения воды на кислород и водород и для смешения этих газов; устройство для выделения негодных для дыхания веществ, гальванические батареи, винт и привод к нему для движения водолаза и др. По тому времени реализация проекта была невозможной.

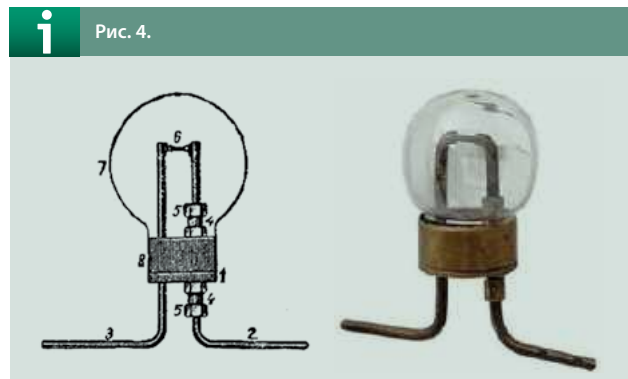
В 1872 г А. Н. Лодыгин подал заявку на «Способ и аппараты дешевого электрического отопления» (рис.3). Из описания изобретения: «...способ состоит в накаливании дурных проводников в пространстве, изолированном от доступа воздуха, что устраняет причину их сгорания и делает их постоянными.проводник в герметически закрытом пространстве нагревает стенки своего вместилища, и оно, в свою очередь, передает теплоту окружающему воздуху, который с помощью вентилятора распространяется по комнате...». Выдающийся электротехник, академик Императорской Санкт-Петербургской Академии Наук Б. С. Якоби (1801 - 1874) дал положительный отзыв на предложенную Лодыгиным систему отопления и отметил, что подобное приложение электричества ещё «ником нигде не описано».

Таким образом, можно считать А.Н Лодыгина основоположником электроотопления – одного из направлений электронагрева.



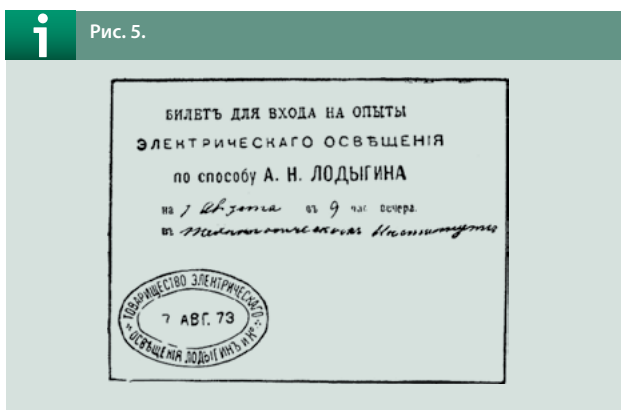
Это изобретение Лодыгина для конца XIX века оказалось невостребованным по вполне понятным причинам (недостаток и высокая стоимость электроэнергии, большая стоимость и сложность оборудования, отсутствие потребителей, для которых устройства электрообогрева имели бы существенные преимущества по сравнению с топливными печами). Промышленные электротермические установки стали относительно широко развиваться только с начала XX века. Это были электропечи для плавки металлов и других материалов. Кстати, и в этой области А.Н.Лодыгин также сделал многое.

В рукописи Лодыгина «Теория дешевого электрического освещения и отопления» (1872 г.) есть упоминание об опытах на артиллерийском полигоне на Волковом поле в 1870 году с мощными лампами, телом накала в которых были железная и платиновая проволоки. Свет усиливало и направляло на мишени отражательное зеркало. Опытами руководил генерал В. Ф. Петрушевский (1829 - 1891). Но Лодыгин убедился, что применение в качестве нити накала железной проволоки не эффективно и стал использовать для этой цели угольные стерженьки. Этот метод позволил получить положительные результаты и Лодыгин занялся усовершенствованием таких ламп, в частности для увеличения срока службы он предложил поместить накаливаемый элемент в стеклянный баллон, откачать из него воздух или использовать заполнение защитным газом, не вступающим в химическую реакцию с накаливаемым элементом (рис.4).



В 1872 году А. Н. Лодыгин подал заявку в Департамент торговли и мануфактур на изобретение «Способ и аппараты дешёвого электрического освещения» и через два года получил патент на своё изобретение (привилегия от 22 июля 1874 г.). В описании изобретения - электрической лампы накаливания - указано, что в ней используется «дурной проводник, светящийся вследствие накаливания его током, помещенный в газ, с которым он не реагирует, нисколько не сгорает...» (рис.4).

К концу 1872 г. А. Н. Лодыгин располагал несколькими экземплярами ламп накаливания, которые можно было публично демонстрировать. Ему удалось найти пре-красного механика – В. Ф. Дидрихсона, который изготовил все конструкции ламп накаливания, разрабатывавшиеся Лодыгиным. В лаборатории Лодыгина, расположенной в доме на углу Одесской улицы и Конногвардейского (ныне Суворовского) проспекта, в 1872-1873 годах проходили первые в мире демонстрации электрического освещения, и, по воспоминаниям очевидца, «народу сюда приходило больше, чем на оперу в Мариинку». (рис.5).



Интересно, что в опытах яркий свет загорался в стеклянных колбочках всевозможного вида: шарах, цилиндрах, призмах и даже в шаре в хрустальной вазе с водой. Изобретатель получил заказ на серию подводных фонарей для освещения водолазных работ. Лодыгин рассказывал о возможностях будущего применения его изобретения: для железных дорог и пароходов (лампы сигнальные), для рудников и шахт (взрыво-безопасные), для помещений (настенные и потолочные)

В Технологическом институте и других учреждениях А. П. Лодыгин прочёл много лекций об освещении лампами накаливания. Эти лекции привлекали также большое число слушателей. Осенью 1873 г. Лодыгин установил лампы накаливания на Одесской ул. в Петербурге. В статье в журнале «Электричество» за 1923 год это событие описано так:

«На двух уличных фонарях керосиновые лампы были заменены лампами накаливания, изливавшими яркий белый свет. Масса народа любовалась этим освещением, этим огнём с неба. Многие принесли с собой газеты и

сравнивали расстояния, на которых можно было читать при керосиновом освещении и при электрическом».

Позже Б. С. Якоби дал также положительный ответ и на заявку об электрическом освещении, порекомендовав академику, физику Г. И. Вильду (1833 - 1902) исследовать и научно объяснить изобретение А.Н. Лодыгина. По предложению Вильда общее собрание академиков приняло решение о присуждении Лодыгину почетной Ломоносовской премии за 1874 год и отметило, что это открытие - «путь к такому общему применению электрического света, которое, по всей вероятности, приведет к совершенному перевороту в системе освещения».

В 1874 г. было создано акционерное общество «Русское товарищество электрического освещения Лодыгин и К^о». Общество занялось производством ламп и их продажей, а также получением патентов (привилегий) во многих странах мира, в том числе: Австро-Венгрии, Испании, Италии, Франции, Великобритании и даже в Индии и Австралии.

Однако в то время лампа была еще далеко не совершенна и нуждалась в дальнейших доработках. А. Н. Лодыгин, попав в состав такого наспех организованного предприятия, потерял самостоятельность, поэтому все последующие конструктивные варианты лампы накаливания даже не носили имени Лодыгина, а назывались именами владельцев акций «Товарищества» (лампы Козлова и Кона). В скором времени компания обанкротилась и работа Лодыгина по усовершенствованию ламп накаливания на некоторое время была остановлена. Лодыгин оказался в очень тяжёлом финансовом положении.

В середине 1875 г. А. Н. Лодыгин начал работать в качестве слесаря-инструментальщика в Петербургском арсенале, в 1876–1878 гг. он работал на металлургическом заводе принца Ольденбургского в Петербурге. Здесь ему пришлось столкнуться с совершенно новыми вопросами, относившимися к металлургии; под их влиянием и в результате знакомства с электротехникой, приобретённого за время работ над электрическим освещением, у него появился интерес к вопросам электротехнологии.

В 1878–1879 гг. в Петербурге находился П. Н. Яблочков, и Лодыгин начал работать у него в мастерских, организованных для производства электрических свечей.

Работая там до 1884 г., он вновь сделал попытку производства ламп накаливания, но это были лишь небольшие опытные работы.

В 1880 году был создан VI (электротехнический) отдел Русского технического общества (РТО) и начался выпуск журнала «Электричество». А. Н. Лодыгин совместно с Яблочковым и другими известными электротехниками активно участвовал в этой работе и был избран действительным членом РТО. Через несколько месяцев

после организации VI отдела РТО в Петербурге прошла Первая в России и мире электротехническая выставка, на которой были представлены почти все новинки мировой электротехники.

В 1884 г. А. П. Лодыгин окончательно решил уехать за границу и 23 года он жил во Франции и США. Он продолжил работу по усовершенствованию ламп накаливания. Несколько лет он проработал в Париже, где организовал производство ламп накаливания и прислал в Петербург партию ламп для 3-й электротехнической выставки. В 1886 году помещения, в которых проходило годовое собрание Французского физического общества, были освещены 145 лампочками Лодыгина. Интересно, что они были разные по силе света - от 10 до 50 свечей, а одна лампа даже 400 свечей.

В 1888 г. Лодыгин приехал в Америку и в том же году подал в патентное бюро Нью-Йорка сразу три заявки на усовершенствованные долговечные угольные лампы. Первая – из электрически спеченного шелкового волокна и внешней оболочки из осажденного углерода, вторая – из растительных волокон с пропиткой фтористым бромом, третья – с добавкой кремния и бора.

На Международной выставке 1889 года в Париже лампы А. П. Лодыгина получают почетный диплом и золотую медаль.

Но в итоге Лодыгин приходит к мысли о применении тела накала лампы в виде нити из тугоплавких металлов, в частности нити из вольфрама, закрученные в форме спирали. В Америке в 1893–1894 гг. ему были выданы патенты №№ 575002 и 575668 на калильное тело для ламп накаливания из платиновых нитей, покрытых родием, иридием, рутением, осмием, хромом, вольфрамом и молибденом. Эти патенты А. Н. Лодыгина сыграли важную роль в развитии ламп накаливания. В 1906 г. они были приобретены концерном «Дженерал Электрик», а через некоторое время электроламповая промышленность всего мира полностью перешла на производство вольфрамовых ламп накаливания, которые применяются до сих пор.

В США Лодыгин пользовался поддержкой Джорджа Вестингауза (1846 – 1914), с которым у него установились хорошие личные отношения. В своей статье «Техническое образование и идеалы американских инженеров» Лодыгин с большим уважением отзываясь о Вестингаузе, подчеркивая, что он не только успешный организатор, управляющий и финансист, но, прежде всего, инженер. На предприятиях Вестингауза Лодыгин работал несколько лет (с 1888 по 1894 год).

Более сложными были отношения с Т. А. Эдисоном. Томас Альва Эдисон (1847 - 1931) получил свой первый патент на лампу с угольной нитью в США в 1879 году, т.е. через 7 лет после Лодыгина. Будучи талантливым изобретателем и предпринимателем, Эдисон производил

на своих заводах лампы в огромных количествах и способствовал широкому распространению их. Наряду с Эдисоном и Вестингаузом дальнейшим усовершенствованием ламп накаливания занимались в разных странах английские изобретатели Джозеф Уилсон Сван (1828 - 1914) и Хайрем Стивенс Максим (1840—1916), немец Вернер фон Сименс (1816 - 1892) и другие.

Интересно отметить, что на Всемирной выставке в Чикаго в 1893 году, организованной в память о 400-летию открытия Америки Христофором Колумбом, использовалось свыше 100 тысяч ламп фирмы «Westinghouse Electric», в которой работал тогда Лодыгин.

В 1894 г. А. Н. Лодыгин поехал из Америки в Париж, где организовал ламповую фирму «Лодыгин и де Лиль». Несколько лет он опять живет во Франции.

В 1895 году произошло важное событие в жизни Лодыгина – он женился на журналистке Алме Шмидт, дочери немецкого инженера. У них родилось две дочери, в 1901 – Маргарита, а в 1902 – Вера.

В 1898 году он работает главным химиком и инженером-электриком парижской ветви американской фирмы электромобилей «Колумбия», создает электромобили собственной конструкции и аккумуляторы к ним.

На Всемирной выставке в Париже (1900 г.) в обзоре истории зарождения электросвета А. Н. Лодыгину было отведено почетное первое место, при этом демонстрировались четыре вида изобретенных им ламп. В русском отделе выставки среди 12 портретов выдающихся изобретателей России был помещен и портрет Лодыгина-а.

В 1900 г. Лодыгин снова возвращается в Америку, где он участвует в работах по постройке метрополитена в Нью-Йорке, работает на крупном аккумуляторном заводе в Буффало и на кабельных заводах.

Его интересы всё более и более сосредоточиваются на применении электричества в металлургии и на различных вопросах промышленной электротермии. За период 1900 - 1906 гг. при его участии в США было построено и пущено в ход несколько заводов для производства феррохрома, ферровольфрама, ферросилиция и др.

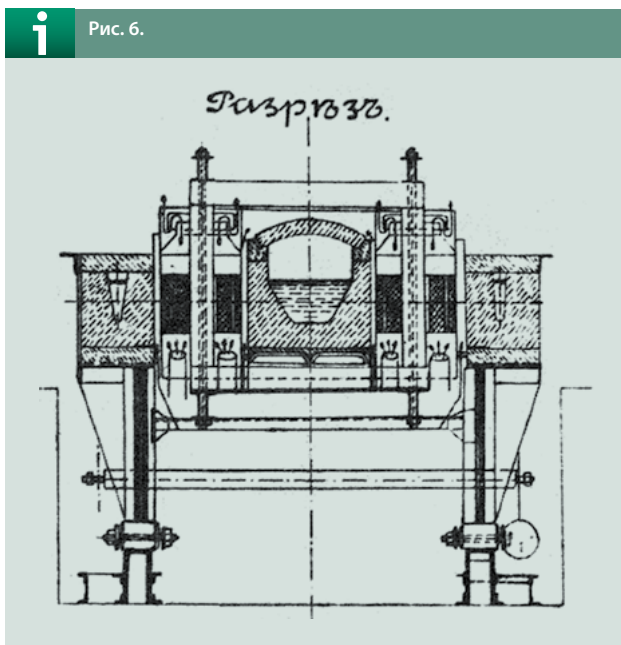
Важное направление изобретательской деятельности Лодыгина в Америке – разработка электрических печей сопротивления и индукционных для плавки металлов и стекла, закалки и отжига стальных изделий. Лодыгин стал за эти годы крупным специалистом в электротермии. В 1906 году он приобретает в Питтсбурге завод по производству различных сплавов на основе железа (ферровольфрама, ферросилиция и др.).

К этому времени Лодыгин прочно обосновался в США. Однако в возрасте 60 лет он принимает решение вернуться в Россию.

Семья Лодыгиных в 1907 переехала в Россию и поселилась в Петербурге. Лодыгин привёз с собой много новых изобретений: способы приготовления сплавов, электропечи, двигатель, электроаппараты для сварки и резания металлов. Первое время он занялся оформлением заявок на свои изобретения.

Электротехнический институт имени императора Александра III первым предложил Лодыгину работу – вести курс «Проектирование электрохимических заводов». Однако эта работа продолжалась недолго – всего один семестр. Затем Лодыгин работал в строительном управлении Петербургской железной дороги.

В 1908 г. в журнале «Электричество» А. Н. Лодыгин опубликовал статью, в которой были впервые описаны принцип работы и конструкция тигельной индукционной печи без магнитопровода. В 1909 году Лодыгин подал заявку и в 1911 г. получил патент на индукционную печь (рис.6).



Сорокалетний юбилей электролампы электротехническая общественность отметила в 1910 году, хотя Лодыгин получил патент в 1874-м году, а заявку подал в 1872-м, но электротехники Русского технического общества считали днем рождения лампы первые опыты в конце 1870 года на артиллерийском полигоне по инициативе генерала В. Ф. Петрушевского.

В 1914 году Лодыгин был командирован Управлением земледелия и землеустройства в Олонецкую и Нижегородскую губернии для выработки предложений об электрификации.

В начале Первой мировой войны (1914) Лодыгин вернулся к авиационным проектам – в частности, направил в военное министерство заявку на «цикложир» – электрический летательный аппарат вертикального взлета со специфическими винтами в виде огромных колес со

множеством лопастей. Но для того времени проект оказался нереализуемым.

А. Н. Лодыгин был разносторонним человеком и довольно активно занимался общественно-политической деятельностью. Он увлекался идеями народников и в 1875-1878 годах участвовал в создании и жизни одной из первых в России народнической колонии-коммуны на Кавказе под Туапсе. В 1910–1912 гг. Лодыгин под влиянием националистов пишет статью и брошюру «Националисты и другие партии». Политическим деятелем Лодыгин не стал. Более интересны и конструктивны его мысли о роли инженера и изобретателя в жизни общества, опубликованные в статьях «Техническое образование и идеалы американских инженеров» («Электричество», 1909, № 2) и «Лаборатория для изобретателей» («Новое время», 1910. № 12485).

Начавшаяся мировая война ухудшила ситуацию в России. После Февральской революции 1917 г. материальные трудности заставили семью Лодыгиных уехать в США.

После возвращения из России А. Н. Лодыгин в Америке занимался исключительно конструированием электрических печей. Он построил крупнейшие электропечные установки для плавки металлов, руд, фосфора и кремния. Им были созданы печи для закалки и отжига металлов, для нагрева бандажей и других процессов. Большое число усовершенствований и технических нововведений было им запатентовано в Америке и в других странах.

Приглашение вернуться в РСФСР для участия в разработке плана ГОЭЛРО А. Н. Лодыгин из-за болезни был вынужден отклонить.

В марте 1923 г. он умер в Бруклине (Нью-Йорк)

Имя Александра Николаевича Лодыгина связано главным образом с созданием электрической лампы накаливания. Принцип электрической лампы накаливания был известен до Лодыгина, но А. Н. Лодыгин первым превратил её из лабораторного физического прибора в практическое средство освещения и показал широкие возможности её применения.

А. Н. Лодыгин внес большой вклад в развитие электронагрева.

Еще в 1914 году А. Н. Лодыгин составил список своих изобретений из 37 позиций, в том числе 11 позиций – изобретения в области создания электрических печей, из которых можно отметить: печь сопротивления для плавки различных металлов, индукционную печь для плавки и выплавки металлов, индукционную печь для плавки непроводников (для плавления стекла и подбных материалов), печь для нагрева бандажей для насадки их на колеса, печь для закалки и отжига.

Заслуги Александра Николаевича Лодыгина еще при жизни получили признание.



Обогрев открытых площадей



Обогрев кровли



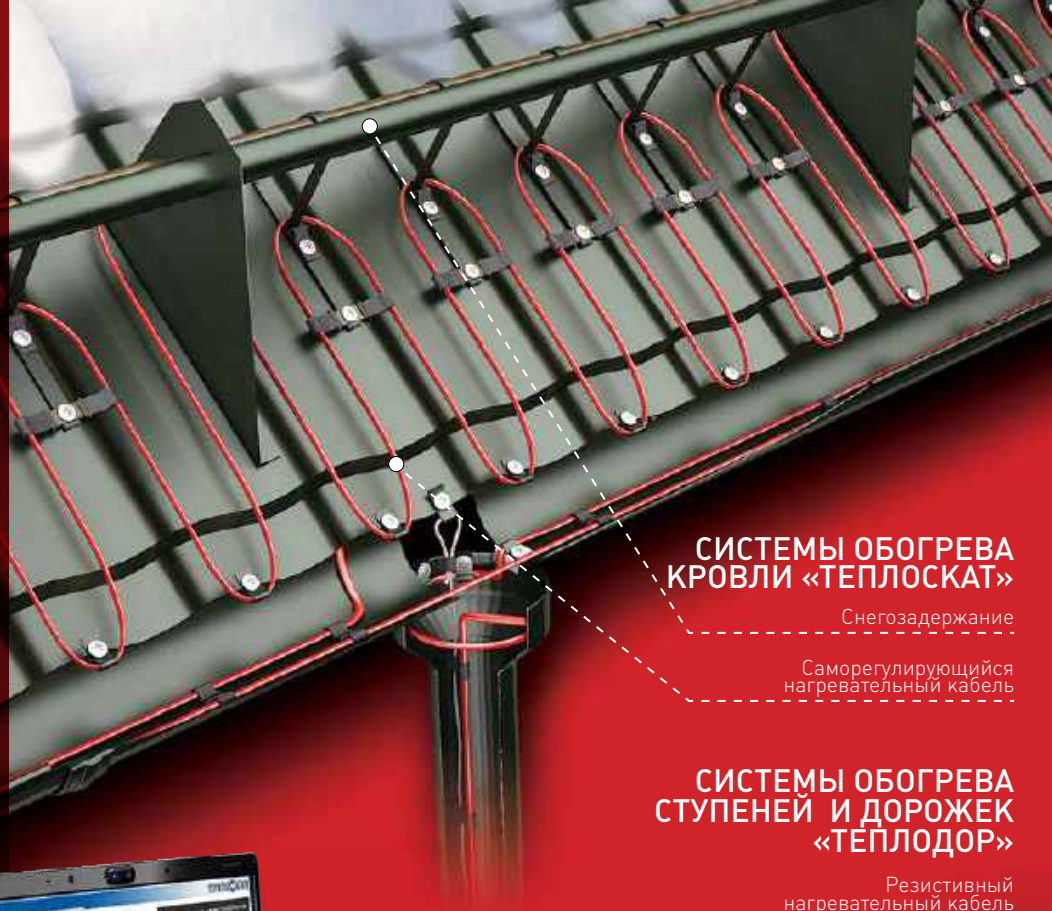
Обогрев светопрозрачных конструкций



Обогрев стадионов



Обогрев стрелочных переводов



СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА КРОВЛИ «ТЕПЛОСКАТ»

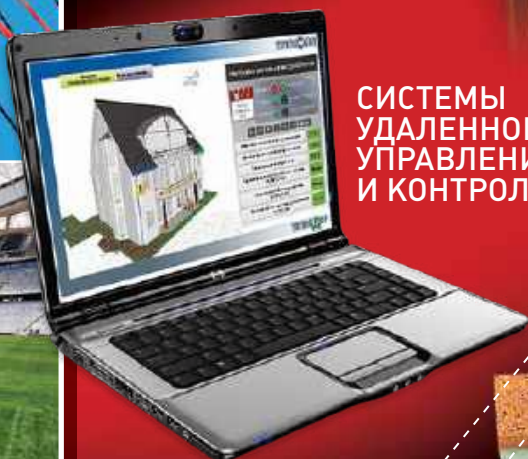
Снегозадержание

Саморегулирующийся нагревательный кабель

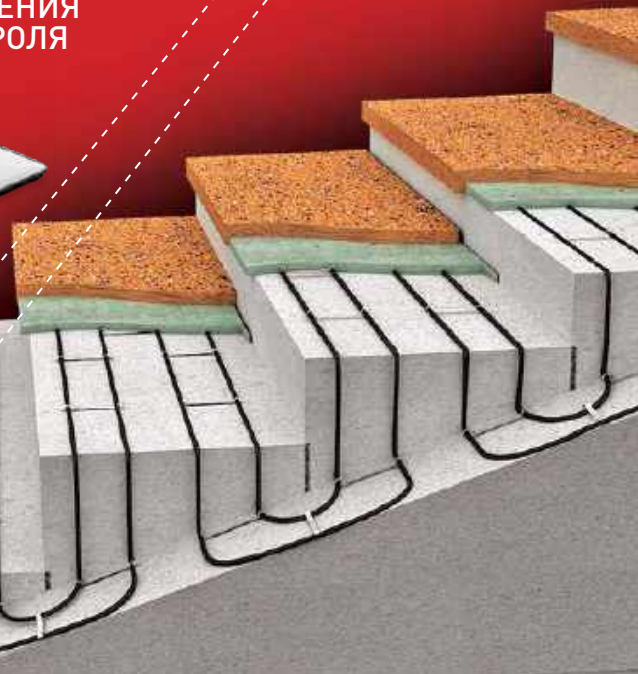
СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА СТУПЕНЕЙ И ДОРОЖЕК «ТЕПЛОДОР»

Резистивный нагревательный кабель

Датчик температуры



СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ



ПРОЕКТ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • ПУСКО-НАЛАДКА • СЕРВИС • ГАРАНТИИ



ООО «ССТЭнергомонтаж» является структурным подразделением холдинга «Специальные системы и технологии» с 1991 года специализирующегося на производстве кабельных систем электрообогрева и систем управления.

Многолетний опыт работы в сфере проектирования, внедрения систем электрического обогрева и тепловой изоляции позволил нам сформировать полный перечень услуг и стать лидерами в отрасли.

Работая с нами Вы получаете:

- комплексные решения «под ключ»
- «единую точку» ответственности
- лучший уровень качества конечных систем
- решение самых сложных задач в установленные Вами сроки.

141008, Московская область, г.Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр. 7
Тел/факс: +7 (495) 627-72-55. www.sst-em.ru; www.ice-stop.ru. email: info@sst-em.ru

Он получил Ломоносовскую премию Российской Академии наук за изобретение лампы, был избран членом Российского технического и Русского физико-химического обществ, а Петербургский электротехнический институт присвоил ему звание почётного инженера-электрика. А.Н.Лодыгин был членом Американского химического и Американского электрического обществ, Института американских инженеров-электриков, Французского и Международного обществ инженеров-электриков и активно участвовал в Международных электротехнических выставках. За участие в Венской электротехнической выставке (1884 г.) А.Н.Лодыгин был награжден орденом Станислава III-ей степени, что было редкой наградой для российских изобретателей.

Александр Николаевич Лодыгин вошел в историю науки как изобретатель лампы накаливания, но он же явился одним из первых ученых и изобретателей в области электротермии и электротехнологии.

Память о А. Н. Лодыгине сохраняется и поныне.

В Петербурге (Одесская ул., 1) в здании, где находилась мастерская А. Н. Лодыгина, создан Музей фонарей (рис.7). На здании установлены две мемориальные доски

В 1952 году в Петербурге один из переулков переименовали в переулок Лодыгина – в честь русского изобретателя-электротехника.

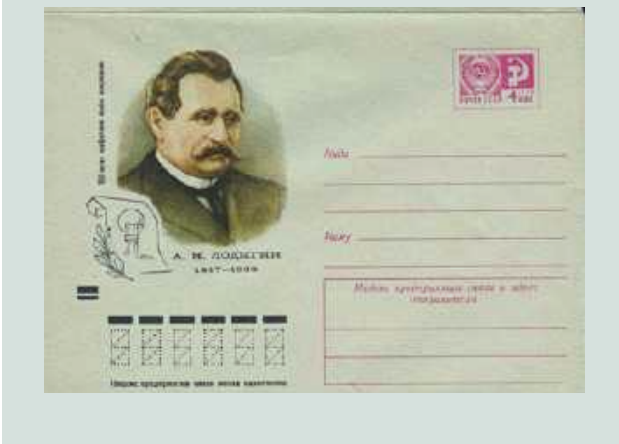
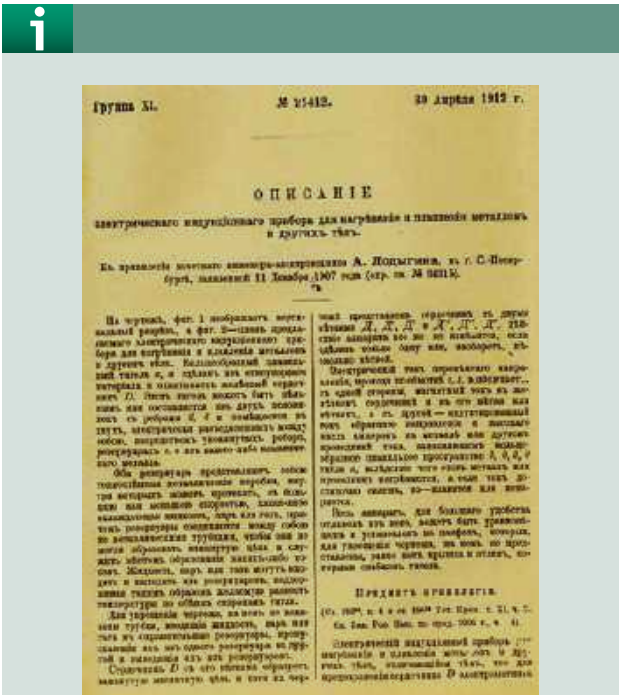


Рис. 7.

В Тамбове в доме, в котором жил А.Н. Лодыгин, был открыт музей (1988 г.). На фасаде здания мемориальная доска: «В этом доме с 1859 по 1865 г. жил выдающийся русский ученый - изобретатель лампочки накаливания Александр Николаевич Лодыгин»

Имя знаменитого изобретателя носит государственное предприятие «Научно-исследовательский институт источников света имени А.Н. Лодыгина» (г. Саранск).

Статья подготовлена проф. А.Б. Кувалдиным
В статье использованы материалы различных авторов, размещенные в сети Интернет.





Добыча



Транспортировка



Переработка

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

- InWarm Wool
- InWarm Foam
- InWarm Flex

СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА

- Резистивный кабель
- Скин-система
- Саморегулирующийся кабель

СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ



ПРОЕКТ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • ПУСКО-НАЛАДКА • СЕРВИС • ГАРАНТИИ



ООО «ССТЭнергомонтаж» является структурным подразделением холдинга «Специальные системы и технологии» с 1991 года специализирующегося на производстве кабельных систем электрообогрева и систем управления.

Многолетний опыт работы в сфере проектирования, внедрения систем электрического обогрева и тепловой изоляции позволил нам сформировать полный перечень услуг и стать лидерами отрасли.

Работая с нами Вы получаете:

- комплексные решения «под ключ»
- «единую точку» ответственности
- лучший уровень качества конечных систем
- решение самых сложных задач в установленные Вами сроки.

141008, Московская область, г.Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр. 7
Тел/факс: +7 (495) 627-72-55. www.sst-em.ru; www.teplomag.ru. email: info@sst-em.ru

Дискуссионный клуб

«Нефтепромысловое дело», №4, 2013, с. 34-36,
Б.А. Ерка, Д.В. Полянский

Редакция журнала «Промышленный электрообогрев и электроотопление» открывает в журнале новую рубрику «Дискуссионный клуб» с обсуждения статьи «Особенности расчета мощности электрообогрева промысловых трубопроводов», опубликованной в журнале «Нефтепромысловое дело»

Авторы поднимают интересную тему – снижение установленной мощности систем электрообогрева трубопроводов и соответственно капитальных затрат. Идея состоит в том, чтобы мощность обогрева была увязана с необходимостью поддержания требуемой температуры только в режиме протекания продукта. При остановке течения продукта система пониженной мощности какое-то время будет препятствовать быстрому охлаждению трубопровода. Риск нежелательного снижения температуры предлагается оценивать по времени снижения температуры до предельно допустимой. Это время должно быть больше времени устранения неполадок.

Несомненно, идея предложенного подхода может рассматриваться при разработке проекта системы обогрева конкретного проекта. Основное замечание вызывают приведенные авторами выкладки по определению тепловых потерь, времени остывания и экономического эффекта.

Так в статье приводится сравнение требуемых мощностей обогрева при традиционном способе и в соответствии с предложением авторов. При этом авторы не указывают значение требуемой температуры продукта, а также его температуру в момент поступления в трубопровод. Для всех трубопроводов, имеющих ДУ от 250 до 700 мм, толщина

теплоизоляции принята одинаковой и равной 100 мм. Коэффициент теплопроводности теплоизоляции не указан. В формуле для расчета тепловых потерь коэффициент запаса не учтен.

Если принять, что на всех трубах поддерживается температура +40°C, коэффициент теплопроводности теплоизоляции из минеральной ваты равен 0,05 Вт/мК, а коэффициент теплоотдачи с поверхности равен 30 Вт/м²К, то мы получаем значения, близкие к приведенным в статье (табл. 1)

Таблица 1

№	Диаметр трубопровода, мм	Потери тепла по статье, Вт/м	Потери тепла, при $T_{тр} = 40^\circ\text{C}$ номинальные	Потери тепла, при $T_{тр} = 40^\circ\text{C}$ с $K_{зап} = 1,2$
1	250	44,69	45,4	54,5
2	300	51,20	52,2	62,6
3	400	63,75	65,7	78,9
4	500	76,61	79,2	95,0
5	700	100,02	105,9	127,1

При проведении расчетов, выполненных авторами по второму способу, существенное значение имеет расход продукта, однако значение расхода ни для одного трубопровода не указано. Более того магистральные трубопроводы с ДУ 500 и 700 мм имеют переменный расход по длине, поскольку в каждый из них входит 4-5 боковых труб. Этот момент авторы также не упоминают. Так же не указано до какого минимального уровня допускается снижение температуры продукта.

При определении времени безопасной остановки не использован принцип «равнопрочности системы». Если у десяти трубопроводов большого диаметра время безопасной остановки превышает 20 часов, то для трех трубопроводов диаметром 250 мм допускается остановка только на 5,3 часа. Даже, если на этих трубах установить системы полной мощности, которые обеспечат безопасную работу неограниченное


время, то общее увеличение мощности не превысит 3%.

Для определения ожидаемого экономического эффекта должно быть указано, что берется за основу расчета: минимально допустимая температура продукта или время безопасной остановки. Поскольку авторы не приводят соответствующих оснований, то нет возможности обсуждать эффект, рассчитанный авторами.

Утверждение авторов, что в настоящее время отсутствует нормативно-

техническая документация для полноценного проектирования систем электрообогрева трубопроводов, справедливо только отчасти. Прежде всего следует упомянуть стандарты «Резистивный распределенный электронагреватель» по ГОСТ Р МЭК 60079-30-1-2009 и ГОСТ Р МЭК 60079-30-2-2009.

Издаваемый группой компаний «Специальные системы и технологии» с 2011 года журнал «Промышленный электрообогрев и электроотопление» является трибуной для представления научных разработок и исследований, опыта по реализации сложных проектов, дискуссионным клубом для обсуждения насущных проблем.

Мы постоянно публикуем статьи ведущих специалистов отрасли, которые помогают при проектировании и эксплуатации систем электрообогрева. От имени редакции приглашаем наших читателей поделиться своими знаниями, своим опытом, своими проблемами .

Промышленные каналные электронагреватели

Журнал «СОК», 2014, №6 А.С. Яковлев –
технический директор компании «Сталь»

В статье дается общее представление о каналных нагревателях газов (электрокалориферах). Канальные электронагреватели служат для нагрева воздуха, азота, аргона и других нейтральных газов на различных промышленных предприятиях. Области применения каналных электронагревателей обширны: вентиляционное оборудование, системы кондиционирования воздуха, сушильная техника, отопление помещений, вентиляционные системы.

Рассматриваемые в статье каналные электронагреватели – это блоки труб-

чатых нагревателей (ТЭНов), смонтированных на раме. Элементы разделены специальными пластинами в целях исключения их соприкосновения для увеличения надежности эксплуатации всей конструкции. Соединительные клеммы каждого нагревательного элемента выведены в коробку подключения, которая располагается на некотором расстоянии от фланца для исключения нагрева клемм и размещения устройств контроля температуры (рис. 1).

Оболочка нагревательных элементов (ТЭНов) выполняется из нержавеющей стали. Рабочая температура нагревателя при длительной эксплуатации и предельная температура зави-

сят от марки стали, используемой для оболочек нагревательных элементов:

Электрические каналные нагреватели оснащаются температурными датчиками, позволяющими контролировать температуру на выходе, разность температур поверхности нагревательных элементов и удельную мощность. Регулировка желаемой мощности нагрева осуществляется в зависимости от числа нагревательных элементов конструкции. В качестве регулирующих устройств используются механические термостаты, ограничители перегрева поверхности нагревательных элементов, термодары типа «К» и «Т», а также термометры сопротивления РТ100. Калориферы могут быть оснащены преобразователями сигналов от термодар в токовый сигнал 4...20 мА.

При мощности термоустановки более 10 кВт каналные электрические нагреватели оснащаются отдельными шкафами управления. При показателях мощности менее 10 кВт, отдельный шкаф питания, как правило, не нужен.

Канальные электрические нагреватели, как правило, рассчитаны на трехфазное питание 380 В. При небольших мощностях нагревателей (до 7 - 8 кВт) они проектируются с расчетом на однофазное напряжение 220В.

Компания предлагает нагреватели общепромышленного и взрывозащищенного исполнения (рис. 2). В конструкции взрывозащищенных каналных нагревателей используются два типа клеммных коробок: типа «е» и типа «d».

Электрические нагреватели воздуха могут быть использованы как на крупных промышленных объектах, так и для обогрева вокзалов, аэропортов, административных зданий, торговых центров.

Тип электрического нагревателя подбирается в зависимости от задач конкретного технологического процесса или температурного режима объекта [5].

i

Рис. 1



Таблица 1

Марка стали	Рабочая температура при длительной эксплуатации, °С	Предельная температура, °С
AISI 316L	400	680
AISI 321	600	750
AISI 309	до 700	1000

i

Рис. 2





Естественное импортозамещение: российский рынок систем промышленного электрообогрева/ The natural import substitution: the Russian market of electrical heating systems

А.В. Мирзоян/ A.V. Mirzoyan

В статье рассмотрены вызовы и возможности, которые ожидают основных игроков российского рынка систем кабельного электрообогрева промышленного применения в условиях импортозамещения.

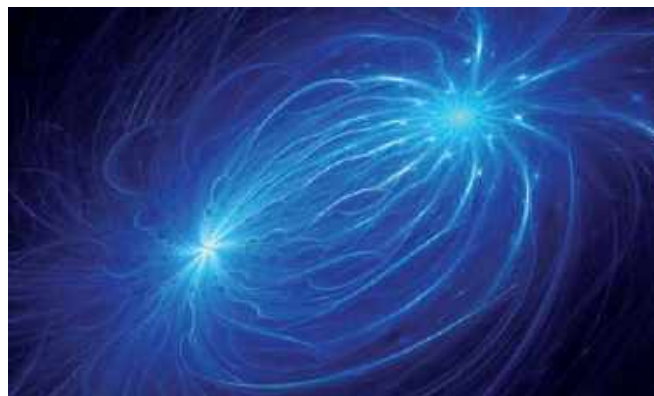
The article considers challenges and opportunities the main players in the Russian market of the industrial electrical cable heating systems are expected to be faced with in condition of the import substitution.

Результаты экспериментальных исследований тепловых параметров обогреваемых предварительно изолированных пластиковых трубопроводов/ The results of experimental studies of thermal parameters of heated pre-insulated plastic pipelines

Н.Н. Хренков, Е.М. Желваков, А.В. Пивоваров, Г.А. Мишин/
N.N. Khrenkov, E.M. Zhelvakov, A.V. Pivovarov, G.A. Mishin

В статье приводятся результаты исследования особенностей функционирования и расчета характеристик предварительно изолированных полиэтиленовых трубопроводов производства ООО «Чебоксарский трубный завод», обогреваемых саморегулирующимися кабелями производства ГК «ССТ». Исследования проводились в испытательном центре компании «ССТ».

The paper presents the results of the investigation of performance features and parameters calculation of pre-insulated polyethylene pipelines manufactured by Cheboksary Pipe Plant and heated by self-regulating cables of the SST Company group manufacture. The studies were conducted in the test center of the SST Company.



Электромагнитная совместимость кабельных цепей. Теория и эксперимент./ The electromagnetic compatibility of cable circuits. The theory and the observation.

Б.В. Мальков, Ю.А. Демидов, А.С. Микаэльян/
B.V. Malkov, Yu.A. Demidov, A.S. Mikaelyan

Авторы представляют результаты совместной работы специалистов «Завода КСТ» и «НПФ ЭЛНАП» по изучению наводок в слаботочных цепях от наиболее распространенной трехфазной цепи 220/380 В, частоты 50 Гц.

The authors present the result of close collaboration between the KST Plant and NPF ELNAP to investigate currents induced in low current circuits by the most common three-phase line 220/380 VAC, 50 Hz

Передовые технологии энергоэффективности, автоматизации и управления электрообогревом/ Advance technologies of energy efficiency, automation and control of electrical heating

С.В. Васильев, С.А. Филиппов/
S.V. Vasilev, S.A. Philippov

Авторы представляют возможности новой разработки ГК «ССТ» - электронного мультипрограммного регулятора температуры РТМ-2000 для комплексного решения задач электрообогрева различных объектов

The authors present the possibilities of a new development of the SST Company Group, the electronic multi-program controller PTM-2000 designed for complete solution of electric heating problems for various objects.

Нагреватели шкафов управления с анодированием поверхности НШУ-А/ Internal heaters with anodized surface NSHU-A for control cabinets

С.В. Васильев/ S.V. Vasilev

В статье рассмотрены основные характеристики линейки нагревателей шкафов управления производства «ССТ». НШУ применяются для защиты приборов автоматики и оборудования управления технологическими процессами от внешних воздействий.

The paper considers the main specifications of the product line of electrical heaters manufactured by the SST for control cabinets. The NSHU heaters are used for environmental protection of automation and process control equipment.



Оборудование и особенности применения индукционного нагрева в нефтегазовой промышленности/ Equipment and application features of induction heating in oil-and-gas industry

И.А. Макулов, Ю.А. Никитин/ I.A. Makulov, Yu.A. Nikitin

Авторы рассматривают эффективность применения индукционного нагрева металлических поверхностей для компенсации теплотерь в окружающую среду при транспортировке и хранении нефтепродукта в трубопроводах и резервуарах, а также для его разогрева.

The authors study efficiency of use of induction heating of metal surfaces for the environmental heat loss compensation at oil products transportation and storage in pipelines and tanks, as well as for these products heat-up.



Международные и национальные стандарты управления проектами/ National and international project management standards

М.А. Дегтярев/ M.A. Degtyarev

Во второй статье из серии публикаций о системе Управления проектами (англ. Project Management) представлены основные характеристики и особенности национальных и международных стандартов и их применение при разработке корпоративной методологии управления проектами.

In the second article of a series of publications devoted to the Project Management system, the basic characteristics and specific features of the national and international standards and their application in development of corporate methods of the project management are presented.



Теплолюкс Flora aroma – первый ароматический полотенцесушитель/ Teploluxe Flora aroma – the first aromatic towel dryer

А.С. Селезнева/ A.S. Selezneva

Автор представляет эксклюзивную серию стеклянных полотенцесушителей Теплолюкс Flora aroma, оснащенных ароматизаторами.

The author present an exclusive series of glass towel dryers Teploluxe Flora aroma equipped with aromatizers.

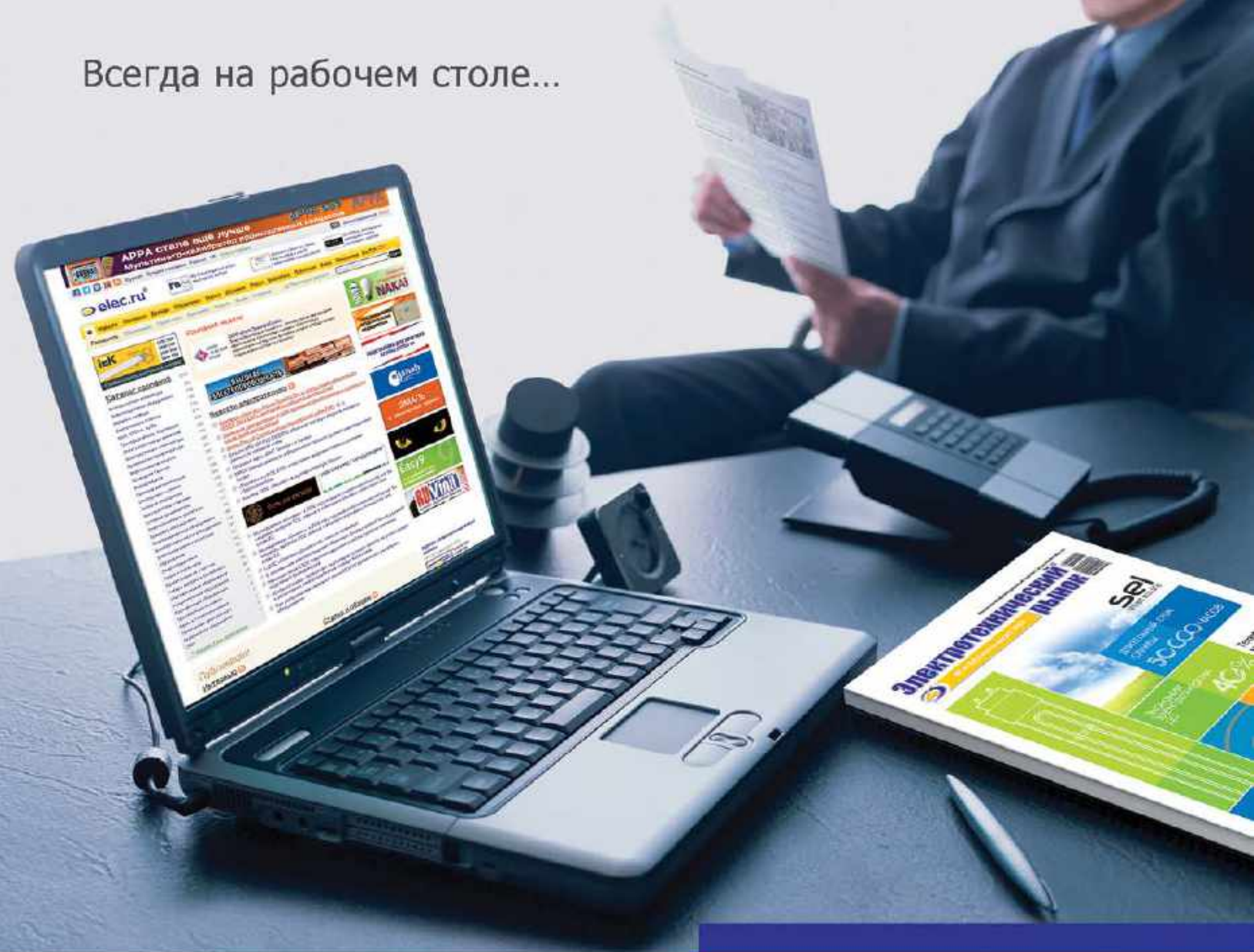


Лучшие люди отрасли – Александр Николаевич Лодыгин/ The best people in the industry – Alexander N. Lodygin

Вкраткой биографии выдающегося русского электротехника Александра Николаевича Лодыгина отражены основные вехи его жизни и научной деятельности. А.Н. Лодыгин прославился изобретением первых в мире электрических ламп накаливания, и стоял у истоков создания технологий промышленного электронагрева.

In short biography of the prominent Russian electrical engineer the major milestones of his life and scientific activities are reflected. A.N. Lodygin became famous for invention of the first in the world incandescent light bulbs and being at the root of the creation of the industrial electrical heating technologies.

Всегда на рабочем столе...



Elec.ru, интернет-проект

Крупнейший отраслевой интернет-портал Elec.ru, основанный в 2001 году, является **универсальной площадкой** для эффективной работы участников электротехнического рынка.

За время своей работы **Elec.ru** смог объединить все составляющие понятия «рынок электротехники»: производители и поставщики, купля/продажа оборудования, события отрасли, нормативно-техническая документация, отраслевые мероприятия, аналитические исследования, реализованные проекты и др. **Более 1 млн посещений в месяц** говорят об уникальности и востребованности проекта участниками электротехнического рынка.

«Электротехнический рынок», журнал

«Электротехнический рынок» — рекламно-информационный журнал. Вышел в свет в мае 2006 года и за короткое время стал одним из ведущих в отрасли. **Компетентно и профессионально** освещает ключевые проблемы электротехники. Журнал имеет широкую географию распространения, являясь участником множества отраслевых мероприятий. Выход — один раз в два месяца. Тираж — 10 000 экз.

Компания «Элек.ру» — команда профессионалов, обеспечивающих эффективную работу и развитие крупнейших рекламно-информационных проектов электротехнической отрасли: интернет-проекта Elec.ru и журнала «Электротехнический рынок».

Elec.ru® — это перспективный бренд, который с каждым годом увеличивает свой потенциал.

ООО «Элек.ру» | www.market.elec.ru | www.elec.ru
Телефон/факс: +7 (81153) 3-92-80 | info@elec.ru

ВСЕ ЦВЕТ
ЭЛЕКТРОНИКИ

UFI
Approved
Event

E·X·P·O
ELECTRONICA



18-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Совместно с выставкой



24-26 марта 2015

Забронируйте стенд!
www.expoelectronica.ru

МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО

Организаторы:



primexpo



ITE

+7 (812) 380 6003/07/00, electron@primexpo.ru

При содействии:



Ежегодный конкурс реализованных проектов в области электрообогрева E-heating Awards



Стратегические партнеры-конкурса:



Контактное лицо по вопросам участия в конкурсе

E-heating Awards:

Артур Мирзоян
Тел.: (495) 728-8080, доб. 346
Моб.: (910) 402-4472
e-mail: publish@e-heating.ru

Официальная страница конкурса и форма для подачи заявок

www.e-heating.ru

Цели конкурса:

- трансляция лучших практик в области проектирования и монтажа систем электрообогрева;
- поощрение лучших проектных групп, руководителей и специалистов компаний отрасли;
- повышение престижа отрасли для инженерных кадров;
- борьба с контрафактной продукцией и недобросовестными подрядчиками.

Номинации конкурса E-heating Awards:

- Системы электрообогрева трубопроводов, резервуаров, технологического оборудования
- Системы антиобледенения кровли и открытых площадей
- Системы электрообогрева на транспорте
- Системы электрообогрева в сельском хозяйстве
- Системы электрообогрева бытового назначения

Формат конкурсной заявки*:

1. Компания-заявитель
2. Номинация
3. Название проекта
4. Команда, реализовавшая проект
5. Описание объекта (название, сайт, местоположение, владелец, управляющая компания, краткая история и характеристика, социально-экономическое значение, культурно-историческая ценность)
6. Фотографии объекта
7. Компания-проектировщик системы обогрева
8. Компания-инсталлятор системы обогрева
9. Описание системы электрообогрева согласно проекта: задача, техническое решение, используемые материалы и их количество, особенности монтажа и эксплуатации, сроки реализации проекта. Оригинальные решения и устройства, реализованные в проекте.
10. Отзывы заказчика
11. Фотографии установленной системы

* – оформляя заявку на конкурс, участники дают свое согласие на публикацию представленных материалов в журнале «Промышленный электрообогрев и электроотопление»



ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

НЕМЕЦКИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

СИЛОВЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

- Широкий ряд номиналов токов и отключающих способностей (18-70 кА)
- Большой срок службы, увеличенная механическая и электрическая износостойкость
- Универсальный набор аксессуаров и дополнительных принадлежностей: мотор-редукторы, механические блокировки, рукоятки, изолирующие крышки и др.
- Компактные габаритные размеры, установка на дин-рейку или монтажную пластину
- Большой стоковый склад в Москве
- Сервис, гарантийные обязательства



БЛОКИ АВР от 63А до 1600А

Комплексное устройство на основе:

- Двух рубильников со встроенной взаимной блокировкой
- Моторного привода
- Контроллера

МОДУЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ АВР 63-160А



Обогрев открытых площадей



Обогрев кровли



Обогрев светопрозрачных конструкций



Обогрев стадионов



Обогрев стрелочных переводов



СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА КРОВЛИ «ТЕПЛОСКАТ»

Снегозадержание

Саморегулирующийся нагревательный кабель

СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА СТУПЕНЕЙ И ДОРОЖЕК «ТЕПЛОДОР»

Резистивный нагревательный кабель

Датчик температуры



СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ



ПРОЕКТ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • ПУСКО-НАЛАДКА • СЕРВИС • ГАРАНТИИ



ООО «ССТЭнергомонтаж» является структурным подразделением холдинга «Специальные системы и технологии» с 1991 года специализирующегося на производстве кабельных систем электрообогрева и систем управления. Многолетний опыт работы в сфере проектирования, внедрения систем электрического обогрева и тепловой изоляции позволил нам сформировать полный перечень услуг и стать лидерами в отрасли.

Работая с нами Вы получаете:

- комплексные решения «под ключ»
- «единую точку» ответственности
- лучший уровень качества конечных систем
- решение самых сложных задач в установленные Вами сроки.

141008, Московская область, г. Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр. 7
Тел/факс: +7 (495) 627-72-55, www.sst-em.ru; www.ice-stop.ru, email: info@sst-em.ru