

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ[®] РЫНОК

№ 1 (115) | 2024

 Русский Свет[®]

КАБЕЛЬ РУССКИЙ СВЕТ

БЕЗОПАСНАЯ ЛИНИЯ ЖИЗНИ



Вся продукция сертифицирована на соответствие нормам ТР ТС 004.2011 и действующих ГОСТ

170026, Тверь г, Победы пр-кт, 71

 Русский Свет[®]



Превышает требования ГОСТ



Удобство и лёгкость монтажа



5 уровней контроля качества



Бесплатная страховка СОГАЗ от ущерба



Безопасность по требованиям ЕАС





КРУЭ (элегазовый моноблок) до 20 кВ, In до 1250 А с коммутационными аппаратами в герметичном баке, заполненном элегазом и запаянном на весь срок службы изделия

- Безопасность, надежность и удобство эксплуатации
- Удобный и эргономичный интерфейс оператора, исключающий неправильную эксплуатацию
- Простота установки
- Широкий диапазон применений
- Возможность работы в неблагоприятных условиях благодаря использованию вакуумного силового выключателя с пружинно-моторным приводом и жесткому контролю качества

Вакуумный выключатель VS1 до 24 кВ, In до 4000 А, ток отключения до 40 кА, ток электродинамической стойкости до 100 кА

Простота конструкции, высокая надежность

Высокий коммутационный ресурс

Пружинно-моторный привод, который обеспечивает возможность включения без оперативного питания

Все элементы ручного управления и индикации расположены на лицевой панели

Различные версии выключателя достаточно просто адаптируются под любой тип ячейки

-
-
-
-
-



Сухой трансформатор с литой изоляцией на номинальное напряжение 6-35 кВ и номинальную мощность до 4000 кВА со сниженными потерями холостого хода и короткого замыкания

- Применение высококачественных материалов и комплектующих
- Сниженные потери холостого хода и короткого замыкания
- Соответствие стандарту ГОСТ Р
- Пониженный уровень шума

Автоматические выключатели в литом корпусе серии YCM3

Предназначены для применения в сетях низкого напряжения до 690 В переменного тока. Аппараты защищают низковольтное оборудование и электродвигатели от коротких замыканий, перегрузки и сверхтоков.

Оптимизация пространства НКУ: любое положение в пространстве, подключение сверху или снизу

Исключительное токоограничение благодаря технологии ротоактивного размыкания

Выполнены на платформе выключателей ComPact NSX с сохранением габаритных, установочных и присоединительных размеров, основных технических характеристик и большинства функций

Стандартное, Втычное и Выкатное исполнение

Уменьшение негативных последствий коротких замыканий для продления срока службы электроустановок

Унифицированные аксессуары обеспечивают совместимость и взаимозаменяемость для двух типоразмеров

Измерение и мониторинг, передача параметров сети



Воздушный выключатель серии YCW3

Защищает сети и оборудование от перегрузок, коротких замыканий и замыканий на землю, предназначен для работы в сетях низкого напряжения 440/690 В переменного тока.



- Расширенная базовая комплектация со всеми видами дополнительных контактов и дополнительных устройств для управления
- Встроенные функции измерения тока, напряжения, мощности, энергии и частоты, а также передачи данных
- Дополнительный набор защит и измерений (включая THDu, THDi и процент износа главных контактов) с блоками управления 3H

+7 499 404 03 30
www.cncrussia.com

CNC
ELECTRIC

Развитие современных технологий не всегда заметно, но постоянно меняет нашу жизнь. Если еще вчера на мобильную связь мы смотрели как на роскошь, то уже сегодня фотоснимки, синтезированные нейросетью по словесному описанию, стали для нас обыденностью. Зачастую развитию мешает не отсутствие прогрессивных технологий, а инерция сознания. Например, до сих пор многие люди с недоверием относятся к товарам из Китая, в то время как уже десятки лет ведущие западные бренды размещают в Поднебесной производство своей продукции, купив которую, мы восклицаем: «европейское качество!», не подозревая об истинном происхождении изделий.

Также обстоят дела и со стереотипом «алюминиевая проводка». Между тем современные сплавы алюминия, которые позволяют производить кабели для применения в квартирах и частных домах, не такие уж и современные. Сплавы 8176 и 8030 массово используются в США и Канаде с конца 80-х годов прошлого века. Именно этому вопросу посвящена сегодняшняя ТЕМА НОМЕРА. Алексей Васильев в своей статье рассказывает об экономических, правовых и технологических аспектах применения алюминиевой проводки.

Не менее актуальной темой является проблема соединения алюминия и меди. Инженер-электрик, автор блога SamElectric.ru Александр Ярошенко провел лабораторную работу и испытал полтора десятка различных типов соединений: от простейшей скрутки до автоматического выключателя. Результаты — интересные. Обязательно пригодятся всем, кому придется работать с устаревшими сетями, изобилующими старой советской алюминиевой проводкой. Читайте о проведенных испытаниях в большой статье на странице 66.

Начиная с этого номера, в нашем журнале появляется новая рубрика — ПЕРСОНЫ, в которой мы рассказываем об интересных людях, связавших свою жизнь с отраслью электротехники, чей трудовой вклад оставил заметный след в работе своего предприятия. Наш первый гость — президент и генеральный конструктор группы компаний «Спецкабель» Андрей Лобанов. В эксклюзивном интервью для нашего издания Андрей Васильевич рассказал о своем пути в отрасли, о создании завода «Спецкабель», о своих подходах к науке и производству. Читайте материал на странице 28.

На фоне разобщения с Западом интенсивно развиваются взаимоотношения России с Востоком, что проявляется не только в экономике, но и образовании. В китайском городе Хайкоу провинции Хайнань началось строительство университета «МЭИ-Хайнань», в основе образовательных программ которого будет опыт российского НИУ «МЭИ». При этом обучение студентов уже ведется во временном кампусе в городе Линьшуэй. За подробностями — в рубрику НОВОСТИ КОМПАНИЙ (с. 8).



Мы продолжаем рассказывать о том, как отечественные предприятия адаптировались к новым экономическим условиям. В рубрике КОМПАНИЯ НОМЕРА (с. 20) мы поговорили с генеральным директором компании «МЕКА» Людмилой Тихомировой о современном производстве кабеленесущих конструкций, об особенностях этой продукции, о трудностях, которые были преодолены заводом в критические моменты, о преимуществах, которые позволили предприятию занять новые позиции.

Фраза «уход западных компаний из России» уже стала оскоминой. Но мы скоро прекратим к ней возвращаться, так как отечественная экономика по большому счету уже адаптировалась к новой реальности (кстати, посмотрите на эту тему материал на странице 16) и уже занимается своим будущим, отодвинув прошлое в сторону. И так, уход западных компаний из России освободил рынки, и освободившиеся ниши открыли возможность нашим компаниям интенсифицировать свое развитие. Растут все отрасли. И в рамках рубрики СИЛА СВЕТА ее ведущий Алексей Васильев коснулся в своей статье работы швейных предприятий, а именно — аспекта освещения производственных помещений. Об особенностях и тонкостях, связанных с этой отраслью, читайте на странице 50.

Традиционно информацию о значимых прошедших мероприятиях вы найдете в рубрике СОБЫТИЯ. В этом номере журнала мы осветили Российскую неделю роботизации и выставку «Электроника России», которые завершились ушедший 2023 год.

Приятного чтения!

Сергей Полосков,
главный редактор





**ЗАВОД
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ
ИЗДЕЛИЙ**

25 ЛЕТ НА РЫНКЕ

- Лотки кабельные, короба металлические
- Лотки лестничные усиленные для больших нагрузок с шагом опор до 10 м
- Опорные конструкции: консоли, кронштейны, полки, стойки
- Перфорированные профили, уголки, швеллеры, полосы
- Молниезащита и заземление
- Электромонтажные изделия из нержавеющей стали
- Нестандартные металлоконструкции по чертежам
- Поставка фальшполов

Санкт-Петербург
+7 (812) 309-1111

Москва
+7 (495) 641-5581

Самара
+7 (846) 266-1122

Омск
+7 (905) 922-7771

Пермь
+7 (342) 234-5929

Казань
+7 (846) 266-1122

Смоленск
+7 (4812) 20-0727

Ростов-на-Дону
+7 (904) 349-8173

Минск
+375 (17) 238-1201

Гомель
+375 (23) 221-1020



<https://www.ekagroup.ru/>

Электротехнический рынок

ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2024, №1 (115)

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

ООО «Элек.ру» / The magazine is founded by LLC Elec.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР / EDITOR-IN-CHIEF

Сергей Иванович Полосков / Sergei Poloskov, s.poloskov@elec-co.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР / GENERAL DIRECTOR

Михаил Митрофанов / Mikhail Mitrofanov, m.mitrofanov@elec-co.ru

КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР / COMMERCIAL DIRECTOR

Анастасия Митрофанова / Anastasia Mitrofanova, a.mitrofanova@elec-co.ru

ДИЗАЙН И ВЕРСТКА / DESIGN AND LAYOUT

Татьяна Коблова / Tatyana Koblova, t.koblova@elec-co.ru

ДИЗАЙНЕР / DESIGN

Анна Караневская / Anna Karanevskaya, a.karanevskaya@elec-co.ru

СПЕЦИАЛИСТ ПО СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ / PR AND COMMUNICATIONS OFFICER

Вера Матвеева / Vera Matveeva, v.matveeva@elec-co.ru

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ / ADVERTISING DEPARTMENT

Денис Джулай / Denis Dzhulay, d.dzhulay@elec-co.ru

Анастасия Пиндикова / Anastasia Pindikova, a.pindikova@elec-co.ru

Юлия Ткачева / Yuliya Tkacheva, y.tkacheva@elec-co.ru

Рекламное издание «Электротехнический Рынок» №1 (115) 2024 г.

Дата выхода: 25 февраля 2024 г.

12+

Адрес редакции и издателя: 182101, РФ, Псковская обл., г. Великие Луки, пр-т Гагарина, д. 95 А

Тел./факс: +7 (495) 587-40-90 (многоканальный) E-mail: info@elec.ru Web: er.elec.ru

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-46333 от 26 августа 2011 г. Свидетельство выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Журнал распространяется бесплатно среди проектных, монтажных и научных организаций, а также на всех значимых отраслевых выставках, семинарах, конференциях и по платной подписке среди руководящего звена и специалистов электротехнической отрасли. Материалы, опубликованные в журнале, не могут быть воспроизведены без согласия издательства. Мнения авторов публикуемых материалов не всегда отражают точку зрения редакции. Редакция оставляет за собой право редактирования публикуемых материалов. Издательство не несет ответственности за ошибки и опечатки в текстах авторских статей, а также за содержание рекламных объявлений и материалов.

Знаком  отмечены материалы, подготовленные редакцией журнала.

Отпечатано в типографии «РИММИНИ»

603104, Нижегородская обл., г. Н. Новгород, ул. Краснозвездная, 7а, 2 этаж

Тел.: +7 (831) 422-57-80, e-mail: office@rimmini.ru

Тираж: 10 000 экз.

Подписчиков на электронную версию: 22 000 +

СУХИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ



РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ

от 25 до 6300 кВА

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ

до 25 000 кВА

- СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО
- ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
- ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ИСПЫТАНИЙ
- ПОСТАВКА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ СО СКЛАДА ОТ 3 ДНЕЙ



www.ak-el.ru

trafo@ak-el.ru

+7 (495) 128-02-54, +7 (495) 781-59-53

108820, город Москва, п. Завода Мосрентген, ул. Героя России Соломатина, д/дл. 6, к. 10



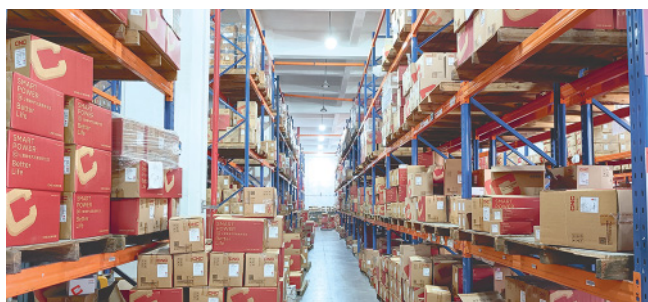
стр. 9



стр. 12



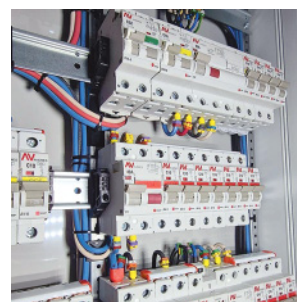
стр. 16



стр. 34



стр. 40



стр. 45



стр. 58



стр. 61

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

стр. 8-10

ТЕМА НОМЕРА

Возвращение алюминиевой проводки: экономические, правовые и технологические аспекты

стр. 12

АНАЛИТИКА

2023 год в цифрах

стр. 16

КОМПАНИЯ НОМЕРА

Людмила Тихомирова: «Кабеленесущие конструкции МЕКА — системное решение для бережливого строительства»

стр. 20

ПЕРСОНЫ

Андрей Лобанов: «Мы отслеживаем тенденции в отрасли и оперативно предлагаем рынку новые типы продукции»

стр. 28

СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Компания CNC Electric подводит итоги года

стр. 34

Промышленные шкафы EMS

стр. 36

Система мультиизмерений Easy Branch от Lovato Electric: реализация plug-n-play в электроэнергетике

стр. 40

Бесперебойное электропитание для вычислительной техники: инверторные ИБП серии VGD-II-K33 от Powercom

стр. 42

Модульное оборудование EKF — надежные устройства от российского производителя

стр. 45

СИЛА СВЕТА

Серия Philips Hue пополнилась прожектором с видеокамерой

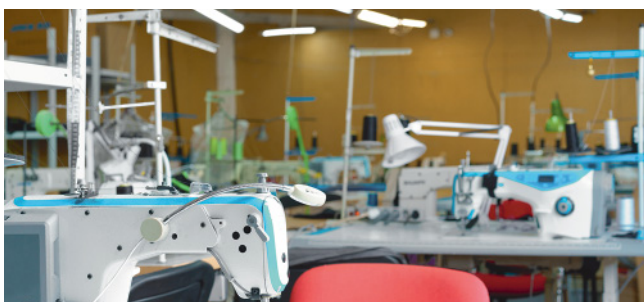
На любой вкус



стр. 20



стр. 28



стр. 50



стр. 66

Cree LED предлагает массовое решение для теплиц
 Светодиодам жара нипочем стр. 48–49

Светодиодное освещение для швейных цехов стр. 50

СОБЫТИЯ

«Электроника России» — выставка, набирающая обороты стр. 58

Будущее современного отечественного производства за роботизацией стр. 61

САМЭЛЕКТРИК

Соединение алюминия и меди: рейтинг способов и испытания стр. 66

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

Февраль – апрель 2024 г. стр. 74

Lovato electric

ENERGY AND AUTOMATION



Анализатор параметров сети серии DMG



■ Программирование с помощью технологии NFC

■ 10 языков, включая русский



■ Высокая точность измерений

■ Широкоформатный графический цветной ЖК дисплей

■ Встраиваемые исполнения под вырез 92x92 мм

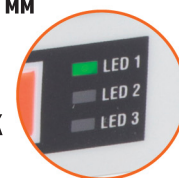
■ Возможность расширения и связь



■ Логика ПЛК

■ Светодиоды с программируемыми функциями

■ Функция веб-сервера для DMG800 и DMG900



ООО «ВАТТ ЭЛЕКТРИК»

107023, Россия, г. Москва,

ул. Малая Семёновская, д. 9, стр. 8

Тел: +7 (495) 998-50-80 E-mail: info@lovatoelectric.ru

www.LovatoElectric.ru

В Китае заложили первый камень университета «МЭИ-Хайнань»

30 января 2024 года в городе Хайкоу провинции Хайнань (КНР) состоялась торжественная церемония закладки первого камня строительства университета «МЭИ-Хайнань», а также старта первого этапа китайско-российского научно-технического парка и научно-исследовательского института в городе Хайкоу.

Российскую делегацию возглавил ректор НИУ «МЭИ». Гостей церемонии встретил президент международной корпорации «Евразия» Фэн Яоу. С приветственными словами выступили ректор НИУ «МЭИ» Николай Рогалев, мэр города Вэньчан, глава администрации международного аэрокосмического города провинции Хайнань Лю Чун, вице-председатель ученого совета «МЭИ-Хайнань», академик Китайской академии инженерных наук, ректор Северокитайского электроэнергетического университета Ян Юнпин. В церемонии принял участие председатель ученого совета «МЭИ-Хайнань», академик Китайской академии инженерных наук Чжан Яньчжун, а также свыше 40 представителей органов государственной власти, университетов, ведущих банков и организаций Китая. После церемонии состоялась деловая встреча с вице-губернатором провинции Хайнань, секретарем городского комитета КПК Лун Вэйдун.

«Московский энергетический институт связывает долгая история партнерства с Китайской народной республикой. Университет «МЭИ-Хайнань» будет являться образовательной организацией высшего образования, построенной на базе организационного опыта и образовательных программ НИУ «МЭИ». Для нас закладка первого камня совместного университета — это непередаваемые эмоции и большая ответственность. Уверен, что дальнейшая работа и намеченные планы сформируют научно-исследовательский кластер мирового уровня», — отметил ректор НИУ «МЭИ» Николай Рогалев.

Время проведения данной церемонии выбрано не случайно, так по китайской традиции принято закладывать первый камень строительства в канун Китайского Нового года, который в этом году приходится на середину февраля. Этот символический акт в дальнейшем станет масштабным шагом в создании современного образовательного центра для подготовки высококвалифицированных специалистов в области энергетики и других высокотехнологичных отраслей для экономик обеих стран.



На сегодняшний день НИУ «МЭИ» и Международной корпорацией «Евразия» проведена большая работа, в 2023 году министр образования Китая Хуай Цзиньпэн подписал постановление об одобрении строительства и набора студентов. Реализуются две магистерские программы по энергетике и искусственному интеллекту во временном кампусе, проведены проектно-исследовательские работы в рамках строительства основного кампуса в городе Вэньчан.

Так, в период с 16 октября по 1 ноября 2023 года первые студенты магистратуры совместного университета «МЭИ-Хайнань» прошли обучение по направлениям электроэнергетики и технологиям искусственного интеллекта в рамках осенней Международной школы в области электротехники, реализуемой НИУ «МЭИ» совместно с Северокитайским электроэнергетическим университетом.

Обучение было организовано на острове Хайнань, во временном кампусе совместного университета «МЭИ-Хайнань» в городе Линьшуй. Занятия проводили преподаватели института электроэнергетики и института информационных и вычислительных технологий НИУ «МЭИ». Учебные группы сформированы из студентов 7 стран.

Образовательный проект «Университет МЭИ-Хайнань» входит в дорожную карту Российско-Китайского гуманитарного сотрудничества до 2030 года, в том числе регламентирующую взаимодействие между странами в области высшего образования, которая была подписана 25 октября 2023 года в городе Бишкеке «на полях» заседания Совета глав правительств стран Шанхайской организации сотрудничества, пользуется большой поддержкой Министерства образования КНР, Народного правительства провинции Хайнань и Министерства науки и высшего образования России.

НИУ «МЭИ»



СИЛА СВЕТА

Светотехническая компания

117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 48
 ☎ (499) 394-69-26 ✉ silasveta.org
 ✉ silasveta2018@gmail.com

Крупнейший российский поставщик светотехнической продукции:

- светодиодные лампы; ● прожекторы; ● светильники для бытового освещения;
- светодиодные светильники для складских и производственных помещений;
- светодиодные светильники для освещения торговых и офисных помещений;
- садово-парковые и архитектурно-ландшафтные светильники.

Ученые НИИЭТ получили патент на уникальный способ вакуумной пайки

Федеральная служба по интеллектуальной собственности присвоила коллективу молодых сотрудников АО «НИИЭТ», входит в группу компаний «Элемент», патент на изобретение уникального способа вакуумной пайки припойных шариков на выводные площадки металлокерамических корпусов матричного типа.

Новая технология предназначена для монтажа припойных шариков на выводные площадки металлокерамических корпусов микросхем для обеспечения надежного соединения микросхемы с подложкой и, что важнее всего, ее бесперебойной работы. Кроме того, изобретенный метод помогает добиться:

- простой настройки технологического процесса оплавления;
- динамического профилирования, позволяющего каждому соединению достигать температуры пайки;
- минимизации дефектов пайки;
- мониторинга и прослеживаемости режимов.

Технология, разработанная в НИИ электронной техники, уже хорошо зарекомендовала себя в опытном производстве при изготовлении серийных изделий.

Основными преимуществами изобретения можно назвать обеспечение однозначного контроля стадий температурного профиля, снижение разницы темпе-



ратур на корпусе микросхемы, устранение возможности перегрева устройства, обеспечение возможности контроля роста интерметаллических соединений, исключение окисления паяного соединения и минимизирование количества пустот.

Разработка технологии была сложной и кропотливой, длилась она около двух лет. Ученые ко всему приходили эмпирическим путем, провели массу исследований и экспериментов, но все это стоило труда — получившийся результат оказался прорывным для развития науки и техники.

НИИЭТ

Совместный проект IEK GROUP и КГАСУ — современная лаборатория «Свет» для будущих архитекторов

В Казанском государственном архитектурно-строительном университете начала работу научно-образовательная лаборатория «Свет» — это совместный проект IEK GROUP и КГАСУ. Лаборатория оснащена электротехникой IEK и светильниками LEDEL различного типа, система управления освещением автоматизирована на оборудовании ONI.

В Татарстане такая база для исследования искусственных источников света впервые организована



на территории вуза. Здесь создали все условия для изучения интерьерного и фасадного освещения, возможностей RGBW-подсветки.

Студенты смогут наглядно оценить, как влияет свет и цвет на визуальное восприятие поверхности объектов, изучить параметры освещения: цветовую температуру источников света, кривые силы света и т. д. Также учащиеся познакомятся с особенностями формирования светового сценария различными методами, программированием световых панелей с пиксельной раскладкой для получения различного цветового и светового рисунка.

«IEK GROUP на протяжении многих лет активно включена в развитие профессионального сообщества. Компания реализует собственную программу профориентации для подростков IEK GROUP FUTURE CHALLENGE, сотрудничает с колледжами и высшими учебными заведениями, помогая им в обновлении лабораторий и учебно-практических комплексов, — говорит директор по персоналу IEK GROUP Наталия Бельская.

IEK GROUP

ЧЭАЗ завершает разработку автоматических выключателей «Аван»

ЧЭАЗ завершает разработку аналога импортного оборудования — автоматических выключателей для защиты электродвигателей, трансформаторов и электрических сетей. Работы ведутся по соглашению с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в рамках программы по обеспечению технологического суверенитета.

Данные выключатели рассчитаны для эксплуатации в электроустановках постоянного и переменного тока и предназначены для защиты электродвигателей, трансформаторов и электрических сетей от перегрузки и коротких замыканий, а также для нечастых оперативных включений и отключений электрических цепей.

Сейчас проходят предварительные и приемочные испытания. И уже осенью 2024 года выключатели должны поступить в продажу.

ЧЭАЗ



В Китае разработали ядерную батарею для смартфонов, не требующую подзарядки

Китайский разработчик Betavolt сделал заявление, что созданный аккумулятор может питать мобильные телефоны, которые никогда не нужно заряжать, и дроны, которые могут летать вечно. Об этом пишет британское интернет-издание Independent.

Располагающаяся в Пекине компания сообщила, что ее ядерная батарея первой в мире реализовала миниатюризацию атомной энергии, поместив 63 ядерных изотопа в модуль размером меньше монеты.

«Батареи Betavolt atomic energy могут удовлетворить потребности в длительном источнике питания в различных областях, таких как аэрокосмическая промышленность, оборудование с искусственным интеллектом, медицинское оборудование, микропроцессоры, передовые датчики, небольшие дроны и микророботы», — говорится в пресс-релизе фирмы.

Утверждается, что она может выдавать 100 микроватт мощности и напряжение 3 В при размерах 15x15x5 кубических миллиметров. Батарея абсолютно безопасна, не имеет внешнего излучения и способна работать при температурах от -60°C до 120°C .



Однако на этом производитель не собирается останавливаться и планирует к 2025 году выпуск батареи мощностью 1 Вт.

«Батарея работает путем преобразования энергии, выделяемой распадающимися изотопами, в электричество посредством процесса, который был впервые исследован в 20 веке» — говорится в заявлении разработчика.

Именно в прошлом столетии ученые из СССР и США смогли разработать похожую технологию для использования в космических кораблях, подводных системах и удаленных научных станциях, однако термоядерные батареи были дорогостоящими и громоздкими.

Стремление к миниатюризации и коммерциализации ядерных батарей было предпринято в рамках 14-го пятилетнего плана Китая, направленного на укрепление экономики страны в период 2021–2025 годов, в то время как исследовательские институты в США и Европе также работают над их разработкой.

Заявляется, что аккумулятор следующего поколения уже вступил в стадию экспериментальных испытаний, после прохождения которых будет производиться серийно для телефонов и дронов.

Отметим, что о создании новой батареи, работающей на ядерной энергии и имеющей размер не больше монеты, было сообщено в 2009 году американскими учеными из университета Миссури. Тогда прорыв заключался именно в размере устройства. Оно было разработано для мобильных телефонов, портативных компьютеров и фотоаппаратов. О старте серийного выпуска американского изобретения ничего не известно.

Elec.ru по информации Independent

CHNT

Empower the World

ENSMAS
The Energy of Smart Solutions

Выставка «**НЕФТЕГАЗ-2024**»

15-18 АПРЕЛЯ 2024

**ПРИГЛАШАЕМ
НА СТЕНД CHINT**

Это нельзя пропустить!



СТЕНД 21С60

ЦВК «Экспоцентр», павильон 2, зал 1



Возвращение алюминиевой проводки: экономические, правовые и технологические аспекты

Одним из наиболее часто обсуждаемых сейчас в профессиональном сообществе специалистов по электротехнике вопросов является возвращение в наши дома алюминиевой проводки. Когда-то от нее отказались, но развитие технологий позволило создать алюминиевые сплавы, способные стать практически полноценной заменой меди. О том, почему в свое время отказались от алюминия, чем хороши новые сплавы и какие потенциальные проблемы несет за собой внедрение инновационной проводки, мы попробуем разобраться в данной статье.

Развитие электроэнергетики уже в ближайшем будущем может привести к серьезному дефициту меди. В то же время алюминий является самым распространенным металлом в природе. Например, он содержится в глине, которую можно встретить повсюду. Алюминий значительно дешевле меди. По данным на начало февраля 2024 г. цена меди на глобальных рынках составляла около 8300 долл. за тонну, алюминия — 2200 долл. за тонну. При этом электропро-

водность алюминия составляет 65% от электропроводности меди, что является хорошим показателем. Вот почему алюминиевые провода широко используются в электроэнергетике наряду с медными.

Плотность меди составляет 8960 кг/куб. м, алюминия — 2712 кг/куб. м. Из-за меньшей электропроводности алюминия провода из него делают толще, чем из меди для достижения заданного значения максимального длительного тока.

Но это с лихвой компенсируется значительно меньшей плотностью алюминия. В итоге при одинаковом значении максимального длительного тока погонный метр алюминиевой жилы весит приблизительно в 2 раза меньше, чем отрезок медной жилы той же длины. Исходя из нынешней стоимости металлов, при одинаковых длине и пропускной способности алюминиевая жила стоит в 7,5 раз дешевле медной.

Дешевле не только сами алюминиевые жилы, но и изоляция для них. При использовании меди наблюдается эффект диффузии ее ионов в ПВХ-изоляции, в результате чего изоляция разрушается. Для предотвращения этого эффекта в изоляцию добавляют специальные присадки. Для алюминиевых жил введение таких присадок в изоляцию не требуется.

Выгода от применения алюминиевых проводов заключается не только в их меньшей стоимости. Меньше масса проводов — меньше затраты топлива на их перевозку. Меньше нужно персонала на погрузочно-разгрузочные работы и транспортировку проводов на объекте. Ревнителю экологии тоже должны радоваться — производство алюминия, как правило, наносит значительно меньший урон окружающей среде, чем выплавка меди.

Поэтому алюминиевые провода широко применяются по всему миру в магистральных линиях, распределительных сетях, в кабелях, подводящих электричество к домам. Но при внедрении алюминия в домашнюю проводку возникли некоторые проблемы.

История вопроса

Еще в XIX веке алюминий стоил на уровне золота. По-настоящему массовое производство этого металла было освоено только в годы Второй мировой войны для нужд военной авиации. Уже в 50-е годы XX века алюминий стал настолько дешев, что его стали массово использовать для отделки фасадов зданий и производства предметов быта. Тогда же начинается и его массовое применение в электроэнергетике.

Начиная с 60-х годов в США, Канаде и СССР начала использоваться алюминиевая проводка. Она могла иметь жилы из алюминия либо из алюминия с покрытием из меди, нанесенным термомеханическим способом (плакированием). За пределами СССР на европейском континенте алюминиевая проводка в домах применялась в ГДР (50–80-е годы, алюминий, покрытый медью), Чехословакии (60–80-е годы, обычный алюминий) и Великобритании (60–70-е годы, обычный алюминий, а также алюминий, покрытый медью). На азиатском континенте алюминиевая проводка широко распространена в Индии.

При эксплуатации проводки из обычного алюминия выявились недостатки, связанные с текучестью металла. Затяжка винтовых клемм ослабела уже после полугода эксплуатации. В результате возросло сопротивление контакта, происходил сильный нагрев и даже возникало искрение. Чтобы снизить текучесть алюминия, жилы подвергали нагартовке, которая делала их более хрупкими. Проблему могли бы решить пружинные клеммы, но использование таких клемм совместно с алюминиевыми проводами требует применения специальной пасты, подверженной постепенному высыханию. Так что соединение все равно требует периодического обслуживания.

Пример обугливания изоляции из-за ослабления винтовой клеммы



Фотобанк Лори

Особенности алюминия не являются проблемой для тех линий электропередачи, которые должны периодически обслуживаться профессиональными электриками по заданному регламенту. Но организовать регулярное обслуживание домашней проводки квалифицированными специалистами затруднительно.

Покрытие алюминия слоем меди решает многие проблемы, но в СССР производство таких проводов освоили только в 80-е годы. Дальнейшие работы в этом направлении после распада СССР были свернуты из-за отсутствия финансирования. В настоящее время покрытие медью алюминиевых проводов применительно к электроэнергетике считается устаревшим технологическим решением.

Начиная с 90-х годов в нашу страну хлынул поток зарубежной бытовой техники, некоторые образцы которой имели потребляемый ток, превышающий максимально допустимый для советской алюминиевой проводки. В результате возникали перегрузки, которые нередко приводили к пожарам. Положение усугублялось тем, что отдельные жильцы самовольно повышали номиналы защитных автоматов, против установленных проектом здания. В итоге доверие к алюминиевой проводке было окончательно подорвано.

В 2003 г. в России были введены нормы ПУЭ-7, согласно которым допускалось использование алюминиевых жил с сечением не менее 16 кв. мм.

В результате прокладка новой алюминиевой проводки в квартирах, имеющей заведомо меньшее сечение, была запрещена. На тот момент мировые цены на медь составляли около 1600 долл. за тонну (алюминий в те годы стоил порядка 1300 долл. за тонну).

Новые типы сплавов

Алюминий в чистом виде стоит дорого, поэтому для изготовления жил проводов всегда использовались сплавы. Различают основу сплава, основные компоненты (химические элементы, от которых зависят свойства сплава, содержание которых точно дозируется в заданных пределах) и примеси, количество которых не должно превышать определенной доли. Наличие примесей обусловлено необходимостью обеспечить приемлемую себестоимость материала.

Для проводки ранее использовался в основном алюминий марки А5Е. Это сплав, основой которого является алюминий. Содержание алюминия в нем должно быть не менее 99,5%, остальное — разного рода примеси.

Снизить текучесть алюминия можно посредством легирования его железом. Задача растворения железа в алюминии была нетривиальной, поскольку железо так и норовило образовывать кристаллы, не встраиваясь в общую структуру. Решить проблему удалось в середине 70-х годов XX века в США. Тогда появились сплавы 8176 и 8030, которые теперь применяются в проводке. Основой для сплава 8176 являются алюминий и железо, сплава 8030 — алюминий, железо и медь [Л]. Данные по различным материалам для проводки приведены в Таблице.

Прочность металлов характеризуется несколькими показателями. Поскольку для сплавов 8176 и 8030 отечественный ГОСТ нормирует временное сопротивление на разрыв, для других материалов приведен тот же параметр. Временное сопротивление на разрыв — это давление при растяжении катанки, после превышения которого происходит разрыв проволоки. Как мы видим, сплавы 8176 и

8030 по прочности значительно превосходят А5Е и вполне сопоставимы с медью. Низкая текучесть этих сплавов позволяет обходиться без нагартовки, поэтому для них нет проблемы хрупкости, свойственной жилам из А5Е.

Временное сопротивление на разрыв и удельное сопротивление у сплавов 8176 и 8030 одинаковы. За рубежом они часто продвигаются как один продукт под названием 8000 Series Alloy. По утверждению производителей, легирование медью позволило повысить устойчивость более дорогого сплава 8030 к высоким температурам. Можно предположить, что сплав 8176 оптимален для городских квартир, а 8030 — для загородных домов, где используются более мощные электроприборы.

Снова разрешено

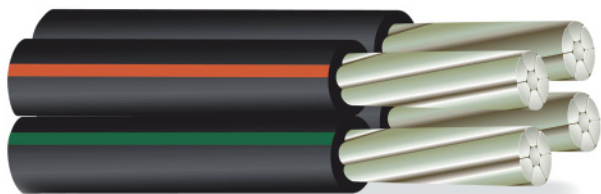
В 2011 году мировые цены на медь достигли исторического максимума, превысив 9000 долл. за тонну. Одновременно в России начался строительный бум. Указанные факторы стали основными причинами, почему с 2012 года в нашей стране стали вестись работы по освоению промышленного производства сплавов 8176 и 8030, а также проводов на их основе.

Правовым основанием для использования инновационных алюминиевых сплавов в проводке стал Приказ Министерства энергетики РФ от 16.10.2017 № 968, которым был утвержден документ «Правила безопасности энергопринимающих установок. Особенности выполнения электропроводки в зданиях с токопроводящими медными жилами или жилами из алюминиевых сплавов». Согласно данным Правилам, для линий групповых сетей толщина жилы из алюминиевого сплава должна быть не менее 2,5 кв. мм, для линий от этажных до квартирных щитов и к расчетному счетчику — не менее

ТАБЛИЦА. **Материалы, используемые в проводке (без отжига)***

Материал	Основа сплава	Содержание основных компонентов	Временное сопротивление на разрыв, МПа	Удельное сопротивление, Ом·мм ² /м, не более
Электротехническая медь	Cu (99,7–99,9%)	—	не менее 160	0,0180
А5Е	Al (не менее 99,5%)	—	40–60	0,0280
8176	Al	Fe 0,40–0,50%	100–150	0,0287
8030	Al	Fe 0,35–0,45%; Cu 0,15–0,19%	100–150	0,0287

*Для сплавов 8176 и 8030 данные приводятся согласно ГОСТ Р 58019-2017



Фотобанк Лори

Согласно ПУЭ-7, в зданиях разрешено использовать алюминиевые провода с сечением не менее 16 кв. мм. Но в настоящее время эта норма, как и другие положения ПУЭ, носит только рекомендательный характер

4 кв. мм, для стояков, от которых питаются квартиры, — не менее 6 кв. мм. ПУЭ переписывать не пришлось, потому что эти правила к тому моменту носили уже только рекомендательный характер.

В 2018 году был введен в действие ГОСТ Р 58019-2017 «Катанка из алюминиевых сплавов 8176 и 8030. Технические условия». Он установил требования к химическому составу, механическим и электрическим свойствам катанки. Через два года был введен ГОСТ 20967-2019 «Катанка из алюминиевых сплавов. Технические условия», который несколько изменил пределы долей компонентов в сплавах. На начало 2024 года действуют оба ГОСТ. По мнению автора статьи, ориентироваться надо на приказ Минэнерго № 968 как на единственный нормативный акт, напрямую разрешающий использовать алюминиевую проводку в жилых домах. А там состав допускаемых алюминиевых сплавов в точности соответствует ГОСТ Р 58019-2017.

Зарубежные реалии

В США и Канаде проводка на основе сплавов 8176 и 8030 массово применяется начиная с конца 80-х годов. В Китае такую проводку разрешили использовать начиная с 2015 года, хотя ранее в этой стране проводка из обычного алюминия в домах не использовалась. В Индии на смену обычному алюминию в домашней проводке приходят инновационные алюминиевые сплавы.

Найти какие-либо данные о внедрении такой проводки в странах Евросоюза автору статьи не удалось. На сайте Европейской алюминиевой ассоциации указано только использование алюминия для внутренней проводки солнечных и ветряных электростанций, а также для высоковольтных линий (в том числе и кабельных). Это не означает, что сплавы 8176 и 8030 оказались недостаточно хороши для европейцев. Вероятно, в дело вмешалась большая политика. Евросоюз на протяжении многих лет проводит политику ограничения доступа на свой рынок российских производителей алюминия, причем явно в ущерб собственной экономике. В итоге сейчас Европа стоит перед угрозой дефицита алюминия. Здесь уже не до алюминиевой проводки, металл надо экономить. «Зеленые», в сложившихся условиях, предпочитают помалкивать об углеродной нейтральности производства алюминия.

Защита от контрафакта

Пока единственным производителем сплавов 8176 и 8030 в России является РУСАЛ, он поставляет катанку ограниченному кругу кабельных заводов. Основной гарантией является сложившаяся репутация РУСАЛа как производителя качественной продукции. Но по мере расширения применения инновационных алюминиевых сплавов в полный рост встанет проблема контрафакта.

Применительно к меди обнаружение контрафактных жил осуществляется очень просто. Если удельное сопротивление не превышает заданного значения, значит, использовалась специальная электротехническая медь. Если же оно больше нормы, то применен продукт вторичной переработки медного лома, что для силовых проводов запрещено.

Для того, чтобы убедиться, что перед нами сплав 8176 или 8030, а не что-то иное, только химического анализа будет недостаточно. Железо должно быть не только в заданной пропорции, оно еще и должно быть полностью растворено в алюминии при производстве. Если растворилось не полностью — полученный материал по своим свойствам будет уступать даже сплаву А5Е. В России пока не существует независимых лабораторий, способных провести такую проверку. Да и самой методики, пригодной для массового применения за пределами заводских стен, тоже пока нет. В то же время, если проводка выполнена на основе алюминиевого сплава сомнительного качества, а нагрузка на нее дается, будто она из сплава 8176 или 8030, возможно возникновение различных чрезвычайных ситуаций, вплоть до пожара.

Проблему возможного контрафакта необходимо решить в упреждающем порядке, посредством разработки и официального утверждения методики контроля качества проводки нового типа, а также развертывания независимых лабораторий. Тогда проводка из инновационных алюминиевых сплавов, объективно имеющая свои преимущества, будет реально вызывать доверие у практикующих электриков. ☞

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ

ЛИТЕРАТУРА:

Лопарев В. В. «Алюминий и его сплавы для отечественной кабельной промышленности» // Кабели и провода – 2022, № 6 (398) – с. 12–25

2023 ГОД В ЦИФРАХ

Год назад в рубрике АНАЛИТИКА мы задекларировали свое предположение о том, что именно 2023 год продемонстрирует, насколько российской экономике удалось справиться с западными санкциями. Данные статистики говорят уверенно — да!

Посмотрим на отрасль электротехники в целом (рис. 1) — за семь лет объем выпуска электрического оборудования в России увеличился в два раза, с 853 млрд рублей в 2017 году до 1,6 трлн рублей в 2023-м (и это данные без декабря). С 2017-го по 2020 год рост был стабильный, но небольшой, в 2021-м интенсивность возросла, в 2022-м сохранилась, несмотря на введение санкций, а в 2023-м и вовсе экономика сделала приличный рывок вперед — российские производители методично стали занимать ниши, освобожденные ушедшими западными компаниями.

Если рассматривать сегменты электротехнического рынка, то тенденции в них аналогичные, графики для экономии места приводить не будем.

Но эти тенденции измеряются в рублях. Что же скажут количественные показатели? Приведем ряд данных, представленных в статистике не в денежном эквиваленте.

Увеличения объемов производства электродвигателей (рис. 2 и 3) не наблюдается, хотя и о кризисе говорить не приходится. Выпуск трансформаторов растет, и особенно заметно в 2023 году (рис. 4). То же можно сказать и о производстве силовых кабелей (рис. 5 и 6). При изучении других составляющих рынка электрического оборудования будет та же картина — по каким-то позициям наблюдается или рост, или колебания в фиксированных пределах. Таким образом, можно утверждать, что показатели, выраженные в денежном эквиваленте, отражают реальность.

РИСУНОК 1. Производство электрического оборудования (код ОКВЭД2 – 27).
Объем отгруженных товаров в миллионах рублей

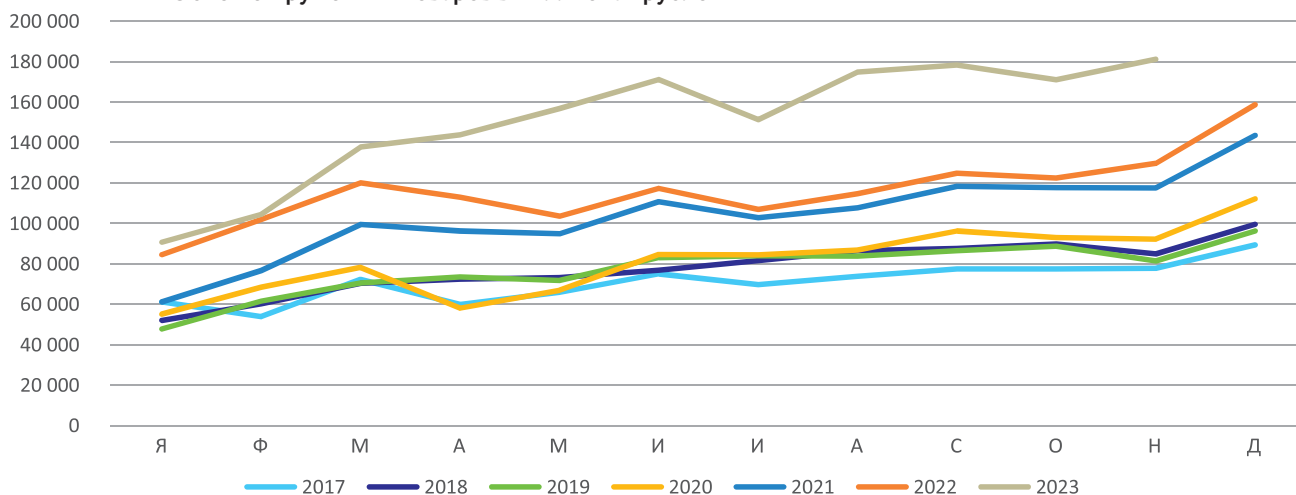


РИСУНОК 2. Электродвигатели переменного тока многофазные мощностью от 750 Вт до 75 кВт (код ОКВЭД2 – 27.11.24), штук

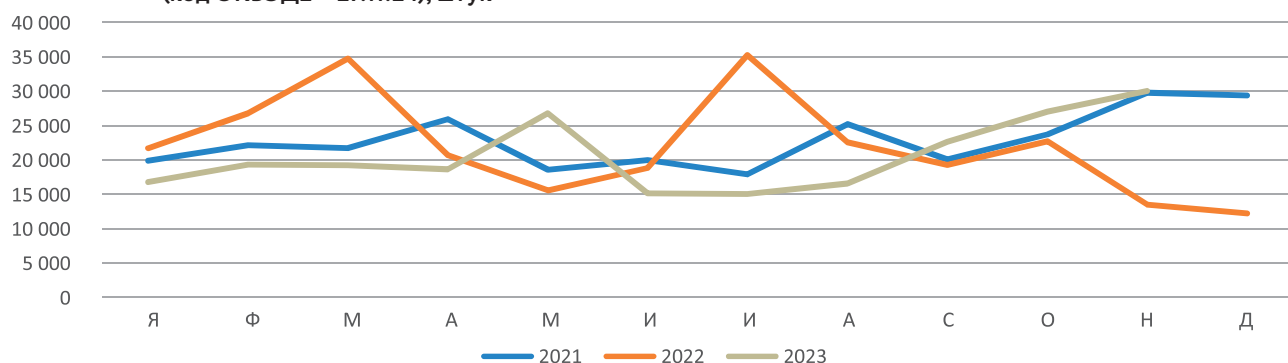


РИСУНОК 3. Электродвигатели переменного тока многофазные мощностью более 75 кВт (код ОКВЭД2 – 27.11.25), штук

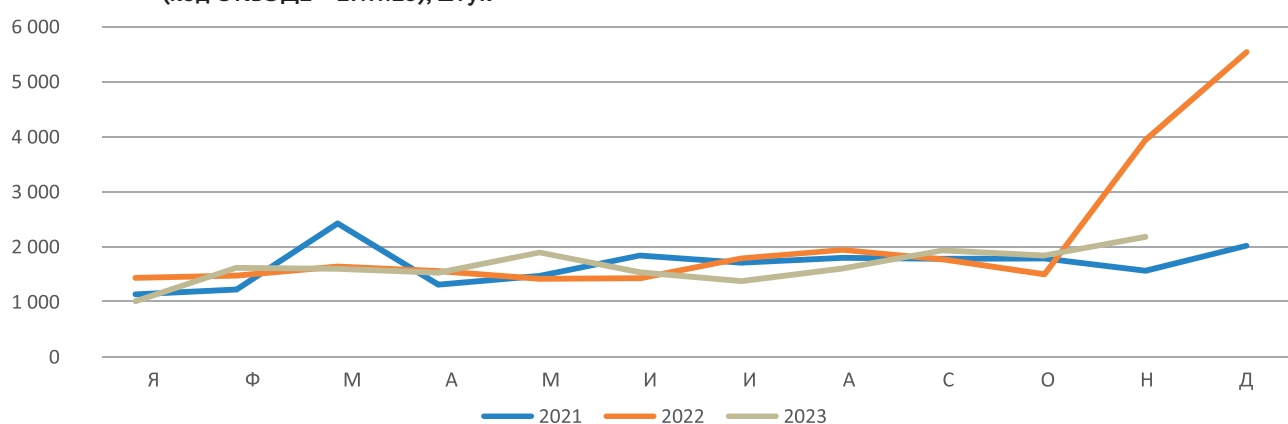


РИСУНОК 4. Трансформаторы электрические (код ОКВЭД2 – 27.11.4), мегавольт-ампер

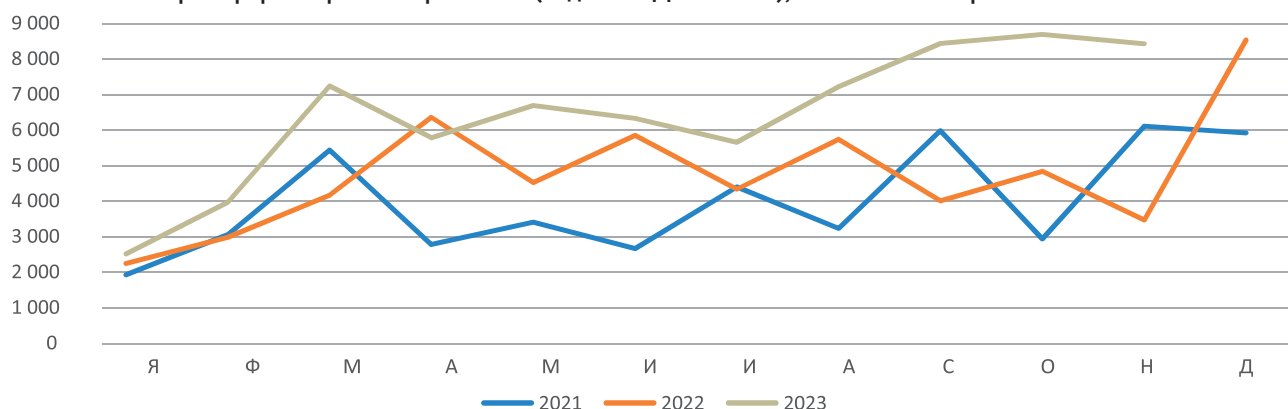


РИСУНОК 5. Кабели силовые для стационарной прокладки на напряжение до 1 кВ (код ОКВЭД2 – 27.32.13.110), километров

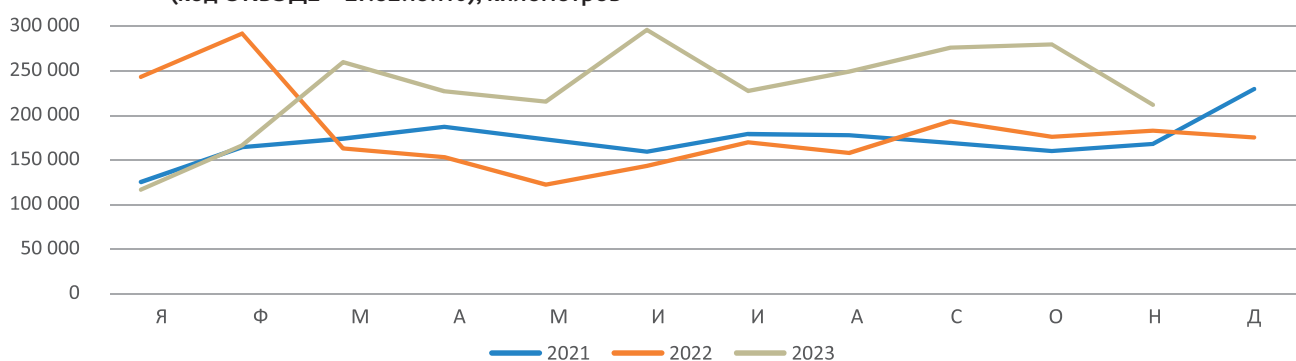
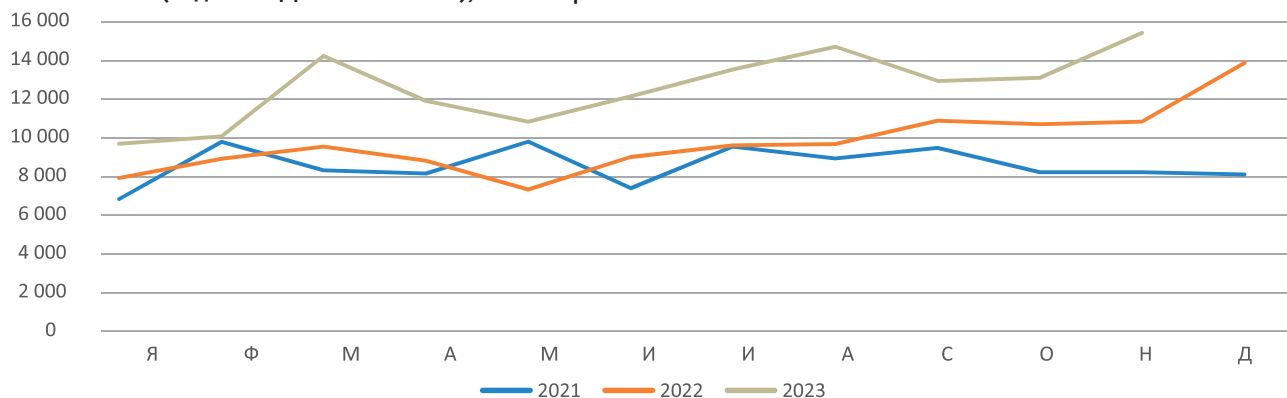


РИСУНОК 6. Кабели силовые для стационарной прокладки на напряжение более 1 кВ (код ОКВЭД2 – 27.32.14.110), километров



Цифры статистики подтверждают сами участники рынка. Представители многих предприятий говорят о кратном росте спроса на свою продукцию — в два, в три раза, в некоторых случаях в десять раз. К сожалению, не весь этот спрос заводы и фабрики могут удовлетворить, так каккратно нарастить мощности в короткие сроки невозможно. Да, удвоить объемы многим удалось (например, предприятиям компании ИЕК Group), но об увеличении на порядок говорить не приходится.

Прогноз на 2024 год

Итак, российская экономика и электротехническая отрасль, в частности, не только удержали позиции, но и нарастили объемы производства, расширили ассортимент продукции. При этом полностью удовлетворить спрос пока не удалось, и именно это должно произойти в ближайшие годы. Вполне вероятно, что выпуск отечественной электротехники прибавит еще до 20% и достигнет к исходу 2024 года 2 триллионов рублей. ➡

«ЭР»

ИСТОЧНИК: Данные Федеральной службы государственной статистики



ENERGY EXPO

Специализированная выставка
TatEnergyExpo

в рамках Татарстанского международного форума
по энергетике и энергоресурсоэффективности

3-5 | **2024**
апреля | **КАЗАНЬ**

По вопросам участия просим обращаться
в адрес организатора АНО «Казань Экспо»
по телефону: +7 (843) 222-03-22, e-mail: energy@kazanexpo.ru



Complete Power Solution™



ООО «ПАУЭРКОМ РУС»

POWERCOM Vanguard VGD-II-40K33

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

круглосуточный непрерывный
режим работы

автоматический переход на режим работы
от аккумуляторной батареи при пропадании
 сетевого напряжения

автоматический переход на режим работы
от сети при восстановлении сетевого
напряжения

защита нагрузки от перегрузки
и от короткого замыкания

высокая эффективность —
КПД до 96%

отключение аккумуляторной батареи
при ее разряде на 80...85% (защита
от «глубокого» разряда)

возможность работы в режиме
частотного преобразователя

возможность запуска от батарей
(холодный старт)



ГОСТЬ:

Людмила ТИХОМИРОВА,
генеральный директор
ООО «МЕКА»

БЕСЕДОВАЛ:

Сергей ПОЛОСКОВ,
главный редактор журнала
«Электротехнический рынок»
и портала Elec.ru



Людмила ТИХОМИРОВА:

«Кабеленесущие конструкции МЕКА — системное решение для бережливого строительства»

— Компания «МЕКА» возникла в 1998 году — это предприятие, созданное с нуля, или наследник какого-то советского завода?

— Мы наследники, но не советских времен. Изначально работали в связке с европейскими коллегами из Финляндии. Стандарты качества, входной и выходной контроль, введение бизнес-процессов переняли у них. С нуля было оборудовано производство, внедрены европейские технологии.



Благодаря длительному сотрудничеству с коллегами мы добились уникального сочетания: выросло российское производство, ориентированное на международные и российские системы качества, с 100% внутренним контролем и высококлассной командой. Само производство оснащено автоматизированным оборудованием и роботами. Сейчас «МЕКА» является самостоятельным предприятием и развивается в России.

Наши специалисты уникальны. Почти все сотрудники работают на предприятии больше 10 лет. Так что, по своей сути, мы компания, созданная с нуля. Однако мы учились у лучших и изучали их технологии, адаптируя для российского рынка.

— Специализацией вашей компании являются кабельные лотки, входит ли в ассортимент продукции предприятия что-то еще?

— Мы фокусируемся на системах для прокладки кабеля и развиваемся в этой нише. Доводим и оттачиваем решения от «МЕКА» до совершенства и пропагандируем принцип «Разумного строительства и снабжения». Он включает то, что в монтаже используются только нужные изделия, без лиш-

них дополнений, в таком случае монтажник тратит меньше времени.

В нашей матрице представлены решения для монтажа кабельных систем — системы лестничных и кабельных лотков. Потребности рынка таковы, что спросом пользуются и кабельные лестницы, и листовые лотки. Где-то требуется закрытая система, а для кого-то нужны удобные и легкие решения с малыми нагрузками.

Стратегия работы заключается в том, чтобы быть эффективными и настоящими экспертами именно в своем сегменте, не расплываясь на многие направления. Подход «МЕКА» таков — в своем деле быть железной основой для своих клиентов, их бизнеса. Это наш девиз, и мы его соблюдаем на 100%.

— Планируется ли добавлять в ассортимент продукции что-то еще?

— В портфеле на территории России более 3000 наименований. На данный момент специалистами «МЕКА» дополнительно введено более 100 новых изделий. В рамках ежегодного планирования вводятся новые изделия. Мы анализируем запросы рынка, учитываем задачи клиентов и предлагаем в проекты надежные изделия, которые отвечают требованиям по срокам владения, эксплуатации и долговечности.

Уже сейчас в ассортименте есть отличные решения для агрессивных сред, таких как Север, морская среда, горнодобывающая и химическая промышленность. Также в наличии готовы решения для особых условий — пищевая отрасль, гражданское строительство с важными параметрами по огнестойкости. Также в ассортименте есть решения и для умеренных нагрузок для гражданско-



го и промышленного строительства — кабельные лестницы KS20 и KS20 К, кабельные лотки СТ-Е и СТ-Е К. Эти отличные решения для логистических центров, парковок, медицинских и социальных объектов, складов.

— Для производства лотков наверняка используется российский металл, это означает, что ваша продукция полностью российского производства — входит ли она в реестр Минпромторга как российский продукт?

— Чтобы выбрать лучшее, мы оценили разных поставщиков. И сейчас выбираем российский металл у проверенных компаний. Целиком и полностью мы уверены в качестве на каждом этапе производства, в том числе и на этапе выбора сырья.

И, да, наша продукция включена в реестр как российский продукт.

— Какое технологическое оборудование применяется на предприятии — российское или зарубежное?

— На момент запуска производства в России еще не было решений, которые отвечали бы нашим требованиям. А далее мы оснащали технологически продвинутым оборудованием. Мы не смотрим на страну-изготовителя. Главное, чтобы оборудование соответствовало технологическим потребностям нашего производства, было надежным в работе и позволяло выпускать качественную продукцию в срок.

— Если станки зарубежные — возникли ли какие-либо проблемы с их обслуживанием после введения санкций? Как эта проблема решалась?

— Анализируя ситуацию, которая развивалась в течение последних лет, мы давно приняли решение, что для минимизации рисков нужно всегда быть готовыми к сбоям в логистических цепочках. Поэтому сделали запасы сменной оснастки, заранее готовились к турбулентным временам. Сейчас такой запас позволяет уверенно локализовать поставки, и параллельно подбирать необходимых поставщиков, используя возможности российского рынка.



— **Есть ли у компании необходимость на данный момент или в будущем заменять оборудование на российское?**

— У оборудования большой ресурс, так что вопросов по замене не стоит. В дальнейшем в планах развитие производства, и здесь, как всегда, будем смотреть на наши задачи и искать решения, которые отвечают требованиям «МЕКА».

— **Увеличился ли спрос на продукцию вашей компании после введения санкций? Или зарубежных конкурентов в вашем сегменте российского рынка не наблюдается?**

— После введения санкций сначала рынок порядочно лихорадило. Замораживались проекты, уходили зарубежные инвесторы, и это значительно сказывалось на нашем сегменте. Шла активная локализация бизнеса, и этот процесс занимал длительное время. Пока мы переориентировали все структуры на внутренний рынок — прошло время. В 2023 году произошло смещение в позитивную сторону, такая перестройка пошла нам на пользу. Заметили активность, подключились новые проекты, и сейчас мы с оптимизмом смотрим в будущее.

Государство все активнее включается в процесс, меняются стейкхолдеры в инвестиционных проектах и приходят новые игроки. Активнее развивается ГЧП, и мы видим этот рост. При всех изменениях в эту эпоху турбулентности меняется и вектор на рынке кабеленесущих систем. Если до 2020 наблюдался тренд на качество, то сейчас мы видим серьезный сдвиг в сторону экономии. Прежде всего, надо обратить внимание на соотношение «цена-техническое решение».

При выборе «экономия или качество» надо оценивать не сиюминутную выгоду в виде скидки или промопредложения, а стоимость владения в дальнейшем. Плюс важно обратить внимание на возможности экономии при строительстве, когда монтажник меньше тратит времени на установку наших изделий, не использует изделия, без которых можно обойтись, не ухудшая при этом технические и несущие способности конструкции. Уменьшаются временные издержки, это также ведет к сокращению расходов. Хотя на старте проекта это не так очевидно.

Если посмотреть срез по рынку кабеленесущих систем, то большинство клиентов сталкиваются с отсутствием опыта в сложных проектах, и отсюда у них представление по предложению может отличаться от реальности. На старте заниженная цена или не совсем честная работа поставщиков с размерами изделий (включение в проект не того, что действительно требуется клиенту) могут привести как раз к удорожанию на проекте в дальнейшем. Разобраться во всех тонкостях и нюансах могут только эксперты, которые уже прошли не

один проект. И в том числе те, кто получил опыт на международных проектах.

— **Повлияли ли в целом санкции как-либо на работу предприятия?**

— Уверена, что все почувствовали на себе изменения. И огромное спасибо нашей команде, которая шла в одном направлении и ставила верные цели, которые смогли помочь нам преодолеть все эти колебания. К новым вызовам мы уже относимся с оптимизмом — это позволяет расти и развиваться.

Тяжело пришлось и нашим клиентам, поэтому «МЕКА» стремится быть по-настоящему надежным и честным партнером. Многие компании в строительстве, промышленности и других сферах сталкиваются с тем, что нужны помощники, эксперты, а их на рынке по пальцам одной руки пересчитать. Они ждут, что получат решение, которое сократит издержки, будет поставлено в срок и с качеством все будет в порядке не только при установке, но и дальше, при эксплуатации.

Мы помогаем нашим партнерам, клиентам смотреть в будущее с уверенностью. Знания, бэкграунд, способность в нужный момент собраться и решать вопросы — вот что сильно отличает нас. Как сейчас модно говорить, заложено в нашем ДНК бренда.

— **Если продукцию вашей компании сравнивать с аналогичной продукцией зарубежных предприятий, насколько она отстает/превосходит? Есть ли разница в стандартах, предъявляемых к такой продукции у нас и за рубежом?**





— Продукция «МЕКА» соответствует всем требованиям. Безусловно, на производстве соблюдаем все требования и российских, и зарубежных стандартов. Есть все российские сертификаты соответствия ГОСТ-Р. Система качества компании одобрена и соответствует требованиям стандартов ISO 9001 и ISO 14001.

— Приходится ли конкурировать с китайской продукцией?

— Честно говоря, не приходилось. Мы ожидаем, что китайские компании начнут заходить на российский рынок. В целом мы готовы к новым игрокам, так как предлагаем не просто изделия, а систему, решение. Это важно.

— Как часто предприятие модернизирует или обновляет ассортимент кабельных лотков по просьбе заказчиков? С чем обычно связаны такие просьбы? (Допустим, в строительстве вводятся новые стандарты, появляются новые технические решения в стройке, в результате чего под них возникает необходимость адаптироваться; какие-то другие причины).

— Кроме технических требований, еще надо обеспечить скорость поставки. Важно наличие на складе. Чтобы быть интересными потребителям, включаем в ассортимент то, что пользуется спросом. В индивидуальных случаях мы можем адаптировать продукцию и представить уникальное решение.

— Закрывает ли ассортимент продукции предприятия весь необходимый потребителю спектр лотков для прокладки кабельных трасс?

— У нас в ассортименте есть все необходимое. Учитываем многие важные факторы выбора: агрессивность среды, несущую способность, требования стандартов строительства, вид объекта и многое другое.

К сожалению, на рынке сталкиваемся с ситуациями, когда клиенту предлагают излишнее ре-

шение, где проект составлен на технологически особенном продукте, тем самым увеличивается стоимость проекта. Клиент, не зная и не видя альтернативы, идет на приобретение такого проекта. Бывают и обратные ситуации, когда предлагают «слабое» решение, чтобы привлечь низкой ценой. В процессе реализации подобных проектов ошибки в лучшем случае решаются закупкой дополнительных объемов.

При обращении в «МЕКА», прежде всего, клиент получает системное решение, которое отвечает принципам экономного, а бы даже сказала, бережливого строительства.

— Каков уровень огнестойкости производимой продукции?

— Наша продукция не подлежит обязательной сертификации на определение уровня огнестойкости. Однако на многих объектах гражданского строительства сертификация обязательна, и если производитель планирует работать с такими проектами, то он проходит сертификацию.

Кабеленесущие конструкции «МЕКА» протестированы на огнестойкость, есть добровольные сертификаты. При проведении тестов учитывались условия, требования и методы как российских, так и зарубежных стандартов. На огнестойкость протестированы кабельные лестницы, кабельные лотки, а также детали для подвески и монтажа этих изделий.

— В каких направлениях чаще всего используется ваша продукция? На каких объектах она установлена?

— Наша продукция установлена на более чем 5000 объектах как гражданского, так и промышленного сектора. Это тяжелое машиностроение, транспортные хабы, аэропорты, нефтетерминалы, верфи, заводы, горнодобывающие и перерабатывающие предприятия, ЦБК, торговые центры, спортивные объекты, медицинские учреждения и многие другие.

— Каковы у компании планы на будущее?

— Планируем расширять ассортимент изделий за счет ввода новых позиций, исходя из потребностей и развития рынка. Будем вкладывать средства в дальнейшее развитие команды — наших экспертов. Расширим линейку решений из нержавеющей стали. Усилим свою стратегию маркетинга и продаж. ↻



ООО «МЕКА»

☎ +7 (812) 313-31-44

✉ info@oomeka.ru

🌐 oomeka.ru



ЭЛЕКТРО



32-я международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»

4–7 ИЮНЯ 2024

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР» • WWW.ELEKTRO-EXPO.RU

- Электроснабжение
- Высоковольтное оборудование
- Низковольтное оборудование
- Светотехника

- Кабельно-проводниковая продукция
- Электромонтажные изделия и инструменты
- Электроустановочные изделия
- Приборы учета, контроля и измерений

- Автоматизация зданий и сооружений
- Энергоэффективность
- Промышленная автоматизация и диспетчеризация.



330+ компаний-участниц

14 000+ посетителей

20 мероприятий
деловой программы

Присоединяйтесь!
Сканируйте QR-код и переходите на сайт выставки

12+

65 ЭКСПОЦЕНТР



Реклама



МЭТЗ

им. В. И. Козлова

КРУПНЕЙШИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

электротехнического оборудования
на территории СНГ

- ▶ Силовые трансформаторы
- ▶ Многоцелевые трансформаторы
- ▶ Комплектные трансформаторные подстанции

5 лет*

Гарантия производителя

* на силовые трансформаторы

Своевременное сервисное обслуживание

Система качества предприятия
сертифицирована на соответствие
стандартам качества ISO 9001

ШИРОКАЯ ДИЛЕРСКАЯ СЕТЬ



Минский электротехнический завод
им. В. И. Козлова

Республика Беларусь, г. Минск, ул. Уральская, 4

+375 (17) 374-93-01, 330-23-28, 330-23-18

✉ info@metz.by 🌐 www.metz.by



ЭЛЕК.МАРКЕТ

**ДЛЯ ТЕХ, КТО ПРОДАЁТ
И ТЕХ, КТО ПОКУПАЕТ**



elec.ru/market

ПОДКЛЮЧИТЕ СВОЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМУ РЫНКУ

info@elec.ru



EXPO ELECTRONICA

26-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОНИКИ

16–18 АПРЕЛЯ 2024
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО



ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ,
МОДУЛИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ



ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ
И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЭЛЕКТРОНИКИ



ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

NEW



РОБОТОТЕХНИКА

NEW



ИТ- И ЦИФРОВЫЕ
РЕШЕНИЯ



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER



ПОЛУЧИТЕ БЕСПЛАТНЫЙ БИЛЕТ
ПО QR КОДУ ИЛИ НА САЙТЕ
EXPOELECTRONICA.RU

ПО ПРОМОКОДУ
EEMAGAZINE24

ГОСТЬ:

Андрей ЛОБАНОВ,
президент и генеральный
конструктор группы компаний
«Спецкабель»

БЕСЕДОВАЛ:

Алексей ВАСИЛЬЕВ



Андрей ЛОБАНОВ:

«Мы отслеживаем тенденции в отрасли и оперативно предлагаем рынку новые типы продукции»

Когда говорят «кабельный завод», воображение рисует один из двух расхожих вариантов. Первый — бывшее советское предприятие, имеющее солидную научно-техническую базу, но... несколько неповоротливое в современных условиях. Второй — фирма, созданная «с нуля» оборотистыми бизнесменами, выпускающая только самые простые типы кабелей. НПП «Спецкабель» — это компания, которая не вписывается в сложившиеся стереотипы. Она была создана уже в новых экономических условиях, при этом взяла на себя смелость предлагать рынку инновационные разработки, основанные на собственных исследованиях и прогнозах потребительского спроса. О том, что стало стимулом к созданию предприятия, какие знания важны для топ-менеджеров высокотехнологичной компании и что может предложить отрасль молодым кадрам, рассказал в беседе с нашим корреспондентом президент — генеральный конструктор группы компаний «Спецкабель» Андрей Лобанов.

Андрей Васильевич Лобанов

Родился в 1953 году. В 1977 году окончил Московский энергетический институт (МЭИ) по специальности «Электроизоляционная и кабельная техника». В 1977–1992 годах работал в Особом конструкторском бюро кабельной промышленности (г. Мытищи).

В 1997 году организовал ООО НПП «Спецкабель», где сегодня занимает должность генерального конструктора, являясь президентом группы компаний холдинга.

Кандидат технических наук. Действительный член Академии электротехнических наук (АЭН). Доктор электротехники АЭН.

— Очень многие производственные фирмы в нашей стране создавались сразу после глобальных экономических кризисов. Тогда падал курс рубля, что делало выгодным отечественное производство. Ваше предприятие было основано в 1997 году, на пике локального укрепления рубля. Вы тогда смогли предвидеть будущие тенденции рынка или же просто была череда событий, приведшая к созданию фирмы?

— Я со студенческих лет считал, что нет более интересной сферы деятельности, чем разработка кабелей. После окончания института до 1992 года я трудился в ОКБ кабельной промышленности. В советское время важно было иметь интересную работу, за которую еще и зарплату получаешь. В начале 90-х приоритеты изменились, теперь нужно было кормить семью. Тогда я получил первый опыт коммерческой деятельности, который потом мне помог при создании производственного предприятия. Но бизнес сам по себе мне был неинтересен. Хотелось найти возможность применения моих инженерных знаний. Так, в 1997 году

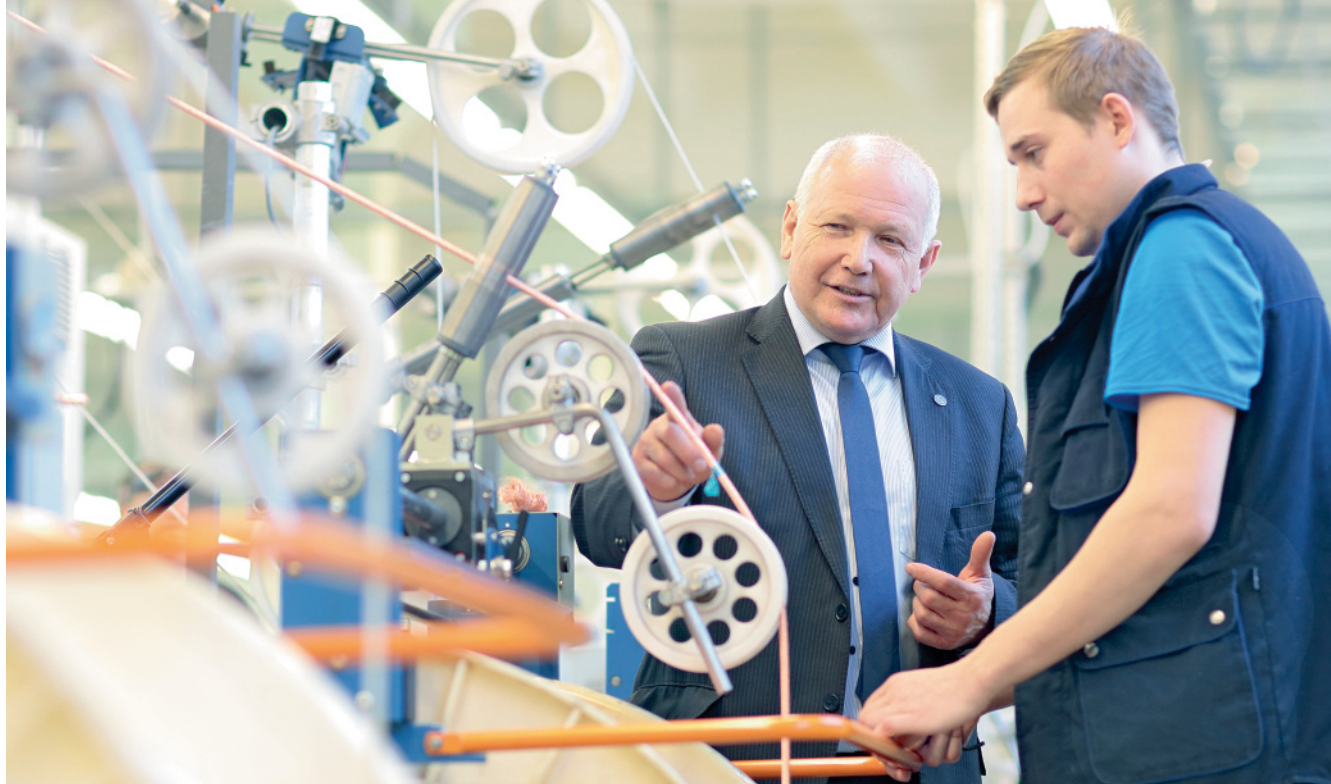
появилось научно-производственное предприятие «Спецкабель», которое имело свою идею развития, не связанную с сиюминутной обстановкой в стране.

— С выпуска какого вида продукции началась история компании?

— В те годы актуальной задачей было создание локальных вычислительных сетей (ЛВС). В России кабели для них не производили, и эту продукцию импортировали из Европы и Юго-Восточной Азии. Мы первыми начали разрабатывать и внедрять отечественные кабели, которые поначалу помогали осваивать на других кабельных заводах, так как собственного производства еще не было. Сейчас этот рынок практически полностью занят китайцами: они берут низкими ценами и приемлемым для массового потребителя уровнем качества, хотя не всегда соответствующим требованиям стандарта. Поэтому телекоммуникационные компании, где это возможно, используют китайские кабели.



Линия наложения повивной брони



«Спецкабель» принимает участие в Национальном проекте «Производительность труда»

Тем не менее наши кабели для ЛВС тоже находят применение в системах автоматизации — там, где важны стабильность, надежность и гарантии качества более 20 лет.

— **А в каких еще направлениях НПП «Спецкабель» было тогда первопроходцем на российском рынке?**

— После кризиса 1998 года российская продукция стала конкурентоспособной в цене по сравнению с импортной. Мы этим воспользовались и первыми в России разработали кабели для охранных пожарных систем. Правда, наша производственная база тогда была еще слабой, а кабели весьма востребованными, поэтому лидерство в данном сегменте рынка удержать не удалось, и кабели серии КПС сейчас делают десятки заводов.

— **Как вы выбрали место для собственной производственной площадки?**

— Мы были хорошо знакомы с НПО «Геофизика» на ул. Стромынке. Там были свободные офисные и производственные площади. На Стромынке поначалу «Спецкабель» и начал свою деятельность. По мере развития и роста предприятия мы приобрели производственную площадку «Геофизики» на ул. Бирюсинке. И теперь именно здесь находится наш завод.

— **Многие бизнесмены стремятся размещать свои заводы в регионах — там и земля дешевле, и зарплату сотрудникам можно платить поменьше. Насколько для вас выгодно заниматься производством на территории Москвы?**

— Мы всерьез задумывались над расширением производственных площадей и рассматривали вариант с переносом завода в Московскую область,

но приемлемого варианта так и не смогли найти. А недавно мы получили возможность расширить площади, никуда не переезжая. При содействии московских властей заводу выделили расположенный по соседству бесхозный земельный участок. Именно его мы и предполагаем использовать для расширения производства. Мы благодарны руководству Москвы за повышенное внимание вопросам развития промышленности.

— **В прошлом вы занимались радиолюбительством, получили профильное образование по кабелям, работали в ведущем НИИ по данному профилю. То есть обладаете компетенциями высокого уровня в своей области именно как инженер. В руководстве вашей компании — выпускники МЭИ, МТУСИ и других ведущих технических вузов. Но в последнее время наметилась тенденция, что директорами предприятий становятся люди с развитыми управленческими навыками, не обязательно хорошо знающие отраслевую специфику. А некоторые «горячие головы» вообще считают, что слишком большой багаж отраслевых знаний у топ-менеджера вреден, поскольку заставляет его навязывать подчиненным устаревшие подходы...**

— Большинство отечественных заводов производят стандартные типы кабелей, разработанные еще в СССР. У менеджеров на первое место выходят вопросы бизнеса — что выгодно производить, а что нет. Наша стратегия иная: мы отслеживаем, куда движется техника, для которой мы делаем кабели, и можем оперативно предложить рынку новые типы продукции. Для этого руководители должны в первую очередь хорошо разбираться в технической стороне вопроса. Но и понимание бизнес-процессов, конечно, тоже важно. Эту сторону вопроса по-настоящему мы осваиваем только сейчас, участвуя в Национальном проекте «Производительность труда».

— Почему вы выбрали именно такую стратегию на рынке?

— Между производителями хорошо известных типов кабелей, разработанных в советское время, большая конкуренция. Мы же, предлагая инновационную продукцию, можем сами формировать техническую и ценовую политику. Но надо отметить, что это достаточно долгий путь. На разработку нового типа кабеля уходит 1–2 года, затем на протяжении 3–4 лет его включают в проекты, после чего еще несколько лет можно прождать начала массового производства. Итого, на создание и вывод на рынок нового кабеля может понадобиться 6–7 лет. Наглядный пример, почему нужно заглядывать далеко вперед. В 2001 году мы разработали кабели для промышленной автоматизации, предназначенные для использования с интерфейсом RS-485. Поначалу никто не понимал, зачем это нужно, покупали у нас порядка 2–3 км такого кабеля в год. И только 10 лет спустя он стал по-настоящему массовым продуктом, а сегодня ежегодные продажи составляют уже тысячи километров.

— Ваш подход к кадровой политике?

— Изначально, когда компания была гораздо меньше, я старался по максимуму делать все сам. Но сейчас без команды наше предприятие в принципе не сможет работать. Придерживаемся стратегии «выращивания» специалистов: приглашаем студентов МЭИ кабельной специальности писать ди-

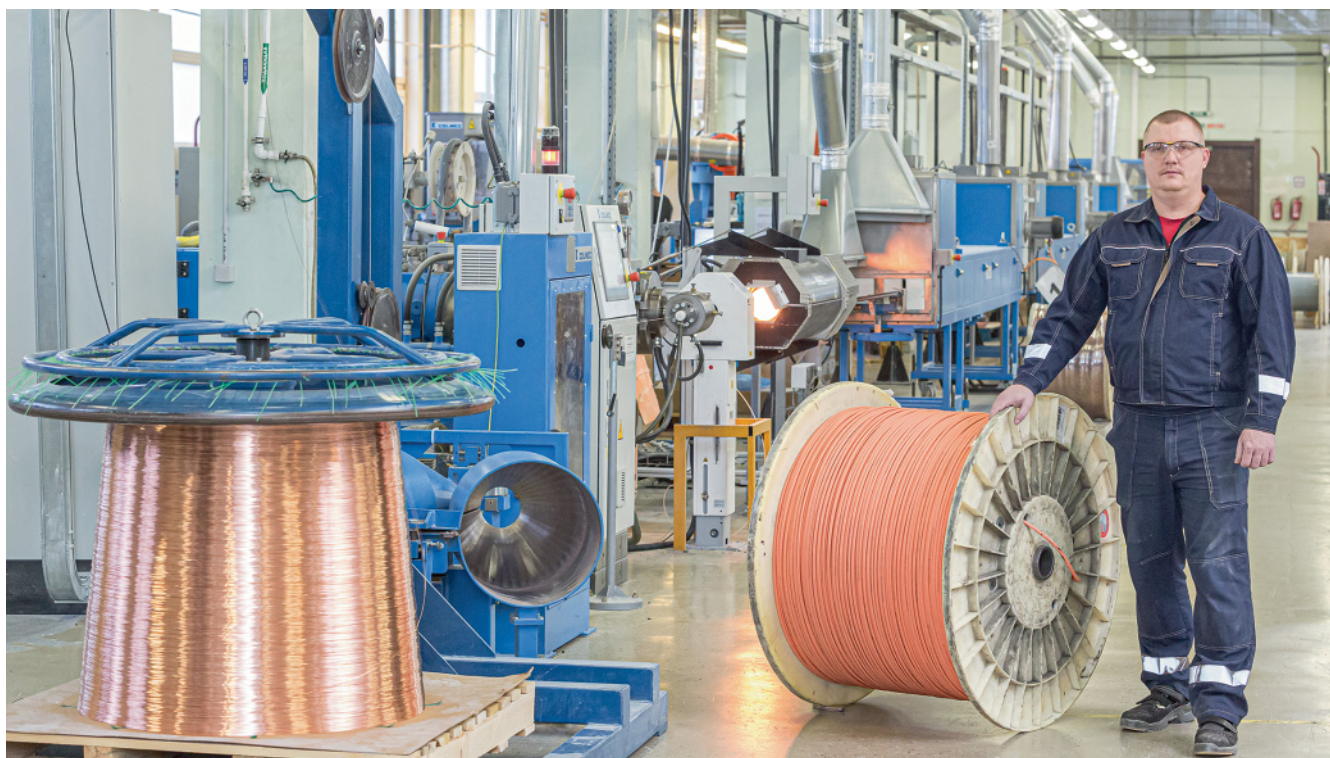
плом на базе нашего предприятия, и после защиты диплома многие из них остаются у нас работать. Те, кто проходили на нашем заводе практику лет десять назад, сейчас составляют его костяк, а некоторые занимают руководящие должности. Но нужно иметь в виду, что кабельная отрасль быстро развивается, и поэтому даже высококлассный специалист должен постоянно учиться чему-то новому.

— Как вам удается выкраивать время на написание научных статей и книг?

— Я пишу статьи или просто какие-то творческие работы обычно дома по вечерам, когда ничто не мешает сосредоточиться. На производстве у меня часто созревают интересные мысли, но обдумываю и переносу их на бумагу в более спокойной обстановке.

— Когда-то вы в одном из интервью говорили о планах защитить докторскую диссертацию...

— Это давняя история, и я даже некоторое время над ней работал. В свое время на этот путь меня направил профессор Изяслав Борисович Пешков — он составил план и слегка подталкивал. Работа над диссертацией требует много сил и времени, даже когда все материалы уже есть. Когда Изяслав Борисович ушел из жизни, у меня пропал энтузиазм. Тем не менее АЭК присвоила мне почетное звание доктора электротехники и действительного члена Академии электротехнических наук. В каком-то смысле мои научные амбиции тем самым были удовлетворены.



На предприятии организован полный цикл производства кабельной продукции, что позволяет эффективно контролировать качество

— **Расскажите, пожалуйста, о вашем участии в работе Академии электротехнических наук.**

— АЭК представляет сообщество, состоящее из 415 действительных членов и членов-корреспондентов. Это известные российские специалисты, в том числе директора ведущих предприятий. Бизнес бизнесом, но есть и научные задачи, решение которых важно для страны.

Мы периодически собираемся, делимся наработками. Раз в год проводятся общие собрания. Эта деятельность полезна не только для профессионального общения, но и для понимания общего уровня развития электротехники в нашей стране.

— **Ваше отношение к отраслевым ассоциациям?**

— Ассоциация «Электрокабель» — это фактически объединение ключевых кабельных заводов России. Мы входим в ее состав, а я являюсь еще и членом правления. Ассоциация взаимодействует с властью и лоббирует интересы отрасли. Также органы власти обращаются в «Электрокабель» за статистикой, дающей представление о текущей ситуации в отрасли. Успешно сотрудничаем и с другими подобными ассоциациями. Для нас это важно, так как позволяет консолидировать усилия при решении общих вопросов. Ассоциация в какой-то мере выполняет функции отраслевого министерства.

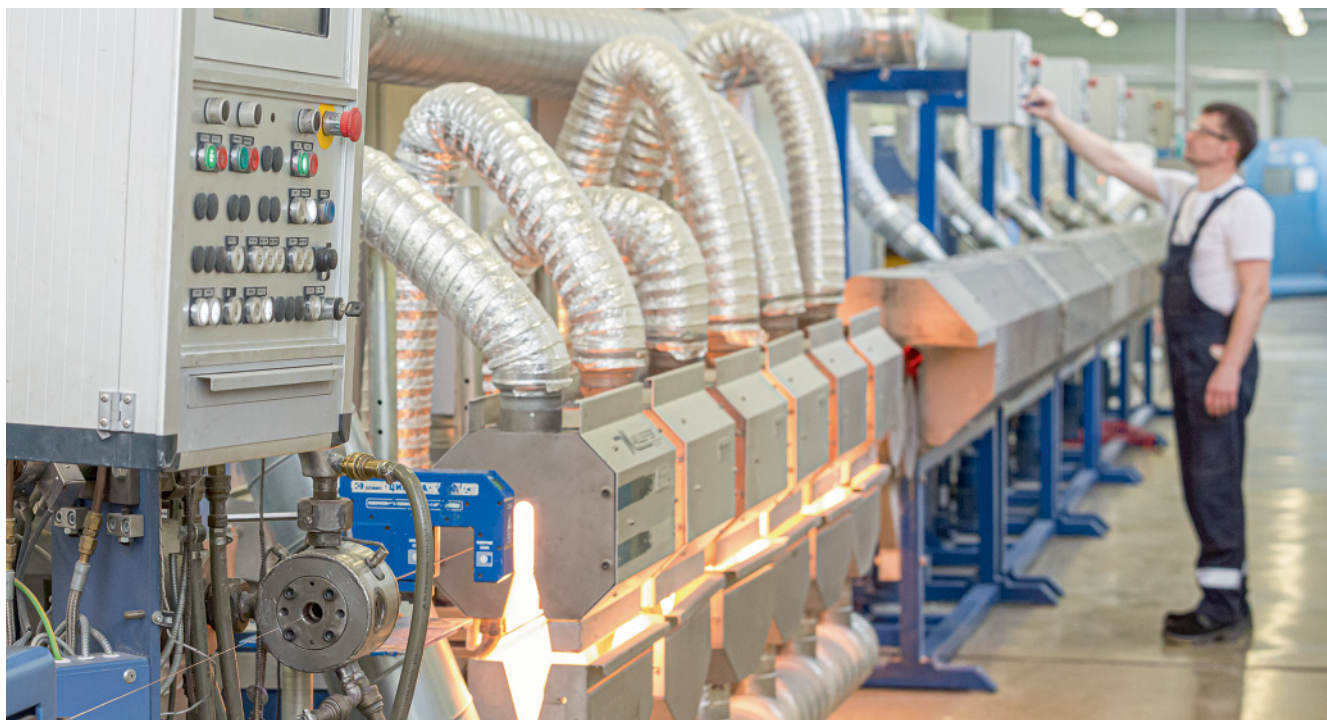
— **«Спецкабель» выпускал огнестойкие кабели еще до того, как их применение на ряде объектов стало обязательным. Говорят, это была ваша личная иници-**

атива, обусловленная заботой о безопасности людей. На мой взгляд, это можно считать одной из форм социальной ответственности. А как вы понимаете социальную ответственность бизнеса?

— Мы видим свое предназначение в том, чтобы приносить пользу стране, людям, обществу. Но, с другой стороны, без этого и наша продукция никому не нужна. Чем мы полезнее для общества, тем выше наша социальная ответственность как членов общества. Ориентируясь на стремление наших законодателей к повышению безопасности людей, мы предложили свои разработки. Большинство отраслевых специалистов не предполагало, что в России будет принят столь радикальный закон, обязывающий применять огнестойкий кабель при монтаже систем пожарной сигнализации. Тем не менее он все же был принят. И на тот момент мы были практически единственным российским производителем огнестойких кабелей для охраняемых пожарных систем, соответствующих требованиям законодательства.

— **До недавнего времени важным показателем успеха для российских производителей считалось их присутствие на европейских рынках. «Спецкабель» здесь был на высоком уровне. Сейчас ситуация сложная, внешнеэкономические связи затруднены из-за санкций. На ваш взгляд, к чему сейчас нужно стремиться российским производителям высокотехнологичной продукции?**

— К экспорту продукции мы всегда относились спокойно, считая, что это просто расширяет наш рынок сбыта, но не дает большой прибыли.



Линия наложения огнестойкой изоляции



На «Спецкабеле» применяется самое современное оборудование, работа с ним требует высокой квалификации персонала

Даже без санкций продавать российский кабель в Европе было экономически невыгодно, потому что наши предприятия интересовали европейцев в основном как производители дешевой продукции. К нам как-то приезжали представители Siemens по вопросу потенциального изготовления продукции по их заказам и подтвердили, что наш завод полностью соответствует принятым у них стандартам. Но кабели они хотели покупать по более низкой цене, чем у китайцев. Мы не могли конкурировать с Китаем, ведь наши материалы стоят дороже. Россия — огромная страна, поэтому и на внутреннем рынке всегда будет спрос на наши кабели. Но, кстати, кабели «Спецкабеля» фактически продолжают поставляться за рубеж — как часть готовых решений для «Росатома», «Газпрома» и некоторых других российских корпораций, которые реализуют свои проекты за границей.

— Давайте пофантазируем — в 1991 году не было бы распада СССР и наша страна не встала бы на капиталистические рельсы. Чем бы Вы тогда занимались? Может быть, создали «Спецкабель» как государственное предприятие в рамках советской системы?

— В советское время было движение по накатанной дорожке. Например, хорошо проработал столько-то лет — можно рассчитывать на получение квартиры или повышение зарплаты. Все жили одинаково, и это было нормально. Но если бы ситуация в стране не изменилась, не открылись новые возможности, я бы, наверное, так и остался на своем месте заниматься интересной работой. Никакого «Спецкабеля» создавать бы не пришлось.

— Ваше напутствие для молодых людей, которые обдумывают перспективы пойти учиться на инженеров?

— Инженерные специальности сейчас очень востребованы, и в стране дефицит квалифицирован-

ных кадров. Многие идут в менеджеры, экономисты и айтишники, а инженеров катастрофически не хватает. Между тем в кабельной индустрии важны знания в математике, физике, химии. В 90-е молодым людям было трудно определиться с работой, найти работу по специальности. Сейчас ситуация кардинально поменялась, промышленности нужны специалисты. Есть возможность найти работу по душе, что уже большой успех. Не менее важно, чтобы работа по выбранной специальности была востребованной. В этом плане кабельная отрасль и наш завод в том числе могут предложить молодым специалистам большие возможности для самореализации. Главное — относиться к своему делу с интересом. ➤

ООО «Научно-производственное предприятие «Спецкабель» было основано в 1997 году. Основные направления деятельности: производство кабельно-проводниковой продукции, разработка и внедрение новых видов кабелей, проведение исследований и испытаний в собственной сертифицированной лаборатории. Производятся кабели для разных отраслей промышленности. В числе заказчиков — ведущие российские компании, госкорпорации и государственные структуры. Производственные мощности компании располагаются в Москве.



Кабельный завод
Спецкабель

ООО НПП «Спецкабель»

107497, РФ, г. Москва,
ул. Бирюсинка, д. 6, корпус 1-5
☎ +7 (495) 134-21-34
✉ info@spetskabel.ru
🌐 www.spetskabel.ru



Компания CNC Electric ПОДВОДИТ ИТОГИ ГОДА

В 2022 году на российском электротехническом рынке появилась китайская компания CNC Electric. За ушедший 2023 год компания достигла заметных успехов — приняла участие в ключевых отраслевых событиях и реализовала ряд важнейших проектов, которые позволили ей усилить свои позиции на рынке и включить в клиентскую базу множество строительных компаний.

В прошедшем году компании CNC Electric удалось значительно дополнить ассортимент поставляемой продукции и дать клиентам возможность выбирать электрооборудование в максимально широком диапазоне.



Конечно, жизнь не стоит на месте, потребности заказчиков все время растут, поэтому в 2024 году ввод новых линеек продолжится — научный центр компании развивает свою электротехнику с заделом на будущее, постоянно модернизируя существующие продукты. Российский рынок очень важен для Китая, поэтому на фабрике работает и русскоговорящая команда.

Помимо поставок собственно оборудования российский филиал компании в 2023 году стал предоставлять клиентам комплексные решения для обеспечения энергоснабжением объектов промышленного и гражданского назначения, что стало еще одним важнейшим достижением прошедшего года.

Среди реализованных проектов многофункциональные производственно-складские комплексы «Ориентир — Юг» и «Ориентир — Запад»

в Московской области, жилой комплекс со встроенными объектами общественного назначения и подземной автостоянкой в Екатеринбурге, Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры в Тульской области, решение для Всероссийского научно-исследовательского института автоматики имени Н. Л. Духова.

Очень показательное комплексное решение, которое было реализовано на площадке особой экономической зоны «Технополис Москва» — «Алабушево». Все оборудование, начиная с ячеек среднего напряжения YRM6, трансформаторов SCB10 и оборудования 0,4 кВ, было поставлено компанией CNC Electric.

Основными потребителями продукции CNC Electric стали монтажные организации и щитовики, ранее использовавшие для своих проектов электрооборудование от ушедших из России ведущих западных брендов. Продукты CNC Electric сопоставимы по качеству (некоторые серии повторяют характеристики самых известных европейских производителей), но при этом имеют весьма конкурентную цену, поэтому и были выбраны заказчиками.

В ушедшем году компания приняла активное участие в различных выставках и конференциях, посвященных электрооборудованию, работа которых, кстати говоря, проходила в очень интенсивном режиме, особенно высокая концентрация участников была отмечена на Международной выставке «Электро». Представители CNC Electric обменялись опытом с коллегами, обсудили новые детали об актуальных тенденциях в сфере электротехники. В 2024 году компания продолжит знакомить участников российского рынка со своими продуктами и вновь примет участие в ведущих отраслевых мероприятиях.

Один из важнейших для CNC Electric приоритетов — забота о сотрудниках. В 2023 году в коман-



ду пришли новые специалисты с солидным стажем и богатейшим опытом, что позволило компании успешно справиться со всеми задачами, предложить клиентам европейское качество по приятным ценам, обеспечить оперативную техническую поддержку, предоставить подробные консультации.

«За 2023 год мы значительно продвинулись вперед. Общими усилиями нашего коллектива мы добились значительных успехов, мы очень сильно выросли, достаточно быстро развиваемся, считаю, что мы сделали большой шаг в создании конкурентоспособной компании на рынке электрооборудования, — поделился Дмитрий Настенко, руководитель российского офиса компании CNC Electric. — И, самое главное, я бы хотел выразить благодарность нашим заказчикам, партнерам, клиентам за то, что проявили к нам такое высокое доверие. Для нас это бесценный источник нашей работоспособности, обещаю, что в наступившем году мы продолжим работать для вас все так же на совесть, чтобы остаться надежным партнером. Пусть 2024 год принесет вам удачу, здоровье и благополучие!»

CNC
ELECTRIC

Официальный представитель
CNC Electric в России

+7 (499) 404-03-30

info@cncrussia.com

cncrussia.com



Макет площадки
ОЭЗ «Технополис Москва» – «Алабушево»

Промышленные шкафы EMS

Под торговой маркой ELBOX Производственная группа REMER производит электротехнические шкафы и корпуса для промышленной автоматизации. За более чем 20-летнюю историю развития компании инженеры разработали и внедрили в производство более тысячи типов изделий. Этот неоценимый опыт позволяет REMER успешно конкурировать с мировыми и отечественными производителями.

Промышленные шкафы ELBOX серии EMS предназначены для применения как в сфере электроэнергетики, так и в области обработки, хранения и передачи информации. При разработке серии особое внимание уделялось многофункциональности шкафа, унификации комплектующих, удобству монтажа и качеству исполнения. Высокая несущая способность сварного каркаса и универсальная конструкция шкафа предоставляют широчайшие возможности для внутренней застройки и облегчают объединение шкафов в ряды. Конструкция позволяет комплектовать шкафы различным оборудованием, закрепляя его как на монтажной панели и юнитовых направляющих, так и на каркасе (рис. 1). Шкафы покрываются полимерной порошковой краской, стойкой к механическому и химическому воздействию.

Инновационный профиль MS

В основе конструктива корпусов EMS лежит инновационный оцинкованный профиль MS.

Это замкнутый профиль сложной формы с двумя перпендикулярными друг другу монтажными плоскостями (рис. 2). В профиле предусмотрены стандартные монтажные отверстия с шагом 25 мм (согласно DIN 43660) для крепления к каркасу дополнительных конструктивных элементов. Перфорация рассчитана на использование самонарезных винтов M5 и специальных гаек M6 или M8. С внешней стороны каркаса расположены отверстия, позволяющие фиксировать петли, ответные части замка, кронштейны стенок без сверления. Также они позволяют стыковать шкафы между собой, сокращая время монтажа.

Замкнутый сварной профиль обладает повышенной несущей способностью и прочностью на изгиб и кручение, что критически важно при монтаже промышленного оборудования.

Шкаф-конструктор

Каркас шкафа полностью сварной. Эта универсальная симметричная конструкция обладает вы-



РИСУНОК 1. Внешний вид шкафа EMS: без стенок и с монтажной панелью (а), со стенками и вертикальными юнитовыми направляющими (б)



РИСУНОК 2. Внешний вид профиля MS

сокой несущей способностью — более 2000 кг при равномерно распределенной статической нагрузке. Каркас позволяет производить монтаж дверей и стенок в любой плоскости. Высота шкафов варьируется от 1600 до 2200 мм, ширина — от 600 до 1200 мм, глубина — от 400 до 1200 мм. К каркасу крепятся крыша, дно и цоколь. Съемные элементы конструкции оснащаются шпильками заземления. Для обеспечения степени защиты до IP65 применяется цельнолитой полиуретановый уплотнитель двери. В большинстве вариантов комплектации шкафы в заводских условиях оснащаются монтажными панелями или юнитовыми направляющими для оборудования 19-дюймового формфактора.

Монтажная панель выполнена из оцинкованной листовой стали и имеет двойную окантовку, повышающую ее нагрузочную способность. Панель устанавливается в проем каркаса на скользящие направляющие, благодаря которым можно регулировать положение панели по глубине.

Вертикальные направляющие для организации монтажного пространства под установку телекоммуникационного оборудования могут быть установлены на различную глубину. Все элементы вертикальных направляющих изготовлены из оцинкованной стали.

Ключевая особенность шкафа-конструктора EMS — это возможность выбора необходимых опций из набора основных взаимозаменяемых элементов.

Двери монтируются на каркас в любой плоскости на четырех петлях и фиксируются замком с четырьмя точками запираения. На внутренней стороне дверей устанавливается монтажная рама с перфорацией. В зависимости от ширины корпуса могут оборудоваться одностворчатыми или двухстворчатыми дверями.

Стенки имеют симметричную конструкцию, их можно переворачивать и менять местами. Монтируются стенки на каркас с помощью крепежных винтов.

Крыша предлагается в трех вариантах. В вентилируемой крыше предусмотрена установка вентиляторных модулей. Их количество определяется габаритами шкафа. Модули не препятствуют монтажу оборудования в пределах внутреннего пространства каркаса. Крыша под кондиционер имеет монтажное окно под установку кондиционеров различных типов.

Дно также доступно в трех вариантах исполнения. Стандартное и дно с фильтром имеют окна под кабельные вводы. Эти окна закрываются стальными панелями. В панелях дна с фильтром организуется кабельный ввод со щетками и устанавливается фильтр. Дно, как и все прочие элементы шкафа, можно не устанавливать или снять при эксплуатации. При демонтированном дне получается кабельный ввод размером с проем каркаса.

Цоколь предназначен для создания дополнительного свободного пространства в нижней части корпуса, что существенно облегчает организацию кабельных вводов. Он имеет разборную конструкцию, в вентилируемом варианте снабжен отверстиями в виде жалюзи.

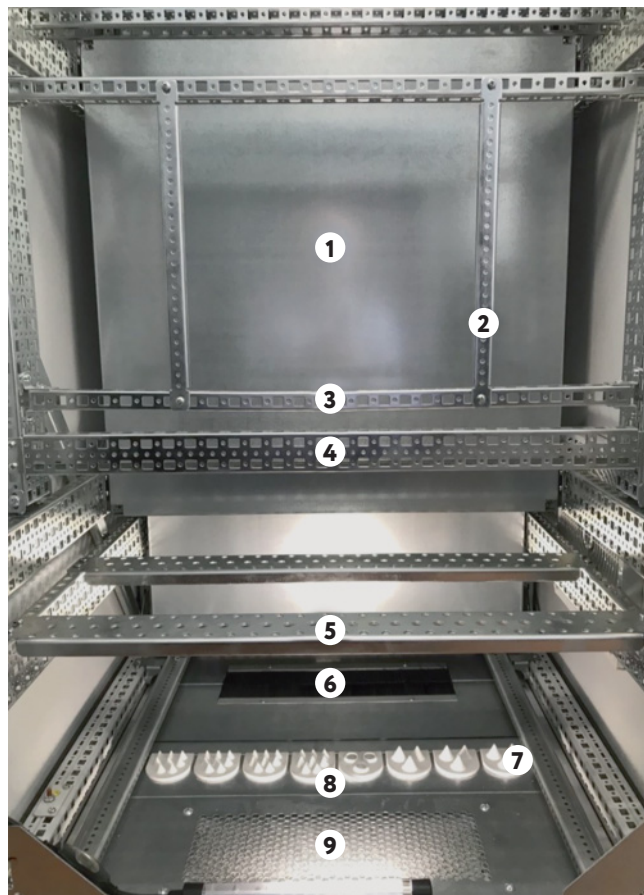


РИСУНОК 3. Аксессуары для организации внутреннего пространства шкафа: 1 – панель монтажная, 2 – перемычка монтажная, 3 – шина монтажная, 4 – профиль монтажный, 5 – шина несущая для тяжелого оборудования, 6 – щеточный кабельный ввод, 7 – кабельный ввод, 8 – панель для ввода кабеля, 9 – фильтр

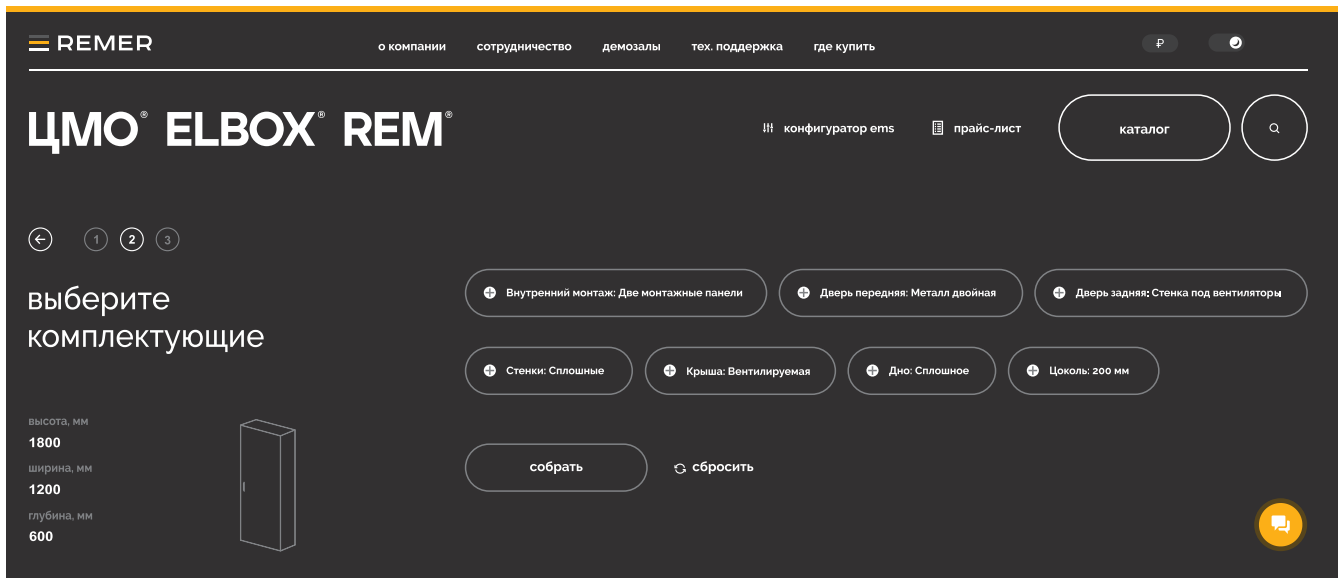


РИСУНОК 4. Страница подбора комплектующих шкафа EMS в конфигураторе

Шкафы могут быть оборудованы комплектом сейсмостойкости, состоящим из сейсмоцоколя и комплекта усиления каркаса. Такой шкаф способен выдержать колебания до 9 баллов по шкале MSK-64.

Компания REMER производит широкий ассортимент дополнительных аксессуаров для организации внутреннего пространства шкафов EMS: монтажные панели, профили, шины, направляющие, полки, DIN-рейки, кабельные зажимы. При проектировании этих элементов определяющим фактором стало удобство монтажа в ограниченном пространстве (рис. 3). Так, некоторые шины снабжены зацепами для их крепления на каркас. Для установки аксессуаров может применяться крепеж различных типов на выбор. Это могут быть винты с закладными гайками, самонарезающие винты и другие метизы.

Шкафы поставляются в полностью собранном виде, укомплектованные элементами, выбранными в конфигураторе. Потребуется лишь монтаж дополнительных аксессуаров.

Отгружаются шкафы EMS на деревянных палетах в индивидуальной упаковке. Дополнительные аксессуары поставляются в собственных упаковках. Транспортировка изделия возможна одним человеком на гидравлической тележке или при помощи вилочного погрузчика.

Онлайн-конфигуратор шкафов EMS

Подобрать вариант исполнения шкафа EMS под конкретный проект наиболее удобно с помощью конфигуратора (www.cmo.ru/configurator). Этот простой в использовании инструмент позволяет в два шага «собрать» шкаф, полностью соответствующий техническому заданию, и получить актуальные артикул и цену.

Процедура начинается с выбора размеров шкафа из списка доступных вариантов. Второй шаг позволяет указать дополнительные компоненты,

которыми будет оборудован шкаф уже на заводе (рис. 4). Если необходим электротехнический шкаф, то можно установить одну или две монтажные панели. Одна применяется в шкафах с односторонним обслуживанием, две — в шкафах с двухсторонним. Они разделяют внутреннее пространство шкафа на функциональные отсеки с фронтальной и тыльной стороны, при этом глубину отсеков можно регулировать. Если собирается телекоммуникационный шкаф, то выбирают вертикальные направляющие. Они позволяют организовать монтажное пространство для 19 дюймового оборудования, а также при необходимости — для 21- и 23-дюймового оборудования в шкафах шириной от 800 мм. Возможна одновременная установка вертикальных направляющих и монтажной панели. Затем выбирают и другие элементы шкафа: двери, стенки, крышу, дно и цоколь.

На основе полученных данных конфигуратор автоматически формирует спецификацию шкафа с указанием артикула и актуальной ценой. Все элементы шкафа, указанные в артикуле, монтируются на заводе. По полученному артикулу можно заказать шкаф у любого официального поставщика продукции ELBOX.

Заключение

Промышленные корпуса EMS — флагман торговой марки ELBOX, и компания REMER прикладывает максимум усилий для развития этой продуктовой линейки: специалисты компании продолжают кропотливую работу по расширению ассортимента аксессуаров, совершенствованию конструкции шкафа и технологии его производства.



Производственная группа REMER

115193, РФ, г. Москва, 7-я Кожуховская ул., д. 15, стр. 1
 ☎ +7 (495) 363-93-33 ✉ info@remergroup.ru 🌐 www.remergroup.ru

18+



РОССИЙСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
РМЭФ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

24-26 АПРЕЛЯ 2024

XXXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПАРТНЕР



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ENERGYFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2626

EXPOFORUM

ENERGETIKA-RESTEC.RU
visit@energetika-restec.ru
+7 (812) 320 63 63, доб. 743



@ENERGYFORUMSPB
САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ О РМЭФ
В НАШЕМ TELEGRAM- КАНАЛЕ!



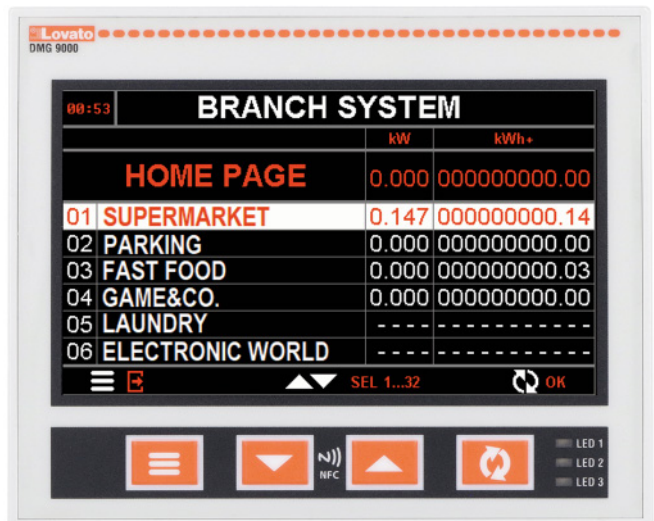
Система мультиизмерений Easy Branch от Lovato Electric: реализация plug-n-play в электроэнергетике

На протяжении 100 лет своего существования итальянская компания Lovato Electric постоянно расширяла свой ассортимент, добавляя в него инновационные для своего времени продукты. Свой юбилей фирма отметила выпуском серии устройств для реализации решения Easy Branch. В этой статье мы расскажем о том, чем отличается данное решение от уже существующих аналогов и что оно может дать для улучшения качества электроснабжения.

Традиционный подход к измерению параметров электросетей заключается в том, что для каждого показателя предусмотрен отдельный индикатор. С целью повышения удобства работы обслуживающего персонала эти индикаторы могут быть сгруппированы в одном месте, но все равно при этом остаются самостоятельными устройствами.

С появлением цифровых технологий появилась возможность выводить результаты измерений в нескольких точках на единый дисплей. Это дает дополнительные удобства для обслуживающего персонала, уменьшает размеры оборудования. И, что немаловажно, при модернизации оборудования не придется делать дополнительные отверстия и окошки в шкафах для новых индикаторов.

Но до недавнего времени реализация отображения измерений на едином дисплее была весьма сложной задачей. Требовалась настройка оборудования, выполняемая высококвалифицированными специалистами, а в ряде случаев — написание программного обеспечения конкретно под определенный объект. В то же время давно известен принцип plug-and-play, когда пользователю достаточно просто подключить устройство к компьютеру. Предложенное Lovato Electric решение Easy Branch реализует принцип plug-and-play применительно к многоточечным измерениям в электроэнергетике. Достаточно всего лишь соединить элементы системы правильным способом. Светодиоды на устройствах покажут, что питание подключено правильно, а элементы системы распознали друг друга.



DMG7500 - 8000 - 9000 — анализатор параметров сети



Шинный модуль EXS0000, установленный в слот анализатора параметров сети

В основе системы лежит устройство анализатора параметров сети. На выбор предлагаются модели DMG7500, DMG8000 и DMG9000. Особенностью DMG8000 и DMG9000 является наличие встроенного Web-сервера, позволяющего осуществлять съем параметров через локальную компьютерную сеть посредством любого цифрового устройства, на котором установлен Web-браузер. При установке специального шлюза и внешнего Web-сервера появляется возможность снимать параметры дистанционно через компьютерную сеть. Также указанные две модели совместимы с программным обеспечением Synergy и облачным сервисом Synergy Cloud от компании Lovato. Тонкая настройка анализатора осуществляется с мобильных устройств, поддерживающих технологию NFC.


Анализатор параметров сети имеет множество функций, подробное описание которых выходит за рамки статьи. В качестве примера укажем, что устройство позволяет определять фазное, межфазное и системное напряжение; фазный ток; ток в нейтрали (только для DMG9000); активную, реактивную, кажущуюся, фазную и полную мощности; коэффициент мощности по каждой фазе; дисбаланс активной мощности; гармоники до 63-го порядка и многое другое.

В один из слотов анализатора параметров сети вставляется шинный модуль EXS0000. Он позволяет подключать до 8 модулей измерения токов, причем если подключены менее 5 таких устройств, то отдельное питание им не потребуется — оно будет поступать с шинного модуля. Для соединения модулей применяются кабели Ethernet Cat. 6. Система позволяет одновременно осуществлять контроль до 33 трехфазных или до 99 однофазных нагрузок.

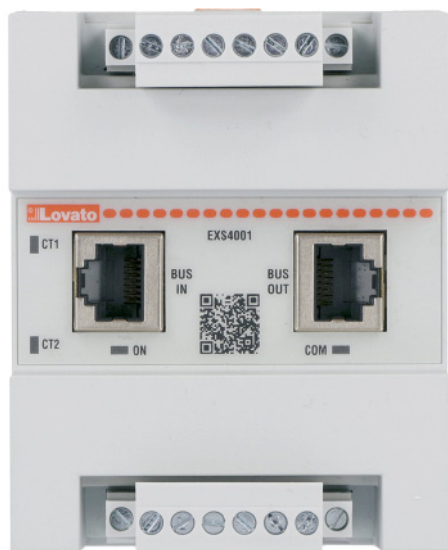
Для измерения тока при работе с обычными (аналоговыми) трансформаторами предлагается модуль EXS4001. Он имеет 2 входа для подключения к трехфазным трансформаторам и 6 входов для подключения к однофазным трансформаторам. Модуль преобразует аналоговые сигналы с трансформаторов тока в цифровую форму.

Современный подход — установка на объекте цифровых трансформаторов тока, которые уже имеют встроенные аналого-цифровые преобразователи. Кстати, Lovato Electric предлагает широкий ассортимент таких трансформаторов для системы Easy Branch — 4 однофазных и 4 трехфазных модели. Передача сигнала от трансформатора тока к модулю осуществляется в цифровом виде, что позволяет уменьшить погрешность измерений.

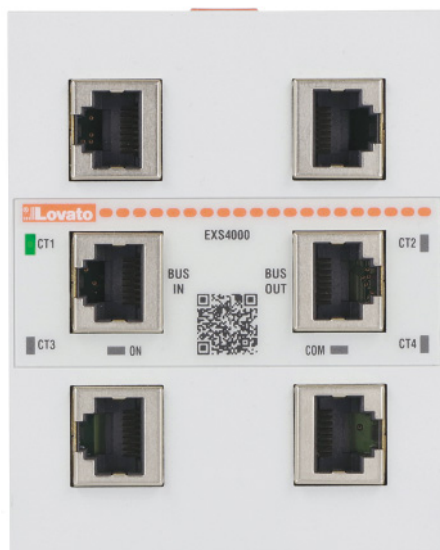
Для работы с цифровыми трансформаторами в рамках системы Easy Branch выпускается модуль EXS4000, к которому можно подключить до 4 цифровых трансформаторов. Для соединения используются кабели, имеющие на концах разъемы RJ45. Длина кабеля может достигать 2 метров.

Решение Easy Branch позволяет устанавливать современные системы мониторинга на объекты электроэнергетики так же просто, как устанавливаются отдельные измерительные приборы. Справиться с данной задачей могут более-менее квалифицированные электрики, вооружившиеся инструкцией. Приглашать на объект дополнительно дорогостоящих специалистов и тем более заказывать разработку программного обеспечения не придется. В итоге появляется возможность ускорить процесс цифровизации электроэнергетики, особенно на уровне местных низковольтных электрических сетей. 

Текст: **Алексей ВАСИЛЬЕВ**



Модуль измерения тока EXS4001 позволяет работать с обычными трансформаторами тока



Модуль измерения тока EXS4000 предназначен для работы с цифровыми трансформаторами тока



ООО «ВАТТ ЭЛЕКТРИК»
 107023, РФ, г. Москва,
 ул. Малая Семеновская, д. 9, стр. 8
 ☎ +7 (495) 998-50-80
 ✉ info@lovatoelectric.ru
 🌐 www.LovatoElectric.ru

Бесперебойное электропитание для вычислительной техники: инверторные ИБП серии VGD-II-K33 от Powercom



В ассортименте производителя источников бесперебойного питания компании Powercom содержится широкий спектр решений, обеспечивающих надежное электроснабжение различных потребителей от персонального компьютера до центров обработки данных. Для крупных предприятий, перед которыми стоит необходимость централизованного питания своих локальных вычислительных сетей, телекоммуникационного оборудования, существует несколько серий ИБП, включая VGD-II-K33.

Серию VGD-II-K33 можно разделить на несколько сегментов: от 10 до 40 кВА, от 60 до 120 кВА, от 150 до 500 кВА. В данной статье мы рассмотрим источники бесперебойного питания из первого сегмента, которые представлены моделями на 10, 15, 20, 30 и 40 кВА и выполнены в трех формфакторах (см. Таблицу 1).

Инверторные ИБП VGD-II-10-40K33 — это современные системы с двойным преобразованием энергии, предназначенные для осуществления бесперебойного питания широкого класса приборов переменным напряжением промышленной частоты. Высокая стабильность электропитания и надежность работы изделий серии обеспечивается высокопроизводительным цифровым процессором, который полностью управляет всей си-

стемой. Интеллектуальное охлаждение снижает энергопотребление и шумность, увеличивает срок службы устройства. Поддерживается подключение внешних аккумуляторных блоков, что в сочетании с производителем встроенным зарядным устройством позволяет обеспечить большое время автономной работы.

В моделях серии используется современный сенсорный жидкокристаллический дисплей, в новый пользовательский интерфейс интегрирована система всплывающих подсказок, поддерживается русский язык. Также имеется служба оповещений, существует возможность управления по беспроводной сети, присутствует большой выбор коммуникационных портов и слот для установки внутренней SNMP-карты.

ТАБЛИЦА 1.

Модель	VGD-II-10K33	VGD-II-15K33	VGD-II-20K33	VGD-II-30K33	VGD-II-40K33
Выходная мощность (кВА/кВт)	10/10	15/15	20/20	30/30	40/40
Размеры (Ш×Г×В) (мм)	250×840×715	250×840×715	350×738×1335	350×738×1335	500×840×1400
Вес (кг) (без батарей)	50	50	88	88	140

ТАБЛИЦА 2.

Модель	VGD-II-10K33	VGD-II-15K33	VGD-II-20K33	VGD-II-30K33	VGD-II-40K33
Возможность установки внутренних батарей	Да, до 40 шт. 7–9 Ач или 10–12 Ач в маленьком корпусе	Да, до 40 шт. 7–9 Ач или 10–12 Ач в маленьком корпусе	Да, до 40 шт. 7–9 Ач или 10–12 Ач в маленьком корпусе	Да, до 40 шт. 12 Ач	Да, до 80 шт. 12 Ач

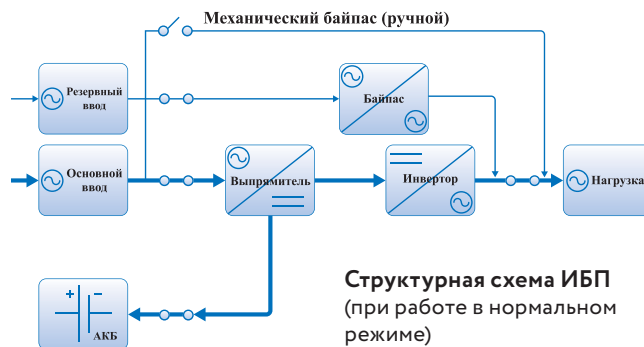
Изделие обеспечивает:

- круглосуточный непрерывный режим работы;
- автоматический переход на режим работы от аккумуляторной батареи при пропадании сетевого напряжения;
- автоматический переход на режим работы от сети при восстановлении сетевого напряжения;
- защиту нагрузки от перегрузки и от короткого замыкания;
- высокую эффективность — КПД до 96%;
- отключение аккумуляторной батареи при ее разряде на 80...85% (защита от «глубокого» разряда).

Электропитание изделия осуществляется от трехфазной сети переменного тока ~380 В 50 Гц (широкий диапазон входного напряжения). Тип входного и выходного соединений: 3 фазы + Нейтраль + Заземление (3Ph + N + PE). Совместим со следующими системами заземлений: TN, TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT.

В ИБП устанавливаются свинцово-кислотные аккумуляторные батареи VRLA на 12 вольт в количестве до 40 штук (см. Таблицу 2).

Изделия серии могут работать параллельно в количестве до 8 единиц (требуется установка опциональной платы). Ресурс времени наработки на отказ порядка 175 200 часов. Степень защиты — IP20.



Силовая часть ИБП состоит из следующих основных частей: выпрямитель, зарядное устройство, инвертор, статический (электронный) байпас и механический байпас, одной или нескольких батарейных цепочек (линеек), обеспечивающих работу ИБП при выходе параметров питающей сети за пределы допустимого диапазона. Структурная схема приведена на рисунке.

ИБП позволяет работать в следующих режимах:

- нормальный режим;
- режим работы от батарей;
- режим байпаса;
- режим обслуживания (ручной байпас);
- ЭКО-режим;
- режим автоматического перезапуска;
- режим преобразователя частоты.

ИБП серии VGD-II-33К мощностью от 10 до 40 кВА выпускаются в трех модификациях:

1. стандартной;
2. модификации с индексом В;
3. модификации с индексом L.

Индекс L означает отсутствие отсека для внутренних батарей и возможность работы ИБП только с внешними батарейными шкафами. Вариант L отличается меньшими габаритными размерами, меньшим весом и будет удобен в том случае, если требуется обеспечить достаточно большое время автономной работы и без подключения внешних батарейных шкафов не обойтись в любом случае. Вариант В имеет встроенные батареи с возможностью их горячей замены. Батареи установлены в специальных выдвижных лотках, обеспечивающих их легкий монтаж/демонтаж. Количество АКБ в моделях 10–20 кВА составляет до 120 шт., а в моделях 30–40 кВА до 160 шт. Благодаря этому можно обеспечить очень длительную батарейную поддержку без установки внешнего батарейного шкафа.

VGD-II-40K33



VGD-II-20K33/
VGD-II-30K33



VGD-II-10K33/
VGD-II-15K33



Руководство по эксплуатации



Источник бесперебойного питания VGD-II-40K33 на сайте Powercom



Complete Power Solution™

Московский офис Powercom

111024, РФ, г. Москва,
Отрадная улица, 2Б 9, офис 704
☎ +7 (495) 651-62-81/82
✉ info@pcm.ru
🌐 www.pcm.ru



securika
Moscow

**29-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОХРАНЫ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
ЗАЩИТЫ**

16–18 АПРЕЛЯ 2024

МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО,
3 ПАВИЛЬОН, 14 ЗАЛ



ВИДЕО-
НАБЛЮДЕНИЕ



КОНТРОЛЬ
ДОСТУПА



ОХРАНА
ПЕРИМЕТРА



ПРОТИВОПОЖАРНАЯ
ЗАЩИТА



СИГНАЛИЗАЦИЯ
И ОПОВЕЩЕНИЕ



АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЗДАНИЙ



ОХРАНА ТРУДА.
СРЕДСТВА
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ
ЗАЩИТЫ



ИНФОРМАЦИОННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

0+

**БЕСПЛАТНЫЙ БИЛЕТ
ПО ПРОМО-КОДУ: print24**
SECURIKA-MOSCOW.RU



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER

Модульное оборудование ЕКФ — надежные устройства от российского производителя

ЕКФ представляет широкий выбор модульного оборудования под самые разные задачи. Аппараты бренда установлены в каждой пятой квартире в России. Ассортимент ЕКФ включает две основные продуктовые линейки: PROXIMA и AVERES. Гарантия на продукцию до 10 лет. В данной статье рассмотрим преимущества линейки AVERES.

Премиальный сегмент, с огромным функционалом — AVERES от ЕКФ. На сегодняшний день AVERES является независимой продуктовой линейкой, с постоянным обновлением ассортимента. Модульное оборудование AVERES разработано для промышленных объектов, объектов энергетики, коммерческих зданий класса А, жилых комплексов бизнес-класса, НКУ, OEM, промышленных предприятий, застройщиков, DIY, розничных сетей.

Рассмотрим продуктовую линейку AVERES более детально. ГОСТ IEC 60898-1 рекомендует производителю применять в продукции стандартные значения номинального тока: 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 А. Линейка AVERES полностью включает данные значения, вплоть до 125 А. Также стоит отметить, что, несмотря на то, что ГОСТ регламентирует довольно узкий диапазон, ЕКФ представляет номинальный ряд аппаратов с 1 А, что позволяет расширить возможности применения модульного оборудования.

В линейке автоматических выключателей (АВ) AVERES AV-6 (DC) и AV-10 (DC) представлены 520 артикулов и широкий ассортимент аксессуаров — расцепители, дополнительные контакты, моторные приводы с функцией АПВ. Номинальная предельная отключающая способность 6 и 10 кА. Продукция соответствует промышленному ГОСТ IEC 60947-2 и бытовому стандарту ГОСТ IEC 60898-1, выдержит до 20 000 рабочих циклов.

Автоматы AVERES отличает целый ряд преимуществ:

- клеммы из сплава AgC5 снабжены шторкой, исключающей неверный монтаж проводов;
- работа автоматических выключателей AVERES протестирована в диапазоне от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$;
- большая толщина сердечника расцепителя в AV позволяет стабильнее срабатывать при коротком замыкании на малых токах;
- технологические отверстия для подключения

дополнительного оборудования защищены пластиковыми вставками;

- в механизме взвода AV присутствует тефлоновая смазка.

Для предотвращения прожигания корпуса электрической дугой при аварийных режимах работы в боковинах корпуса под накладки из газогенерирующей пластмассы установлены металлические пластины. В дугогасительной камере автоматов AVERES 13 пластин. Они расположены в шахматном порядке (шихтованы). Это способствует быстрому гашению дуги за счет зигзагообразной траектории движения и дополнительному сопротивлению на ее пути.

В качестве организации защиты рекомендуется использовать весь ассортимент стандартных аппаратов защиты (AV, DV, DVA). В отличие от AV и DVA, которые позволяют защитить линии от токов короткого замыкания и перегрузок, выключатель дифференциального тока DV защищает человека от поражения электрическим током.

Для сигнализации и контроля работы сети в продуктовой линейке AVERES присутствуют сигнальные лампы AV-L в трехцветном исполнении. Применение таких аппаратов позволяет визуально оценить ситуацию и уменьшить критическое время при аварийном режиме.

Автоматические выключатели дифференциального тока (АВДТ) DVA-6 и DVA-10 AVERES оборудованы двойным рычагом, который наглядно демонстрирует причину срабатывания АВДТ (разделение индикации срабатывания: перегрузка или короткое замыкание / утечка тока). Когда АВДТ срабатывает по аварии, необходимо дожать рычаг вниз до положения «трип».

Для реализации современных и продвинутых решений в продуктовой линейке AVERES присутствует моторный привод, с функцией АПВ.



АВДТ DVA-6



АВДТ DVA-10



AV-10DC

Они подходят для применения на автомобильных дорогах, насосных станциях, в аэропортах, на железной дороге и метеорологических станциях. Также на его базе можно организовать электропитание объекта по схеме мастера-выключателя, позволяющего одним нажатием обесточить все питающие линии, не принимающие участия в электроснабжении приемников с длительным режимом работы. Аппараты обеспечивают дистанционное управление и сигнализацию состояния нагрузки; автоматическое повторное включение нагрузки в случае отключения из-за помех (атмосферные возмущения, перенапряжения). Дистанционное управление позволяет сократить расходы на выезд персонала на удаленные объекты.

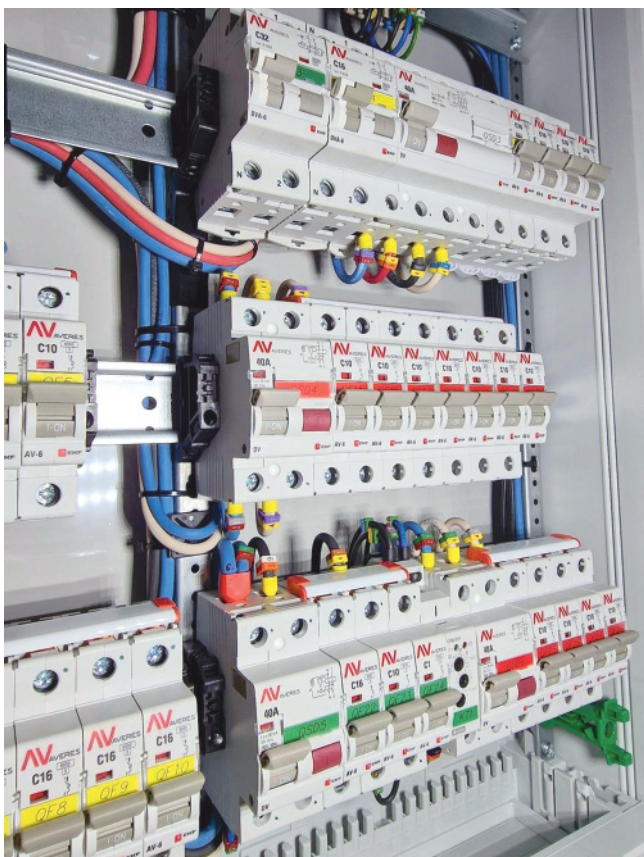
Модульному оборудованию линейки AVERES от EKF доверяют застройщики объектов бизнес-класса. Так, полностью на продуктах AVERES собраны ГРЩ 3200 А и ВРУ 630 А для гостиниц в Сочи. В задачу заказчиков входило заменить в уже имеющихся проектах оборудование зарубежных брендов. Эксперты EKF подобрали полный комплект аппаратов для комплектации щита и распределительного устройства.

Что нового?

EKF постоянно работает над расширением ассортимента и адаптацией существующих продуктов под разные запросы клиентов. Новинки позволяют предприятиям самых разных отраслей и застройщикам недвижимости различного назначения — от жилых до социально значимых объектов создавать решения по электроснабжению полностью на оборудовании одного отечественного бренда.

Новые автоматические выключатели, дифференциальные автоматы и трехфазный индикатор напряжения расширяют возможности применения модульного оборудования EKF на предприятиях различных отраслей промышленности.

Каталог EKF пополнился автоматическими выключателями AV-125 AVERES с номинальным током до 125 А и отключающей способностью 10 кА. Новая линейка включает АВ с номинальным током 63, 80, 100 и 125 А. Данная серия продуктовой линейки AVERES расширяет функционал применения модульных автоматических выключателей AV-10, которые в свою очередь имеют ряд номинальных токов только до 63 А. Новый продукт соответствует промышленному ГОСТ и позволяет эффективно использовать решения EKF в проектах и задачах производственных предприятий. Данная серия подойдет для монтажа в ГРЩ, ВРУ и ВУ. Установка таких данных модульных аппара-





AV-125

тов обязательна при подключении к энергоснабжению жилых домов, промышленных цехов, котельных, складских помещений и других зданий и сооружений.

Новинка ассортимента — автоматические выключатели AV-10DC AVERES с номинальной отключающей способностью 10 кА отличается повышенной прочностью материалов корпуса, которая увеличивает стойкость устройств к воздействию тока короткого замыкания большей величины. Несмотря на то, что внешне автоматический выключатель серии AV-10DC схож с AV-10, он имеет ряд отличительных особенностей в конструкции. Известно, что переменный ток меняет свое направление и периодически имеет нулевое мгновенное значение, что способствует скорейшему гашению электрической дуги, возникающей между силовыми контактами. Направление постоянного тока не меняется, что существенно затрудняет гашение электрической дуги. Поэтому для гашения дуги на постоянный ток в аппарате применяется постоянный магнит. На электрическую дугу, которая по своей сути является проводником, воздействует магнитное поле, и та затягивается в дугогасительную камеру, где окончательно затухает. AV-10DC AVERES обеспечит эффективную защиту электросети любого объекта промышленности, где развиваются технологии и реализуются проекты с энергоустановками, работающими на постоянном токе.

Новинки 2024 года — автоматические выключатели с характеристиками срабатывания K, L, Z. Такие характеристики получили серии AV-6, AV-10, AV-6DC и AV-10DC. Для подключения индуктивной нагрузки рекомендуется использовать автоматические выключатели с характеристикой типа K. Если в качестве нагрузки используются электронные устройства, их подключение лучше производить через автоматические выключатели с характеристикой типа Z.

Еще одной новинкой 2024 года является AV-15. Данный автоматический выключатель пополнит продуктовую линейку AVERES с предельной наибольшей отключающей способностью 15 кА. Номинальный ряд токов от 10 до 125 А. Характеристика срабатывания: C и D. Данный аппарат будет соответствовать ГОСТ IEC 60947-2, тем самым дополнит функционал промышленных сетей.

Линейка автоматических выключателей дифференциального тока AVERES от EKF пополнилась новым АВДТ DVA-10 с номинальной наибольшей отключающей способностью 10 кА. Новинка соответствует промышленному ГОСТ и помогает создавать эффективные энергоустановки с заботой о безопасности персонала на предприятиях различных отраслей. АВДТ DVA-10 бренда EKF имеют ряд по номинальному току от 6 до 63 А и уставку по утечке от 30 до 300 мА. Так же, как и автоматические выключатели серии AV-125, автоматические выключатели дифференциального тока серии DVA-10 монтируются в ГРЩ, ВРУ и ВУ.

В линейке зарекомендовавших себя на рынке АВДТ DVA-6 AVERES появились дифференциальные автоматы с номинальным током утечки 10 мА. АВДТ позволяют защищать сети не только от перегрузки и токов короткого замыкания, но и человека от поражения электрическим током. Аппараты имеют две характеристики срабатывания: В и С. Оптимальны для использования в помещениях с высокой влажностью, от бытового до промышленного назначения.

Трехфазный индикатор напряжения AV-L EKF AVERES предназначен для контроля величины напряжения в трехфазной цепи. Новинка выполнена из негорючего поликарбоната. Ее отличительная черта — три лампы сигнализации в одном устройстве. Это позволяет экономить место и повысить функционал распределительных щитов.

Это не все новинки модульного оборудования, которые представит EKF в ближайшее время. Отдел разработки бренда постоянно работает не только над улучшением характеристик существующих продуктов, но и над разработкой новых, которые позволят расширить возможности применения модульных устройств EKF. Следите за новостями.



EKF

Центральный офис:
127273, РФ, г. Москва, ул. Отрадная,
д. 2Б, стр. 9, Технопарк «Отрадное»
☎ 8 (800) 333-88-15 ✉ info@ekf.su
🌐 ekfgroup.com

Серия Philips Hue пополнилась прожектором с видеочамерой

Компания Singnify (торговая марка Philips) начала производство прожектора заливающего света Floodlight Camera со встроенными видеочамерой, микрофоном и динамиком. Это устройство может выполнять функции охранной системы, а также домофона.

Прожектор может устанавливаться как внутри здания, так и снаружи. Он дает световой поток 2250 лм, что позволяет осветить задний двор коттеджа. Встроенная камера имеет разрешение 1080p, у нее есть функция ночного видения.

Floodlight Camera интегрируется в систему «умного света» Philips Hue. Через ZigBee осуществляется управление интенсивностью свечения. Для передачи аудио- и видеоинформации используется Wi-Fi в диапазоне 2,4 или 5 ГГц, ситуацию можно наблюдать в реальном времени на мониторе



или мобильном устройстве. Наличие микрофона и динамика позволяет вступить в разговор с человеком, который подошел ко входу. Прожектор может автоматически включаться, когда камера обнаружила подозрительную активность. Наконец, очень удобной функцией можно считать возможность при обнаружении подозрительной активности возле дома автоматически включать через систему Philips Hue заданные светильники в доме. ↻

На любой вкус

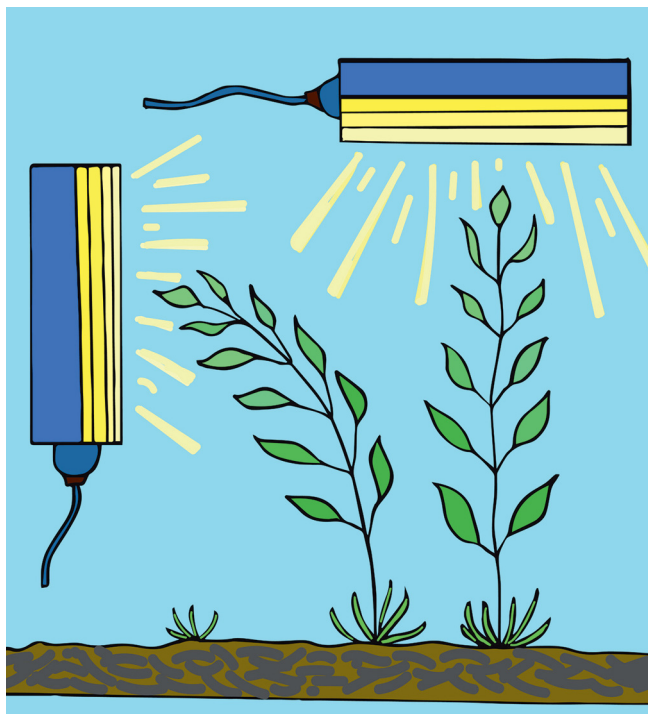
КОНСТАНТА LED
НОВОЕ СЕМЕЙСТВО
В ОФИСНО-АДМИНИСТРАТИВНОМ СЕКТОРЕ

На предприятиях пищевой промышленности, в медицинских учреждениях, лабораториях и т. п. нередко приходится иметь дело с помещениями различных форм и размеров, где светильники наиболее распространенного размера 60x60 см — не лучший выбор, как с точки зрения дизайна, так и по равномерности освещения.

Российское научно-производственное объединение GALAD (принадлежит BL Group) начало

выпуск серии светодиодных светильников «Константа LED», которые предлагаются в 5 типоразмерах. Степень защиты IP54, чего для значительной части производств вполне достаточно. Светильники выпускаются в подвесном, накладном и встраиваемом исполнениях. Опционально возможны варианты со встроенным блоком питания. Светильники производятся в России, на них имеется сертификат, подтверждающий отечественное происхождение. ↻

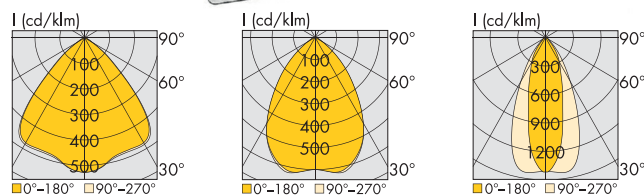
Cree LED предлагает массовое решение для теплиц



В споре, что лучше для роста растений — специальный спектр или же спектр, максимально приближенный к естественному, появился новый участник. Знаменитая компания Cree LED считает, что второй вариант лучше. Она начала выпуск светодиодов JВ3030С, предназначенных в первую очередь для использования в теплицах. Их отличает высокий индекс цветопередачи CRI, достигающий для некоторых модификаций значения 90. При этом производитель нормирует эффективность фотосинтетически активной радиации, которая достигает 3,22 мкмоль/дж. Светоотдача достигает 242 лм/Вт, что обеспечивает большую эффективность с точки зрения экономики по сравнению с натриевыми лампами. В дополнение к этому стандартный типоразмер 3030 позволяет использовать для производства светильников уже имеющееся оборудование. Специфика работы в теплице также отражена в конструкции светодиодов — они имеют повышенную стойкость к сере. Новинка позволит более широко использовать светодиоды при выращивании растений. ↻

Светодиодам жара ни почем

Немецкая компания Vossloh-Schwabe представила набор 6R для создания светильников для промышленности. В набор входят несколько вариантов драйверов, светодиодные модули, оптика и теплоотводы. Отличительная особенность набора — возможность длительной работы при повышенной температуре. По утверждению производителя, собранный из предлагаемых деталей светильник проработает 100 тыс. часов при температуре +65°C. Решение позиционируется как проявление заботы об экологии — все компоненты пригодны для вторичной переработки.



Wide 90°

Medium 75°

High Rack

Помимо производственных цехов с высокой температурой (под потолок, где обычно устанавливают светильники, поднимаются теплые потоки воздуха), набор пригоден для сборки светильников, устанавливаемых в дата-центрах. Современной тенденцией является создание дата-центров с повышенной рабочей температурой для оборудования, что позволяет экономить энергию, потребляемую системами охлаждения. Тем самым дополнительно повышается «экологичность» такого рода светильников. ↻

Текст:



**Алексей
ВАСИЛЬЕВ,**
ведущий
рубрики



Светодиодное освещение для швейных цехов

После ухода с российского рынка в 2022 году ряда западных брендов одежды наблюдается устойчивый рост отечественной швейной промышленности. Создаются новые фабрики, вдыхается новая жизнь в когда-то заброшенные цеха, где разворачивают производства уже на новой основе. И здесь большое внимание следует уделить освещению, которое должно быть выполнено на современном уровне.

По данным Росстата, рост производства одежды в России по итогам 2023 года составил 4,1% относительно аналогичного предыдущего периода. Причем этот показатель был вычислен на основе данных о динамике производства важнейших товаров-представителей в физическом измерении, оцененных в ценах базисного 2018 года. То есть речь идет о росте производства, очищенном от фактора роста цен.

В самом дешевом массовом сегменте российские предприятия не могут конкурировать с фабриками из Юго-Восточной Азии, да это и не нужно. Зато отечественные производители успешно заменяют одежду европейских брендов, для которых характерны авторский дизайн и относительно малые серии для каждой модели предмета гардероба.

Качественное освещение на швейном производстве способствует росту производительности труда. Кроме этого, данный фактор повышает привлекательность предприятия для молодых сотрудников, для которых характерен более высокий

уровень требований к комфорту на рабочем месте, чем у предыдущих поколений.

При этом следует иметь в виду, что даже в условиях санкций и фокуса на среднем и дорогом сегментах рынка российские предприятия все равно испытывают ценовую конкуренцию относительно зарубежных компаний. Поэтому осветительное оборудование для таких фабрик должно быть недорогим, энергоэффективным и простым в обслуживании.

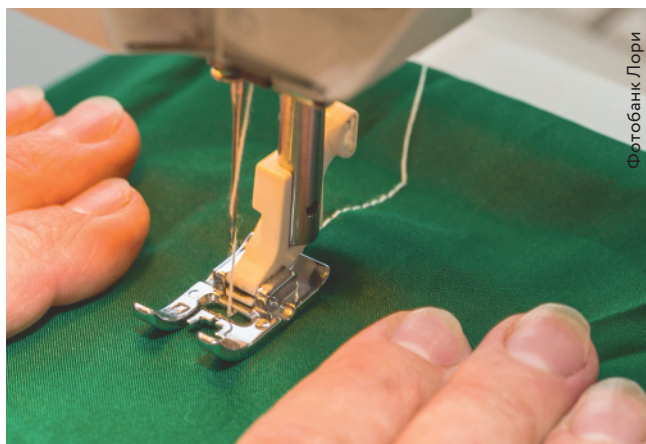
КСС и уровень освещенности

При работе за швейной машиной руки швеи могут находиться как справа, так и слева относительно лапки. Поэтому необходимо свести к минимуму тени. Для этого в швейных цехах для общего освещения следует применять только светильники с косинусной кривой силы света (КСС). Напомним, что, согласно ГОСТ Р 55392-2012, данная кривая относится к типу «Д». Наилучший способ добиться мягкого, рассеянного

света — использовать светильники, оснащенные молочными, опаловыми или матовыми рассеивателями. Недостаток такого подхода — относительно низкая светоотдача светильника. Другой вариант — применение светильников, в которых установлено большое количество маломощных (менее 0,7 Вт) SMD-светодиодов без диффузной оптической системы. Такие светильники имеют более высокую энергоэффективность, но их установкой должны заниматься опытные специалисты, чтобы не возникло слепящего эффекта на рабочих местах.

Нормы по освещенности и коэффициенту визуального дискомфорта (UGR) приведены в СП52.1330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Работа швеи связана с распознаванием предметов размерами от 0,3 мм, что относится к категории «высокая точность». Рабочий стол, как правило, имеет белый цвет, контрастность одежды на его фоне в наиболее сложном случае можно считать малой. Это III разряд зрительной работы, подразряд «в». Для него нормируется показатель UGR не более 25. На швейных фабриках обычно используется комбинированное освещение. Т. е. организуется локальное освещение на рабочем месте (обычно настольная лампа на шарнирном креплении) и общее освещение. Освещенность должна составлять не менее 750 лк, при этом общее освещение должно быть не менее 300 лк. Поскольку у швеи зрение напряжено на протяжении более половины рабочего дня, этот параметр нужно увеличить на одну ступень стандартного ряда значений освещенности. В итоге получаем, что общая освещенность на рабочем месте в швейном цехе должна быть не менее 400 лк.

Настольный светильник лучше использовать со световым потоком не менее 2000 лм. При этом предпочтительно использовать светильник так называемой бестеневой конструкции, линейная протяженность светодиодной матрицы в котором сопоставима по порядку величины с расстоянием до освещаемой поверхности.



Освещение на швейном производстве в идеале не должно давать теней

Если швейный цех располагается в помещении с высотой потолков более 3 м, размещение светильников с КСС типа «Д» непосредственно на потолке является нерациональным решением. Поэтому используются либо подвесные светильники на длинных тросах, либо специальные траверсы, расположенные на уровне ниже потолка, к которым крепятся светильники. Высота расположения светильников поверхности никак не нормируется, но по соображениям безопасности лучше если она с запасом превышает рост сотрудников, т. е. составляет не менее 2 м.

Расчеты уровня освещенности и коэффициента визуального дискомфорта для систем освещения швейных цехов обычно осуществляют в программе Dialux или ее более современном варианте Dialux Evo.

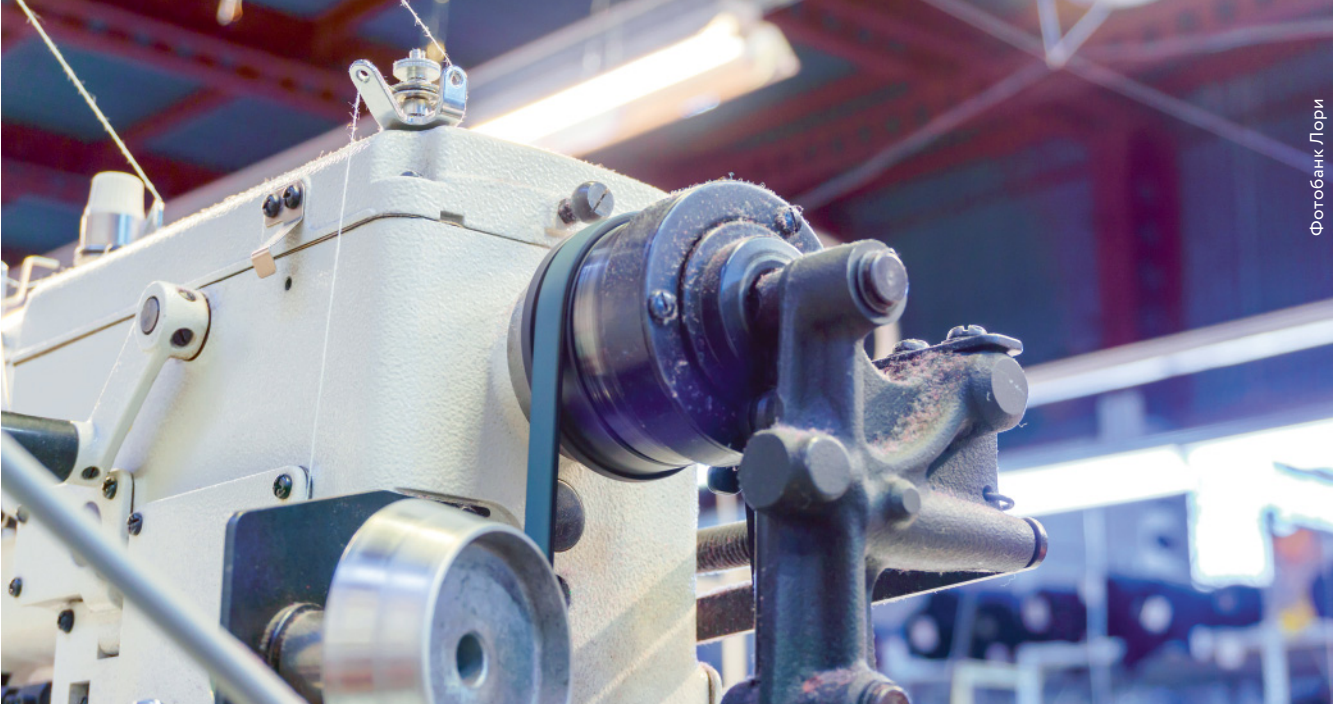
Коэффициент пульсаций

Согласно нормам СП52.1330.2016, коэффициент пульсаций для зрительной работы разряда III «в» не должен превышать 15%. Тем не менее, следует иметь в виду, что швея постоянно контролирует перемещение иглы, которая движется с большой скоростью, а в ряде случаев и вращение вала. Поэтому любое проявление стробоскопического эффекта нежелательно, как с точки зрения утомляемости работников, так и с точки зрения безопасности. Отсюда вывод — чем меньше коэффициент пульсаций, тем лучше, экономить на этом параметре не стоит. По мнению автора статьи, как для общего, так и для локального освещения лучше выбрать светильник с коэффициентом пульсации менее 5%, хотя это и не закреплено в официальных нормативных документах.

Настольные светильники зачастую обладают высоким уровнем пульсаций. Поэтому нужно выбирать профессиональные модели, для которых производители нормируют данный показатель. Лучше использовать светильники с внешним блоком питания — как правило, у них уровень пульсаций ниже. Наконец, бескомпромиссный вариант — создать отдельную проводку для постоянного тока (12; 24 или 48 В), подключенную к качественному блоку питания. И уже к этой проводке подключать локальные светильники, рассчитанные на питание постоянным током с соответствующим напряжением.

Цветовая температура и индекс цветопередачи

В приложении «И» к СП52.1330.2016 рекомендуется цветовая температура на швейном производстве от 3000 до 6500 К. На участке, где осуществляется итоговый прием продукции, рекомендованы источники света с цветовой температурой от 5000 до 6500 К.



Пыль на оборудовании — одна из проблем, характерных для швейных производств

Более точное значение цветовой температуры официально никак не нормируется, тем не менее есть уже сложившаяся практика выбора данного параметра.

Дизайнеры обычно ориентируются на то, как их творения будут выглядеть при естественном освещении. В средней полосе летом в полдень при ясной погоде цветовая температура естественного освещения составляет около 5500 К. Ближайшими значениями из стандартного ряда цветовых температур для светильников являются значения 5000 и 5700 К. Светодиоды с цветовой температурой 5000 К — гораздо более дешевый и массовый продукт, чем светодиоды на 5700 К. Кроме этого, 5700 К — это уже слишком высокая цветовая температура, вызывающая у сотрудников утомление. Поэтому для швейных производств оптимальным значением цветовой температуры, учитывающим все основные факторы (комфорт для сотрудников, правильная цветопередача, стоимость решения), является 5000 К. Цветовая температура для локального и общего освещения обязательно должна быть одинаковой!

Согласно Постановлению Правительства РФ от 24 декабря 2020 г. № 2255 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения», значение индекса цветопередачи для светильников, используемых на швейных производствах, должно быть не менее 80. Причем там, где осуществляется итоговый контроль продукции, значение индекса цветопередачи должно быть не менее 90.

Влияние пыли

При раскрое ткани в больших количествах образуется пыль. Ее плотность может достигать 4 мг/куб. м. Как правило, светильники для швейных производств относятся к 6–7 эксплуатационным группам. Поэтому, согласно СП52.1330.2016,

при расчете системы общего освещения (в том числе в программах Dialux и Dialux Evo) принимается коэффициент эксплуатации $MF=0,63$. Данный коэффициент показывает снижение светового потока светильника из-за оседающей на него пыли.

Самые мелкие частицы пыли на швейных производствах имеют размеры порядка единиц микрометров. Защиту от попадания таких частиц внутрь светильника гарантирует лишь его полная герметичность. Этому соответствует степень защиты IP65.

Может возникнуть вопрос, почему именно IP65, зачем тратить средства на защиту светильника от воды (на это указывает вторая цифра, 5 — это защита от прямых струй воды, но не под давлением)? На самом деле защиты от влаги и от пыли связаны между собой. Например, не может существовать светильник с защитой, например, IP60, потому что, если в нем есть щели, через которые проникает вода, так же может проникать внутрь и пыль.

На предприятиях швейной промышленности сейчас получили большое распространение светодиодные светильники типа «Айсберг», оснащенные матовыми или опаловыми рассеивателями. Это — недорогие светильники с пластиковым корпусом, изначально разработанные для химической и пищевой промышленности. Их название и конструкция не были запатентованы, поэтому сейчас они выпускаются многими предприятиями как в России, так и за рубежом, отличаясь в основном электронной «начинкой» и пластмассой, используемой для корпуса. В швейных цехах они используются из-за хорошей защищенности конструкции от пыли. Кроме этого, форма светильников

гладкая, не имеет ребристых теплоотводов, поэтому процедура их очистки от пыли является очень легкой и быстрой.

Единственный недостаток, свойственный этим светильникам, — морально устаревший дизайн. При индивидуальном пошиве в цехе работают не просто квалифицированные исполнители, а творческие люди, чья профессия предполагает умение ценить красоту. Их внешний вид «Айсберга» может раздражать. В таком случае лучше потратиться на более стильные светильники из металла, но тоже со степенью защиты IP65.

Электрические параметры

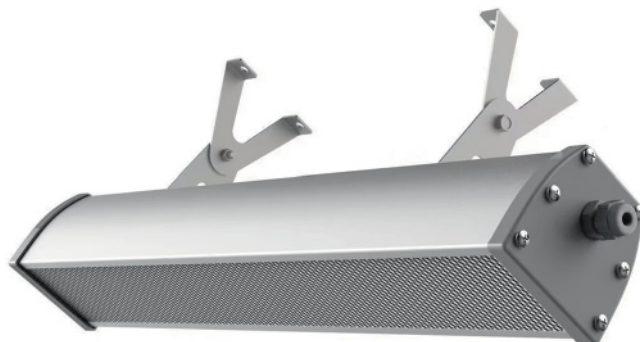
Формально светильники, используемые на швейных производствах, должны быть рассчитаны на те же параметры электропитания, что и на других производствах. Фактически же значительная доля малого бизнеса в швейной отрасли и уже упоминавшаяся жесткая ценовая конкуренция приводят к тому, что главным критерием при выборе помещения становится низкая арендная плата. За счет чего арендодатель может устанавливать низкую плату? Нередко это объясняется тем, что он не вкладывался в инфраструктуру, в том числе и в систему энергоснабжения. Поэтому светильники для швейного производства должны работать при уменьшении напряжения ниже указанного в ГОСТ предела, желательно вплоть до 170 В. К тому же должна быть предусмотрена защита от обрыва нулевого провода в сети, когда линейное напряжение повышается до 380 В.

Выбор светильника

На самом деле светильники общего освещения исключительно для швейного производства никто в мире не выпускает. Существуют промышленные светильники, которые по своим параметрам подходят в том числе и для швейных цехов. Но опять-таки надо понимать, что мы имеем дело в основном с малым бизнесом, где принятие решений обычно завязано на одного человека, у которого и так времени не хватает. А тут еще разбираться в параметрах светильников... Поэтому удобно иметь дело с производителем, который часть продуктов своей линейки промышленного освещения специально позиционирует как светильники, которые подходят и для швейных цехов. Тогда задача выбора значительно упрощается — берем указанные производителем светильники и выбираем из них конкретные модели в соответствии с финансовыми возможностями предприятия.

Именно такой подход предлагает российская компания «Подольский завод светотехники». Мало того, вам бесплатно сделают расчет с выбранными светильниками для вашего швейного цеха. А за дополнительную плату проведут работы

по установке светильников. Кстати, весьма символично, что озаботилась нуждами производителей одежды светотехническая компания из подмосковного города, где когда-то выпускались знаменитые швейные машинки Singer.



Светильник Вектор FS-MAN производства компании «Подольский завод светотехники»

В ассортименте продукции Подольского завода есть следующие серии, подходящие для швейных производств:

- «Айсберг mini». Недорогое решение для небольших швейных мастерских.
- «Айсберг». Недорогие светильники для массового швейного производства.
- «Вектор». Светильники премиум-класса в алюминиевом корпусе, со стильным дизайном.

В светильниках «Айсберг» и «Айсберг mini» опционально может быть установлен встроенный блок аварийного питания на 90 или 180 минут работы. На эти светильники дается гарантия на 3 года.

Светильники «Вектор» по заказу могут оснащаться блоком питания (драйвером), способным выдержать напряжение на входе до 380 В. Гарантия на базовый вариант дается на 3 года, с улучшенным драйвером — до 5 лет.

Во всех моделях указанных серий покупатель может выбрать вариант с нужной ему цветовой температурой, среди которой есть и 5000 К. Индекс цветопередачи составляет не менее 80. Коэффициент пульсаций — менее 1%. Заявленный срок службы светильников для всех перечисленных выше серий составляет 100 тыс. часов.

Выводы

Выбор светильников для использования на швейном производстве — дело непростое. Приходится учитывать множество факторов, связанных с техническими параметрами, финансовыми ограничениями и даже с привлекательностью вашего бренда как работодателя. Позиционирование производителем определенных моделей промышленных светильников как подходящих для швейных цехов значительно облегчает данный выбор, особенно для предприятий малого бизнеса. ↻



22-я Международная выставка
кабельно-проводниковой
продукции, оборудования
и материалов для ее производства

19–21 марта 2024

Москва, ЦВК «Экспоцентр»



**ПОЛУЧИТЕ
БИЛЕТ**
Промокод: **elec**

- Кабели и провода
- Материалы для производства кабелей и проводов
- Оборудование для производства кабелей и проводов
- Электромонтажное оборудование

Организаторы



Международная
Выставочная
Компания



АССОЦИАЦИЯ
ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ

Генеральный
информационный
партнер

RusCable.Ru
Энергетика. Электротехника. Связь.
Первое отраслевое электронное СМИ ЗП № 0577-28661



Мы делаем правильный кабель





МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
САММИТ

14-15 МАЯ / САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

www.energysummit.ru

ELBOX®

КОРПУСА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ



- ✓ подбор модификации в конфигураторе с конечными артикулом и ценой
- ✓ сварная конструкция на сложном профиле MS с распределённой нагрузкой до 1 800 кг
- ✓ сертификат соответствия IP 65
- ✓ сертификат Морского регистра судоходства
- ✓ сертификат сейсмостойкости
- ✓ организация микроклимата в шкафах с помощью специальных аксессуаров
- ✓ неограниченные возможности для внутреннего монтажа

КОНФИГУРАТОР ДЛЯ ПОДБОРА ШКАФА EMS

укажите
габариты каркаса

выберите
комплектующие

получите
артикул и цену





«Электроника России» — выставка, набирающая обороты

В конце осени 2023 года прошла вторая по счету выставка электронной продукции российского производства «Электроника России». Несмотря на то, что мероприятие достаточно новое, оно вызвало большой интерес со стороны отраслевого сообщества и собрало более ста компаний из России и Республики Беларусь.

В течение трех дней работы выставки производители демонстрировали ассортимент собственной продукции, разработанные новинки. В рамках деловой программы состоялись пленарные сессии и заседания. Предлагаем посмотреть на то, какая картина происходящего в отрасли складывается к настоящему времени.

Уверенность в завтрашнем дне

Конечно, нельзя настаивать на том, что у отечественной электроники нет проблем, но российские производители смотрят в будущее с уверенностью и спокойствием. Основной и самый тяжелый удар отрасли был нанесен в 2022 году при введении западных санкций, однако альтернативные пути удалось найти как за счет наших, так и азиатских партнеров. Стоит отметить, что объемы заказов у российских предприятий увеличились до десяти раз.

Планы на ближайшие годы у производителей внушительные и оптимистичные. Так, крупнейшее предприятие Калининградской области «Кварц» хочет увеличить объемы, докупить оборудование, повысить технологичность продукции и начать выпуск печатных плат 5–6 класса точности. У флагмана разработки и производства резисторов компании «Ресурс» среди целей стоит модернизация оборудования, строительство нового корпуса и освоение производства конденсаторов.

В целом нужно обратить внимание на то, что некоторые предприятия отрицательного эффекта от введения западных санкций практически не почувствовали. Причиной тому послужил изначально высокий уровень технологической независимости, что, кстати, только подчеркивает необходимость достижения Россией технологического суверенитета. Отечественная электроника получила толчок к развитию из-за изоляции от западных технологий.

Например, московская компания «СРП» продемонстрировала линейку частотных преобразователей собственного производства. Представители «СРП» выражают оптимизм и уверены в том, что развитие российской электроники приняло поступательное движение, а утраченные позиции будут возвращены с последующей заявкой на мировое лидерство.

Также на выставке был анонсирован выпуск ГК «Элемент» полностью российского контроллера для «Интернета вещей» VOSTOK UNO MIK-32. В основе разработки лежит созданный АО «Микрон» (Зеленоград, г. Москва) микроконтроллер АМУР MIK-32. Это первый отечественный RISC-V микроконтроллер, имеющий встроенную криптозащиту.



НТЦ «Нартис» (г. Череповец) недавно освоил производство отечественных микроконтроллеров K1986VU024 с ядром RISC-V, которые были представлены на выставке. Эти чипы предназначены в том числе и для систем умного освещения. Их российское происхождение подтверждено включением в реестр Минпромторга. Важное преимущество данной платы — возможность питания как от USB, так и от литиевого элемента напряжением 3,3 В.

Развитие электронной промышленности — мнение экспертов

Вопрос развития электроники в России был вынесен на пленарную сессию «Радиоэлектронная промышленность сегодня: победы и новые вызовы», прошедшую в рамках форума. Эксперты обсудили важнейшие вопросы отрасли, постарались найти пути решений.

Несмотря на существующие проблемы, электронная продукция российского производства определенно прогрессирует. Однако можно считать, что существенное развитие началось лишь с 2016 года, когда были разработаны новые меры государственной поддержки. Это позволило сформировать серьезный научно-технический задел. Изменилась ситуация в 2022 году, когда пришлось резко ускорять разработки новых видов импортозамещающего оборудования и одновременно обеспечить спрос электронной базы. По мне-



нию экспертов, в связи с этими событиями требуются изменения в нормативно-правовых актах, а также разработка новых мер поддержки. Сейчас эти вопросы прорабатываются на уровне Минпромторга РФ.

Безусловно, важнейшим компонентом для формирования отраслевого развития являются материалы, причем они могут носить как технологический, так и конструкционный характер. За прошедший год удалось существенным образом сдвинуть это направление в правильное русло. Так, в настоящее время в Минпромторге находится база из 2000 материалов, степень готовности к производству которых постоянно мониторится. В 2023 году департаментом построена работа по производству 70 материалов, 55 из них уже запущены в работу. К концу 2024 года некоторые особо чистые материалы будут готовы к серийному производству.



Как считают эксперты, перелом в отрасли с точки зрения экономического положения произошел. Появляется все больше компаний, которые создают свой продукт и пытаются выйти на внешние рынки. Но тем не менее производители могут столкнуться с проблемами, а именно: где взять деньги и гарантию спроса продукции, как обеспечить технологическую безопасность производства и найти квалифицированные кадры. Для решения этих вопросов важно наличие государственной поддержки и развитие образовательной и научной сфер.



Частотный преобразователь от «СРП»


Еще одним мероприятием, прошедшим на форуме, стала открытая сессия «Нужна ли России отечественная светотехника?», где выступил ведущий рубрики «Сила света» журнала «Электротехнический рынок», эксперт-консультант проекта «Умный свет» на портале Elec.ru Алексей Васильев.

В своем докладе под названием «Почему для технологического суверенитета драйверы важнее светодиодов?» он отметил, что в современном светодиодном светильнике драйвер обычно является наиболее дорогостоящим узлом. Соответственно, необходимо, чтобы

как можно большая часть прибавочной стоимости создавалась на территории России. Выпуск отечественных компонентов для светодиодных драйверов можно наладить без привлечения дополнительного государственного финансирования, только за счет вложений со стороны частного бизнеса. Поддержка на уровне нормативных актов российского производства светодиодных драйверов и комплектующих к ним позволит не только преодолеть действующие сейчас экономические санкции, но и выйти на решение стратегической задачи повышения доли несырьевого экспорта.

На сессии эксперты также обсудили темы маркировки продукции, борьбы с контрафактом, проблемы создания отечественной элементной базы и, конечно же, острой нехватки кадров.

Итоги

Несмотря на существующие серьезные проблемы, российская электронная и микроэлектронная отрасль развивается: появляются новые производители и продукция, которая как раз и была продемонстрирована на прошедшей выставке. Как можно видеть, отечественное производство получило толчок к развитию в результате изоляции России от западных технологий и начало интенсивно расти. 

Elec.ru



19–20 марта 2024 г. | Омск

**XXV СИБИРСКИЙ
ПРОМЫШЛЕННО-ИННОВАЦИОННЫЙ
ФОРУМ**




ПРОМТЕХЭКСПО • 2024

В объединённой экспозиции:

- Машиностроение. Металлообработка. Сварка. Инструмент.
- Омскгазнефтехим. Экология.
- Наука. Образование. Кадры.
- Автоматизация. Радиоэлектроника. Приборостроение.
- Энергосиб. СибмашТЭК.
- Финансовые услуги.
- Метрология. Измерения. Диагностика.
- Индустрия безопасности. Связь. ИТ-решения. Цифровизация.
- Рекламные услуги. Продвижение. Маркетинг.
- Промышленная робототехника. Аддитивные технологии. Композитные материалы.

 **+7 (3812) 23-23-30**

 **expo@intersib.org**

 **www.intersib.org**



Будущее современного отечественного производства за роботизацией

Пятый международный форум роботизации, проходящий в рамках Российской недели роботизации, состоялся в Санкт-Петербурге в декабре 2023 года. На одной площадке собирались представители разработчиков и заказчиков робототехнических решений из России, Республики Беларусь и Казахстана, чтобы продемонстрировать достижения, инновации и разработки, а также обсудить вопросы развития отрасли.

Проблематика отрасли: основные тезисы

Главные проблемы, стоящие перед сообществом робототехников, были рассмотрены в ходе пленарного заседания «Реформирование рынка роботизации в России и кооперация с дружественными странами — первые результаты, барьеры и возможности». Сегодня важная задача для сферы — определить решения, с помощью которых можно насытить свой рынок и выйти на зарубежный, но для реализации этого плана необходимо проделать большую и кропотливую работу.

Первое, что отметили эксперты, у российской робототехники нет основы — компонентной базы, которая позволяет создавать роботов. Заказчик должен составить необходимое техническое задание, чтобы

производитель смог разработать новый востребованный и подходящий под запрос продукт.

Конечно же, одна из центральных проблем — кадровый голод. Необходима разработка определенных особенностей в подготовке будущих специалистов области, однако на это требуется время. Также нужно кардинально изменить взаимодействие предприятий с учебными заведениями: производство должно открывать в университетах лаборатории робототехники, что со временем позволит получить квалифицированные кадры.

Однако самое главное препятствие для развития отрасли — нежелание заказчиков внедрять роботизацию на свои производства. Потребление робототехники не очень эффективно, предприятия не готовы вкладываться в научные решения и разработки.



Роботизированная ячейка от «ДиКом»

По мнению специалистов, нужно знакомить заказчиков с возможностями и программами поддержки государства, которые могут быть направлены на модернизацию производства. Самый эффективный способ — чаще и больше рассказывать об итогах и удачном опыте использования роботов на предприятиях. Также хорошим подспорьем станет создание ГОСТ, которое будет проведено в сотрудничестве с государственными органами, что увеличит качество продукции. Для заказчика это может стать серьезным аргументом в борьбе со страхами по внедрению нового оборудования.

Положительные моменты развития отрасли тоже существуют. Например, если говорить про сферу IT, то у отечественных программных продуктов есть определенный экспортный потенциал в дружественные страны. В частности, речь идет о российском программном обеспечении, которое предназначено для создания цифровых двойников. Имеющиеся решения уже пользуются большим интересом как в ближнем зарубежье, так и в дальнем — в Китае и Латинской Америке.

А что имеем к настоящему времени?

Задача российского сообщества робототехников — развивать собственные решения, продвигать и предлагать инновационные разработки. Наши корреспон-



Уникальный промышленный робот

денты решили разобраться и понять, куда движется развитие отечественной робототехники. Для этого они пообщались с представителями компаний, приехавших на форум, и взглянули на отрасль глазами ее непосредственных участников. Как оказалось, технологических решений у современных разработчиков немало.

Компания URobot из Петрозаводска продемонстрировала на форуме строительного робота-помощника, который осуществляет функции транспортировки материалов и инструментов по строительной площадке, телеинспекции объектов. Робот автономен, способен самостоятельно изучить пространство, составить карту и поделиться ею с синхронизированными собратьями, легко и безопасно взаимодействует с человеком, при необходимости в автоматическом режиме может следовать за ним.

Белорусская компания из Бреста «Савушкин продукт» — производитель молочной продукции — представила развлекательный стенд для дегустации йогуртов. Роботу-бармену можно было заказать до трех стаканчиков продукта одного из шести вкусов. Манипулятор, в отсутствие посетителей, как всякий уважающий себя бармен, пусть и не натирал бокалы, но аккуратно вытирал салфеткой барную стойку.



Команда компании «Уникальные роботы»

Компания «Уникальные роботы» разместила на своем стенде промышленный робот-манипулятор собственного производства. Сфера применения — операции покраски, сварки, резки, маркировки, перемещения грузов. Грузоподъемность — 10–15 килограммов. Ряд комплектующих — пока что импортные (редукторы, двигатели, электроника), но разработчики занимаются локализацией продукта, интенсивно тестируют российские компоненты, по многим из которых уже есть положительный результат. Программное обеспечение — полностью внутренняя разработка, чем производитель очень гордится.

Компания «ДиКом» — яркий пример по-настоящему динамичного развития. Начав как небольшое предприятие по производству промышленной

мебели и верстаков, «ДиКом» вырос в крупного производителя автоматизированных систем хранения и роботов, реализующего порядка 150 проектов в год. В компании пользуются концепцией WANLO (Work At Night Lights Out) — «работать ночью без света и людей». Для реализации концепции требуется автоматизировать три основных производственных процесса: хранение, перемещение, обработку. На стенде компании было представлено два решения. Первое — роботизированная ячейка на базе коллаборативного робота. Манипулятор забирает одну за другой заготовки, обрабатывает их и размещает на втором поддоне уже готовые изделия. Чтобы ячейка работала непрерывно, требуется периодически привозить новые заготовки и забирать готовые детали. Для выполнения этой задачи и требуется второе решение. Кстати, нужно отметить, что автоматизированные системы хранения «ДиКом» занесены в реестр Минпромторга как российский продукт. Что касается роботов, то здесь к полной локализации в компании не стремятся.

Итоги

Одна из базовых проблем российской роботизации — недостаток понимания потенциальным потребителем экономического эффекта от применения роботизированных линий. На преодоление инерции



Гроссмейстер учится играть

сознания еще придется потратить немало времени. И, возможно, эта проблема является даже более актуальной, чем технологический суверенитет в сегменте роботостроения. В остальном за отрасль можно не беспокоиться, так как в нее стали массово приходиться представители молодого поколения с огнем в глазах, готовые преодолеть любые сложности. Единственное, что заставляет насторожиться, — вопрос этики взаимоотношений «человек-машина». Для одних робототехников робот — это помощник, для других — робот — это полная замена человеку. ➔

Elec.ru

2024

3-5 апреля

Казахстан, Атырау



ATYRAU
OIL & GAS KAZAKHSTAN

21-я Северо-Каспийская региональная выставка

«Атырау Нефть и Газ»



oil-gas.kz



27-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОНИКА

24-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ

12-14.03.2024

Минск,
пр-т Победителей, 20

 FALCON CLUB

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:
GENERAL INFORMATION PARTNERS:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:
GENERAL INTERNET-PARTNER:



Организатор:



220035, Минск, Беларусь
ул. Тимирязева, 65

тел: +375 (17)373 98 88

e-mail: sveta@minskexpo.com

www.minskexpo.com

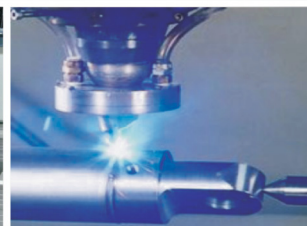
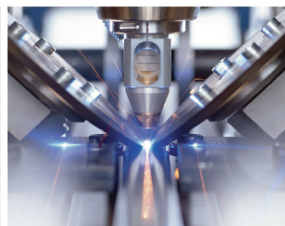
ЗАО МИНСКЭКСПО УНН 100094846



СВАРКА и РЕЗКА

25-я международная специализированная
выставка оборудования, приборов
и инструментов для сварки и резки

09-12 апреля 2024



minskexpo.com



МАШИНОСТРОЕНИЕ/ МЕТАЛЛООБРАБОТКА

Международная специализированная выставка машиностроения, промышленного оборудования, производственных технологий, станков и инструмента



ЛИТМЕТЭКСПО

Международная специализированная выставка



Организатор:

МИНСКЭКСПО

Тел.: +375 17 396 98 58

Факс: +375 17 396 98 58

+375 17 374 99 36

E-mail: e_fedorova@minskexpo.com

Беларусь, г. Минск,
проспект Победителей, 20/2



ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

26-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС

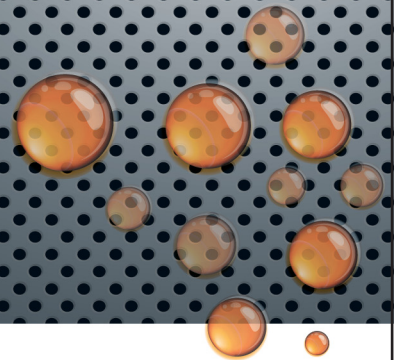
24-26
АПРЕЛЯ 2024

ЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
ТРУБОПРОВОДОВ, МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ОБЪЕКТОВ ТЭК

ДЕМОНСТРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ТЕМАТИКАМ:

- подготовка поверхности
- защитные материалы и покрытия
- электрохимическая защита
- оборудование для нанесения покрытий
- техническая диагностика и контроль качества
- техническое обслуживание и ремонт

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ»



ОРГАНИЗАТОР

EXPOFORUM

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

PRIMATEK
coating innovation

18+



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1
+7 (812) 240 40 40 (доб. 2207)
www.corrosion.expoforum.ru



ЖКХ РОССИИ 24-26 XX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА АПРЕЛЯ 2024



ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА,
КАПИТАЛЬНЫЙ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ,
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ,
ОБОРУДОВАНИЕ

ДОРОЖНО-КОММУНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

РЕСУРСНАБЖЕНИЕ,
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ВНУТРИДОМОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

УМНЫЙ ГОРОД,
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА,
БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИДОМОВЫХ
И ГОРОДСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОТРАСЛИ

ВЫСТАВОЧНАЯ ПРОГРАММА | КОНГРЕССНАЯ ПРОГРАММА | ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЛОВЫХ ВСТРЕЧ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ

РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ТЕЛ.: +7 (812) 240 40 40, ДОБ. 2622, 2245
GKN@EXPOFORUM.RU, GKN.EXPOFORUM.RU
САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ
В НАШЕМ TELEGRAM-КАНАЛЕ!
@ZHKNRUSSIA

18+



Соединение алюминия и меди: рейтинг способов и испытания

Даже начинающие электрики знают: соединять медь с алюминием нельзя. Но мы с вами не начинающие, поэтому давайте зададим неудобные вопросы. Почему нельзя? Как можно? Какие способы самые лучшие и самые плохие? Какие у этих способов соединения есть плюсы и минусы?



Но для начала — когда может понадобиться такое соединение? Казалось бы, можно легко избежать проблем, просто сделав всю электропроводку из кабелей с медной токопроводящей жилой (ТПЖ). Ведь ПУЭ (п. 7.1.34) говорит, что: «В зданиях следует применять кабели и провода с медными жилами», а Приказ Минэнерго от 2003 года прямо запрещает алюминиевую проводку.

Так-то оно так, но реальность часто расходится с картинками в соцсетях топовых доморощенных мастеров-электриков. Обычные люди не всегда готовы менять всю «алюминиевую» электрику у себя в квартире на медь. Конечно, это весьма желательно, но жизнь вносит свои коррективы — во время капитального ремонта или небольших переделок иногда нет средств и сил полностью переходить на медь. Люди обходятся минимумом, который позволяет бюджет, — добавляют пару групповых цепей или «навешивают» на имеющиеся линии дополнительные розетки.

Вот тут и начинаются проблемы.

Почему скрутка медь + алюминий = плохая идея

Прямое соединение алюминиевых и медных проводов может вызвать некоторые проблемы из-за различий в их физических свойствах. Одна из проблем состоит в том, что алюминий и медь

имеют разные коэффициенты теплового расширения. К чему это приводит? Любое соединение (как и любой проводник) при прохождении электрического тока неизбежно нагревается. Когда ток прекращается, соединение остывает. За годы работы процесс нагрева-остывания может повториться тысячи раз. В итоге скрутка «расслабится», ее механические и электрические свойства ухудшатся.

Вторая проблема заключается в электрохимических процессах, которые происходят на стыке двух металлов с разными степенями окисления. При наличии кислорода и даже небольшого присутствия влаги образуется гальваническая пара. В результате при протекании тока слой окисла (проще говоря — ржавчины) увеличивается. А значит, увеличивается и переходное сопротивление.

В обоих случаях деструктивные изменения — это необратимый и лавинообразный процесс, который можно описать словами «дальше будет только хуже».

Более подробно о применении алюминия, в том числе о новых сплавах марок 8xxx я рассказывал



в журнале «Электротехнический рынок» № 4-5, 2021 год и на сайте Elec.ru. Также читайте в этом номере статью Алексея Васильева на странице 12.



Испытания различных соединений медной и алюминиевой жилы

В итоге переходное сопротивление увеличится настолько, что при протекании тока может возникнуть значительный перегрев, а это приведет в лучшем случае к потере контакта, в худшем — к пожару.

Как улучшить соединение

Декапирование. Это малоизвестное слово означает химическую или механическую очистку поверхности металлов от окислов. Жилу можно перед применением зачистить механическим (нож, наждачка, ткань) или химическим способом (в сети много советов — зубная паста, уксус: и т. д.). Однако для алюминия этот совет насколько актуальный, настолько и бесполезный — окисел на его поверхности появляется практически мгновенно после очистки. Поэтому в особо важных местах используют контактную (токопроводящую) пасту, которая вытесняет влагу и тем самым препятствует окислению. Если кабель пролежал пару лет в сыром неотапливаемом помещении, проверка чистоты поверхности жилы — первое, что нужно сделать перед его использованием. Поэтому любой кабель имеет срок годности.

Герметизация. Вода с примесями будет играть роль электролита в гальванопаре, а это значительно ускорит химические процессы в соединении. Поэтому так важно не жалеть изоленту или термоусадку, которая будет защищать соединение. В особо тяжелых случаях соединения заливают электротехническим компаундом.

Уменьшение температурных и механических влияний. Тут все просто — если скрутка работает

неподвижно и при стабильной температуре, она при прочих равных условиях проработает дольше, чем скрутка, которая болтается под открытым небом.

Ограничение тока. Многие под этим понимают слова «я в эту розетку ничего мощного подключать не буду». Но так не бывает — все равно рано или поздно подключите. Поэтому есть другой способ — правильно выбрать номинал автоматического выключателя, который ограничит нагрузку.

Правильный выбор сечения. Правило коррелируется с предыдущим пунктом — сечение должно быть достаточным для того, чтобы при номинальной нагрузке кабель грелся минимально. Стоит отметить, что соединение всегда греется больше из-за переходного сопротивления.

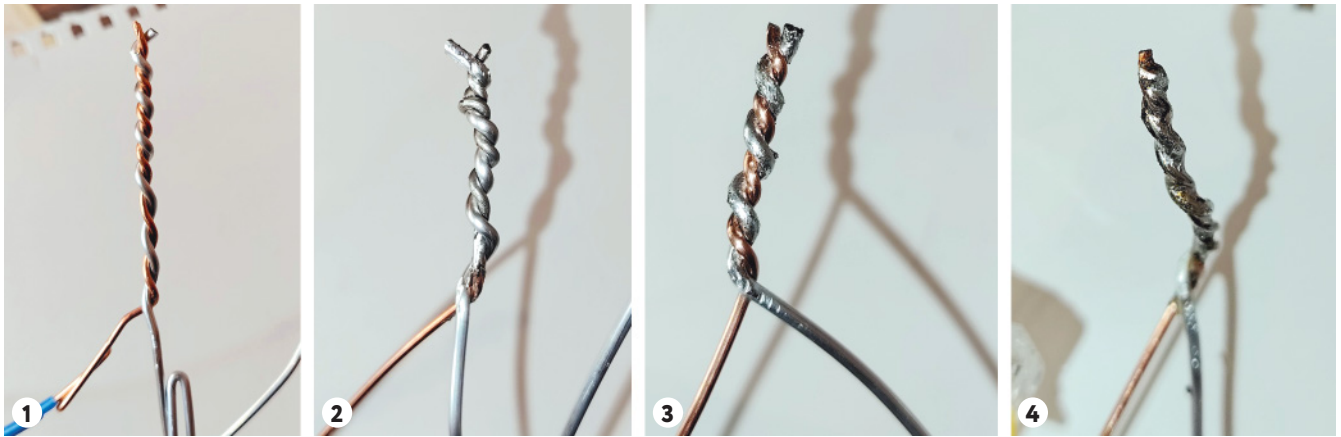
Но все это полумеры. Как же поступают на практике?

Какие бывают соединения меди и алюминия

Существует много способов соединения алюминиевых проводов с медными — простые и сложные, правильные и не очень, быстрые и трудоемкие. Сейчас я сделаю небольшой обзор соединений, которые встречаются в жизни.

Я провел лабораторную работу (результаты в конце статьи), в которой испытал 16 различных соединений.

И первое из них — обычная скрутка.



Скрутки, которые участвуют в испытании

Скрутка меди с алюминием: опыт старого электрика

Это могло бы быть кликейтным заголовком, если бы не было правдой. Рассказываю реальную историю. Три года назад я купил дачку в садовом товариществе. Там давно никто не жил, поэтому электричество на опоре было отключено. Местный электрик, недавно вышедший на пенсию, полез на когтях подключать мой домик к воздушной линии. Ввод от прежнего хозяина мне достался с медной жилой.

И как же подключил меня к голому алюминию наш садовый электрик? Наплевав на всю теорию, он просто взял и пассатижами туго намотал медные жилы на алюминий. Медную жилу он зачистил примерно на 60 см, длина намотки получилась около 20 см. И все работает до сих пор, даже с учетом нагрузки — летом потребление в месяц бывает до 150 кВт·ч.

Почему до сих пор все работает? Я думаю, что тут сложилось три фактора — тугая намотка, естественное охлаждение и большая площадь контакта. Поживем — увидим.

В моих испытаниях участвовали 4 вида скруток:

1. Простая (голая) скрутка. Это скрутка как есть, длиной около 4 см, затянутая пассатижами без

фанатизма. Спойлер: самое плохое соединение.

2. Скрутка алюминиевой жилы и луженой медной жилы. Медная жила облужена припоем ПОС-61 с канифолью.

3. Скрутка луженой алюминиевой жилы и голой медной жилы. Алюминиевая жила облужена припоем ПОС-61 с канифолью, предварительно обработана флюсом для алюминия Ф-64.

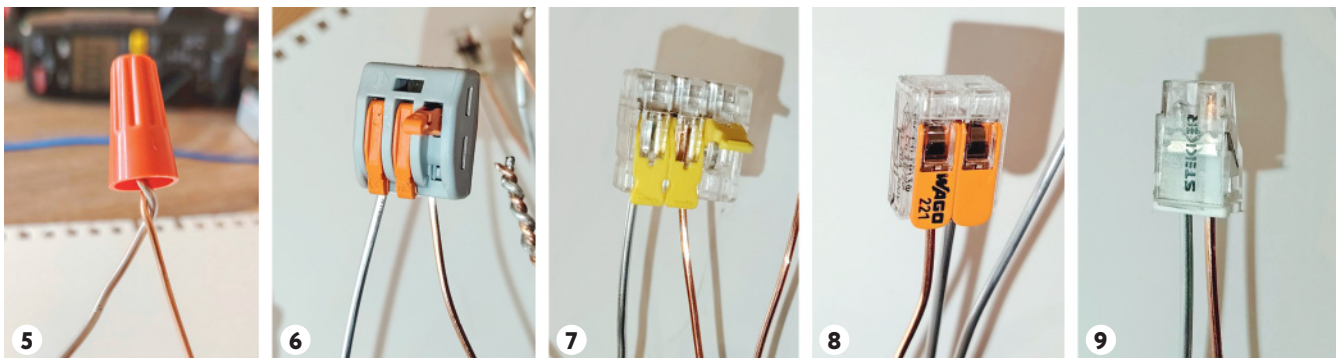
4. Скрутка с полной пропайкой, также с Ф-64. С этим флюсом скрутка прекрасно пропаялась, тем самым обеспечив механическую прочность, защиту от попадания влаги, а за счет припоя — минимальное переходное сопротивление.

Во всех испытаниях участвуют медные жилы с номинальным сечением 1,5 мм² и алюминиевые жилы 2,5 мм².

СИЗ, WAGO, СМК

и другие пружинные зажимы

Особенность этих клемм — постоянное воздействие пружины на проводники. Прижатие стабилизирует соединение по механике и переходному сопротивлению. Пружина используется не простая, а термостойкая — она не меняет своих свойств при многочисленных перепадах температуры, вызванных воздействием тока.



Пружинные клеммы, которые участвуют в испытании

В испытании участвовали 5 пружинных клемм:

5. СИЗ-3 на 5,5 мм² (соединительный изолирующий зажим) «Юпитер». Фактически это скрутка, на которую плотно накручена пружина. Напоминается аналогия с луженой скруткой — там скрутку «держит» припой.

6. СМК-222 ИЕК — многоразовая строительно-монтажная клемма. Предназначена для соединения только медных проводов, т. к. не имеет внутри контактной пасты.

7. СМК-228 ИЕК. То же самое, только более современный дизайн и компактные размеры.

8. WAGO-221. То же самое, но производство WAGO, Германия (но это не точно).

9. СМК-722 — клеммы одноразовые, с контактной пастой. У меня в испытаниях был аналог — Stekker LD2273-242. Применяются для соединения и меди, и алюминия.

Да, я знаю, что для соединения алюминиевых жил предназначены только одноразовые клеммы с пастой. Однако я решил проверить, как поведут себя многоразовые клеммы, которые должны работать только с медью. Как оказалось, такой эксперимент я провел не зря — результаты меня удивили.

Винтовые клеммы, или соединение через «посредника»

Особенность таких соединений — в них медь и алюминий не соприкасаются друг с другом. Всегда есть какой-то посредник. Кроме того, для подключения нужно воспользоваться отверткой.

Итак, в этой номинации участвуют:

10. Винтовая клемма. Самое, на мой взгляд, хлипкое соединение. Жила удерживается во внутренней тонкостенной латунной гильзочке миниатюрным винтиком. Проблема этих клемм, что они самые дешевые, и люди на это «покупаются», получая проблему. Главный параметр таких клемм, который вводит домашних электриков в заблуждение, — площадь сечения. Думая, что это сечение жилы, покупают клемму с сечением 2,5 мм² на жилы с таким же сечением. Но указанное сечение — это сечение отверстия внутренней гильзы!

11. Клеммный терминал (блок зажимов) типа ТВ-4504 (Terminal Block). Я вынул из него один полюс, остальные применил для подключения испытательного трансформатора, покажу ниже. Одно из лучших соединений. Жила прижимается мощным винтом через мощную шайбу. Контактная пластина имеет рифление.

12. Сжим ответвительный У739, часто называемый «Орех». Честно говоря, клеммы типа ТВ и «Орех» — мой выбор, когда нужна особая надежность. Минус у них — так как это сталь, они не любят воздействия влаги. «Орех» более надежен, поскольку в нем жилы держатся четырьмя винтами. Это соединение можно считать и подпружиненным, поскольку используются гровера, а прижимные пластины также можно считать подпружиненными.

13. Соединение через болт или винт. Самое «Кулибинское» соединение. Тут между жилами прокладывается шайба. Проблема в том, что шайбы, которые сейчас есть в продаже, — оцинкованные. А цинк вступает с химическую связь и с алюминием, и с медью.

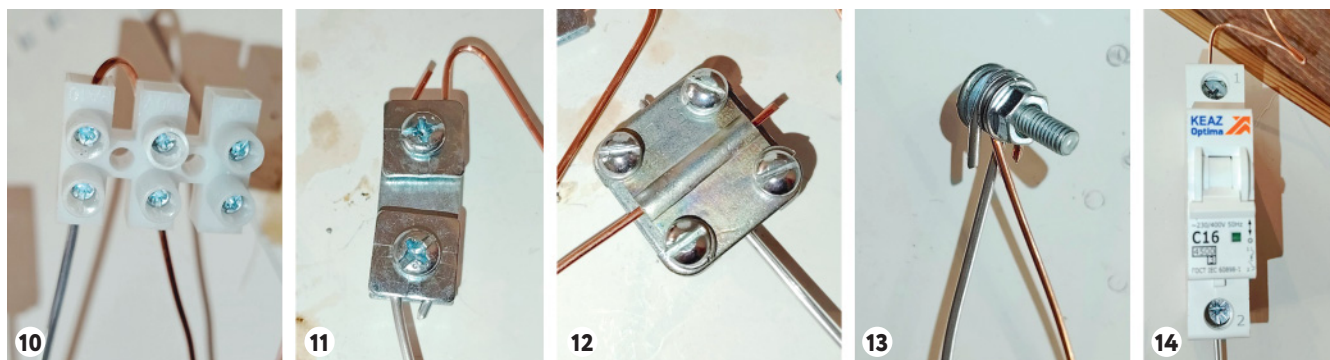
14. Автомат (автоматический выключатель). Сейчас все производители в равной степени допускают подключение и медных, и алюминиевых жил. Поэтому соединение через автомат — считаю, прекрасный выход! Плюс — дополнительная защита от перегрузки. Минус — большой габарит и необходимость установки бокса (щитка) с ДИН-рейкой.

Опрессовка

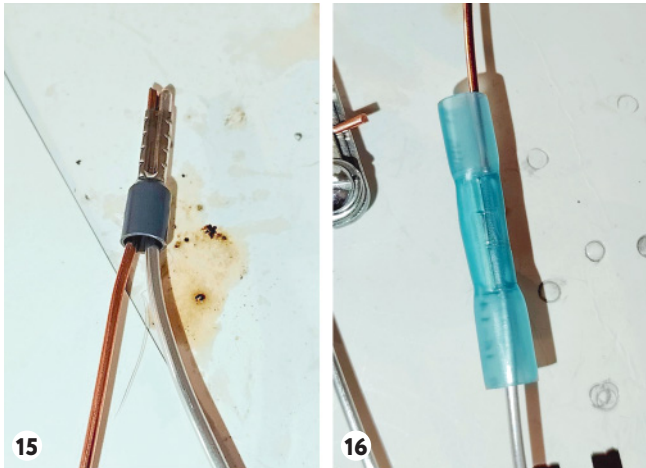
Смысл опрессовки — плотно зажать жилы (вместе или по отдельности) при помощи гильзы. Для этого надо использовать специальный инструмент — кримпер (для небольших сечений) или пресс-клещи.

У меня в испытании были только два представителя этой группы:

15. Наконечник-гильза НШВИ на 4 мм². Обжал я его кримпером Knipex, а потом дополнительно обжимными клещами ИЕК КО-04Е. Честно говоря, такой наконечник предназначен для многопроволочных жил, но в моем случае можно дополнительно зажать его в винтовой зажим.



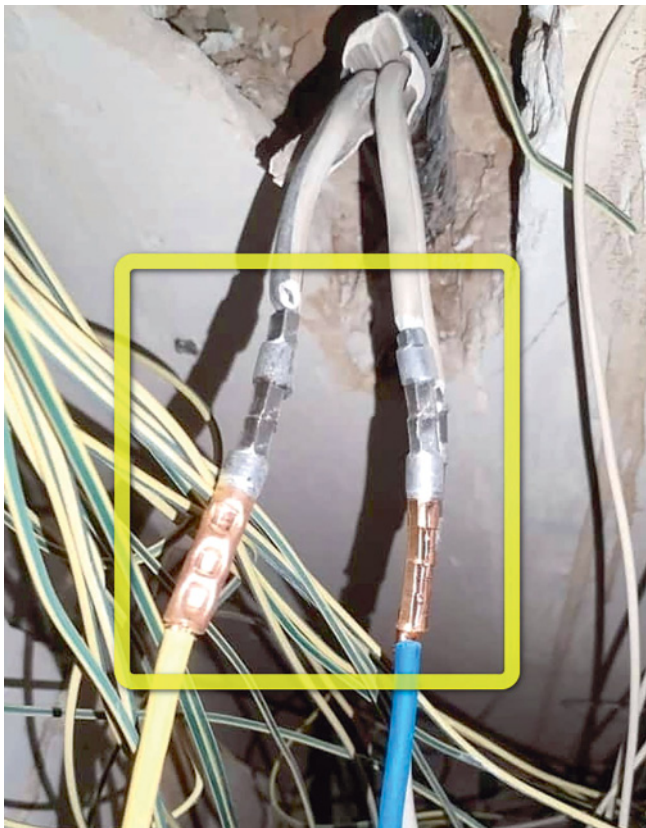
Винтовые соединения, которые участвуют в испытании



Соединения опрессовкой (через гильзы)

16. Соединительная гильза LD300-1525. Проводники в этих гильзах обжимаются кримпером.

Честно говоря, оба эти соединения выглядят хлипко. Я предпочитаю соединение при помощи более мощных гильз, например ГАМ (гильза алюмомедная). Гильза имеет две части — алюминиевую и медную, после обжима прессом получается примерно такое соединение (см. фото ниже).



Опрессовка гильзой ГАМ 16-10.
Фото Руслана Юсупова, г. Уфа

Существуют также гильзы медные луженые типа ГМЛ. Возможность их полноценной эксплуатации с алюминиевыми жилами для меня под вопросом, но коллеги говорят, что способ рабочий.

ЭКСПЕРИМЕНТ.

Испытания соединений алюминия с медью

Суть эксперимента проста: чем лучше соединение, тем меньше у него переходное сопротивление, тем меньше на нем падает напряжение и тем меньше оно греется. Температура соединения медного и алюминиевого провода — по сути, это конечный результат, по которому можно сравнивать разные виды соединений. Еще один параметр — стабильность результата. В процессе испытаний, которые длились несколько часов, я несколько раз нагрел-остудил испытательную цепь и смотрел, как меняются параметры. В середине испытания я добавил на цепь «соляного тумана», но особого влияния он не оказал. Видимо, нужно было полностью опустить соединения в соленую воду, но это было бы уже слишком оторвано от реальности.

В качестве испытательного трансформатора я взял накальный трансформатор от лампового радиоприемника «Латвия». На холостом ходу он выдает около 7,5 В. Чтобы результаты эксперимента были ярко выражены, я взял от него максимальный кратковременно возможный ток — 20 А. Чтобы получить такой ток и поддерживать его на нужном уровне, напряжение на трансформатор я подавал через автотрансформатор (ЛАТР SUNTEK). Иначе бы ток был неизвестно каким и сильно зависел от нагрузки.

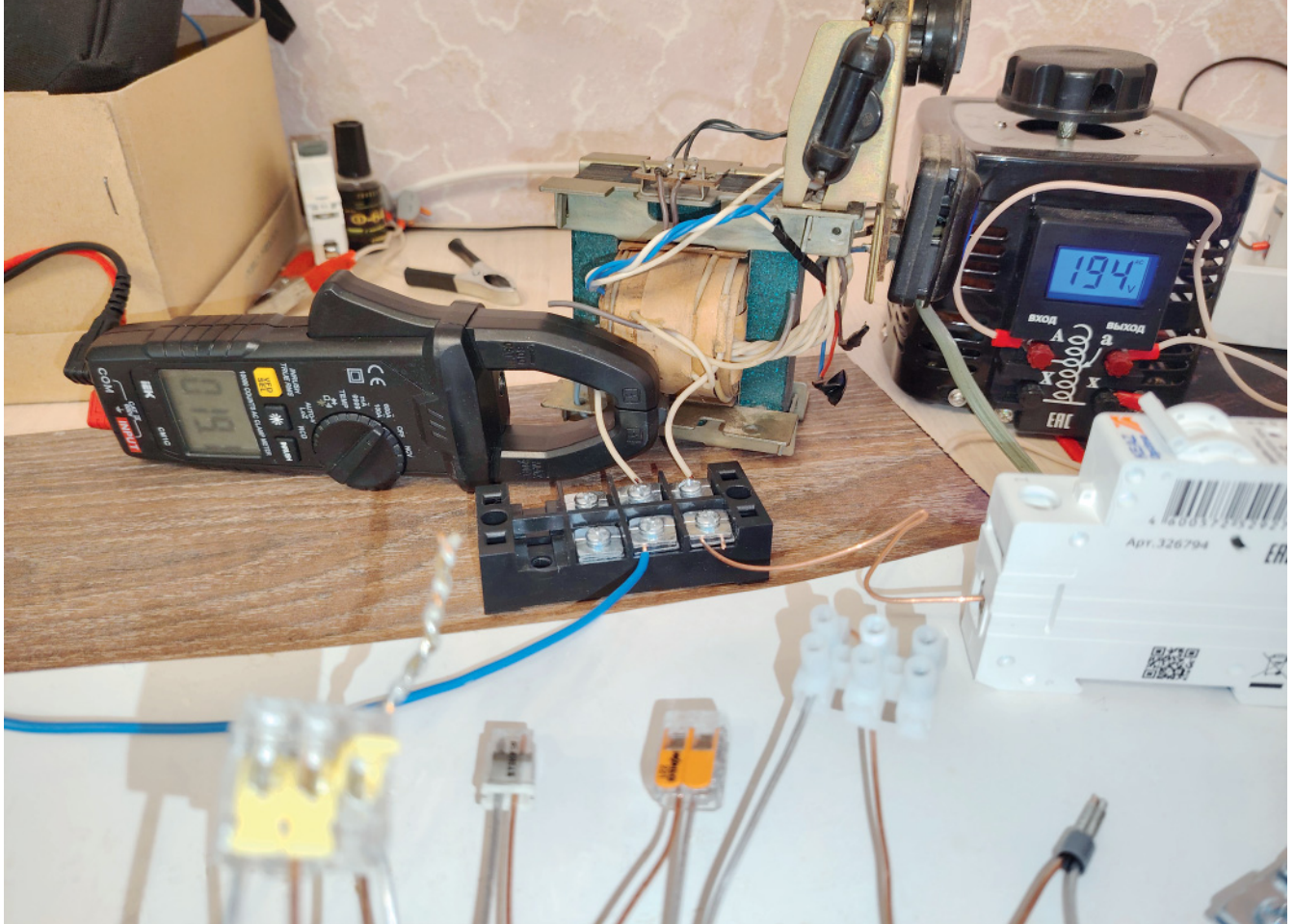
В процессе испытаний «неожиданно» вмешалось изменение тока при нагреве — за те пару минут, пока я проводил очередной цикл прогрузки соединений, ток успевал понизиться с 20 до 16 А. Но этого вполне хватало, чтобы соединения хорошенько «прожарились». Прожаривался и трансформатор, иногда до легкого дымка. Но число «1951», напечатанное на его обмотке, не подвело — ни одного трансформатора при испытаниях не пострадало. Изменение тока я учитывал при обработке результатов.

Очевидно, что чем ниже напряжение на соединении, тем качественнее соединение и тем меньше оно нагревается. Поэтому качество соединения я оценивал только по напряжению.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Фавориты и аутсайдеры

Зная напряжение, мы можем легко рассчитать количество выделяемого тепла. Впрочем, нам не нужно знать точную температуру или количество джоулей, выделяемых каждым соединением. Все познается в сравнении, чем мы сейчас и займемся.

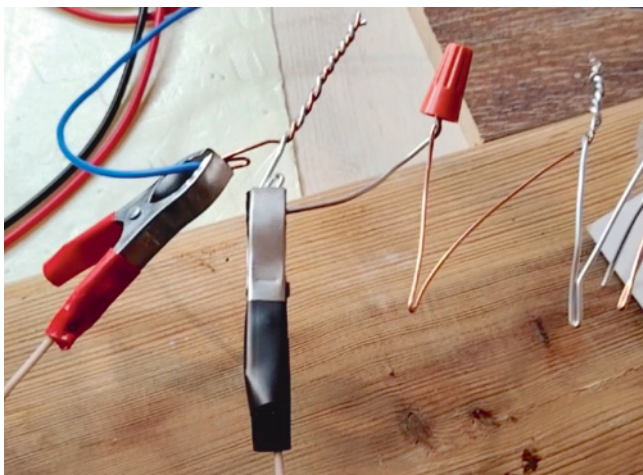


Лабораторная установка: ЛАТР SUNTEK 0...300В, напольный трансформатор, токоизмерительные клещи IEK CM1C, блок зажимов ТВ4504, к которому подключена цепь соединений

Проанализируем полученные данные по пунктам (см. Таблицу № 1). Скажу сразу — лучшие результаты я выделил зеленым, худшие — красным цветом. Обратите внимание — сопротивление некоторых соединений после даже уменьшилось. Думаю, тут возник эффект сваривания или диффузии.

1. Простая скрутка — лидер антирейтинга. Кроме того, что ее сопротивление значительно увеличилось в конце испытания, оно еще было очень нестабильным. При промежуточных измерениях напряжение сильно скакало — вплоть до 500 мВ.

2, 3. Лужение позволяет значительно улучшить контакт. Причем это относится и к лужению медной жилы, и к лужению алюминия. Стоит сказать,



Измерение напряжения на скрутке «медь-алюминий»

что такую скрутку нужно тщательно промывать от остатков флюса и герметизировать.

4. Скрутка, покрытая слоем припоя, показала себя тоже неплохо. Но она показала бы себя еще лучше, если бы я предварительно облудил медь и/или алюминий и только потом их скрутил и облудил еще раз.

5. Простая скрутка, «скрепленная» СИЗ, показала себя на удивление хорошо. Выяснилось, что пружина не только держит скрутку, но и выполняет роль промежуточного неактивного металла, который дополнительно отлично соединяет медь с алюминием.

6. СМК-222 с рычагом не предназначены для алюминия, поэтому результат для меня неудивителен, а красную метку можно было не ставить.

7. Но СМК-228, который, по идее, имеет такие же характеристики, прекрасно себя показал.

8. Еще лучше показал себя пружинный зажим WAGO-221. Однако, как и в случае с СМК-228, эти клеммы не обязаны работать в предлагаемых условиях. Поэтому их можно похвалить, но использовать на этом основании — нет.

9. По СМК-722 — особый разговор. Как я сказал выше, я использовал клеммы с пастой от бренда Stekker. Однако не все клеммы с пастой одинаковы. Stekker показал чудовищно плохие результаты, особенно учитывая, что он создан для таких соединений. В итоге я взял СМК-722 IEK и немного погонял его. Результат отличный — переходное напряжение не превысило 50 мВ и было стабильным. Поэтому Stekker в топку, и не доверяйте никому. Даже мне :)

ТАБЛИЦА № 1. Таблица соединения меди и алюминия. Падение напряжения в начале и конце испытаний

Виды соединений			Напряжение, мВ	
			1	2
Скрутки	1	Простая (голая) скрутка алюминиевой и медной жилы	59	122
	2	Скрутка алюминиевой и луженой медной жилы	55	54
	3	Скрутка луженой алюминиевой жилы и медной жилы	44	43
	4	Скрутка с полной пропайкой, с флюсом Ф-64	49	43
Пружинные	5	СИЗ-3	58	52
	6	СМК-222	118	126
	7	СМК-228	62	89
	8	WAGO-221	63	73
	9	СМК-722 (Stekker)	131	156
Винтовые	10	Винтовая клемма	69	64
	11	Клеммный терминал (блок зажимов) типа ТВ	69	69
	12	Сжим ответвительный У739 «Орех»	49	49
	13	Соединение через винт и шайбы	99	103
	14	Автоматический выключатель	239	245
	15	Наконечник-гильза НШВИ	61	59
	16	Соединительная гильза LD300	52	50

10. Винтовая клемма показала на удивление отличные результаты. Но это меня особо не радует — они очень сильно отличаются по качеству от бренда к бренду (смотрите на примере СМК-722), а мне попался даже на внешний вид неплохой экземпляр.

11. Самый стабильный и предсказуемый результат. Не знаю, почему у ТВ сопротивление выше, чем у «Ореха». Может быть, из-за покрытия металла?

12. «Орех» без комментариев — это лучшее соединение по надежности. Что интересно, «Орех» нагревался гораздо меньше других соединений. Даже жилы, которыми я подключал различные клеммы, грелись значительно сильнее. Дело в том, что «Орех» — это еще и большой радиатор, рассеивающий тепло.

13. Соединение через шайбу показало себя хуже, чем я ожидал. Видимо, металл имеет покрытие, которое плохо контактирует.

14. Автомат — отличное решение, выше говорил, почему. Но нужно учесть, что, как и любое соединение, его клеммы нужно протягивать. Кстати, его клеммы тоже неплохо отводят тепло. Кроме того, если хотите дополнительно уменьшить переходное сопротивление, рекомендую увеличивать площадь сечения однопроволочной жилы, складывая ее вдвое.



Вариант надежного подключения алюминиевой жилы через автоматический выключатель

ТАБЛИЦА № 2. Рейтинг видов соединений меди и алюминия

Виды соединений		Оценка по шкале от 1 до 5				
		Испытания	Надежность	Габариты	Сложность	Применение
Скрутки	1	Простая скрутка	1	1	5	1
	2	Скрутка алюм. + луж. медь	4	3	5	4
	3	Скрутка луж. алюм. + медь	5	3	5	5
	4	Скрутка луженая	5	3	5	5
Пружинные	5	СИЗ-3	4	3	4	2
	6	СМК-222	1	1	4	1
	7	СМК-228	3	1	4	1
	8	WAGO-221	3	1	4	1
	9	СМК-722 (IEK)	5	4	4	1
Винтовые	10	Винтовая клемма	4	2	3	2
	11	Блок зажимов типа ТВ	4	5	2	2
	12	Сжим У739 «Орех»	5	5	1	3
	13	Соединение через шайбу	2	2	2	5
	14	Авт. выключатель	4	5	1	2
	15	Наконечник-гильза НШВИ	4	3	3	4
	16	Соединительная гильза	5	3	3	4

15. Наконечник НШВИ не предназначен для подобных соединений, но показал себя неплохо. Однако на реальных объектах применять такое не рекомендую.

16. Соединительная гильза под кримпер — тоже хороший вариант, но рекомендовать не рискну.

Мой личный рейтинг

В заключение я составил свой личный рейтинг. Он основан не только на вышеописанных испытаниях, но и на личном опыте.

В Таблице № 2 — пять категорий, каждая из которых имеет оценку от 1 до 5.

Испытания — оценка пройденным испытаниям, на основе данных предыдущей таблицы. Обратите внимание — я разместил в строке 9 клемму СМК-722 IEK.

Надежность — стабильность соединения, его долговечность. Уровень спокойствия, которое будет у вас после того, как вы его сделаете.

Габариты — чем меньше размер соединения по этой категории, тем выше у него балл. Поэтому

у скруток такая высокая оценка, а у «Ореха» и автомата — такая низкая.

Сложность — технологичность, уровень подготовки монтажника, количество инструментов, потраченное на соединение время. Поэтому скрутка и WAGO (СМК) так популярны в народе — на то, чтобы зачистить изоляцию и скрутить жилы (или надеть на них WAGO), нужно всего несколько секунд.

Применение — это только мое мнение по применению на практике, на основе предыдущих оценок.

Пара замечаний по этой таблице. Речь идет только о соединении жил: алюминий 2,5 мм² и медь 1,5 мм². Все соединения должны быть сделаны с полным соблюдением технологий и основываться на нормативно-технической документации и рекомендациях производителей.

Доверять или нет моим результатам испытаний — решать вам. Я лишь скажу, что каждый лично ответствен за те решения, которые он принимает.

Текст: Александр ЯРОШЕНКО,
автор блога SamElectric.ru

27 – 29 февраля**Стройиндустрия севера. Энергетика. ЖКХ**

Межрегиональная специализированная выставка
Россия, г. Якутск / <http://www.ses.net.ru/index.php/calendar/584-strojindustriya-severa-2024>

27 февраля – 1 марта**RosBuild**

Международная специализированная выставка
Россия, г. Москва / <https://www.rosbuild-expo.ru>

27 февраля – 1 марта**Мир климата**

Международная специализированная выставка
Россия, г. Москва / <https://climatexpo.ru>

28 февраля – 2 марта**YugBuild**

Выставка отделочных и строительных материалов,
инженерного оборудования, архитектурных проектов
Россия, г. Краснодар / <https://www.yugbuild.com>

5 – 6 марта**Арктика: устойчивое развитие**

Международная конференция
Россия, г. Москва / <http://arctic.s-kon.ru>

12 – 14 марта**Автоматизация. Электроника**

Международная специализированная выставка
Беларусь, г. Минск / <http://automation.minskexpo.com>

12 – 14 марта**Электротех. Свет**

Международная специализированная выставка
Беларусь, г. Минск / <http://automation.minskexpo.com>

12 – 15 марта**Металлообработка. Сварка**

Специализированная выставка технологий и оборудования для машиностроения, металлообрабатывающей промышленности и сварочного производства
Россия, г. Екатеринбург / <https://expoperm.ru/metal-ekb>

19 – 20 марта**ПРОМТЕХЭКСПО**

Сибирский промышленно-инновационный форум
Россия, г. Омск / <https://intersib.org/promtehexpo/#b249>

19 – 21 марта**SEYMARTEC ENERGY**

Международный форум
Россия, г. Челябинск / <https://seymartec.ru/energy-2024>

19 – 21 марта**СABEX**

Международная выставка кабельно-проводниковой
продукции
Россия, г. Москва / <https://www.cabex.ru>

21 – 22 марта**Газ. Нефть. Новые технологии – Крайнему Северу**

Межрегиональная специализированная выставка
Россия, г. Новый Уренгой / <http://ses.net.ru>

25 – 27 марта**Автономные источники тока**

Международная специализированная выставка
Россия, г. Новый Уренгой / <https://rusbat-expo.com>

26 – 29 марта**MashExpo Siberia**

Международная промышленная выставка
Россия, г. Новосибирск / <https://mashexpo-siberia.ru>

28 марта**Снабжение в нефтегазовом комплексе**

Специализированная конференция
Россия, г. Москва / <https://www.n-g-k.ru>

30 марта**Передовые технологии автоматизации. ПТА - Казань**

Специализированная конференция
Татарстан, г. Казань / <https://www.pta-expo.ru/kazan>

2 – 5 апреля**MosBuild**

Международная выставка строительных
и отделочных материалов
Россия, г. Москва / <https://mosbuild.com>

3 – 5 апреля**ТЭФ**

Татарстанский международный форум по энергетике
и энергоресурсоэффективности
Татарстан, г. Казань / <http://tef.tatar>

3 – 5 апреля**Атырау нефть и газ**

Специализированная выставка нефтегазовой отрасли
Казахстан, г. Атырау / <https://oil-gas.kz/ru>

3 – 5 апреля**TatEnergyExpo**

Специализированная энергетическая выставка в рамках
Татарстанского международного форума по энергетике
и энергоресурсоэффективности
Татарстан, г. Казань / <https://tatenergyexpo.ru>

9 – 11 апреля**VacuumTechExpo**

Международная выставка вакуумного и криогенного оборудования. Россия, г. Москва / <https://www.vacuumtechexpo.com/ru-RU>

9 – 12 апреля**Сварка и резка**

Международная специализированная выставка Беларусь, г. Минск / <https://welding.minskexpo.com>

11 – 13 апреля**Весенний форум ЖК и строительства**

Специализированный форум жилищно-коммунальной сферы Россия, г. Уфа / <http://stroyforumbvk.ru>

15 – 18 апреля**Нефтегаз**

Международная выставка. Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса Россия, г. Москва / <https://www.neftegaz-expo.ru>

16 апреля**LedConf**

Всероссийская светотехническая конференция Россия, г. Москва / <https://ledconf.ru>

16 – 18 апреля**ExpoElectronica**

Международная выставка электронных компонентов, модулей и комплектующих Россия, г. Москва / <https://expoelectronica.ru>

16 – 18 апреля**Securika Moscow**

Международная выставка технических средств охраны и оборудования для обеспечения безопасности и противопожарной защиты Россия, г. Москва / <https://securika-moscow.ru/ru>

18 – 21 апреля**Релавэкспо**

Международная научно-практическая конференция и выставка Чувашия, г. Чебоксары / <https://relavexpo.ru>

23 – 24 апреля**Hi-Tech Building**

Профессиональная выставка-форум технологий автоматизации зданий и систем «умный дом» Россия, г. Москва / <https://www.hitechbuilding.ru>

23 – 25 апреля**Build Ural**

Выставка строительных, отделочных материалов и инженерного оборудования Россия, г. Екатеринбург / <http://build-ural.ru/ru-RU>

24 апреля**Биомасса: топливо и энергия**

Специализированный конгресс и выставка Россия, г. Москва / <http://www.biotoplivo.com>

24 – 26 апреля**Петербургская техническая ярмарка**

Специализированная промышленная выставка Россия, г. Санкт-Петербург / <https://ptfair.ru>

24 – 26 апреля**Российский международный энергетический форум**

Ежегодный форум топливно-энергетической отрасли Россия, г. Санкт-Петербург / <https://rief.expoforum.ru>

24 – 26 апреля**ЖКХ России**

Международная выставка Россия, г. Санкт-Петербург / <https://gkh.expoforum.ru/main>

24 – 26 апреля**Защита от коррозии**

Международная выставка-конгресс Россия, г. Санкт-Петербург / <https://corrosion.expoforum.ru/ru>

24 – 26 апреля**Энергетика и электротехника**

Международная выставка энергетического, электротехнического и светотехнического оборудования и технологий Россия, г. Санкт-Петербург / <https://energetika-restec.ru>

24 – 26 апреля**Hi-Tech**

Международная выставка инноваций Россия, г. Санкт-Петербург / <http://hitech-expo.ru>

 **elec.ru**
электротехнический интернет-портал





РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

НЕФТЕГАЗ

23-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

15–18.04.2024

Подробности на сайте
www.neftegaz-expo.ru

Реклама 12+



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



65 ЭКСПОЦЕНТР

CHNT

Empower the World

ENSMAS
The Energy of Smart Solutions

Выставка «НЕФТЕГАЗ-2024»

15-18 АПРЕЛЯ 2024

**ПРИГЛАШАЕМ
НА СТЕНД CHNT**

Это нельзя пропустить!



СТЕНД 21С60

ЦВК «Экспоцентр», павильон 2, зал 1



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ

- | Типовые решения
- | Актуальные новости
- | Архив проведенных вебинаров
- | Консультации специалистов производителя



Получи
консультацию
специалиста

Совместный информационный проект:

