

# Технические решения новосибирского «Болида» для защиты электросетей. Наука. Опыт. Качество

ООО «Болід» — известный российский производитель надежного резисторного оборудования на основе запатентованного композита «ЭКОМ» для нужд электросетевых, генерирующих и промышленных предприятий, строящих и эксплуатирующих электрические сети напряжением 6–35 кВ. Квалификация специалистов предприятия позволяет выполнять широкий круг работ в области исследования сетей, проектирования и поставки специального оборудования для защиты сетей от перенапряжений и обеспечения их нормативного срока службы. Доля отечественных материалов и комплектующих в продукции, выпускаемой ООО «Болід», составляет не менее 95%.

## ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ

С 1991 года предприятие производит электротехнические изделия из композиционного электропроводного материала «ЭКОМ» собственной разработки. В перечень выпускаемых изделий входят высоковольтные защитные резисторы и комплектные устройства для заземления нейтрали электрических сетей напряжением 6–35 кВ, резисторные установки ограничения токов однофазных коротких замыканий для электрических сетей 110–500 кВ, системы обогрева гидротехнических сооружений, нагрузочные устройства.

щиту изделий от перенапряжений, гарантирует сохранение расчетной чувствительности релейной защиты. Переход к резистивному заземлению нейтрали позволяет достичь существенного экономического эффекта за счет снижения капитальных затрат на ремонт, восстановление и замену отказавшего электрооборудования, уменьшения недоотпуска энергии потребителям и недовыпуска товарной продукции. Доказано: после установки резисторов количество аварийных отключений в связанной распределительной сети снижается более чем в два раза.

**Высокоомный резистор  
6900 Ом/35 кВ**



**Комплектное устройство для заземления  
нейтрали 75 Ом/35 кВ/10 с**



Особый рабочий материал — композит «ЭКОМ» — ключевая особенность резисторов «Болида». Температура на поверхности рабочих элементов из него в рабочем режиме в пять – десять раз меньше, чем у металлических аналогов. Это отвечает требованиям ГОСТа и Правил устройства электроустановок к допустимым температурам нагрева и обеспечивает надежную за-

щиту. Сегодня электросетевые компании все чаще принимают решение о разработке и реализации проектов перевода городских сетей 6–10 кВ на низкоомное резистивное заземление нейтрали. В этом случае происходит переход на новый принцип эксплуатации сети с глубокой защитой от перенапряжений и сбережением ресурса кабельных линий благодаря безусловному селективному отключению

однофазного замыкания на землю в любой точке сети. Ввиду снижения рисков перехода однофазных замыканий в короткие сокращается общее количество аварийных отключений и объемы повреждения оборудования, что подтверждено опытом эксплуатации в городских распределительных сетях Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Казани, Петропавловска-Камчатского, Тбилиси (Грузия), Астаны (Казахстан), Бишкека (Кыргызстан), Улан-Батора (Монголия).

Силами ООО «Болид» изготовлено и введено в эксплуатацию более трех тысяч резистивных установок в электрических сетях напряжением 6–35 кил вольт, а также в нейтралях трансформаторов 110–220 кил вольт и цепях шунтирующих реакторов 500 кил вольт. Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ISO 9001-2015. Резисторы производства ООО «Болид» уже трижды успешно прошли аттестацию ПАО «Россети» и рекомендованы для применения на электросетевых объектах. Резисторы серий РЗ, РЗ1, РКЭ установлены на объектах региональных электросетевых компаний, крупных ТЭЦ и ГРЭС, а также на атомных электростанциях, в системах электроснабжения целлюлозно-бумажных, нефтехимических, горнорудных комбинатов, угольных разрезов. Предприятие имеет действующую лицензию на проектирование и изготовление оборудования для ядерных установок.

## ШИРОКАЯ ГЕОГРАФИЯ РАБОТ

ООО «Болид» имеет необходимые свидетельства СРО о допуске к проектным и строительным работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства в электроэнергетике.

Наша организация выполняет предпроектные обследования и проектные работы, НИР и НИОКР, а также осуществляет поставку, монтаж и наладку оборудования в рамках реализации технических решений по защите сетей и систем электроснабжения промышленных, инфраструктурных и бытовых потребителей по всей России — от столичного региона до Камчатки, Чукотки и Сахалина. В число наших заказчиков входят предприятия холдингов «Россети», «РусГидро», «Интер РАО», Госкорпорации «Росатом», подразделения НЛМК, ГМК «Норильский никель», СИБУРа, «Газпрома», «ЛУКОЙЛа», а также Объединенная энергетическая компания, Сетевая компания Республики Татарстан, Башкирэнерго и многие другие. В ближнем зарубежье мы сотрудничаем, в частности, с концерном «Белэнерго» (Беларусь), региональными электросетевыми компаниями Астаны, Алматы и Атырау (Казахстан), «Теласи» (Грузия), Чуйским предприятием электрических сетей (Кыргызстан), Навоийским ГМК (Узбекистан), компанией «Улан-Баторские электрические сети» и расположенными в Улан-Баторе ТЭЦ (Монголия).

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

Уникальный парк измерительного и испытательного оборудования ООО «Болид» включает в себя многоканальные осциллографы-регистраторы, широкополосные делители напряжения, трансформаторы тока, активные шунты, высоковольтные конденсаторы, блоки релейной защиты и однополюсные вакуумные выключатели. Это позволяет выполнять специальные работы по измерению емкостных токов, токов ОЗЗ и ДГР, а также напряжения на нейтрали в соответствии с пунктами 571 и 621 Правил технической



эксплуатации электрических станций и сетей РФ (при вводе в действие и далее не реже одного раза в шесть лет). Предприятием выполнены работы по исследованию переходных процессов в сетях 6–110 кил вольт более чем на двухстах объектах энергетики, в числе которых мощные ТЭЦ Сибирской генерирующей компании, подстанции 35–110 кил вольт Группы «Россети», системы внутреннего электроснабжения таких промышленных предприятий, как «Нижнекамскнефтехим», «ЕвроХим – ВолгаКалий», «Уральская Сталь», Оскольский электрометаллургический комбинат имени А.А. Угарова, Новолипецкий металлургический комбинат, Надеждинский металлургический завод имени Б.И. Колесникова ГМК «Норильский никель», «Удоканская медь», «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», «Уфаоргсинтез», «Беларуськалий», Атырауский нефтеперерабатывающий завод, Экибастузская ГРЭС-1 имени Булата Нуржанова и др.

Также технология измерения емкостного тока с осциллографированием была использована при обследованиях объектов компании «Россети Тюмень» — 110-киловольтных подстанций «АБЗ», «Пойма», «Ханты-Мансийская» и ряда других.

С 2011 года ООО «Болид» проводит высоковольтные испытания, а также диагностирование кабельных линий (КЛ) напряжением до 35 кил вольт включительно методами измерения тангенса угла диэлектрических потерь и исследования на частичные разряды. После этого заказчикам предоставляется информация о состоянии изоляции КЛ с указанием дефектных мест (по длине кабеля). Благодаря диагностированию КЛ при их вводе в эксплуатацию или после ремонта



ООО «БОЛИД» обладает необходимой квалификацией и опытом, а также располагает соответствующим оборудованием и методиками для проведения широкого круга проектно-исследовательских, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

#### ПРЕДПРИЯТИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ:

- анализ схемно-режимных условий эксплуатации оборудования, расчеты емкостных токов однофазного замыкания на землю и коротких замыканий
- проведение экспериментальных исследований с регистрацией сигналов тока и фазных напряжений с помощью цифровых осциллографов, высоковольтных конденсаторов, специализированных делителей напряжения собственной конструкции для сетей 6–35 кВ
- расчет электромагнитных переходных процессов в электрических схемах сетей 6–35 кВ с помощью математических моделей в программных комплексах MATLAB, VMAES, EnergyCS; определение оптимальных схем заземления нейтрали в сетях 6–35 кВ с выбором параметров и типов силового оборудования (нейтралезающих устройств, дугогасящих реакторов, защитных резисторов) и автоматики управления
- разработку решений для селективного выявления поврежденного присоединения с однофазным замыканием на землю в сетях 6–35 кВ устройствами релейной защиты и автоматики
- проверку достаточности существующих устройств защиты от коммутационных перенапряжений в сетях 6–35 кВ; проведение расчетов и выбор параметров, типов и мест установки устройств защиты трансформаторов и электродвигателей 6–35 кВ от перенапряжений при коммутациях вакуумными выключателями
- подготовку технического обоснования выбранного режима и оборудования для заземления нейтрали, устройств защиты от коммутационных перенапряжений, его согласование с заказчиком для включения в проект
- подготовку рабочей документации для внедрения предложенных технических решений по защите электрооборудования от перенапряжений
- реализацию проектов низкоомного резистивного заземления нейтрали частично и под ключ

осуществляется строгая проверка качества монтажных работ. Выполнение рекомендаций, полученных по итогам измерений, позволяет устранять дефекты на разных стадиях их развития, уменьшать затраты на аварийно-восстановительные работы, снижать количество аварийных отключений линии. Важно, что неразрушающие методы диагностики дают возможность своевременно выявлять дефекты, продлевать сроки эксплуатации КЛ с невыработанным ресурсом изоляции, обеспечивают переход к обслуживанию линий по техническому состоянию.

#### Диагностическая лаборатория ООО «Болд»



Диагностическая лаборатория ООО «Болд» предлагает услуги по проведению высоковольтных испытаний кабельных линий (приемо-сдаточных и периодических), поиску места их повреждения, определению трассы и глубины залегания силовых КЛ. К настоящему времени специалистами компании завершены обследования более чем семисот кабельных линий среднего напряжения городских и внутризаводских сетей в Новосибирске, Омске, Новокузнецке, Кемерово, Перми, Екатеринбурге, Смоленске, Оренбурге, а также на нефтегазовых месторождениях и в автоном-

ных энергосистемах Ямала и Чукотки. Лаборатория имеет действующее свидетельство о регистрации в Сибирском управлении Ростехнадзора.

#### ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

В сфере научных и производственных интересов ООО «Болд» находится создание изделий специального назначения на основе уникального полупроводящего композиционного материала. Основываясь на актуальной информации о потребностях отечественной промышленности в СВЧ-технике (радиолокационном оборудовании и средств радиосвязи), специалисты компании разработали и внедрили в производство принципиально новое радиопоглощающее покрытие и уникальную технологию его нанесения на элементы волноводных и коаксиальных трактов нагрузок. Основные потребители этой новинки — Обуховский завод, Альметьевский завод «Радиоприбор», НИИ «Экран», «Оборонительные системы».

Совместно со специалистами Института теоретической и прикладной механики имени С.А. Христановича Сибирского отделения РАН коллектив предприятия разработал и ввел в опытно-промышленную эксплуатацию технологический комплекс плазменной сферидизации. Полученные ферромагнитные полые микросферы способны поглощать электромагнитные излучения в широком диапазоне частот. Это стало основой для создания листовых радиопоглощающих материалов, применимых в аэрокосмической, электронной и военной областях. **Р**



ООО «Болд»

630015, г. Новосибирск,

ул. Электрозаводская, 2, корп. 6, 3-й эт.

Телефон: (383) 316-20-81, факс: (383) 316-20-82

E-mail: info@pnpbolid.com

Сайт: pnpbolid.com