

О целесообразности внедрения шинопроводных систем

Воронин С. В., Курочкин Н. Н., Мокринский С. П., инженеры
ООО “ВСК-Электро”, Москва

Рассмотрена проблема снижения потерь электроэнергии при передаче единичной мощности на участке “встроенные, пристроенные трансформаторные подстанции (ТП) — распределительные щиты — крупные потребители”. Показаны преимущества применения шинопроводных систем перед кабельными. Приведен пример потерь в кабельных пучках на намагничивание стальных конструкций главного распределительного щита (ГРЩ).

Ключевые слова: эффект, шинопроводные системы, рост мощностей, потери в группе кабелей, намагничивание каркасов, снижение потерь электроэнергии.

Рост электрических мощностей — одна из главных проблем проектировщиков и энергетиков не только промышленных предприятий, но и объектов гражданского строительства: административных и жилищных комплексов зданий, объединенных единой стилобатной частью, высотных зданий, торгово-развлекательных центров (ТРЦ) и спортивных дворцов. Например, ТРЦ “Европейский” в Москве снабжают электроэнергией 13 двухтрансформаторных подстанций мощностью $2 \times 1600 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ каждая. Особенно сложно осуществлять сопряжение силовых трансформаторов встроенных подстанций с распределительными шкафами типа ГРЩ, а также с единичными потребителями большой мощности (например, с чилерами, холодильными машинами, установками кондиционирования и насосными системами). Большие номинальные токи, токи КЗ, ограниченные пространственные зоны для прокладки коммуникаций обуславливают специфические требования к выбору системы транспорта электроэнергии. Традиционные кабельные соединения делают этот вид передачи весьма сложным вследствие значительных габаритов передающих систем и повышенных потерь электроэнергии, а необходимость проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности таких систем увеличивает стоимость их использования.

Современная мировая тенденция канализации электроэнергии во вновь строящихся и реконструируемых сооружениях промышленного и общественного назначения — применение шинопроводных систем, повышенный интерес к которым обусловлен рядом факторов. В первую очередь это рост строительства многоэтажных и многофункциональных зданий, где требуется большая мобильность распределения энергии между этажами и на этажах, а также возросшие требования к безопасности строительства и эксплуатации зданий. Большое значение имеет и внедрение промышленных методов монтажа, намного ускоряющих темпы строительства.

Шинопровод* (оптимальный вариант для создания магистралей электроснабжения и сетей

распределения электроэнергии практически на любом объекте) легко и быстро монтируется из готовых заводских модулей монтажником, прошедшим минимальный инструктаж. Он представляет собой самонесущую конструкцию, на которую устанавливается необходимая электроарматура, например, ответвительные устройства с аппаратурой защиты или без нее. При создании сети освещения шинопроводы не только обеспечивают питание светильников любого вида, но и играют роль несущих конструкций. Длительность установки шинопровода со светильниками в несколько раз меньше, чем продолжительность установки светильников со стандартной кабельной разводкой, монтажом ответвительных коробок и разделкой в них проводников.

По классу защищенности (IP55 по ГОСТ 14254–96) шинопроводы системы ЕАЕ (ООО “ВСК-Электро”) относятся к абсолютно безопасным устройствам: все токоведущие части изолированы и защищены не только от прямого контакта, но и от пыли и водяных струй. Шинопроводы не горючи (их внешние оболочки и корпус выполнены из стали), поэтому в пожарном отношении безопаснее кабелей. В магистральных шинопроводах современного типа воздух внутри корпусов практически вытеснен плотно сжатыми в пакет изолированными шинами. В распределительных шинопроводах, где проводники расположены на расстоянии друг от друга, установлены противопожарные перегородки. При возникновении пожара в зоне расположения шинопровода он до определенного времени остается работоспособным. Изоляционные материалы имеют повышенную (по отношению к кабелям) термостойкость, в их составе нет галогенов и хлорсодержащих веществ. При пожаре эти материалы не выделяют токсичных газов или дыма, поэтому именно шинопроводы целесообразно использовать в аэропортах, на вокзалах, в больницах, крупных спортивных сооружениях, театрах, цирках, школах, супермаркетах, торговых центрах, отелях.

Благодаря своей компактности шинопровод занимает мало места при различных схемах компоновки сетей (магистральных, распределительных).

* Современные шинопроводы / С. В. Воронин, Н. Н. Курочкин, А. Н. Матанцев, С. П. Мокринский. — М.: ИД “Энергия”, 2011.

тельных и освещения). Его собирают из стандартных элементов заводского производства, которые позволяют проектировщикам и строителям при токе, например, 2500 А обеспечить минимальный радиус изгиба и поворот трассы на 90 град. в двух плоскостях. Для кабельной системы в таком случае потребуется значительно больше места.

Еще одним важным свойством шинопровода является возможность многократного использования, что крайне актуально для многофункциональных, торговых и выставочных центров, где часто меняются оборудование и арендаторы. В случае необходимости перемещения розеток, изменения схем освещения или расширения торговых площадей шинопроводы в отличие от кабелей можно легко разобрать, перенести туда, где они требуются, вновь собрать и подключить. Их применение актуально также для временно строящихся зданий с последующим переносом в другое место, как это делается на некоторых олимпийских объектах в Сочи.

При вертикальном расположении шинопроводов с целью подачи и распределения электроэнергии по этажам в высотных зданиях они крепятся на опорные балки или перекрытия и не требуют специальных каналов, благодаря чему значительно экономится пространство. У шинопроводов нет такого эффекта, как “стекание” изоляции со временем, поэтому их можно монтировать в любом положении. Шинопроводы не подвержены коррозии, поскольку корпуса выполняются из оцинкованной либо окрашенной стали или из алюминия. К их достоинствам по сравнению с кабелями можно отнести простоту проектирования, а также гибкость при создании будущих модификаций и возможном росте нагрузок.

Очевидны также эстетические и эргономические преимущества шинопроводов — их цветовая гамма и компактность играют решающую роль при распределении электроэнергии в крупных магазинах и развлекательных центрах. Немаловажно и то, что в течение всего срока службы шинопроводов (более 25 лет) не требуется их специальное обслуживание. К сожалению, все эти преимущества раньше нивелировались большей инвестиционной стоимостью, чем кабельных линий. Хотя нужно иметь в виду, что для последних дополнительно необходимы: лотки, элементы крепления лотков и кабелей на них, соединители, наконечники, ответвители или силовые кабельные муфты. Относительная стоимость этих элементов невысока, но временные затраты на их подготовку и монтаж приводят к значительному удорожанию кабельных систем. Кроме того, кабельные системы нуждаются в постоянном обслуживании и контроле состояния контактных соединений.

К достоинствам шинопроводных систем следует отнести то, что за счет перехода от ради-

альных схем к магистральным значительно снижается число автоматических выключателей и, как следствие, сокращается количество панелей в ГРЩ или ВРУ. Снижение активных и индуктивных сопротивлений при переходе с круглого сечения кабеля на плоские шины и минимальные расстояния между шинами значительно уменьшают скин-эффект и эффект близости. Поэтому потери активной энергии в шинопроводных системах значительно ниже, чем в кабельных, у которых годовые эксплуатационные затраты на один объект могут быть выше на несколько миллионов рублей. Значения реактивной энергии в шинопроводах также меньше, значит, качество передаваемой энергии выше, поскольку меньше значение потерь напряжения. В связи с указанным рядом с шинопроводами можно прокладывать кабели информационных систем. Известно, что металлические предметы отталкиваются от кабельного пучка под воздействием его сильного электромагнитного поля, но притягиваются к намагничиваемому каркасу ГРЩ*. В конструкциях современных шинопроводов такого явления не наблюдается, поскольку электромагнитное поле скомпенсировано внутри шинопровода.

К сожалению, многие организации продолжают предусматривать в проектных решениях кабельные присоединения на участке трансформатор — ГРЩ в встроенных и пристроенных ТП из-за повышенной инвестиционной стоимости шинопроводов. Однако следует учесть, что при высокой разнице в стоимости потерь электроэнергии некоторое удорожание окупится в течение первых 4 — 5 лет их эксплуатации.

Необходимо отметить, что сегодня инвесторы, осуществляющие строительство особо важных объектов и сооружений, стараются применять новейшие технологии и в инженерном обеспечении строек, например, продукцию ООО “ВСК-Электро”, шинопроводы системы ЕАЕ, отвечающие самым высоким требованиям. Ими оснащены многие объекты гражданского и промышленного назначения, в частности, реконструированное здание Манежа, деловой центр Москва-сити (в том числе “Северная Башня” с самым высоким в Европе атриумом), жилые комплексы “Эдельвейс” и “Вэлл Хаус”, ледовые арены в Строгино, Коломне, Сочи, всесезонный горнолыжный комплекс “Снежном”, самый крупный в Европе полиграфический комбинат “Экстра-М” в Красногорске, Кудряшовский мясоперерабатывающий комбинат под Новосибирском, а также пивоваренные заводы “Эфес Пилснер”, более 300 других объектов.

info@vskelektro.ru

** www.vskelektro.ru (раздел “Шинопроводы магистральные”).