



ООО «Инжэлектромкомплект»

105318, Москва, ул. Тацкая, 5, стр. 7, офис 306

Тел.: (495) 775-75-40, 775-75-41, 101-35-71, факс: (495) 775-75-42, office@inzh.ru, www.inzh.ru

Алексей Осмачкин, технический директор ООО «Инжэлектромкомплект»

ШИНОПРОВОДЫ ДЛЯ НКУ: АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Алюминиевая шина – хорошая альтернатива медной шине по техническим и экономическим характеристикам и может широко применяться на промышленных объектах и в гражданском строительстве.

НЕПРИВЫЧНОЕ РЕШЕНИЕ

В низковольтных комплектных устройствах (НКУ) обычно используются медные шины. Если окружающая среда отличается повышенной запыленностью, влажностью или насыщена химически агрессивными парами, медные шинопроводы преждевременно изнашиваются, что сокращает срок службы электрооборудования почти в 3 раза. Кроме того, стоимость медного проката на мировых рынках в последнее время неуклонно растет.

В связи с этим компания «Инжэлектромкомплект» предлагает нестандартное решение: НКУ, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации, комплектовать шинопроводами не из медных, а из алюминиевых шин с защитным покрытием, устойчивым к воздействию агрессивной среды и других неблагоприятных факторов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Шины, которые «Инжэлектромкомплект» предлагает применять в НКУ, изготовлены из сплава EN AW-6060T6, идентичного сплаву АД31ЕТ1 по ГОСТ 15176-89 [1].

В технологическом цикле изготовления алюминиевой шины предусмотрено электрохимическое нанесение защитного трехслойного покрытия (ГОСТ 9.303-84 [2]):

- 1-й слой – цинк Ц, толщина 3 мкм,
- 2-й слой – медь М, толщина 3 мкм,
- 3-й слой – электротехническое олово О-Ви, толщина 3 мкм.

Такое защитное покрытие обеспечивает возможность соединения алюминиевой шины непосредственно с незащищенной медной токопроводящей шиной в соответствии с ГОСТ 9.005-72 [3].

Покрытие исключает возникновение между парой алюминий–медь электрохимических процессов, связанных с образованием электродных потенциалов при соприкосновении чистых металлов, а также негативное воздействие окиси алюминия на переходное сопротивление контакта.

Разборные контактные соединения в изделиях компании «Инжэлектромкомплект» выполняются в соответствии с ГОСТ 10434-82 [4] с применением тарельчатых пружинных шайб DIN 6796.

Благодаря использованию двух способов стабилизации – защитного покрытия и тарельчатых пружинных шайб – контактное соединение не требует периодической протяжки.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Сравним вес и стоимость шинных систем из алюминия и меди на реальном примере изготовления шинопровода, соединяющего масляный трансформатор 1000 кВА 10/0,4 кВ с главным распределительным щитом (ГРЩ 0,4 кВ).

Протяженность трассы – 5 м, фазы А, В и С, PEN-проводник (ток в PEN-проводнике равен фазному). Расположение пакетов шин – вертикальное (на ребро), температура воздуха $T_{\text{воз}} = 20^{\circ}\text{C}$, рабочая температура шин $T_{\text{шин}} = 20^{\circ}\text{C}$, степень защиты шинопровода в коробе – IP20.

Расчетный ток трансформатора в аварийном режиме (продолжительностью до 4 часов) составит:

$$I_{\text{ав}} = 1,4 \times \frac{S_{\text{T}}}{\sqrt{3} \times U_{\text{лин}}} = 1,4 \times \frac{1000 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 2023 \text{ A.}$$

Протекание этого тока в соответствии с ПУЭ [5] обеспечат пакеты шин (общая протяженность каждого – 20 м) следующего сечения:

- одинарный пакет Cu 100x10 – $I_{\text{Cu}} = 2032 \text{ A}$,
- одинарный пакет Al 120x10 – $I_{\text{Al}} = 2070 \text{ A}$.

Удельный вес медной шины Cu 100x10 – $m_{\text{Cu}} = 8,9 \text{ кг/м}$

Удельный вес алюминиевой шины Al 120x10 – $m_{\text{Al}} = 3,24 \text{ кг/м}$

Суммарный вес пакета из меди: $m_{\text{Cu}\Sigma} = l \times m_{\text{Cu}} = 20 \times 8,9 = 178 \text{ кг}$.

Суммарный вес пакета из алюминия: $m_{\text{Al}\Sigma} = l \times m_{\text{Al}} = 20 \times 3,24 = 64,8 \text{ кг}$.

По данным Лондонской биржи цветных металлов, средняя относительная стоимость материалов за период с 30.03.2006 по 25.03.2007 составила:

$C_{\text{Cu}} = 7200 \text{ USD/тонна}$, $C_{\text{Al}} = 2700 \text{ USD/тонна}$.

Относительная стоимость алюминия с защитным покрытием:

$C_{\text{Alзащ}} = 3200 \text{ USD/тонна}$.

Суммарные относительные затраты на изготовление шинопроводов составят:

$$Z_{\text{Cu}} = m_{\text{Cu}\Sigma} \times \frac{C_{\text{Cu}}}{1000} = 178 \times \frac{7200}{1000} = 1281,6 \text{ USD};$$

$$Z_{\text{Alзащ}} = m_{\text{Al}\Sigma} \times \frac{C_{\text{Alзащ}}}{1000} = 64,8 \times \frac{2700}{1000} = 207,36 \text{ USD}.$$

Расчеты показывают, что при использовании алюминиевых шин вместо медных:

- масса шинной системы снижается в 2,75 раза;
- относительная стоимость материалов шинной системы снижается в 6,18 раз.

С новыми решениями ООО «Инжэлектромкомплект» можно ознакомиться на выставках:

- «Машиностроение» с 29 мая по 1 июня в выставочном центре «Крокус Экспо» в зале 7 павильона 2;
- «Электро» с 13 по 16 июня в «Экспоцентре» на Красной Пресне на стенде № 21 в зале 1 павильона 2.

Таким образом, предложение компании «Инжэлектромкомплект» – оснащать НКУ алюминиевыми шинопроводами – может быть активно востребовано:

- на промышленных предприятиях, где производственный процесс создает загрязненную и агрессивную среду, воздействующую на электрооборудование;
- в промышленном и гражданском строительстве, где применение в шинопроводах алюминия вместо меди снижает стоимость оснащения объектов электрооборудованием.

1. ГОСТ 15176-89. Шины прессованные электротехнического назначения из алюминия и алюминиевых сплавов. 2. ГОСТ 9.303-84. Защита от коррозии. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Часть 1. 3. ГОСТ 9.005-72. Единая система защиты от коррозии и старения. Машины, приборы и другие технические изделия. Допустимые и недопустимые контакты металлов. Общие требования. 4. ГОСТ 10434-82. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования. 5. Правила устройства электроустановок (с изм. и доп. по состоянию на 1 сентября 2006 г.).