

Теплоотводы для охлаждения мощных силовых полупроводниковых приборов в тиристорных преобразовательных агрегатах электроприводов горных машин

Нагорский А.В., Мазюк В.В.*

Белорусский национальный технический университет,

* Институт порошковой металлургии НАН Беларуси

В различных отраслях горной промышленности в настоящее время широко применяются карьерные экскаваторы, буровые установки, очистные комбайны, машины шахтного подъема и другие горные машины с системами управления электроприводом исполнительных механизмов по схеме ТП-Д (тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока). Прогресс в области силовой преобразовательной техники, связанный с ростом единичной мощности силовых полупроводниковых приборов (СПП), еще несколько десятилетий назад наметил общую тенденцию замены машинных электропреобразовательных агрегатов в приводах горных машин на статические тиристорные.

Применительно к главным приводам карьерных одноковшовых экскаваторов, такая замена позволяет на 5-7% повысить производительность экскаватора, снизить на 20-25 % потребление электроэнергии и на 10-15 % эксплуатационные расходы. Быстродействие статических электропреобразовательных устройств позволяет также снизить динамические нагрузки на основные исполнительные механизмы и, как следствие этого, увеличить межремонтный срок эксплуатации горных машин.

Ключевой задачей обеспечения надежного функционирования электропреобразовательного устройства в регулируемом электроприводе горной машины является разработка эффективной системы охлаждения мощных СПП, так как максимально допустимая температура полупроводниковой структуры прибора является основным параметром, определяющим его работоспособность. Токовая нагрузка на единичный СПП по условиям эксплуатации может достигать 800-1200 А, что соответствует мощности тепловыделения в его полупроводниковой структуре более 1 кВт (до 100 Вт / см²).

В данной работе проведен анализ перспективных систем охлаждения мощных СПП в электропреобразовательных агрегатах приводов горных машин и показано, что наиболее привлекательной из них является система принудительного воздушного охлаждения с теплоотводами на основе тепловых труб. Достоинством системы является надежность, низкие термическое сопротивление и массо-габаритные характеристики.