

Повышение эффективности системы охлаждения масла трансформаторной подстанции

Ивашенко Е. Ю.

Белорусский национальный технический университет

Модернизация трансформаторных подстанций сводится, как правило, к наращиванию мощности системы охлаждения путём монтажа на стенках бака трансформатора дополнительных радиаторов маслоохладителей и охлаждающих вентиляторов. Вентилятор засасывает воздух снизу и обдувает нагретую верхнюю часть труб. Пуск и останов вентиляторов осуществляется автоматически в зависимости от нагрузки и температуры нагрева масла. Трансформаторы с таким охлаждением могут работать при полностью отключенном дутье, если нагрузка не превышает 100 % от номинальной, а температура верхних слоев масла не более 55 °С, а также независимо от нагрузки при отрицательных температурах окружающего воздуха и температуре масла не выше 45 °С. Работа вентиляторов предполагает дополнительные затраты на электроснабжение подстанции.

При этом, на многих объектах организована система обогрева здания подстанции ТЭНами. Это становится весомым аргументом в пользу замены системы охлаждения трансформаторного масла альтернативной, на базе теплонасосной установки (ТНУ), которая одновременно предназначается и для выработки тепловой энергии для отопления здания, что позволит заменить дорогостоящую систему отопления здания с помощью электродкотлов. Передача теплоты от трансформаторного масла к тепловому насосу осуществляется через теплообменник, установленный на наружной площадке рядом с трансформаторами.

По трубам масло поступает в теплообменник, где охлаждается за счёт теплообмена с промежуточным хладоносителем – этиленгликолем. Нагретый этиленгликоль возвращается в тепловой насос, где, в свою очередь, его теплота отбирается хладагентом. Такая система позволяет охладить трансформаторное масло до более низких температур и поддерживать заданную температуру, в то время как при использовании воздушного охлаждения радиаторов принудительная циркуляция воздуха запускается только при достижении маслом критической температуры.

Таким образом решаются сразу две задачи – эффективного охлаждения трансформаторного масла, что позволяет увеличить нагрузку на трансформаторах, и замены дорогостоящей системы отопления здания подстанции электродкотлами на фактически бесплатное в данном случае водяное.