

Использование ТНУ в системах воздухообеспечения предприятий

Ганжин А.А., Климович С.В., Шашков Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Практически все промышленные предприятия используют в технологии сжатый воздух (автоматика пневмотранспорт, привод машин и механизмов и др.). Для производства сжатого воздуха используются компрессорные установки. Расход электроэнергии на привод – до $0,1 \text{ кВт/м}^3$, в целом система производства сжатого воздуха потребляет 20% всей электроэнергии, до 10% всех затрат на энергоресурсы. Анализ работы системы показывает, что до 30% всей энергии (на привод компрессора и сжатие воздуха), это потери с теплой водой системы охлаждения воздуха (выброс в атмосферу).

Охлаждающая вода с $t=20-30^\circ\text{C}$ поступает в градирни, охлаждается при этом происходит ее частичное испарение и с $t=10-15^\circ\text{C}$ опять поступает в систему для охлаждения.

Экономически целесообразно использовать эту низкопотенциальную теплоту в схеме теплоснабжения предприятия, в основном для подогрева воды в системе горячего водоснабжения для бытовых условий с требуемой температурой $t=50-60^\circ\text{C}$.

Расчеты показывают, что система воздухообеспечения может полностью обеспечить потребность в бытовой горячей воде. Наиболее эффективный метод – применение тепловых насосов (ТНУ), позволяющих повысить потенциал теплоты с $t=20^\circ\text{C}$ до уровня $t=50-60^\circ\text{C}$.

Количество полезной теплоты Q_1 определяется как $Q_1 = Q_2 \frac{\varphi}{\varphi - 1}$,

МДж/ч, где Q_2 – теплота (сбросная) системы охлаждения, φ – коэффициент преобразования $\varphi = \frac{T_1}{T_1 - T_2} \eta$, для условия системы охлаждения

$\varphi = 3,5-4$. Необходимая мощность для привода ТНУ составляет 25–30% от величины полезной теплоты. Экономия топлива (расход на теплоту от источника теплоснабжения (ТЭЦ или котельная) и расходы на эксплуатацию) составят – 50–60%. Экономия затрат на энергии – 25÷30%, а окупаемость схемы с ТНУ от 4–5 лет.

Схема с установкой теплового насоса различного типа (компрессионные, абсорбционные ТНУ) в системе воздухообеспечения должна быть обязательным элементом комплекса системы энергосбережения промышленного предприятия.