

Методика расчета энергоэффективности систем вентиляции

Шагалеев А.И.,
магистрант, гр.462, ФЭЭ
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Научный руководитель: Артамонова Л.П.
к.э.н., доцент каф. ЭиЭ

Так как существующая вентиляционная система работает на электроэнергии и горячей воде для функционирования калориферов, из этого следует, что повышение энергоэффективности будет выражаться в сокращении затрат на используемую электроэнергию и горячую воду для поддержания работоспособности системы.

Методика расчета довольно проста. Мы найдем теоретическое значение затраченной электроэнергии и объемов тепловой энергии за год эксплуатации вентиляционной системы до реконструкции и после нее.

Разделим год работы системы вентиляции 3 основных периода.

Первый период — расход электроэнергии с учетом охладителя и без учета работы калориферов.

Второй период — работа установки в стандартном режиме, без расхода на охлаждение и отопление помещений.

Третий период — работа установки без охлаждения, но с использованием тепловой энергии для обеспечения необходимой температуры в холодный период года.

Вычислим необходимое количество энергии за 1 год эксплуатации системы. Примем во внимание, что система охлаждения работает только 3 месяца в году (Июнь, Июль, Август)

1) Определим продолжительность каждого периода в часах.

Примем t_o — время работы установки в часах с охладителем t_c — время работы в стандартном режиме (без охлаждения и отопления) t_H время работы со включённым отоплением, t — количество часов в сутках, A — количество дней работы системы в режимах с охлаждением, без него и без отопления и с отоплением.

$$t_o = t * A \quad (1.1)$$

$$t_H = t * A \quad (1.2)$$

$$t_c = t * A \quad (1.3)$$

2) Теперь вычислим количество суммарно затраченной энергии.

$$W_{\text{о.год}} = t_{\text{о}} * W_{\text{о.час}} \quad (2.1)$$

$$W_{\text{н.год}} = t_{\text{н}} * W_{\text{н.час}} \quad (2.2)$$

$$W_{\text{с.год}} = t_{\text{с}} * W_{\text{с.час}} \quad (2.3)$$

где $W_{\text{о.год}}$, $W_{\text{н.год}}$, $W_{\text{с.год}}$ — количество потребляемой электроэнергии в год

за различные периоды кВт, $t_{\text{о}}$, $t_{\text{н}}$, $t_{\text{с}}$ — время периода в часах ($t_{\text{н}}$ и $t_{\text{с}}$ имеют одинаковое значение, так как количество энергии в оба периода принимается без учета охладителя),

$W_{\text{о.час}}$, $W_{\text{н.час}}$, $W_{\text{с.час}}$ — количество потребляемой энергии в часах за различные периоды кВт.

Однако в холодный период года помимо потребления ЭЭ присутствует расход тепловой энергии для подогрева поступающего холодного воздуха.

Расход энергии необходимый для поддержания заданной температуры в здании необходимо перевести в Гкал.

3) Рассчитаем количество необходимой энергии для работы калорифера в течение всего периода отопления.

$$Q_{\text{кал.год1}} = Q_{\text{час}} * t_{\text{н}} \quad (3)$$

где $Q_{\text{час}}$ — количество теплоты расходуемой в час, $Q_{\text{кал.год}}$ - количество теплоты расходуемой за год.

Вычислим обозначенные критерии, по которым мы будем сравнивать энергоэффективность системы до реконструкции и после нее.

4) Вычислим количество энергии затрачиваемое на подачу одного м³ воздуха.

$$W_{\text{о.м3}} = W_{\text{о.час}} / V \quad (4.1)$$

$$W_{\text{н.м3}} = W_{\text{н.час}} / V \quad (4.2)$$

$$W_{\text{с.м3}} = W_{\text{с.час}} / V \quad (4.3)$$

где, $W_{\text{о.м3}}$, $W_{\text{н.м3}}$, $W_{\text{с.м3}}$ — расход электроэнергии при работающем охлаждении, без него и при работе с отоплением на подачу 1 м³ воздуха, V — объем подаваемого воздуха м³ в час.

5) Рассчитаем стоимость 1 м³ воздуха в разные периоды.

$$n_{o.m3} = W_{o.m3} * n_{ээ} \quad (5.1)$$

$$n_{h.m3} = W_{h.m3} * n_{ээ} \quad (5.2)$$

$$n_{c.m3} = W_{c.m3} * n_{ээ} \quad (5.3)$$

где, $n_{o.m3}$, $n_{h.m3}$, $n_{c.m3}$ — стоимость одного м³ воздуха при работающем охлаждении, без него и при работе системы с отоплением.

6) Теперь рассчитаем расход тепловой энергии на подачу 1 м³ воздуха в холодный период года. Необходимо перевести кВт в Гкал.

$$Q_{h.m3} = Q_{h.час} / V \quad (6)$$

где, $Q_{h.m3}$ — количество тепловой энергии необходимой для подогрева 1 м³ воздуха,
 $Q_{h.час}$ — количество теплоты расходуемое в час.

Таким образом мы рассчитаем потребление тепловой и электроэнергии на подачу 1 м³ воздуха в системе вентиляции до реконструкции и после нее.

Полученные данные мы используем при проведении сравнительного анализа критериев энергоэффективности.