

- второй компонент — «контроль» (локус контроля) — тенденция думать и поступать так, как будто существует реальная возможность влиять на ход событий. Это качество, которое мотивирует к поиску путей влияния на результаты стрессогенных изменений, в противовес впаданию в состояние беспомощности и пассивности. Обобщенная позиция субъекта целостной жизни обуславливает восприятие им любого стрессового события не как удара судьбы, влияния неподконтрольных сил, а как естественного явления, как результата действия других людей. Субъект уверен, что любую трудную ситуацию можно так преобразовать, что она будет согласовываться с его жизненными планами, окажется в чем-то ему полезной.

- третий компонент — «вызов» — характеризует способность человека принять вызов. Это уверенность в том, что жизни свойственно меняться и что изменения — это двигатель прогресса и личностного развития. Опасность воспринимается как сложная задача, знаменующая собой очередной поворот изменчивой жизни, побуждающий человека к непрерывному росту.

На эффективность работы руководителя с кризисными явлениями в организации большое значение оказывает его установка на кризисную ситуацию, вера в свои силы и способности сделать все возможное для ее предотвращения и минимизации негативных последствий. Для тех руководителей, которые постоянно занимаются собственным развитием, а также обучением своих сотрудников, преодоление кризисных событий происходит с гораздо меньшими издержками, чем у руководителей, которые считают, что никакие действия с их стороны не смогли бы предотвратить кризис. Позитивное и одновременно реалистичное восприятие руководителем организационных, рыночных, иных средовых реалий позволит ему принять грамотное управленческое решение по эффективному преодолению очередного кризисного события.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

А.Г. Цубанов, к.т.н., доцент, И.А. Цубанов

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

Традиционным подходом при теплоснабжении объектов, удаленных от источников теплоснабжения, является применение электродогревательных и электроводоподогревателей. Согласно СНБ 4.02.01-03 электрическое отопление может применяться с непосредственной трансформацией электроэнергии в тепловую энергию или с помощью тепловых насосов. Рекомендации по применению ТНУ при отоплении, вентиляции и горячем водоснабжении усадебных жилых домов даны в ТКП 45-4.02-74.

С целью повышения эффективности использования электрической энергии с целью нагрева рассматривается инновационная технология с использованием двухступенчатых схем вида «ТНУ – электродогреватель» и «ТНУ – ТНУ».

При замене электродогревателей тепловыми насосами коэффициент уменьшения расхода электроэнергии может быть определен по формуле:

$$K = \frac{\eta_1}{\mu}, \quad (1)$$

где η_1 — КПД электродогревателя; μ — коэффициент преобразования теплового насоса (ТН).

Для расчета коэффициента преобразования используют уравнение:

$$\mu = 240(\Delta t_{ТН})^{-1,1}, \quad (2)$$

где $\Delta t_{ТН}$ — разность температур конденсации и испарения рабочего вещества (хладога) соответственно в конденсаторе и испарителе ТН, °С.

Относительное уменьшение расхода электроэнергии при переходе к использованию ТНУ:

$$b = (1 - K) \times 100\%. \quad (3)$$

При нагреве воды по схеме «ТНУ – электродогреватель» коэффициент уменьшения расхода электроэнергии:

$$K_1 = K \frac{t_1 - \tau_0}{\tau_1 - \tau_0} + \frac{\tau_1 - t_1}{\tau_1 - \tau_0}, \quad (4)$$

где t_1 — температура нагретой воды на выходе конденсатора ТНУ, °С; t_0 — температура холодной воды на входе конденсатора ТНУ, °С; τ_1 — температура горячей воды после нагрева в электродогревателе (электроводонагревателе), °С.

Исследование функции (4) с учетом вышеприведенных формул позволило установить, что существует оптимальная температура воды на выходе конденсатора ТН, при которой достигается наибольшая экономия электроэнергии при использовании схемы вида «ТНУ – электродогреватель». Оптимальная температура нагретой воды на выходе конденсатора ТН

$$t_{1, \text{опт}} = 0,5[Z_1 + \tau_0 + t_2 - \Sigma(\Delta t)], \quad (5)$$

где Z_1 – комплексный параметр, °С; t_2 — температура источника теплоты низкого потенциала на входе в испаритель ТНУ, °С; $\Sigma(\Delta t)$ — сумма минимальных температурных напоров в конденсаторе и испарителе, а также изменения температуры ИТНП в испарителе, °С.

$$Z_1 = \frac{165}{\eta_1}.$$

При предварительном расчете оптимальной температуры по уравнению (5) были использованы исходные параметры: $\eta_1 = 0,95$; $\tau_0 = 5$ °С; $t_2 = 10$ °С и $\Sigma(\Delta t) = 10$ °С. В результате было найдено значение $t_{1, \text{опт}} = 90$ °С. Для ТНУ, распространенных в настоящее время, допустимая температура нагрева воды, как правило, не превышает 80 °С.

Таким образом, при нагреве воды до температур не более 80 °С целесообразно предусматривать одноступенчатую схему нагрева воды в ТНУ, исключая употребление электродогревателей. При нагреве воды до более высоких температур необходимо использовать двухступенчатую схему с нагревом воды до 80 °С в ТНУ и с дальнейшим нагревом до заданной температуре во второй ступени нагрева в виде электроводоподогревателей или электродогревателей. С увеличением конечной температуры нагрева воды уменьшается экономия электрической энергии, что объясняется уменьшением коэффициента преобразования ТНУ и увеличением потребления электрической энергии в электродогревателе при нагреве воды до температур более 80 °С. Наибольшая экономия электрической энергии достигается при нагреве воды до 55 °С и составляет при этом 67 %.

Коэффициент уменьшения расхода электрической энергии при использовании схемы вида «ТНУ– ТНУ» определяется как

$$K_2 = \frac{\eta_1}{\tau_1 - \tau_0} \times \left(\frac{t_1 - \tau_0}{\mu_1} + \frac{\tau_1 - t_1}{\mu_2} \right), \quad (6)$$

где μ_1 и μ_2 — коэффициенты преобразования первой и второй ТНУ.

Минимальное значение коэффициента уменьшения расхода электрической энергии достигается при оптимальной температуре воды на выходе конденсатора:

$$t_{1, \text{опт}} = \frac{\tau_1 + \tau_0}{2}.$$

При расчете экономии электрической энергии были использованы исходные данные: $\eta_1 = 0,95$; $\tau_1 = 80$; °С и $\Sigma(\Delta t) = 10$ °С. Анализ полученных результатов позволил установить:

– переход к последовательному соединению двух ТНУ приводит к заметному повышению экономии электроэнергии, если при одной ТНУ максимальная экономия электроэнергии составляет 51 %, то при двух ТНУ — 63 %;

– использование ИТНП с более высокой температурой способствует увеличению экономии топлива, при его температуре $t_2 = 30$ °С достигается экономия электроэнергии в размере 76 %;

– изменение начальной температуры t_0 приводит к незначительному изменению экономии электроэнергии.

Применение схемы с последовательным соединением двух ТНУ требует соответствующего технико-экономического обоснования, согласно которому были бы оправданы дополнительные капитальные затраты за счет повышения энергоэффективности применения двух ТНУ.