

тате выполнения программы будут разработаны научные основы органического производства, обоснованы рекомендации, положения и предложения относительно формирования и функционирования рынка органической продукции, системы ведения сельскохозяйственного производства и сбыта, повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, мероприятий по повышению эффективности механизмов и процедурных вопросов стимулирования развития производства органической продукции.

Очень важным моментом в формировании рынка органической продукции является то, что проблемы развития органического производства не остаются вне поля зрения общественных организаций. На сегодня, в Украине, в этом направлении активно работают и имеют весомые достижения Федерация органического движения Украины, Ассоциация органических производителей «Биолан Украина», Всеукраинская общественная организация «Клуб Органического Земледелия», общественная организация «Натур продукт», Всеукраинская общественная организация «Живая планета» и др.

Особенного внимания заслуживает, тот факт, что в Украине с целью проведения исследований, пропаганды и внедрения в производство технологий органического производства создаются центры органического земледелия. На сегодняшний день центры эффективно функционируют в Днепропетровской и Полтавской областях. К концу текущего года планируется открыть подобные центры в каждом регионе страны. Цель создания центров заключается в формировании инновационной системы производства, переработки, формирования культуры потребления экологически безопасной продукции. К основным задачам таких центров принадлежит:

- организация проведения научных исследований по вопросам воспроизводства естественного плодородия почв, внедрение технологий органического земледелия в производство, разработке методик расчётов их экономической эффективности;

- производство органической сельскохозяйственной продукции, экологически безопасной для человека;

- предоставление консультационной помощи производителям в процессе их перехода на органическое земледелие;

- подготовка и содействие издательству научно-методической литературы, пособий, учебников, периодических изданий по вопросам органического земледелия.

К ВОПРОСУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

А.Г. Цубанов, к. т. н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

В настоящее время при решении задач энергосбережения в системах теплоснабжения требуется реализация методов и приемов, не относившихся ранее к конкурентоспособным. Все более широкое применение находят теплонасосные установки (ТНУ), которые используют низкопотенциальную теплоту окружающей среды и тепловых вторичных энергоресурсов как источников теплоты низкого потенциала (ИТНП). Рассматривая применение ТНУ, необходимо остановиться на ограничениях в выборе температур конденсации и испарения, характеризующих тепловой режим работы ТНУ и достигаемый эффект энергосбережения.

Для обеспечения приемлемого коэффициента преобразования ТНУ необходимо, чтобы разность температур конденсации и испарения не превышала, как правило, 60 °С. В то же время ТНУ, получившие распространение в настоящее время, не позволяют нагревать теплоноситель высокого потенциала до температур, превышающих 80 °С. Рассматривая технический аспект энергосбережения, используют на первом этапе исследований в качестве показателя энергоэффективности ожидаемое снижение расхода топлива.

Экономия топлива при применении ТНУ в системах теплоснабжения характеризуется коэффициентом уменьшения расхода топлива:

$$k_T = \frac{\eta_1}{\eta_2 \eta_3 \mu}, \quad (1)$$

где η_1 — КПД котла (водонагревателя); η_2 и η_3 — КПД электростанции и коэффициент потерь электрической энергии в электросетях; μ — коэффициент преобразования теплового насоса (ТН).

При записи уравнения (1) проведено сопоставление расходов топлива, с одной стороны, на ТЭС при производстве электрической энергии, потребляемой ТНУ, а с другой — в котельных при традиционном теплоснабжении. Из уравнения (1) исключен коэффициент потерь тепловой энергии в тепловых сетях, т.к. эти потери, как и тепловые сети, присутствуют в одинаковой мере при теплоснабжении как от ТНУ, так и от котельных.

Относительное снижение расходов теплоты и топлива:

$$b = (1 - k_{\tau}) \times 100\% . \quad (2)$$

При расчете коэффициента преобразования допустимо пользоваться уравнением:

$$\mu = 240(\Delta t_{\text{ТН}})^{-1,1} , \quad (3)$$

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

$$\Delta t_{\text{ТН}} = t_1 - t_2 + \Sigma(\Delta t) , \quad (4)$$

где t_1 — температура ИТВП на выходе конденсатора, °С; t_2 — температура ИТНП на входе испарителя, °С; $\Sigma(\Delta t)$ — сумма температурных перепадов, характеризующих изменение температуры теплоисточников высокого и низкого потенциала в испарителе и конденсаторе, °С.

Величина $\Sigma(\Delta t)$ определяется как

$$\Sigma(\Delta t) = \delta x_1 + \delta x_2 + \Delta t ,$$

где δx_1 — меньший температурный напор в конденсаторе, °С; δx_2 — меньший температурный напор в испарителе, °С; Δt — уменьшение температуры ИТНП в испарителе, °С.

Анализ вышеприведенных уравнений показывает, что перспективным методом повышения энергоэффективности ТНУ является их применение в системах теплоснабжения по двухступенчатой схеме вида «ТНУ – котел (нагреватель)» с последовательным нагревом теплоносителя (воды). В этой схеме предусмотрены первая ступень нагрева воды — ТНУ и вторая — пиковый котел или водонагреватель. Холодная вода из водопровода с температурой t_0 поступает в конденсатор ТНУ, где нагревается до температуры t_1 , после чего направляется при недостаточном нагреве в котел (водонагреватель), в котором нагревается до заданной температуры t_1 . Горячая вода поступает к потребителям. ИТНП при начальной температуре t_2 используется в испарителе, где охлаждается до температуры t_3 . В состав ТНУ входят также компрессор (КМ) и терморегулирующий вентиль.

При этой схеме применения ТНУ коэффициент расхода топлива:

$$k_{\tau,1} = k_{\tau} \frac{t_1 - t_0}{t_1 - t_0} + \frac{t_1 - t_1}{t_1 - t_0} . \quad (5)$$

Исследование функции (2) с учетом уравнений (1), (3) и (5) позволило установить, что существует вполне определенная оптимальная температура ИТВП на выходе конденсатора ТН, при которой достигается наибольшая экономия теплоты и топлива при использовании схемы «ТН – котел». Эта оптимальная температура нагретой воды на выходе конденсатора ТН определяется следующей формулой:

$$t_{1,\text{опт}} = 0,5[Z + t_0 + t_2 - \Sigma(\Delta t)] , \quad (6)$$

где Z — комплексный параметр, °С:

$$Z = 165 \frac{\eta_2 \eta_3}{\eta_1} .$$

Отсюда следует, что оптимальная температура $t_{1,\text{опт}}$ находится в однозначной зависимости от показателей энергоэффективности производства тепловой и электрической энергии, от температур воды и ИТНП на входе в ТНУ и температурных перепадов в испарителе и конденсаторе ТНУ. При этом не зависит от конечной температуры t_1 нагрева воды. Полученные выводы наглядно подтверждаются графическим представлением результатов расчета применительно к нагреву воды до требуемых температур 55, 95 и 115 °С. При расчетах были приняты:

– КПД тепловых электростанций в двух вариантах: $\eta_2 = 0,38$ при традиционном способе производства электроэнергии и $\eta_2 = 0,51$ на современных электростанциях с парогазовыми установками;

- коэффициент потерь электрической энергии в электросетях $\eta_3 = 0,92$;
- КПД котла при его работе на газообразном или жидком топливе $\eta_1 = 0,9$;
- в качестве ИТНП грунтовые воды температурой $t_2 = 10^\circ\text{C}$;
- величина $\Sigma(\Delta t) = 10^\circ\text{C}$;
- начальная температура воды, поступающей из водопровода в холодный период года на нагрев в ТНУ, $\tau_0 = 5^\circ\text{C}$.

Анализируя результаты расчетов, можно заключить:

- оптимальная температура нагрева воды в ТНУ при КПД тепловой электростанции $\eta_2 = 0,38$ составляет 35°C , а при КПД $\eta_2 = 0,51$ равна 45°C независимо от конечной температуры воды на выходе котла как второй ступени ее нагрева;
- рост эффективности производства электрической энергии на тепловых электростанциях является одним из решающих факторов в повышении энергоэффективности применения ТНУ;
- переход к двухступенчатым схемам использования ТНУ оказывается наиболее эффективным при низкой эффективности производства электрической энергии, когда увеличивается расход топлива на производство электрической энергии.

При $\eta_2 = 0,38$ в случае нагрева воды до $t_1 = 55^\circ\text{C}$ при переходе от одноступенчатой схемы использования ТНУ к двухступенчатой схеме при оптимальной температуре нагрева воды в ТНУ достигается увеличение относительной экономии топлива в размере от 11,9 до 27,3 %, а при $\eta_2 = 0,51$ — всего от 35,4 до 37,8 %.

Рассматривая возможности замены котлов тепловыми насосами, необходимо, прежде всего, учитывать температурный режим работы системы теплоснабжения. Тепловые насосы могут быть использованы взамен котлов (газовых и электрических водонагревателей) в низкотемпературных системах отопления и горячего водоснабжения при условии согласования температурных режимов работы ТНУ и теплопотребляющего оборудования.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ БОЛОНСКОЙ ДЕКЛАРАЦИИ

М.А. Челомбитько, к.с.-х.н., доцент, Н.Ю. Королева, к.б.н., доцент, М.Э. Ельцов
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

Стремительные изменения в современном обществе требуют новых продуктивных подходов в подготовке квалифицированных работников. Развитие экономики создало такую ситуацию, когда получить образование на всю жизнь становится нереальным, поэтому педагоги всего мира испытывают особую потребность в надёжных педагогических технологиях, способных сделать образование гибким, комбинированным, проблемным, направленным на активизацию и повышение качества обучения.

По данным НИИ Высшей школы в 1999 году из двух миллионов студентов, обучающихся за рубежом, 547 тысяч учились в высших учебных заведениях США. Оказалось, что американская, а не Европейская система образования наиболее привлекательна. С этого года начался Болонский процесс, образовательным целям которого можно отнести повышение качества и привлекательности образования, расширения мобильности студентов и преподавателей.

При рассмотрении понятия «качество образования» следует учитывать ряд моментов. Под «качеством» в обобщенном смысле понимается степень соответствия присущих объекту (продукции или услуге) характеристик установленным требованиям. Особенностью образования является более сложная структура потребления. В качестве потребителей результатов образовательного процесса выступают как сами студенты, так и их семьи, предприятия-работодатели, и, наконец, общество и государство в целом, которые будут эффективно (или неэффективно) использовать потенциал выпускников образовательного учреждения (ОУ). В связи с этим качество образования можно определить как сбалансированное соответствие совокупности свойств и характеристик образовательного процесса, его результатов, и всей системы образования в целом установленным потребностям, целям, требованиям и нормам (стандартам) которые определяются отдельными гражданами, предприятиями и организа-