

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

XVII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2017 р.)

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**



ОДЕСА 2017

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 77 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам:
теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки;
енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

большинстве случаев камеры хранения не имеют достаточной степени герметичности и существует подсос воздуха извне, это равенство нарушается. Более 12 дней требуется, например, согласно простому предварительному расчету для достижения содержания уровня кислорода в объеме холодильной камеры на уровне 3% ($21\% - 3\% = 18\%$; $18\% : 1,5\% = 12$ дней). На практике же ежедневное снижение уровня кислорода может составлять 0,7-0,8% естественным путем, за счет дыхания фруктов. Таким образом, через определенное время уровень кислорода может сильно снизиться, а содержание CO_2 увеличиться на эту же величину. Такие смещенные концентрации могут оказывать неблагоприятное влияние на качество хранимого сырья. Поэтому излишки CO_2 должны быть удалены с объема холодильной камеры. Уровень углекислого газа в обычных холодильных камерах регулируется вентилированием, путем открытия и закрытия вентиляционных заслонок.

Согласно широко известным исследованиям и проведенным измерениям, хранение в регулируемой газовой среде (РГС) приводит к снижению интенсивности метаболических процессов в 2-3 раза, существенно увеличивая срок хранения плодоовощного сырья. Другими преимуществами технологии хранения в РГС является сокращение развития физиологических и грибковых заболеваний (на 20-25%). Увядание груш, например, снижается на 20-30%. Благодаря замедлению процессов диссимилиации плоды сохраняют первоначальное качество компонентов (кислота, сахар, вкусовые и ароматические субстанции). В конце хранения фрукты остаются такими же вкусными и свежими, как и в начале. Важным аспектом не только для потребления, но и для транспортировки и продажи является то, что плоды гораздо лучше сохраняют текстуру и твердость. Фрукты, заложенные на хранение с легким загаром, не ухудшают свое качество, в то время как при обычном хранении они быстро портятся.

В докладе автором приводятся результаты оценки экономической целесообразности использования регулируемой газовой среды в зависимости от емкости холодильника и стоимости хранимого сырья. Представлены результаты технологических расчетов и выбора технологического оборудования, обсуждаются требования к инженерному обеспечению и оборудованию камер с РГС. Также автор представляет типовое схемное решение централизованного холодоснабжения на базе фреоновых полностью автоматизированных холодильных систем. Работы проведены для вновь проектируемого холодильника условной емкостью 5 тыс. тонн хранения груш. По результатам исследований автором сделан вывод, что экономическая целесообразность промышленных технологий РГС для рыночных условий Украины появляется для холодильников условной емкостью более 1000 тонн.

Научный руководитель: Желиба Ю.А., доцент кафедры ХУиКВ ОНАПТ, к.т.н., с.н.с.

УДК 696/697

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ПОСЛЕ ТЕРМОРЕННОВАЦИИ

**Трошев Д.С., старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и
экология»
г. Гомель**

В Республике Беларусь значительное внимание уделяется вопросам энергетической эффективности и энергосбережения. Ежегодно предприятиям доводится показатель по экономии топливно-энергетических ресурсов в среднем от 3 до 7 %. Одним из решений по повышению эффективности теплоснабжения, и как следствие снижения прямых обобщенных энергозатрат является установка тепловых насосов.

Для повышения эффективности тепловых насосов рекомендуется поддерживать уровень температуры в системе теплоснабжения как можно ниже. Для проектирования систем отопления нового здания это приведет к повышению площади отопительных приборов. Однако при проведении терморенновации старых зданий возможно снижение температурного графика без увеличения площади отопительных приборов.

Для начала необходимо определить, насколько снизится расход тепловой энергии на отопление зданий после терморенновации. В качестве примера рассчитывается расход теплоты на отопление здания длиной 45 м, шириной 20 м и высотой 10 м (три этажа) согласно строительным нормам до 1994 г. и по новым требованиям после реконструкции [1]. Расчет ведется согласно [2]. По результатам расчетов терморенновация здания при доведении сопротивления до нормативного позволит снизить расход тепловой энергии на отопление вплоть до 53,4 % от первоначального.

Произведем оценку снижения теплоотдачи отопительного прибора при снижении температурного графика. Для уточненных расчетов необходимо учитывать коэффициент нелинейности теплоотдачи отопительных приборов, который учитывает снижение коэффициента теплоотдачи отопительного прибора при снижении температурного напора системы отопления. При этом теплоотдача отопительного прибора при новом температурном графике может быть рассчитана по следующей формуле:

$$q = q_{i\ i\ \delta i} \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_{i\ i\ \delta i}} \right)^n, \quad (1)$$

где $q_{i\ i\ \delta i}$ – нормативное значение теплоотдачи отопительного прибора, определенный согласно соответствующим методам испытаний, кВт/м²; $\Delta t_{i\ i\ \delta i}$ – нормативный теплоперепад, °С; n – коэффициент, учитывающий нелинейность теплоотдачи отопительного прибора, определяется согласно паспортным данным.

Если площадь теплообмена была подобрана правильно, то принимая за базовый температурный график системы отопления 95/70, и учитывая, что коэффициент снижения расхода теплоты на отопление после терморенновации равен

$$k_{\text{тп}} = \frac{Q_1}{Q_2}, \quad (2)$$

где Q_1, Q_2 – расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию до и после терморенновации соответственно, Гкал.

Тогда минимальный необходимый температурный напор системы отопления при снижении расхода тепловой энергии на нужды отопления при терморенновации при различных значениях коэффициента n может быть рассчитан из формулы:

$$\Delta t_2 = \Delta t_1 \cdot \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^{1/n}, \quad (3)$$

где $\Delta t_1, \Delta t_2$ – температурные напоры системы отопления до и после терморенновации соответственно, °С.

Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 2 – Расчет температурного напора отопительных систем при снижении расхода теплоты на отопление при различных значениях коэффициента n

$k_{\text{сниж}}$		0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
Δt при $n=$	1,2	30,1	33,2	36,2	39,2	42,1	45,0	47,9	50,8	53,6	56,3	59,1
	1,25	31,0	34,1	37,0	40,0	42,9	45,7	48,5	51,2	54,0	56,6	59,3
	1,3	31,9	34,9	37,8	40,7	43,5	46,3	49,0	51,7	54,3	56,9	59,5
	1,35	32,7	35,7	38,6	41,4	44,2	46,9	49,5	52,1	54,7	57,2	59,7
	1,4	33,5	36,5	39,3	42,1	44,8	47,4	50,0	52,5	55,0	57,4	59,8

Таким образом снижение температурного графика зданий после терморенновации позволит повысить коэффициент преобразования теплового насоса или КПД

конденсационного котла при использовании их в качестве источников индивидуального теплоснабжения без дополнительных капитальных затрат.

Список использованных источников

1. ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. (с изм. 2009г.) Минск, 2007 г.- Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь – 36 с.

2. СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Минск, 2004 г. - Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь – 36 с.

УДК 536.24

РОБОТА ЕНЕРГОКОМПЛЕКСУ У СКЛАДІ ФОТОЕЛЕМЕНТІВ І ГІДРОАКУМУЛЮЮЧИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Філіпенко О.О., студент
ОНАПТ

Енергетика - важлива галузь промисловості України, сукупність підсистем, що служать для перетворення, розподілу і використання енергетичних ресурсів всіх видів. Електроенергія в Україні виробляється переважно на ТЕС та АЕС (~1,5 до 3 млн кВт), але враховуючи екологічні проблеми та проблеми з вичерпанням продуктів згорання, що в свою чергу, веде до постійного зростання вартості палива та його доставки, перспективними для використання є екологічно чисті джерела енергії, такі як сонячна енергія та ГАЕС (~1 до 2,5 млн кВт).

При постачанні електроенергії для локальних споживачів енергетичні складові комплексу фотоелементної та гідроакумулюючої електростанцій можуть працювати як за послідовною, так і за паралельною схемами.

У першому випадку фотоелементи весь час працюють тільки на насосні агрегати ГАЕС, закачуючи воду в верхній басейн. Робота ж останньої в генераторному режимі забезпечує енергією споживачів відповідно до графіку споживання (Рис. 1).

Така послідовна схема може бути виправдана при пред'явленні споживачем дуже високих вимог до якості електроенергії, які можуть бути забезпечені гідроелектричними агрегатами. Схема буде доцільною і досить ефективною для ГАЕС з неповною висотою підкачки, коли насосні агрегати розташовуються окремо і мають менший натиск, ніж турбіни.

У другому випадку фотоелементи при наявності сонячної енергії забезпечують електроенергією безпосередньо споживача, а при зменшенні потенціалу сонячної енергії, відсутню потужність споживач отримує від генераторів ГАЕС (Рис. 2). Тут енергоустановки можуть працювати паралельно. При цьому підкачка (або закачування) води до акумулюючого водойму проводиться при наявності надлишків сонячної енергії за рахунок включення оборотних агрегатів ГАЕС в насосний режим.

На рисунках 1 та 2 прийняті наступні позначення: E - спільне вироблення електроенергії на фотоелементи за розрахунковий період; E_p - споживана енергія від фотоелементів; E_z - енергія,

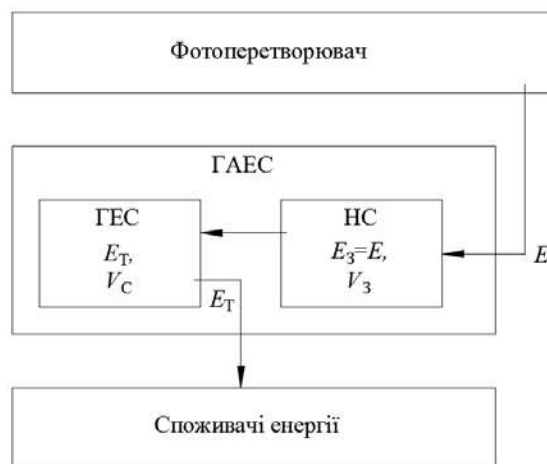


Рис. 1. Схема електропостачання споживачів з використанням енергокомплексу ГАЕС з фотоелементами при послідовній роботі

ГЛОСАРІЙ

<i>Андерсон О.Ю.</i>	3	<i>Mayorga E.I.</i>	9
<i>Артёменкова В. О.</i>	4	<i>Макеева Е.Н.</i>	50
<i>Артюхов В.М.</i>	52	<i>Мандрійчук О.М.</i>	59
<i>Бабой Є.О.</i>	6	<i>Манойло Є.В.</i>	16
<i>Бондаренко А.А.</i>	7	<i>Мансарлійський О.М.</i>	38
<i>Вілауко Yu</i>	9	<i>Мацько Б.С.</i>	41
<i>Варвонець М. Д.</i>	11	<i>Мукминов И.И.</i>	43,20,18
<i>Вороненко А.А.</i>	13	<i>Нижников А.А.</i>	44
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	15	<i>Никитин И.Ю.</i>	46
<i>Годунов П. А.</i>	17	<i>Николаев И.А.</i>	48
<i>Грубнік А.О.</i>	18	<i>Овсянник А.В.</i>	50
<i>Григор'єв О. А.</i>	20	<i>Павлів Л.В.</i>	52
<i>Далищинська Л.С.</i>	21	<i>Петрик А.А.</i>	53
<i>Іванов В.В.</i>	22	<i>Радущ М.С.</i>	54,*
<i>Іванов С. С.</i>	24	<i>Радущ Д.С.</i>	55
<i>Івахнюк Н.А</i>	13	<i>Рудкевич І.В.</i>	57
<i>Жуков Р.О.</i>	25	<i>Руденок М.В.</i>	59
<i>Заяц А.С.</i>	27	<i>Саянная Я.Ю.</i>	60
<i>Калинин Е.А.</i>	48	<i>Солодкая А.В.</i>	62
<i>Кньшук А.В.</i>	43,20	<i>Тодосенко А.В.</i>	64
<i>Koval I.Z.</i>	29	<i>Трошев Д.С.</i>	65
<i>Ковтуненко Л.І.</i>	30	<i>Yakubouski S.F.</i>	9
<i>Козловская И.Ю.</i>	31	<i>Філіпенко О.О.</i>	67
<i>Колесниченко Н.А.</i>	32	<i>Чернов А.А.</i>	69
<i>Красінько В.О.</i>	57	<i>Чорнокінь Е.О.</i>	70
<i>Левіцька О.Г.</i>	36	<i>Шаповал І.О.</i>	59
<i>Лукьянова А.С.</i>	22,55	<i>Шкоропато М.С.</i>	7
<i>Лисянская М.В.</i>	34	<i>Шостік Д.І.</i>	71
<i>Ляшенко К.І.</i>	71	<i>Yunoshev N.</i>	73
<i>Магурян Н. С.</i>	36		

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

**XVII ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА
СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.
Замова. №.791
ВЦ «Технолог»