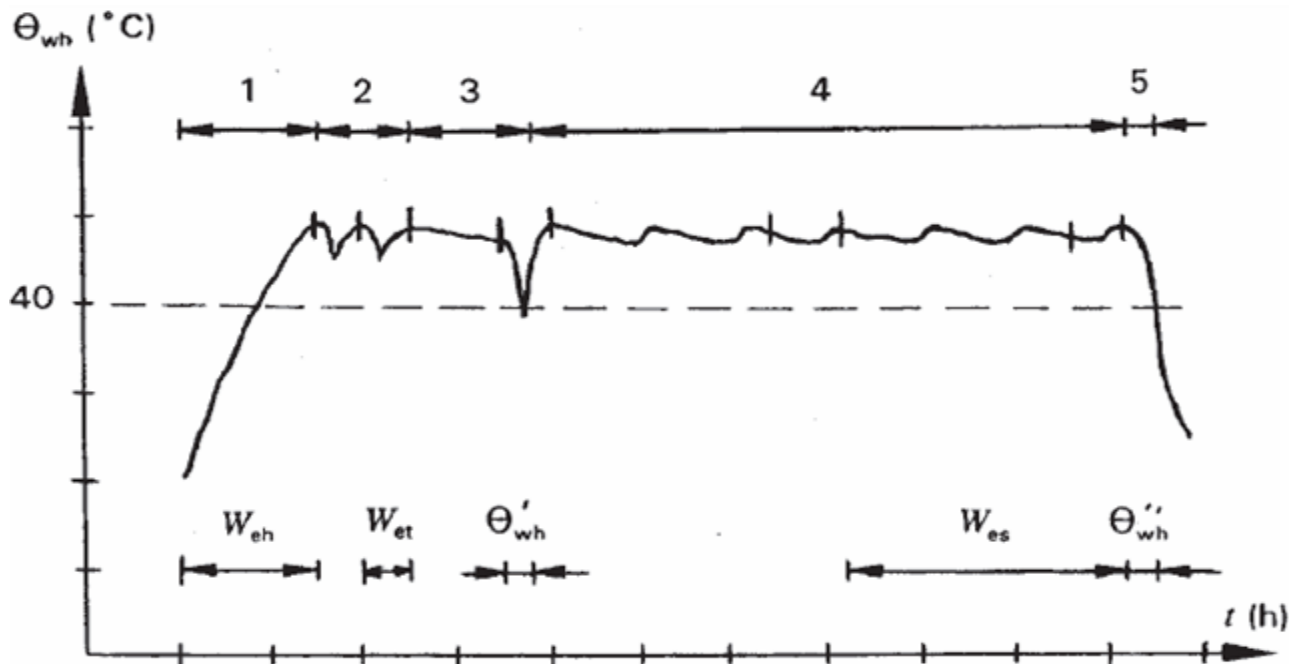


**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ С
ТЕПЛЫМ НАСОСОМ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ –
ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

Д.М.Чалаев, Н.М.Уланов

Институт технической теплофизики НАН Украины

Европейский стандарт для ГВС с использованием тепловых насосов (EN 255-3)



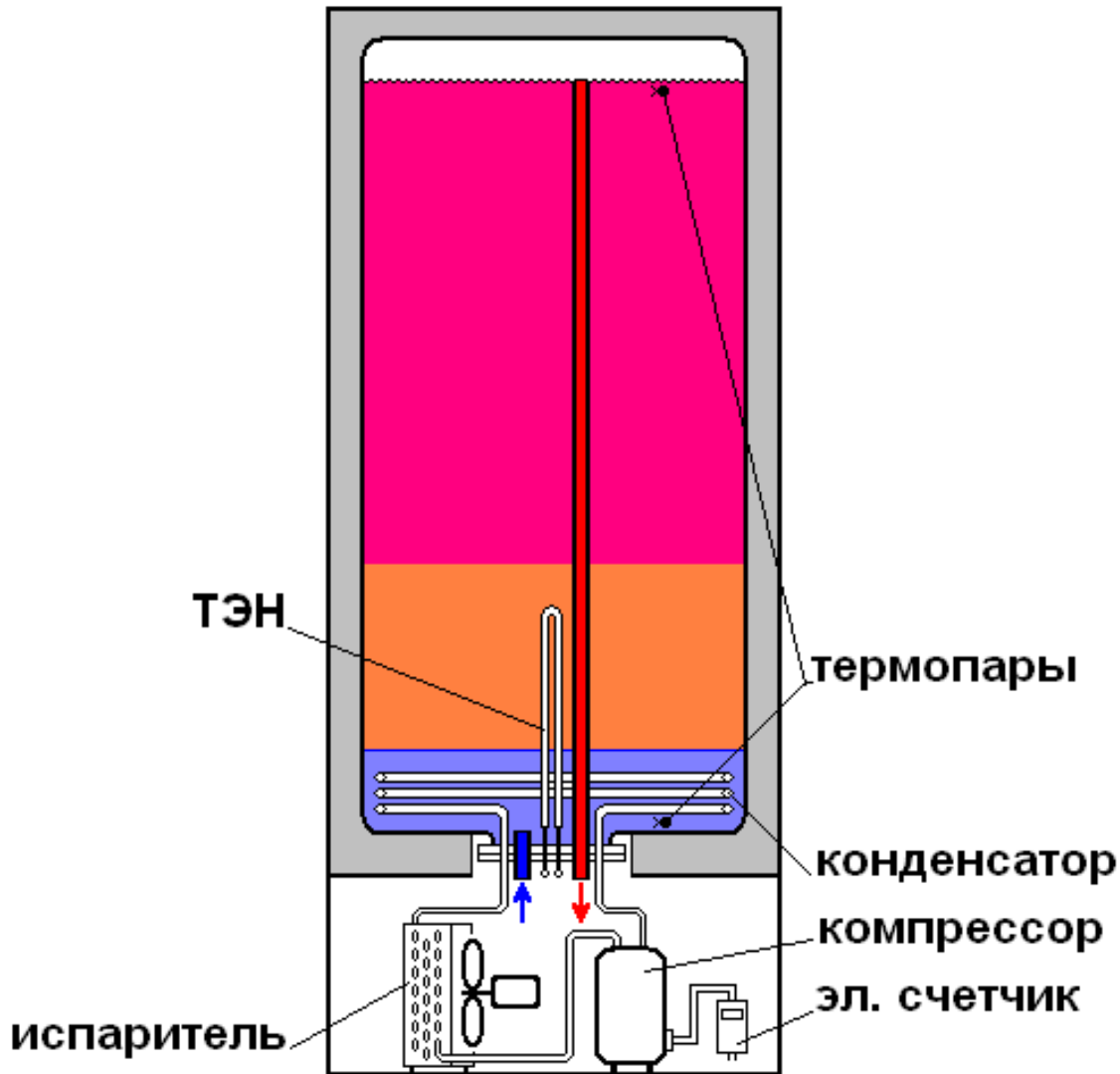
Температура нагрева воды	от 15 до 55 $^{\circ}\text{C}$
Величина COP при температуре воздуха 7 $^{\circ}\text{C}$	от 2,6 до 3,1
Величина COP при температуре воздуха 20 $^{\circ}\text{C}$	от 3,0 до 3,7

Основные технико-экономические характеристики бытовых теплонасосных водонагревателей

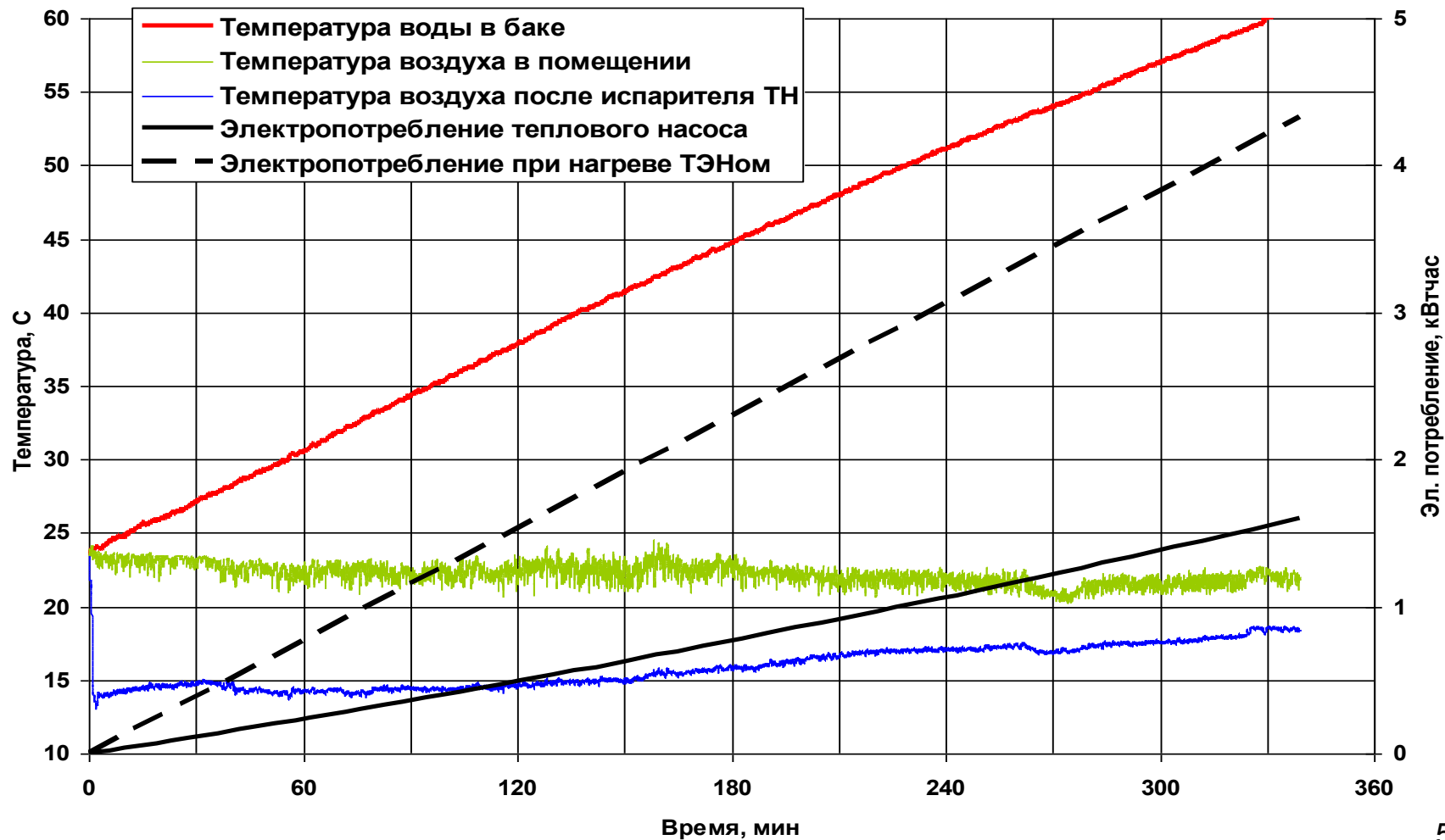
Характеристики	Модели теплонасосных водонагревателей			
	Vario S3 (Германия)	Sunsystem (Болгария)	AlcAR-03zb (Китай)	TC 100 ZNT (Словения)
Емкость бака, л	200	200	150	100
Потребляемая мощность, Вт	860	400	890	350
Температура воды, °С	+55	+55	+55	+55
Min/max температура воздуха, °С	+7/+35	+7/+35	+7/+35	+7/+35
Min. Объем помещения для установки, м ³	50	50	40	20
Коэффициент преобразования (COP)	3,7	3,7	4,0	3,1
Хладагент	R-134	R-134	R-134	R-134
Уровень шума, дБ	54	45	45	51
Цена в Украине, грн	73752	53880	34471	20700

Экспериментальный водонагреватель объемом 80 литров со встроенным тепловым насосом типа «воздух-вода»

(потребляемая мощность: ТЭН – 1350 Вт, тепловой насос – 250 Вт)



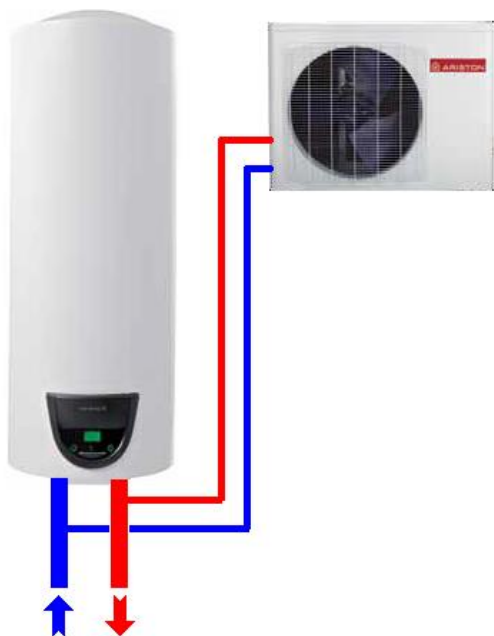
Нагрев воды в водонагревателе объемом 80 литров со встроенным тепловым насосом (средняя потребляемая мощность 250 Вт)



Экспериментальный теплонасосным агрегат «воздух-вода» для водонагревателя объемом 200 литров

(потребляемая мощность: тепловой насос – 800 Вт, ТЭН – 2200 Вт)

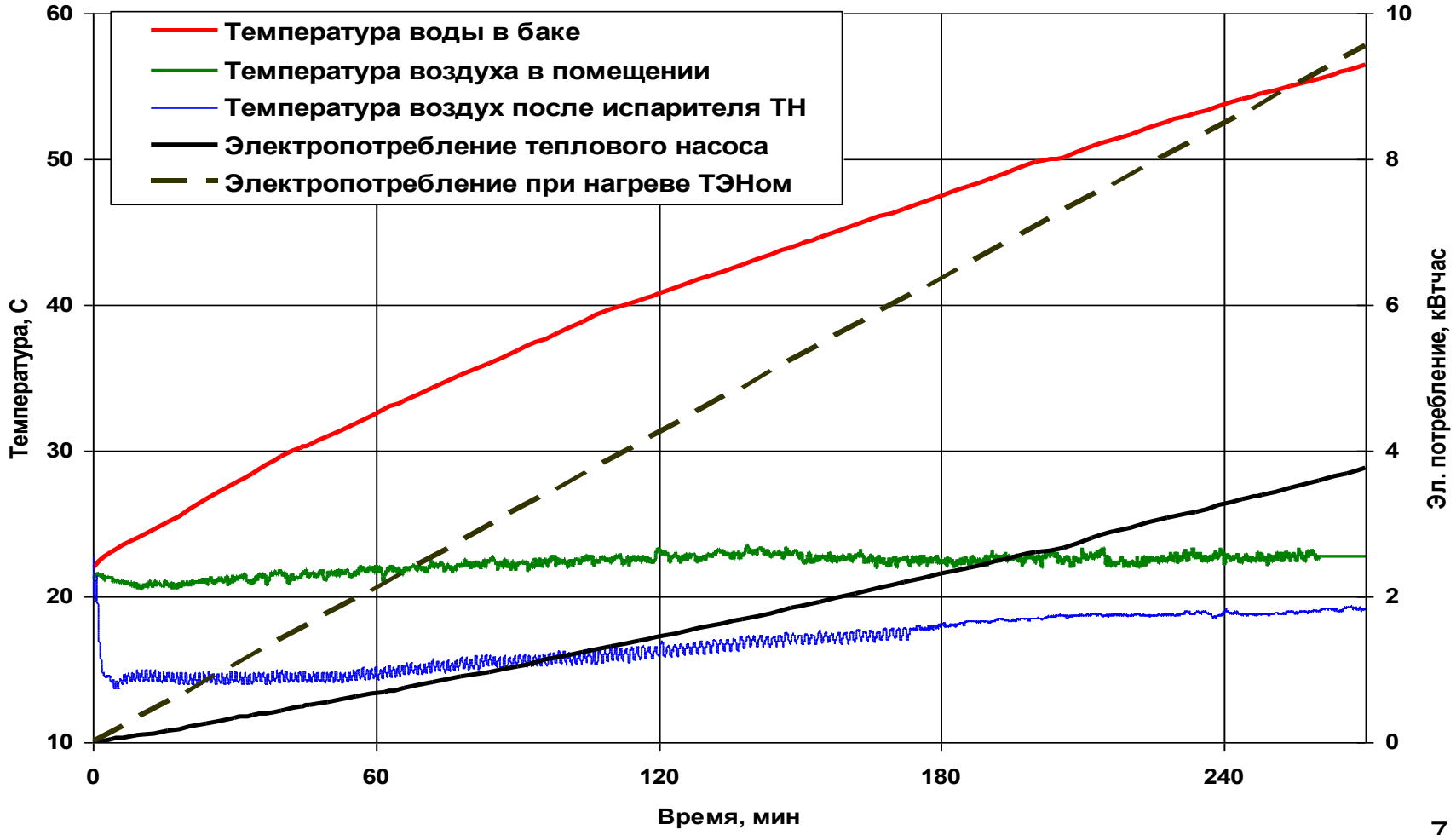
Схема подключения теплонасосного агрегата к водонагревателю



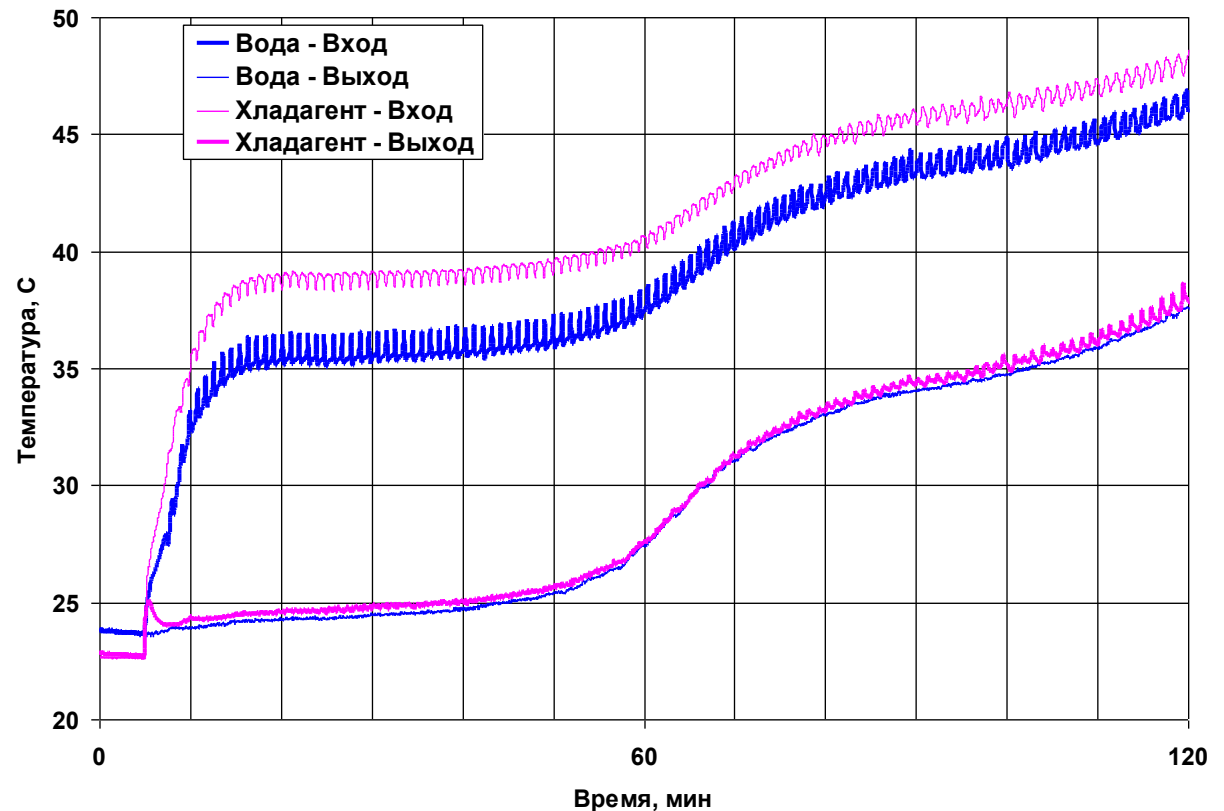
Комплектация
теплонасосного
агрегата и общий вид
экспериментальной
установки



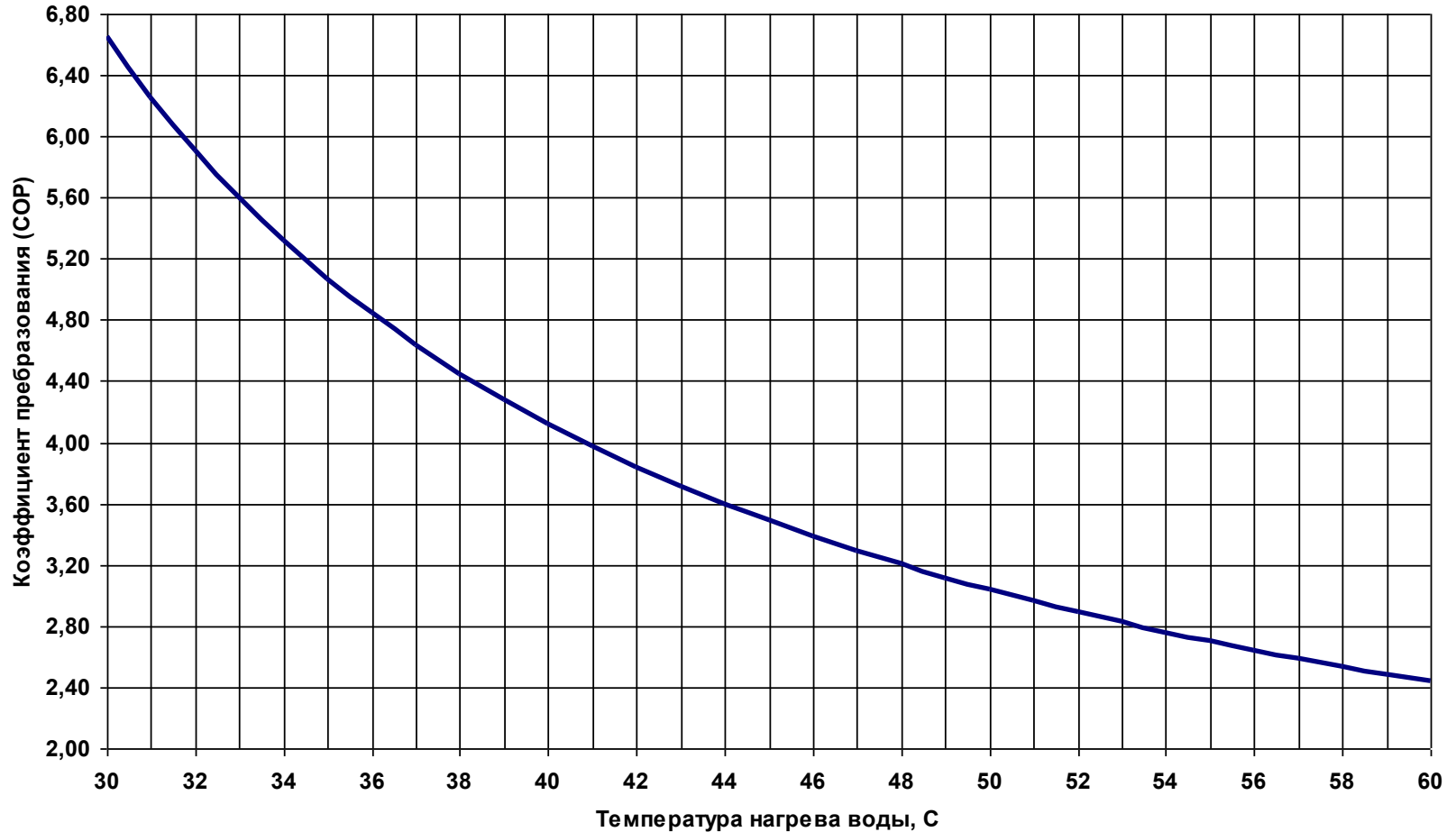
Нагрев воды в водонагревателе объемом 200 литров с помощью теплонасосного агрегата «воздух-вода» (средняя потребляемая мощность 800 Вт)



Энергетические показатели водяного конденсатора теплового насоса (витой теплообменник «труба в трубе» с гофрированной нержавеющей внутренней трубой)



Энергетические показатели теплонасосного агрегата на базе ротационного компрессора ФГрВ-1,75 (хладагент R-22)



Экономические показатели экспериментального теплонасосного водонагревателя объемом 200 литров

Температура нагрева воды, °С		40	45	50	55
Время нагрева воды, час (мощность ТЭНа 2,2 кВт)	ТЭН	2,67	3,27	3,87	4,43
	ТН	1,87	2,62	3,40	4,23
Электропотребление, кВт·час	ТЭН	5,81	6,98	8,14	9,30
	ТН	1,37	1,96	2,67	3,51
Коэффициент преобразования ТН		4,24	3,56	3,05	2,65
Количество горячей воды при 40°С, л		200	240	280	320
Годовая экономия эл.энергии, кВт·час		1621	1832	1997	2113
Годовая экономия средств (при нагреве бойлера 1 раз в сутки), тыс. грн		2,96	3,34	3,64	3,86
Удельный расход эл.эн., кВт·ч/м ³ 40° воды		6,85	8,17	9,54	10,97
Стоимость ТН нагрева воды, грн/м ³ ***		12,5	14,9	17,4	20,0

***Тариф Киевэнерго на ГВС – 82,25 грн/м³ для организаций
– 40,92 грн/м³ для населения

ВЫВОДЫ

1. В связи с планируемым правительством поэтапным увеличением стоимости тепловой и электрической энергии для населения и бюджетных учреждений, экономия энергоресурсов будет играть все более важную роль при выборе типа водонагревателя.
2. Результаты лабораторных испытаний экспериментальных водонагревателей с теплонасосной системой нагрева воды показывают, что при действующих тарифах на энергоносители водонагревательные установки такого типа позволяют в несколько раз снизить стоимость ГВС по сравнению с тарифами Киевэнерго.
3. Крупным потребителем горячей воды являются объекты бюджетной сферы г. Киева (детские сады, поликлиники, больницы). Оснащение этих учреждений установками теплонасосного ГВС даст значительную экономию бюджетных средств и энергоресурсов.