

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОАУДИТА ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВЛИ

Дмитрий Педан

Энергосервисная компания «ЭнергоИнжиниринг»

г. Днепропетровск

Энергоаудит предприятий пищевой промышленности



Энергоаудит хлебокомбинатов

- **Создание утилизационной аккумулирующей системы горячего водоснабжения в цехе.**

Использование теплоты продуктов сгорания природного газа с температурой 321 °С за одной печью позволяет утилизировать тепловую мощность 43 кВт. Использование теплоты продуктов сгорания природного газа с температурой 286 °С за второй печью позволяет утилизировать тепловую мощность 45 кВт.

Предлагается на выходных газоходах топок печей установить два утилизационных водонагревателя мощностью 30 кВт каждый.

- всего капитальных затрат с учетом монтажа – 22,5 тыс. \$.
- сокращение затрат денежных средств на приобретение природного газа составляет около 13 тыс.\$ в год. При этом простой срок окупаемости капитальных затрат составляет 1,7 года.
- сокращение расхода природного газа в заводской котельной за счет использования теплоты отходящих газов за печами составляет 39,5 тыс. м³/год.

Энергоаудит предприятий пищевой промышленности



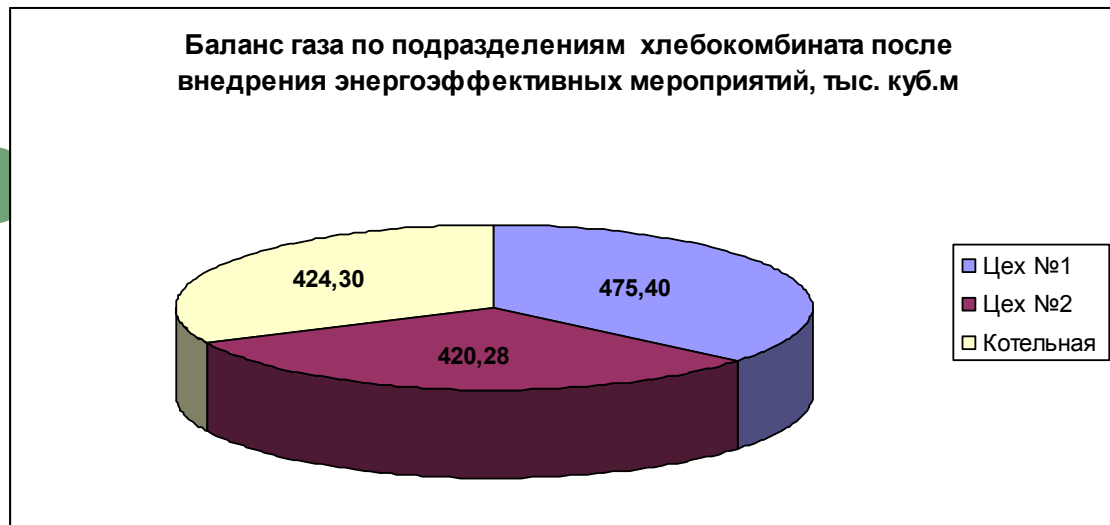
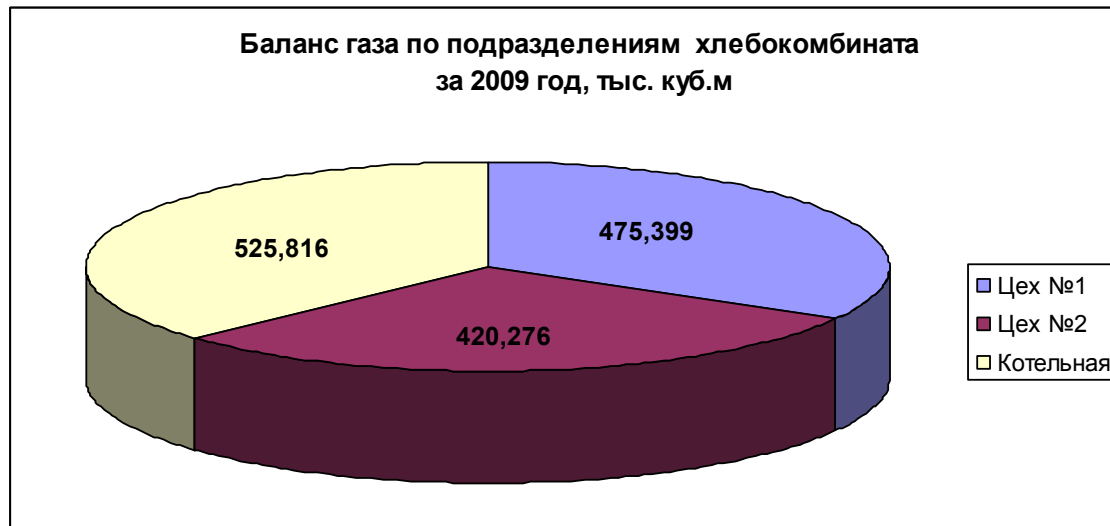
- **Создание утилизационной аккумулирующей системы горячего водоснабжения и системы отопления в цехе.**

Использование теплоты продуктов сгорания природного газа с температурой 281 °С за одной печью позволяет утилизировать тепловую мощность 100 кВт. Использование теплоты продуктов сгорания природного газа с температурой 282 °С за второй печью позволяет утилизировать тепловую мощность 36 кВт.

Предлагается использовать теплоту уходящих газов за первой печью для приготовления горячей воды в цехе на санитарные и технологические нужды. Для этого необходимо на выходном газоходе топки печи установить утилизационный водонагреватель мощностью 36 кВт. Теплоту уходящих газов за второй печью использовать для нагрева воды в системе отопления цеха. Для этого необходимо на выходном газоходе топки печи установить утилизационный водонагреватель мощностью 100 кВт.

- всего капитальных затрат с учетом монтажа – 35 тыс. \$.
- сокращение затрат денежных средств на приобретение природного газа для системы отопления и ГВС цеха составит 18,3 тыс.\$ в год. При этом простой срок окупаемости капитальных затрат составляет 2 года.
- сокращение расхода природного газа в заводской котельной за счет использования теплоты отходящих газов на систему отопления и ГВС цеха составляет 56 тыс. м³/год.

Энергоаудит предприятий пищевой промышленности



Энергоаудит предприятий пищевой промышленности



- **Замена существующей электрической установки сушки хлеба на установку с использованием энергии уходящих газов.**

В настоящее время в цехе 1 используется электрическая установка «кустарного» производства для сушки хлеба нарезного производительностью 600 кг/сутки. В сушильной установке используются электрические тэны общей мощностью 40 кВт и вентиляторы для циркуляции воздуха внутри установки.

В цехе имеется неиспользованный потенциал утилизации тепловой энергии уходящих газов от печей – 28 кВт.

Предлагается установка нового оборудования для сушки хлеба нарезного производительностью 600 кг/сутки с использованием энергии отходящих газов от печей цеха. Использование тепловой энергии отходящих газов составляет не менее 10 кВт. Потребляемая электрическая мощность оборудования – 2 кВт.

- всего капитальных затрат с учетом монтажа и пуско-наладочных работ – 19 тыс. \$.
- сокращение затрат денежных средств на приобретение электроэнергии за счет применения нового оборудования, использующего теплоту отходящих газов, составляет около 12 тыс. \$ в год. При этом простой срок окупаемости капитальных затрат составляет 1,6 года.
- сокращение расхода электроэнергии составляет 192 МВт*час/год.

Энергоаудит предприятий пищевой промышленности

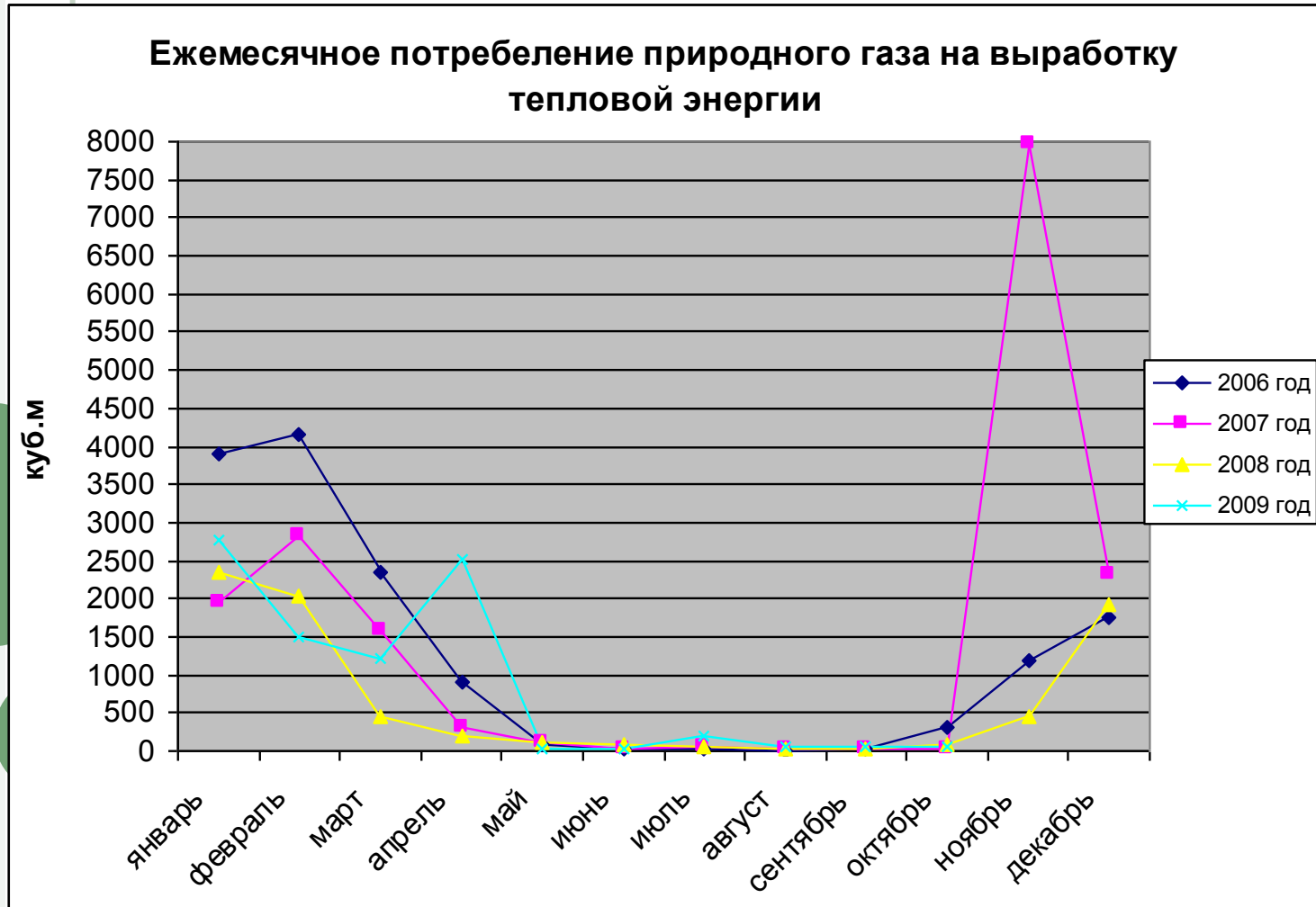
○ Реконструкция системы пневмотранспорта.

На предприятии система пневмотранспорта смонтирована 34 года назад и оснащена морально и физически устаревшими компрессорами с параметрами: производительность – 5 м³/мин, мощность – 37 кВт, давление - 3,3 Бар.

Предлагается реконструкция системы с заменой устаревших компрессоров на новые энергоэффективные с параметрами: производительность – 12 м³/мин, мощность – 11 кВт, давление - 1,5 бар и с частичной заменой пневмопроводов.

- всего капитальных затрат с учетом монтажа и пуско-наладочных работ – 28 тыс. \$.
- сокращение расхода электроэнергии составляет 171 600 кВт*час/год.
- при этом простой срок окупаемости капитальных затрат составляет 3 года.

Энергоаудит супермаркетов

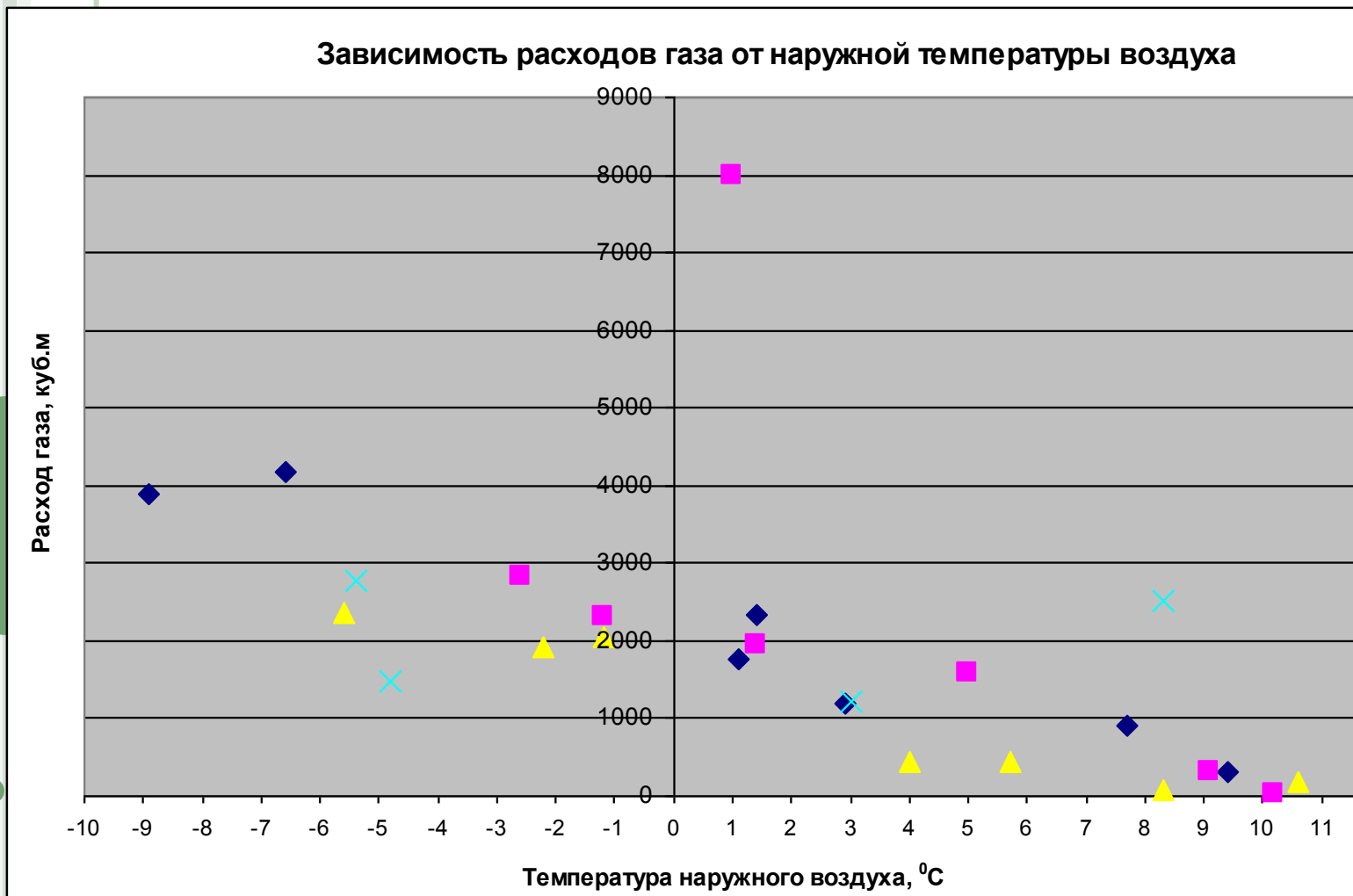


Энергоаудит супермаркетов

Описание системы теплоснабжения супермаркета

№ п/п	Проектное решение	Фактическое состояние
1	2	3
1.	Котлы оснащены системой управления, которая исполняет функции автоматического регулирования температуры теплоносителя путем снижения мощности горелки в зависимости от температуры наружного воздуха и времени суток, понижая ее в ночное время.	Управление температурными режимами работы теплогенераторной осуществляется вручную. В помещении теплогенераторной отсутствует утвержденный температурный график.
2.	Температурный график 80-60 °С.	Температурный график выдерживается не всегда.
3.	Воздушное отопление (контур 2) торгового зала, помещения подготовки товаров совмещено с приточной вентиляцией и кондиционированием.	Воздушное отопление совмещено с приточной вентиляцией. Система кондиционирования на отопление помещений не работает.
4.	В нерабочие часы воздушное отопление осуществляется за счет подогрева рециркуляционного воздуха системами кондиционирования К1 и К2 (1/03-АТБ-ОВ, Лист 1).	В нерабочее время система подогрева рециркуляционного воздуха системами кондиционирования не работает. Кроме того, в нерабочее время отключается и система воздушного отопления.

Энергоаудит супермаркетов



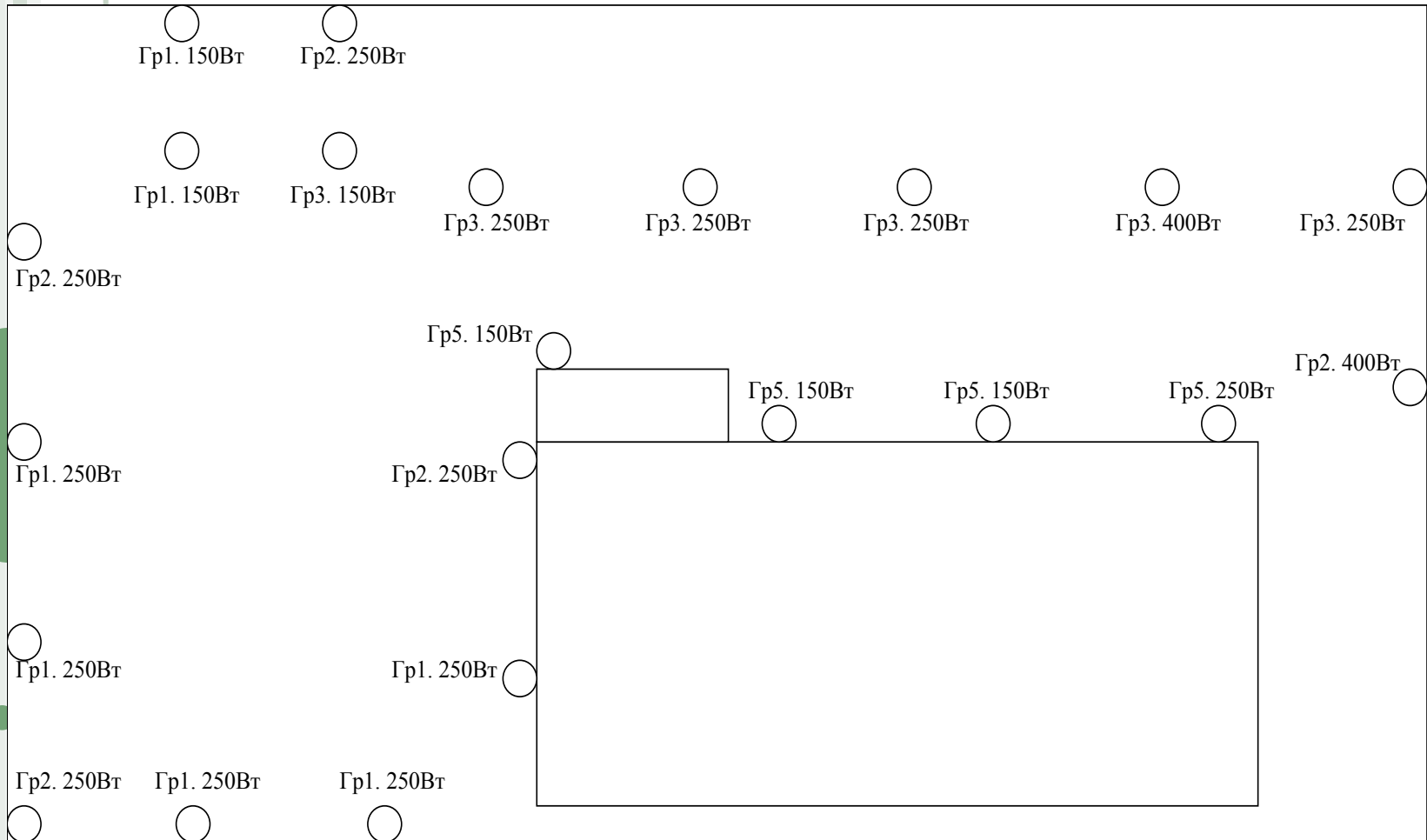
Энергоаудит супермаркетов

Год	Среднегодовая температура наружного воздуха в отопительный период, °С	Годовое потребление природного газа, м ³ /год	Фактическая выработка тепловой энергии, Гкал/год	Расчетная выработка тепловой энергии в соотв. с климатическими условиями
2006	-1,16	14757	111,7	105,6
2007	1,42	17183	130,0	91,9
2008	0,8	7783	58,9	102,8

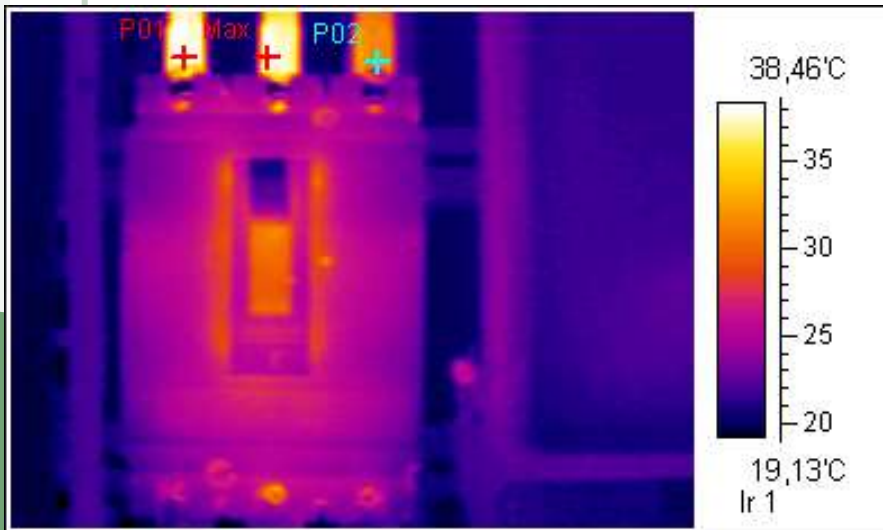
Наблюдаются колебания фактической выработки тепловой энергии относительно расчетной то в большую, то в меньшую сторону. Ни завышенная выработка, ни заниженная не являются положительными факторами, т.к. в первом случае это указывает на необоснованный перерасход природного газа, а во втором – на «недотопы», невыдерживание санитарно-гигиенических и комфортных условий в помещениях магазина.

Энергоаудит супермаркетов

Схема расположения светильников наружного освещения по группам и предлагаемой мощности.



Энергоаудит супермаркетов

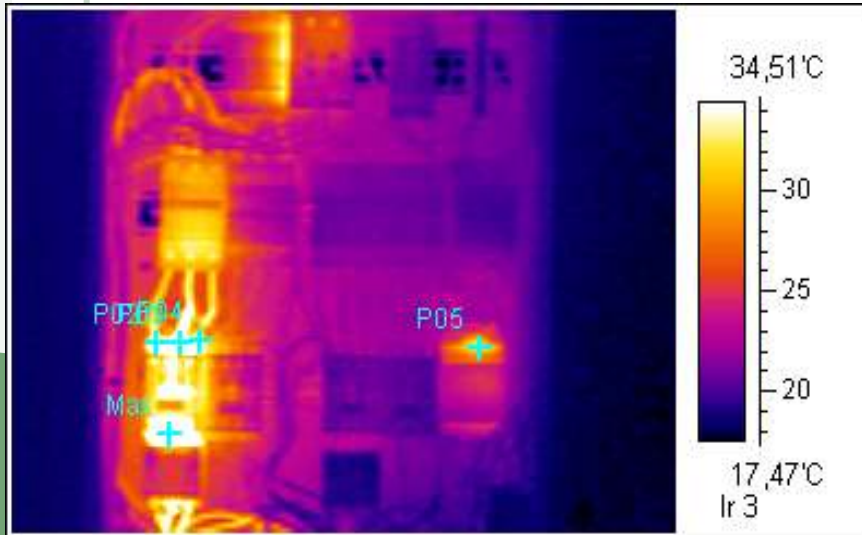


IR Info	Value
Temp Env	10
Date	2009-11-27
Heure	12:0:40
Label	Value
P01:Temp	38,17
P02:Temp	32,97
Max:Temp	38,93

Фаза	Дата	Температура, °C	$I_{\text{НОМ}}$, А	$I_{\text{ФАКТ}}$, А	ΔT , °C при $I = 0,5I_{\text{НОМ}}$
A	2009-11-27	38,17	300	73	161,2
B		38,93	300	87	115,7
C		32,97	300	76	128,4

Энергоаудит супермаркетов

Щит компрессоров холодильных машин.



IR Info	Value
IrNo	3
dist	1
Temp Env	10
Date	2009-11-27
Heure	13:50:55
Label	Value
Max:Temp	50,84
P02:Temp	38,23
P03:Temp	41,51
P04:Temp	35,91
P05:Temp	33,65

Фаза	Дата	Температура, °C	I _{НОМ} , А	I _{ФАКТ} , А	ΔT, °C при I = I _{НОМ}
компрессор Maneurop MFZ250A4BA					
A	2009-11-27	38,23	25	16,5	87,8
B		41,51	25	16,9	90,8
B ₁		50,84	25	16,9	111,3
C		35,91	25	14,3	109,8



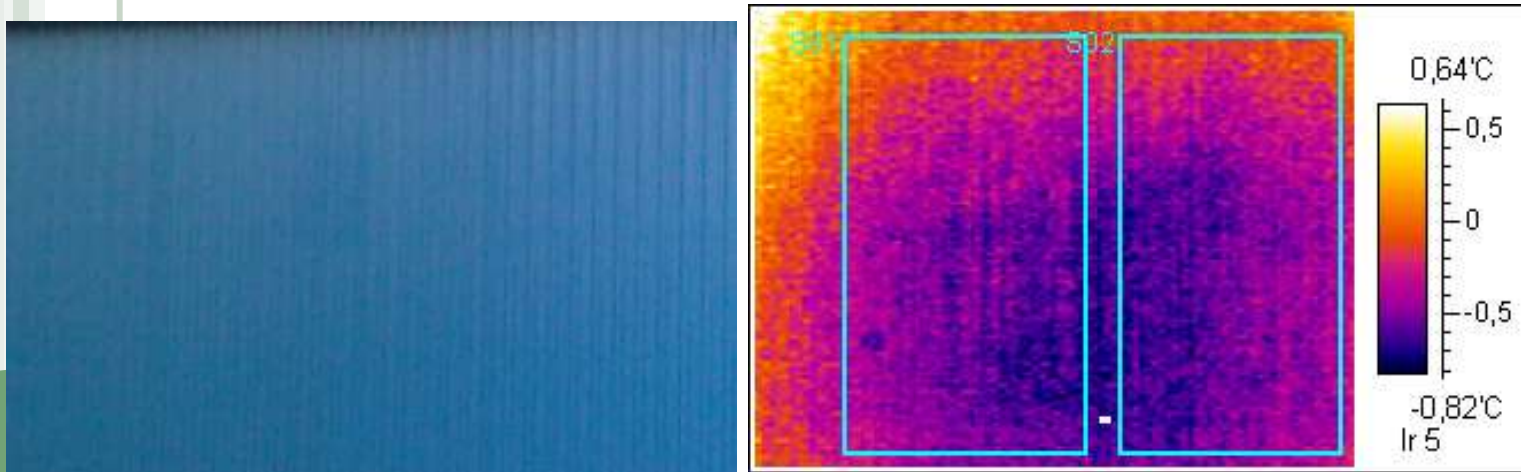
Энергоаудит супермаркетов

Сводная таблица технико-экономического расчета рекомендуемых энергоэффективных мероприятий.

№ п/п	Энергоэффективное мероприятие	Наименование материалов и аппаратов	Инвестиции, грн	Чистая экономия		Окупаемость, лет
				кВт*ч/год	грн./год	
1.	Автоматизация управления температурными режимами работы теплогенераторной	датчик тем-ры наружного воздуха, комнатный датчикТМ	650	1937	679,1	1,0
2.	Автоматизация управления режимами работы установок приточной вентиляции	комплект автоматики	15360	7305	2560,9	1,3
3.	Внедрение мероприятия «эксплуатация и организация, энергомониторинг»	организационное мероприятие, не требует инвестиций		4380	3221,9	
4.	Регулирование диффузоров приточной вентиляции			1533	537,4	-
5.	Установка прозрачных распашных ПВХ-дверей от загрузочной к помещению подготовки товара	ПВХ-двери	860	90 м3 воды	829,8	-
6.	Обеспечение автоматического открытия-закрытия внутренних дверей тамбура на входе в магазин	фото-датчик на двери	1000	1350	473,3	-
7.	Регулировать термостатическими радиаторными кранами в админи-стративно-бытовых помещениях	организационное мероприятие, не требует инвестиций		200	70,1	-
8.	Рекомендуется утеплить стены здания (возможно при проведении ремонта магазина) слоем теплоизоляции ROCKMIN	утеплитель ROCKMIN	12150	6113	2143,1	5,7
9.	Установка трехфазного автотранс-форматора Enerkeeper для компенсации реактивной мощности и устранения перекосов фаз	автотрансформатор Enerkeeper	112000	35262	25938,7	4,3
10.	Ревизия электрических контактов всех распределительных устройств	организационно-техническое мероприятие, не требует инвестиций			-	-
11.	Сокращение количества люминисцентных ламп внутреннего освещения	организационное мероприятие, не требует инвестиций		34336	25257,6	-
12.	Установка АВР и восстановление автоматического управления наружным освещением	АВР-400-400 КТ60Х3	15000	1679	1235,1	* обязательное мероприятие
13.	Замена ртутных металогалогенных ламп ДРИ на дуговые натриевые трубчатые лампы низкого давления ДНАТ	Лампы ДНАТ-150 – 6 шт., ДНАТ-250 - 14 шт., ДНАТ-400 - 2 шт.	2270	4024	2960,1	0,8
	Всего:		159290	99354	66340,0	2,4

Энергоаудит супермаркетов

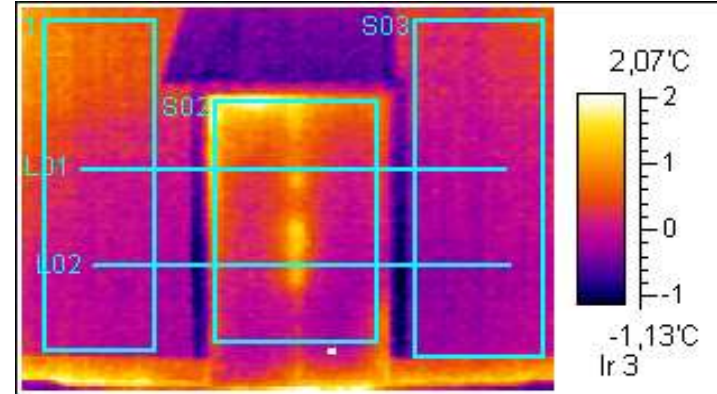
Западный фасад (фрагмент 2).



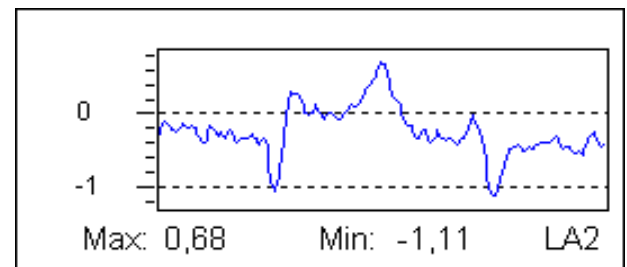
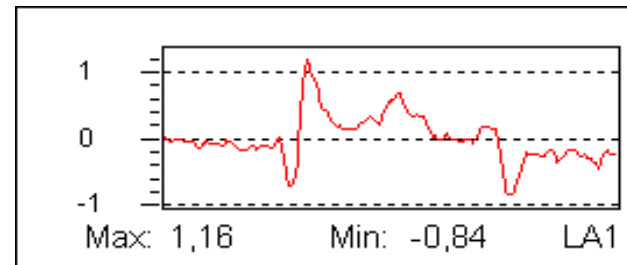
Temp Env	-2,4
Date	2010-3-15
Heure	6:33:10
S01:Max	0,12
S01:Min	-0,89
S01:Moy	-0,51
S02:Max	-0,07
S02:Min	-0,84
S02:Moy	-0,53

Энергоаудит супермаркетов

Термограмма 6. Северный фасад (фрагмент 3).



Temp Env	-2,0
Date	2010-3-15
Heure	6:33:49
L01:Moy	-0,25
L02:Moy	-0,41
S01:Max	0,76
S01:Min	-0,62
S01:Moy	-0,23
S02:Max	2,19
S02:Min	-0,71
S02:Moy	-0,08
S03:Max	0,08
S03:Min	-0,78
S03:Moy	-0,42



Энергоаудит супермаркетов

Сводный расчет численных значений теплотехнических параметров наружных ограждающих конструкций и проверка их на соответствие ДБН В 2.6-31-2006.

№	Помещения	Сопротивление теплопередаче, (м ² *К)/Вт			Проверка выполнения условий		
		R ^{проект}	R ^{факт пр}	R ^{норм}	R _{пр} ≥ R _{qmin}	Δt _{пр} ≤ Δt _{сг}	τ _{в min} > t _{min}
3.	Коридор	2,4	1,24	2,5	нет	да	да
	двери	2,4	1,03	2,5	нет	да	да
4.	Торговый зал.:						
	западная стена	2,4	0,89	2,5	нет	да	да
	окно	-	0,35	0,56	нет	да	да
	северная стена	2,4	0,89	2,5	нет	да	да
	южная стена	2,4	0,97	2,5	нет	да	да
5.	Склад (восточная стена)	2,4	0,85	2,5	нет	да	да
	окно	-	0,79	0,56	да	да	да
6.	Весовая (восточная стена)	2,4	0,85	2,5	нет	да	да
7.	Загрузочная:						
	южная стена	2,4	0,82	2,5	нет	да	да
	западная стена	2,4	0,81	2,5	нет	да	да
	ворота	2,4	1,11	2,5	нет	да	да
8.	Аварийный выход	2,4	1,23	2,5	нет	да	да
	дверь	2,4	0,76	2,5	нет	да	да

Спасибо за внимание!

www.esco-ee.com.ua

ЭСКО «ЭнергоИнжиниринг»