

Российско-Датский Институт Энергоэффективности “РДИЭ”
Dansk Energi Analyse A/S

Сводный отчет
по
результатам проведения энергоаудита
двенадцати молочных заводов
Российской Федерации

Истра 1998г.

Содержание:

Введение	3
<u>Результаты энергоаудита двенадцати российских молочных заводов</u>	4
1. Калужский молочный завод ОАО «Молком» г. Калуга.....	4
1.1 Результаты энергоаудита.....	4
1.2 Протокол согласования результатов энергоаудита	7
2. Молочный завод ОАО «Молоко» г. Валуйки, Белгородской обл.	9
2.1. Результаты энергоаудита.....	9
2.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.	11
3. Пугачевский молочный завод АО «МОЛОКО» г.Пугачев, Саратовской обл.....	13
3.1 Результаты энергоаудита.....	13
3.2Протокол согласования результатов энергоаудита:	16
4. Великомихайловский молочный завод ОАО «Михайловский сыр», пос. Великомихайловка, Белгородской области.....	18
4.1 Результаты энергоаудита:.....	18
4.2 Протокол согласования результатов энергоаудита	20
5. Ракитянский молочный завод. ОАО «Молоко», пос. Пролетарский, Ракитянского района, Белгородской области.....	23
5.1 Результаты энергоаудита.....	23
5.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.	25
6. Белебейский молочный завод ОАО «Белебейский молочный комбинат», г.Белебей, респ. Башкортостан.....	26
6.1 Результаты энергоаудита.....	26
6.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.....	29
7. Бавлинский молочный завод ОАО «Молочный завод», г. Бавли, республика Татарстан	31
7.1 Результаты энергоаудита.....	31
7.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.....	33
8. АО «Дмитровский молочный завод» г.Дмитров, Московской обл.....	35
8.1 Результаты энергоаудита.....	35
8.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.....	37
9. Калужский завод АО «Сыры калужские», г.Калуга.....	39
9.1 Результаты энергоаудита:.....	39
9.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.....	41
10. Волоконовский молочный завод Волоконовского МКЗ, поселок Пятницкое, Белгородской области.....	43
10.1 Результаты энергоаудита.....	43
10.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.	46
11. Белгородский молочный завод АО «Белгородский молочный комбинат», г.Белгород...	49
11.1Результаты энергоаудита.....	49
11.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.	53
12. Туймазинский молочный завод ОАО «Туймазымолоко», г.Туймаза, Республика Башкортостан.....	56
12.1 Результаты энергоаудита	56
12.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.	60

Исполнители:

Колесников Анатолий Иванович	от РДИЭЭ
Шейна Л.С	от РДИЭЭ
Иванов Николай Сергеевич	от РДИЭЭ
Soren Draborg	от Dansk Energi Analyse A/S
Torben Oestergaard	от Dansk Energi Analyse A/S

Введение

Работы по энергетическому обследованию двенадцати российских молочных заводов выполнялись в течение декабря 1997г. – июня 1998г. Российско-Датским Институтом энергоэффективности (РДИЭЭ) по договору №01/10-97 между РДИЭЭ и Датской машиностроительной компанией Dansk Analyse Energi A/S. Затраты на проведение работ по энергоаудиту финансировалась Датским правительством в порядке оказания помощи российским предприятиям в проведении энергосберегающих мероприятий и защиты окружающей среды.

Обследование предприятий проводилось бригадами специалистов, состоящими из двух человек, один из которых представлял датскую машиностроительную компанию Dansk Analyse Energi A/S.

Обследования первых трех заводов оформлялось в виде отчета, подготовленного по российским требованиям. В дальнейшем, после корректировки, работы оформлялись по Датскому образцу.

По окончанию энергоаудита результаты обследований и предлагаемые мероприятия обсуждались с ведущими специалистами каждого молочного завода, составлялся протокол, в котором отражалось общее мнение о дальнейшей программе работ по проведению энергосберегающих мероприятий.

На основании полученных результатов энергетических обследований предполагается:

- Провести конференцию представителей молочных заводов для обсуждения полученных результатов.
- Выбрать предприятия для выполнения демонстрационного проекта, в котором будут продемонстрированы энергосберегающие мероприятия и современная энергосберегающая техника.
- Создать координационный совет из представителей руководства российских молочных заводов, который будет способствовать выполнению реализации демонстрационного проекта, информировать заинтересованные предприятия о полученных результатах по полученной реальной экономии.

Результаты энергоаудита двенадцати российских молочных заводов.

1. Калужский молочный завод ОАО «Молком» г. Калуга

1.1 Результаты энергоаудита

Обследование проводили :

Шейна Л.С, Колесников А.И.

от РДИЭЭ

Soren Draborg, Torben Oestergaard

от Dansk Energi Analyse A/S

Содержание отчета РДИЭЭ оформлено по российским рекомендациям.

Анализ эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии проведен по итогам работы в 1996 г. Отчет по энергоаудиту содержит 66 страниц, в том числе 30 таблиц и 13 рисунков.

Основные сведения о молочном заводе:

Проектная мощность предприятия – 320 т сырого молока в сутки. Режим работы – круглосуточный. Численность работающих на заводе – 347 человек. Предприятие выпускает цельномолочную продукцию, масло, сухое молоко, лактозу. Объем переработанного сырья в 1996 г. составил: 8873 т молока и 184.4 т сливок (табл.2). В настоящее время наблюдается спад производства, среднесуточное количество перерабатываемого молока в 1996г. не превышало 50 тонн.

Завод не имеет собственной котельной и водозаборной скважины. Пар и воду для производственных нужд завод покупает.

Результаты обследования:

Годовые расходы энергоресурсов по данным коммерческого учета: расход тепловой энергии 15 527 Гкал или 18 058 MWh, электроэнергии – 4 647.5 MWh (табл. 3, 4). Суммарный расход энергии 22 705.5 MWh.

По результатам энергоаудита разработано 9 энергосберегающих мероприятий: 4 по электроэнергии и 5 по теплоэнергии. Возможности экономия электроэнергии оценивается 1672 MWh (36% от общего электропотребления) на сумму 390 млн. (неденоминированных) руб. при стоимости 1 MWh равной 218 тыс. руб. Планируемые инвестиции предположительно составят 233 млн. руб., средний срок их окупаемости около 0.6 года.

Экономия тепловой энергии оценивается 4 912 Гкал или 5 713 MWh (около 32 % от общего расхода тепловой энергии) на сумму 716 млн. руб. при стоимости 1 MWh 149 тыс. руб.

Минимальный размер инвестиций оцениваются в 122 млн.руб., срок окупаемости 0.2 года (табл. 19).

При этом некоторые предложения по энергосбережению (утилизация теплоты воздуха сушильной установки, реконструкция холодильной камеры) могут потребовать нестандартных технических решений и дополнительных затрат на проведение проектных разработок, что может привести к увеличению объемов инвестиций в несколько раз.

Чтобы избежать финансовых потерь при покупке теплоэнергии и воды, которые соответственно составляют для теплоэнергии 680.6 млн. неденоминированных, руб., для воды – 513.3 млн. руб., рекомендуется строительство собственной котельной и водозаборной скважины. Расходы на осуществление этих предложений могут быть определены в предпроектных разработках. Затраты на создание котельной с одним работающим котлом при сохранении в качестве резервы теплотрассы от соседнего предприятия оценены в 1500 млн.руб. Предполагается сохранение и

использование существующей станции обезжелезивания воды с существующей системой химводоподготовки в качестве базового элемента новой котельной, существующей системы паро- и водопроводов горячей воды.

Срок окупаемости инвестиций равен 1.5-2 года.

Содержание отчета:

Составлены энерго-технологические схемы производства молочных продуктов. На них указаны температурные режимы обработки продуктов, используемое оборудование. Выполнены расчеты необходимых затрат энергии, теоретически необходимые для выпуска единицы продукции. Приведены данные коммерческого учета потребления энергетических ресурсов и выпуска продукции.

Оценены необходимые затраты тепловой энергии на технологию, на санитарную обработку оборудования, отопление производственных помещений, приточную вентиляцию и горячее водоснабжение для нужд персонала.

Рассчитаны необходимые затраты электрической энергии на технологические нужды, на приточно - вытяжную вентиляцию и освещение, на насосы водо- и теплоснабжения, на аммиачную компрессорную, включая обратную систему охлаждения и вспомогательное оборудование, на воздушную компрессорную. Кроме того выполнен оценочный расчет холодоснабжения предприятия.

В отчете приведены общие схемы снабжения предприятия энергетическими ресурсами, характеристики трансформаторов, приборов учета, мощности потребителей электрической энергии по направлениям ее использования, холодильного оборудования компрессорного цеха, параметры зданий, характеристики вентиляционного оборудования и оборудования для водо- и теплоснабжения.

Составлены карты потребления: электрической энергии, теплоты и холода

Разработка программы энергосбережения.:

Разработаны мероприятия по энергосбережению, оценены ресурсы экономии энергии и объемы инвестиций (кроме расходов на строительство котельной), проведены расчеты сроков окупаемости затрат.

Перечень энергосберегающих мероприятий:

NN пп	Предложение. Вид энергоресурса	Экономия эн.ресур. по видам	Годовая экономия	Затраты на Реализацию мероприятия.	Срок Окупаемос- ти
5.2	Тепловая энергия	Гкал/год	млн.руб	млн.руб	месяц
5.2.1	Оборудование конденсатоотводчиками системы сбора конденсата, использование конденсата калорифера сушильной установки для подогрева молока перед сушкой	1215	166	32	2
5.2.2	Ремонт системы регенерации теплоты воздуха после сушки молока .	327	48.7	20	5

5.2.3	Использование теплосодержания горячей воды после мойки технологического оборудования	1302	193.4	30	2
5.2.4	Ликвидация потерь в системе отопления от инфильтрации наружного воздуха	1510	224.6	20	1
5.2.5	Рациональное использование теплоты собранного конденсата, усиление теплоизоляции конденсатного бака.	558	83.1	20	3
Итого по теплоэнергии:		4912	716	122	
<i>в пересчете на MWh:</i>		<i>5713</i>			
5.1 Электроэнергия					
5.1.1		MWh			
5.1.1	Восстановление оборотной системы охлаждения компрессоров	941	205.1	20	1
5.1.2	Установка дополнительного воздушного компрессора меньшей производительностью (до 4 м ³ /мин)	231	50.3	60	14
5.1.3	Реконструкция камер или замена их автономными камерами	500	109	150	17
5.1.4	Отключение на зимний период двух трансформаторных подстанций: ТП-1 и ТП-3	116.6	25.4	3	1
Итого по электроэнергии:		1789	390	233	
Дополнительные предложения					
5.2.5	Отказ от внешнего теплоснабжения и строительство собственной котельной*		680.6	1400	2.1
5.3	Создание собственной водозаборной скважины		513.3	90	3
Итого:		7502	2299	1845	

1.2 Протокол согласования результатов энергоаудита

ПРОТОКОЛ совещания по результатам энергоаудита на ОАО "Молком" г.Калуга.

РДИЭЭ
г.Истра

Присутствовали :

от **РДИЭЭ:**

Однорал А.П., Колесников А.И., Шеина Л.С.

от **Dansk Energi Analyse A/S:**

Mogens Johansson, Soren Draborg, Torben Ostergaard

от **ОАО "Молком":**

Назаров А.В., Самойлов В.В.

от **института ВНИПИэнергопром:**

Махура Д.П.

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, оценены инвестиции и сроки окупаемости проектов.

2. Состоялось обсуждение представленных материалов. Представители завода сообщили о первых результатах внедрения энергосберегающих мероприятий. В частности, предпринята попытка децентрализация системы снабжения сжатым воздухом, что позволило снизить потери воздуха, синхронизировать работу компрессоров с технологическим оборудованием, использовать компрессоры с установленной мощностью 1-4 кВт. Обсуждались возможности реконструкции холодильных камер, использования более экономичного компрессорного оборудования и систем автоматического регулирования холодоснабжения предприятия.

3. Основной вопрос дискуссии - принятие решения о строительстве собственной котельной.

Принято решение рассмотреть три варианта котельной: на 320, 250 и 160 т перерабатываемого молока в сутки. Исполнителем проекта строительства котельной является представитель ВНИПИэнергопром, ГИП Махура Д.П.

Одновременно рассматривается вопрос о возможности использования вместо пара продуктов сгорания газового генератора для сушки молока, что значительно снизило бы требуемую мощность котельной.

4. Большой интерес вызвали предложения датской стороны о реконструкции системы теплоснабжения предприятия с использованием качественной изоляции или предварительно изолированных труб. В связи с большими инвестиционными затратами принято решение более точно оценить объемы работ и выполнить технико-экономическое обоснование.

5. Положительно оценены другие предложения, направленные на снижения энергоемкости производства. Это- использование вторичных тепловых ресурсов - воздуха после сушки молока, горячей воды после мойки технологического оборудования, вентиляционных выбросов, а также использования конденсата калориферов сушильной установки для подогрева молока; утепление

окон и дверей с целью снижения тепловых потерь от инфильтрации, установка тепловых регуляторов в производственных и административных помещениях.

6. С целью экономии средств предприятия рекомендовано пробурить скважину и вернуться к прежней системе автономного водоснабжения.

7. Суммарная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценивается: Датской стороной в 1.787 млн. неденоминированных руб., Российской стороной - 2.299 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица мероприятий по экономии энергоресурсов в порядке очередности внедрения. В числителе - результаты энергоаудита, представленные Датской стороной, в знаменателе - Российской.

Предложение	Экономия млн.руб (дат/росси йс.)	Инвестиции и млн.руб. (дат/росси йс.)	Срок окуп. год (дат/росси йс.)
1. Строительство котельной *	- /680.6*	- /1500*	- /2.1
4.1 Изоляция труб системы тепло- и пароснабжения	806.4/ -**	1 000/ -	1.2/ -
4.2 Ликвидация потерь с конденсатом (установка конденсато-отводчиков)	166/161***	500/2**	3/0
4.3 Регулирование подачи тепла в системе теплоснабжения	115/ -	500/ -	4.3
4.4 Использование тепла воды после мойки оборудования	193.4/193.4	30/30	0.2
5.1 Изоляция паропроводящих труб к пастеризаторам	11.7/ -**	6/ -	0.5
6.1 Использование 4-ступенчатой выпарной установки вместо 2-х	36/ -	400/ -	7.1
7.1 Рекуперационная система для воздуха сушильной установки	30/48.7	20/20	0.7/0.4
7.2 Предварительный нагрев молоко конденсатом калорифера	5/5***	30/30	6/6
5.2.4 Ликвидация инфильтрации наружного воздуха	- /224.6****	- /20	- /0.1
5.2.5 Модернизация системы сбора конденсата, изоляция конденсатосборников	- /81.3	- /20	- /0.25
2.(9.1) Реконструкция воздушной компрессорной	47/50.3	160/60	3.4/1.2
3. Реконструкция системы холодоснабжения, в том числе:			
8.1 Замена винтовых компрессоров для ледяной воды поршневыми	76/ -*****	300/ -	3.9/ -
8.2 Использование естественного охлаждения для ледяной воды	60/ -*****	100/ -	1.8/ -
8.3 Восстановление оборотной системы охлаждения масла	12.6/205.1	45/20 *)	3.5/0.1
8.4 Использование поршневых компрессоров для охлаждения камер	38/ -*****	300/ -	7.9/ -
8.5 Автоматическое регулирование температуры в	12.6/ -	45/ -	3.5/ -

ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕРАХ	*****		
8.6 Реконструкция камеры-уменьшение размеров, усиление изоляции камер	38/109	500/150	13.2/0.75
8.7 Оптимальный подбор насосов ледяной воды	87/ -*****	300/ -	3.5/ -
4. Восстановление водозаборной скважины	- /513.3*	- /90	- /0.25
5.(11.1) Отключение зимой двух трансформаторов	25.4/25.4	0.3/3	0/0.1
6.(10.1) Регенерация вентиляционных выбросов	87/ -	300/ -	3.5/ -
Итого:	1 787/2299	4 361/5445	2.4/2.4

Обозначения:

- * Оценка инвестиций в строительство котельной требует проектных разработок
- ** Изоляция периодически обновляется за счет резервов завода
- *** Расчет инвестиций представлен в п.5.2.1
- **** Снижение потерь от инфильтрации позволит создать комфортные условия в помещениях
- ***** Такая система на заводе частично используется
- ***** Оценка инвестиций в реконструкцию системы холодоснабжения требует проектных разработок

Энергоаудитор РДИЭ

Л.С.Шейна

Директор
ОАО "Молком"

Назаров А.В

2. Молочный завод ОАО « Молоко » г. Валуйки, Белгородской обл.

2.1. Результаты энергоаудита.

Обследование проводили :

Шейна Л.С, от РДИЭЭ
Soren Draborg, от Dansk Energi Analyse A/S

Содержание отчета РДИЭЭ оформлено по российским рекомендациям.

Анализ эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии проведен по итогам работы в 1996 г. Отчет содержит 68 страниц, в том числе 31 таблицу и 14 рисунков.

Основные сведения о молочном заводе:

Проектная мощность предприятия – 100 т сырого молока в сутки. Режим работы – круглосуточный. Численность работающих на заводе – 276 человек. Предприятие выпускает молочную продукцию, масло, сухое молоко, мороженое, казеин. Объем переработанного сырья в 1996 г. составил: 26004 т молока и 1843 т сливок

Результаты обследования:

Годовые расходы энергоресурсов по данным коммерческого учета: расход газа- 1 895 тысяч куб. м, (14 700 Гкал или 17 096 MWh), электроэнергии 3 773 MWh .Суммарный расход энергии 20 869 MWh.

По результатам энергоаудита разработано 6 энергосберегающих мероприятий: 2 по электроэнергии и 4 по теплотенергии. Экономия электроэнергии оценивается 342 MWh (9% от общего электропотребления) на сумму 104 млн. (неденоннированных) руб. при стоимости 1 MWh 305 тыс. руб. Инвестиции предположительно составят 162 млн. руб., средний срок окупаемости 1.6 года.

Экономия тепловой энергии оценивается 2 737 Гкал или 3 183 MWh (18.6% от общего расхода тепловой энергии) на сумму 176 млн. руб. при стоимости 1 MWh 34 тыс. руб.

Завод нуждается в реконструкции аппаратного цеха (пастеризационных линий). Инвестиции на осуществление энергосберегающих предложений по тепловой энергии могут быть определены в комплексе с расходами на приобретение и установку нового технологического оборудования.

Содержание отчета:

Составлены технологические схемы производства молочных продуктов. На них указаны температурные режимы обработки продуктов, используемое оборудование. Выполнены расчеты затрат энергии, теоретически необходимых для выпуска единицы продукции. Приведены данные коммерческого учета потребления энергетических ресурсов и выпуска продукции. Оценены необходимые затраты тепловой энергии на технологию, на санитарную обработку оборудования, отопление производственных помещений, приточную вентиляцию, горячее водоснабжение для нужд персонала.

Рассчитаны затраты электроэнергии: на технологические нужды, на приточную и вытяжную вентиляцию, для привода оборудования котельной и водоснабжения предприятия, на аммиачную компрессорную (включая оборотную систему охлаждения), на воздушную компрессорную. Кроме этого выполнен оценочный расчет потребления холода предприятием.

Приведены общие схемы снабжения предприятия энергетическими ресурсами, характеристики трансформаторов, приборов учета мощности потребителей электрической энергии по направлениям ее использования, характеристики котлов, холодильного оборудования, компрессорного оборудования, параметры зданий, вентиляционного оборудования, оборудования для водо- и теплоснабжения.

Составлены карты потребления электрической и тепловой энергии, выполненные на основании расчетов.

Предложения по энергосбережению:

Предложения Вид энергоресурса.	Экономия энер.ре- сурсов по видам	Годовая экономика	Затраты на реализацию мероприятий.	Срок окупае- мости
5.1 Электротенергия	т.кВт.ч/год	млн.руб	млн.руб	месяц
5.1.1 Реконструкция холодильных камер и системы снабжения холодом предприятия (требует проектной разработки)	256	78.1	160	24
5.1.2 Отключение на зимний период одного из двух работающих трансформаторов мощностью по 1000 кВА (затраты на организационные мероприятия)	86	26.2	2	1
Итого:	342	104		
5.2 Тепловая энергия	Гкал/год			

5.2.1 Ремонт бойлеров и системы сбора конденсата Использование теплоты пролетного пара	93 318	60.0 12.6	25 11	5 12
5.2.2 Установка для использования теплоты воздуха после сушки молока	1118	44.2	20	6
5.2.3 Использование теплоты горячей воды после мойки технологического оборудования	955	37.8	50	16
5.2.4 Замена изношенного технологического оборудования (требует проектной разработки) Итого по теплоэнергии: в пересчете на MWh	253 2737 3183	21.0 176		
<i>Итого по энергоресурсам в MWh:</i>	<i>3525</i>	<i>279.9</i>	<i>108</i>	

2.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ совещания по результатам энергоаудита на ОАО "Молоко" г.Валуйки Белгородской области.

РДИЭЭ
 г.Истра

Присутствовали :

от **РДИЭЭ:**

Однорал А.П., Колесников А.И., Шеина Л.С.

от **Dansk Energi Analyse A/S:**

Soren Draborg, Torben Ostergaard

от **ОАО "Молоко":**

Скворцов И.Н

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, оценены инвестиции и сроки окупаемости проектов.

2. Состоялось обсуждение представленных материалов. Оценена эффективность реконструкции холодильных камер, использования более экономичного компрессорного оборудования и систем автоматического регулирования холодоснабжения предприятия. Было уделено внимание усовершенствованию характеристик котлов - снижению присосов воздуха в районе экономайзера, что позволит увеличить его КПД на 1,5%. Обсуждались также возможности снижения тепловых потерь в системах сбора конденсата и отопления. Рекомендовано возвращать конденсат бойлеров и калориферов в котел, а избыточное тепло конденсата использовать для подогрева подпиточной воды, чтобы избежать таким образом потерь с пролетным паром.

3. Большой интерес вызвали предложения датской стороны о реконструкции системы теплоснабжения предприятия с использованием более качественной изоляции или предварительно изолированных труб. В связи с большими инвестиционными затратами принято решение более точно оценить объемы работ и выполнить технико-экономическое обоснование.

4. Положительно оценены другие предложения, направленные на снижения энергоемкости производства:- использование вторичных тепловых ресурсов (воздуха после сушки молока, горячей воды после мойки технологического оборудования, вентиляционных выбросов);, утепление окон и дверей с целью снижения тепловых потерь от инфильтрации, установка тепловых регуляторов в производственных и административных помещениях.

5. Суммарная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценивается Датской стороной в 360 млн. неденоминированных руб., Российской стороной – в 280 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица мероприятий по экономии энергоресурсов. В числителе приведены результаты энергоаудита, представленные Датской стороной, в знаменателе - Российской.

Предложение	Экономия млн.руб (дат/рос.)	Инвести- ции млн.руб. (дат/рос.)	Срок окуп. год (дат/рос.)
4.1 Ликвидация присосов в районе экономайзера котла	9/ -	50/ -	5.6/ -
4.2 Ремонт бойлеров, возвращение конденсата в котел	60/60	25/25	0.4/0.4
5.2.1 Ликвидация потерь с пролетным паром	- /12.6	- /11	- /1
4.3 Изоляция труб системы тепло- и пароснабжения	58/ -*	250/ -	4.5/ -
4.4 Регулирование подачи тепла в системе теплоснабжения	58/ -	400/ -	6.9/ -
4.5 Использование тепла воды после мойки оборудования	36.7/37.5	50/50	1.4/1.4
5.2.2 Рекуперация тепла воздуха на выходе из сушильной установки	- /44.2	- /20	- /0.5
8.1 Снижение температуры хладагента в конденсаторе холодильной установки.	40/ -	- / -	0
8.2 Автоматическое регулирование температуры в холодильных камерах	9/-	45/ -	5/ -
8.3 Автоматическое регулирование режима работы холодильных установок	40/ -	450/ -	11.3/ -
8.4 Реконструкция холодильной камеры	23/78.1	450/160	7/2
10. 1 Отключение зимой одного из двух трансформаторов	26.2/26.2	0.3/2	0/0.1
5.2.4 Замена изношенного и неэффективного оборудования	- /21	- / **	
Итого:	360/280	1055/108**	2.8/ -***

Обозначения:

* Изоляция периодически обновляется за счет резервов завода

** Оценка инвестиций в реконструкцию технологического оборудования требует проектных разработок

*** Срок окупаемости может быть оценен после расчета инвестиций на реконструкцию.

Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не связанных с дорогостоящей реконструкцией, в среднем не превышает 0,5 года.

Энергоаудитор РДИЭ
г. Истра

Л.С.Шенна.

Гл. инженер
ОАО "МОЛОКО"
г. Валуйки

И.Н. Скворцов.

3. Пугачевский молочный завод АОТ «МОЛОКО» г.Пугачев , Саратовской обл

3.1 Результаты энергоаудита

Обследование проводили :

Колесников А.И. от (РДИЭЭ)

Torben Oestergaard от Dansk Energi Analyse A/S

В работе принимали участие представители Госэнергонадзора Саратовской области Мордвин С.А. и Румянцев А.П., ранее прошедшие обучение на датских курсах по энергоаудиту в РДИЭ и Дании.

Содержание отчета РДИЭЭ оформлено по российским рекомендациям.

Обследование предприятия проводилось в декабре 1997 года при участии Колесникова Анатолия от РДИЭ (Россия) и Toorben Estergaard от Dansk Energi Analyse A/S.

Отчет содержит 50 страницы, в том числе 18 рисунков и диаграмм, 29 таблиц. Приложение к отчету содержит подробную информацию об обследованном заводе.

Общие сведения о предприятии:

Обследованное предприятие относится к числу крупнейших мокоперерабатывающих заводов Российской Федерации. Оно способно переработать в цельномолочные продукты и сухое молоко до 500 тонн цельного молока в сутки. Предприятие получает молоко на переработку из близлежащих районов, имеет низовые заводы для приемки молока.

По итогам 1997 года предприятие переработало 17120 тонн цельного молока. Прием молока на переработку колебался в течении года от 50 до 100 тонн в день. За прошедшие 1996-1997 годы наблюдался незначительный (на 16%) рост переработки натурального молока.

Предприятие оснащено импортным (установки для вакуумного сгущения молока ВИГАНД-8) и российским (пластинчатые пастеризаторы , установки воздушной сушки молока РС-1000, паровые котлы, компрессора, насосы) оборудованием.

На предприятии работает 330 человек, в том числе 318 человек производственного персонала. Режим работы в основном односменный.

Предприятие работает устойчиво и имеет на дальнейшее хорошие перспективы. Нуждается в оборотных средствах.

Результаты обследования:

В 1997 году предприятие выпустило 981 т. цельномолочных продуктов, 267 т. сухого молока, 277 т. детского питания, 632 т. животного жира, 256 т. казеина, 116 т. подсолнечного масла. При этом было израсходовано 2145 тыс. кВт час. электрической энергии, 1954 тыс. м³ газа, 45 тыс. м³ воды. Доля стоимости энергоресурсов в стоимости изготовленного продукта составила 7%. При объеме выпуска продукции в 1997г на 23500 млн неденоминированных .руб/год стоимость затрат на электроэнергию равна 1029млн.руб/год, на газ-626 млн.руб/год, на воду- 672 млн.руб/год)

Руководством молочного завода принимаются меры по экономии энергетических ресурсов. При этом имеются большие резервы для их экономии:

На предприятии установлены четыре мощных паровых котла ДЕ16/14 производительностью по 16т.пара/час, рассчитанными на проектную мощность завода. В условиях спада производства котлы котельной работают не на номинальном режиме, при среднем коэффициенте загрузки 25-30%. Поэтому насосное, вентиляционное оборудование котлов, не приспособленное эффективно работать на таких режимах, работает с низкими коэффициентами полезного действия.

Применение частотных (Нвас регуляторов питания электродвигателей вспомогательных систем (насосов и вентиляторов) позволяет адаптировать их к уровню загрузки основного оборудования и производства и как показывают расчеты позволяет экономить 30-40 % потребляемой ими электроэнергии. Котельная является одним из основных потребителей электрической энергии.

Срок окупаемости инвестиций на оснащение электродвигателей частотными регуляторами оборотов составляет около 1.8 года.

Необходим более подробный анализ временных режимов работы этих систем.

В процессе обследования котельной выяснилось, что вследствие низкой нагрузки котлов мала температура уходящих газов, которая ниже температуры точки россы. Это приводит к разрушению дымовой трубы. Необходимо повысить температуру газов перед дымососом, теплоизолировать наружный газоход до дымовой трубы.

Экономия 40 млн.руб/год. Необходимые инвестиции 10 млн. руб.

Срок окупаемости 3 месяца.

Наружные поверхности деаэрата, баков сбора конденсата не имеют теплоизоляции. Восстановление теплоизоляции позволит экономить 34.5 млн. руб/год. Необходимые инвестиции 5.4 млн. руб. Срок окупаемости 2 месяца.

После паровых пастеризаторов отсутствуют конденсатоотводчики. Устранение потерь с пролетным паром при их установке позволит экономить 1.34 млн. руб./год. Инвестиции 1 млн. Срок окупаемости 9 месяцев.

Восстановление тепло- и гидроизоляции трубопроводов позволит экономить 33.8 млн.руб/год. Инвестиции 25 млн.руб/год Срок окупаемости 8 месяцев.

На предприятии имеется возможность в зимний период выключить один трансформатор, объединив подстанции со стороны низкого напряжения. Экономия 4 млн.руб/год. Инвестиции 0 (имеется резервная соединительная кабельная линия). Срок окупаемости 0 года.

Теплоизоляция жаровень технологической установки производства растительного масла и применение регулятора для их электрического нагревателя позволит экономить 5.6 млн. руб/год. Инвестиции 1 млн. руб. Срок окупаемости 2 месяца.

На предприятии имеются возможности для сбора и возврата в котельную теряемого конденсата. Ремонт линии сбора конденсата позволит экономить 164-621 млн.руб/год. Инвестиции 17.6 млн.руб. Срок окупаемости 2 месяца.

Всего было предложено 12 энергосберегающих мероприятий с различными сроками окупаемости инвестиций.

Перечень предложений по энергосбережению:

№ пп	Предложения Вид энергоресурсов	Годовая экономия энергоресурсов, воды.		Затраты млн. руб.	Срок окупаемо- сти годы
		в натураль- ном выражении	млн. руб		
1	2	3	4		6
	<i>Тепловая энергия, Гкал</i>				
1	Сушка казеина. Организовать регенерацию теплоты рециркуляцией части выбрасываемого воздуха воздуха	198.0	17.8	2.0	1.5
2	Теплоизолировать деаэратор	186	16.7	3.4	2.4
3	Теплоизолировать баки сбора конденсата	118	10.6	4.5	3
4	Применить конденсатоотводчики для устранения потерь теплоты с пролетным паром.	263	23.6	1	0.5
5	Улучшить режимы работы котла на пониженных режимах, утеплить дымоходы, выполнить обвод части водяного экономайзера, установит паровой подогреватель питательной воды	226	40	9	2.7
6	Утилизировать теплоту конденсата от пастеризаторов	5.6	1.34	1	9
7	Восстановит теплоизоляцию трубопроводов.	425	33.8	25	8
	<i>Электроэнергия, тыс. кВт ч</i>				
8	На производстве растительного масла теплоизолировать нагреватели жаровень	12	5.6		2
9	Выключение в зимний период на 5 месяцев трансформаторной подстанции казеинового цеха ввиду общего снижения электропотребления	8.4	4	0	0
10	Установка рессивера у воздушного компрессора мощностью 22 кВт и установка двухпозиционного регулятора для вкл/откл компрессора	4.4	2	5	36
	<i>Устранить потери воды и конденсата, тоны</i>				

11	Применить систему оборотного охлаждения аммиачных компрессоров.	3817	57.2	6.5	1.4
12	Выполнить ремонт линии сбора конденсата на территории предприятия и от ДРСУ.	7473-28348	164 - 621	17.6	1.5
	ИТОГО:		384 - 841	75.0	

На предприятии большие финансовые потери связаны с системой водопользования, плохой теплоизоляцией теплотрасс и особенно плохой адаптацией вспомогательного оборудования (насосов, вентиляторов), в том числе котельной к требуемой по технологии нагрузке. Необходимо шире применять частотные регуляторы в насосах и вентиляторах вспомогательных систем.

3.2Протокол согласования результатов энергоаудита:

ПРОТОКОЛ
совещания по результатам энергоаудита на
АООТ "Молоко" г. Пугачев, Саратовской обл..

г. Пугачев

Присутствовали :

от **РДИЭЭ**:

Колесников А.И

от **Dansk Energi Analyse A/S:**

Torben Ostergaard (принимал участие

при предварительном обсуждении в декабре 1997г)

от **АООТ " Молоко ":**

Руднев Ю.И., Стрельцова З.Н.

Сидорчук В.Б.

1. Сотрудниками РДИЭ и Dansk Energi Analyse было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроков окупаемости предложений по экономии..

2. Проведено обсуждение представленных материалов. Отмечена необходимость полного перехода на водяную систему отопления завода, увеличения доли сбора и возврата конденсата в котельную. Показана возможность рекуперации теплоты газов, выбрасываемого в атмосферу установки сушки казеина.

В связи с снижением объемов производства, для лучшей адаптации вспомогательных систем к суточным и сезонным колебаниям производственной нагрузки эффективным решением по экономии становится применение частотных регуляторов для питания насосов оборотного и горячего водоснабжения, циркуляционных насосов соленой воды, дутьевых вентиляторов и дымососов котлов. Это позволит на 35-40% снизить потребление электроэнергии этими системами.

Показаны неоправданные потери тепловой энергии, связанные с отсутствием тепловой изоляции на деаэраторе, баках сбора конденсата, плохой изоляции трубопроводов, а также электрической энергии, связанные с использованием излишних мощностей трансформаторных подстанций.

Отмечена необходимость создания оборотной системы охлаждения аммиачной компрессорной. Рекомендовано применение нового дешевого способа химической обработки воды для горячего водоснабжения с помощью комплексонов.

3. Датской стороной отмечена необходимость утепления окон и дверей (особенно в цехе сушки) с целью снижения тепловых потерь от инфильтрации, установки тепловых регуляторов в производственных и административных помещениях, применения более качественной изоляции трубопроводов, автоматического регулирования освещения.

4. Не смотря на применяемые меры по экономии энергоресурсов имеется реальная возможность экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий в размере около около 400-800 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица с перечнем предлагаемых мероприятий по экономии энергоресурсов. (Предполагалось, что в целях экономии средств, наиболее несложные работы по внедрению предложенных мероприятий выполняются силами предприятия.)

№ пп	Предложения	Годовая экономия энергоресурсов, воды.		Затраты млн. руб.	Срок окупаемости мес.
		в натуральном выражении	млн. руб		
1	2	3	4		6
	Тепловая энергия, Гкал				
1	* Сушка казеина. Организация рециркуляция воздуха после сушилки.	198.0	17.8	2.0	1.5 мес
2	*Теплоизолировать деаэратор.	186	16.7	3.4	2.4 мес.
3	* Теплоизолировать баки сбора конденсата..	118	10.6	4.5	3 мес.
4	*Установить конденсатоотводчики, уменьшить потери с пролетным паром.	263	23.6	1	0.5 мес.
5	** Повысить температуру дымовых газов за котлом выше температуры точки росы, утеплить дымоходы. Применить частотные регуляторы электродвигателей для лучшей адаптации котлов к низкой нагрузке.	226	40	9 + стоим. Част. регулятора	2.7 мес. По частот. регул. уточнить.
6	*Устранить потери с теплотой конденсата от пастеризаторов	5.6	1.34	1	9
7	** Восстановить тепловую изоляцию трубопроводов.	425	33.8	25	8
	Электрическая энергия, тыс. кВт*ч				
8	* В производстве растительного масла теплоизолировать камеры жаровень и применить регулирование мощности электрических нагревателей.	12	5.6		2

9	* Объединить трансформаторные подстанции по стороне низкого напряжения и выключать в зимний период на 5 месяцев трансформатор подстанции казеинового цеха.	8.4	4	0	0
10	*** Установить более емкий ресивер для воздушного компрессора мощностью 22 кВт и применить двухпозиционный регулятор для управления компрессором	4.4	2	5	36
	<i>Потери воды и конденсата, тонны</i>				
11	*Создать обратную систему охлаждения аммиачных компрессоров.	3817	57.2	6.5	1.4
12	*Произвести ремонт линии сбора конденсата на территории предприятия и от ДРСУ.	7473-28348	164 - 621	17.6	1.5
	<i>ИТОГО:</i>		<i>384 - 841</i>	<i>75.0</i>	

Обозначения:

*Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающих 8 месяцев.

** Предложение требует более глубокой технической проработки и оценка инвестиций в реконструкцию требует проектных разработок

Руководитель группы энергоаудита
РДИЭЭ

Колесников А.И

Директор
АООТ «МОЛОКО»

Руднев Ю.И.

4. Великомихайловский молочный завод ОАО «Михайловский сыр», пос. Великомихайловка, Белгородской области

4.1 Результаты энергоаудита:

Обследование проводили:

Шейна Л.С
Soren Draborg

от РДИЭЭ
от Dansk Energi Analyse A/S

Энергетическое обследование завода ОАО «Михайловский сыр» проводилось 16-20 марта 1998 года.

Анализ эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии проведен по итогам работы в 1997 г.

Отчет содержит 38 страниц, в том числе 2 диаграммы, 18 таблиц.

Основные сведения о молочном заводе:

Основная продукция завода сыр «Пошехонский», кроме этого выпускается масло, сухие обезжиренные продукты и лактоза. Режим работы предприятия круглосуточный. На заводе работает 183 человека. Проектная мощность завода равна 200 т. перерабатываемого молока в день. В настоящее время объем поставки молока сократился в 3-4 раза. Летом он не превышает 100 т в сутки, зимой снижается до 10-30 т/сутки.

По итогам 1997 года предприятие переработало 14.641 тонну цельного молока, произведя 230 т животного масла, 1127 т сыра, 410 т сухого обезжиренного молока и сыворотки, 9 т лактозы, всего на 25.733 млн. неденоминированных рублей.

Предприятие оснащено как импортным, так и отечественным оборудованием. Основное энергопотребляющее технологическое оборудование: 3 вакуумных выпарных установки типа Виганд-4000 и одна Виганд-2000, установка А1-ОР4 для сушки технологических отходов основного производства (сыворотки, обрат), пастеризаторы (пластинчатые типа ОКЛ-10 и трубчатые-ОПУ-5), сепараторы и т.д.

Теплоснабжение предприятия осуществляется от собственной котельной, оборудованной четырьмя котлами производительностью 6,5 и 4 т пара в час и рабочим давлением 10 бар, основное топливо – природный газ.

Результаты обследования:

Электроснабжение обеспечивается от трех трансформаторных подстанций общей мощностью 3420 кВА.

Снабжение предприятия водой осуществляется от собственных артезианских скважин. Завод имеет собственные очистные сооружения.

Холодоснабжение предприятия обеспечивается от аммиачной компрессорной, оборудованной 5 аммиачными компрессорами с общей установленной мощностью двигателей 616 кВт. Система охлаждения технологического оборудования и камер – рассольная, система охлаждения компрессоров – водяная оборотная с градирней.

Основные потребители тепловой энергии: технологическое оборудование - 18% и отопление предприятия - 14%, мойка технологического оборудования - 10%. Сверхнормативные потери теплоэнергии около 40%. Наиболее крупные потребители электроэнергии – холодильное оборудование – 39%, насосы – 19%, вентиляторы и тягодутьевое оборудование котельной – 12%.

Общее энергопотребление завода в 1997г. составило 22972 МВтч, из которого 20812 МВтч (17895 Гкал) - потребление теплоэнергии (природн. газ) и 2160МВтч - электроэнергии.

В результате энергоаудита были разработаны 20 предложений по энергосбережению.. Двенадцать предложений по энергосбережению касаются теплоэнергии. Суммарная экономия тепловой энергии составляет 10961 МВтч/год (9401 Гкал/год) или 54% от общего теплопотребления. Стоимость её составляет 974000 тыс. неденоминированных руб, объем инвестиций - 1351000тыс.руб, срок окупаемости в среднем - 1,4 года.

Восемь предложений по энергосбережению касаются экономии электроэнергии. Она составляет 732 МВтч/год или 34% от общего потребления. Стоимость сэкономленной электроэнергии – 249000 тыс. руб, объем инвестиций - 795000 тыс.руб, срок окупаемости в среднем 3,2года.

При обследовании завода были выявлены места в производственном цикле, где осуществляется практически неконтролируемый расход воды-это мойка оборудования и сыра ручным способом. Здесь реальная экономия воды может составить не менее 15 тыс. м³ в год.

Руководство завода проявило большую заинтересованность в результатах энергоаудита и готовность поэтапного выполнения рекомендаций по снижению энергоемкости продукции.

Предложения по энергосбережению представлено в таблице.

Предложения	Экономия теплоэнерг. [Гкал/год]/ [МВтч/год]	Экономия электроэн [МВтч/год]	Стои- мость [тыс.руб/ год]	Инвес- тиции [тыс.руб]	Срок оку- паемости [год]
Контроль режимов горения	170 / 200		18.000	40.000	2,3
Теплоизоляция трубопроводов	3.940 / 4.600		409.000	300.000	0,7
Система возврата конденсата	670 / 780		69.000	200.000	2,9
Системы контроля теплоснабжения	1.720 / 2.000		178.000	400.000	2,3
Реконструкция вентиляционной системы	121 / 140		12.000	100.000	8
Использование теплоты непрерывной продувки	236 / 275		24.000	5.000	0,2
Фильтрационное оборудование для ступеня	1410 / 1.640		146.000	250.000	1,7
Теплообменники предварительного подогрева	300 / 350		31.000	5.000	0,2
Увеличение концентрации продукта	93 / 108		10.000	10.000	1
Подогрев концентрированного продукта	10 / 12		1.000	1.000	1
Использование теплоты горячих стоков	543 / 630		56.000	30.000	0,5
Уменьш. наконечников шлангов для мойки	194 / 226		20.000	10.000	0,5
Ремонт масляного охладителя		35	12.000	10.000	0,8
Контроль за процессом охлаждения		80	27.000	150.000	5,6
Контроль за температурой хранения		80	27.000	80.000	3,0
Автоматическое регулирование компрессора		250	85.000	300.000	3,5
Изоляция камер и дверей		80	27.000	100.000	3,8
Система автомат. регулирования компрессора		28	10.000	25.000	2,5
Использование частотных преобразователей		93	32.000	100.000	3,1
Отключение зимой двух трансформаторов		86	29.000	30.000	1
Итого	9.401 / 10.961	732	1.223.000	2.146.000	1,8

Одной из основных причин перерасхода энергоресурсов спад производства и большая недогрузка вспомогательного энергетического оборудования. Не менее 40% энергопотребления предприятия составляют расходы на собственные нужды (отопление, освещение, горячее и холодное водоснабжение) и обеспечение жизнедеятельности некоторых производственных подразделений (холодильные камеры, мойка оборудования).

Целый ряд энергосберегающих мероприятий на данном этапе оказывается нерентабельным из-за большого срока окупаемости. Это является следствием низких цен на энергоносители по сравнению с мировыми. Доля энергозатрат предприятия в стоимости изготовленного продукта составила по итогам 1997г. 5,9%, что не стимулирует проведение работ по энергосбережению.

4.2 Протокол согласования результатов энергоаудита

ПРОТОКОЛ

совещания по результатам энергоаудита на
ОАО "Михайловский сыр" пос. Великомихайловка, Белгородской области.

пос. Великомихайловка

Присутствовали :

от **РАИЭ**:

Шейна Л.С.

от **ОАО "Михайловский сыр"**:

Анохин Е.В., Чичерин С.М.

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроки окупаемости предложений по экономии.

2. Состоялось обсуждение представленных материалов.

Рекомендовано провести ремонт теплоизоляции всех элементов систем теплоснабжения и сбора конденсата, провести реконструкция системы сбора конденсата, чтобы исключить потери тепловой энергии и обеспечить максимальный возврат конденсата в котел и систему горячего водоснабжения. Обсуждались возможности применения автоматического регулирования в системе теплоснабжения. Было обращено внимание руководства завода на недопустимость использования теплообменников предварительного подогрева выпарных установок не по назначению.

Проанализированы возможности сокращения энергопотребления аммиачной компрессорной при применении систем автоматического регулирования работы компрессоров и контроля температур холодильных камер и технологического оборудования в процессах охлаждения. Рекомендовано выполнить ремонт теплоизоляции холодильных камер.

Показаны возможности значительной экономии электроэнергии при использовании частотных регуляторов оборотов электродвигателей насосов систем водо- и холодоснабжения, вентиляторов котельной, работающих на переменных режимах, зачастую с большой недогрузкой. Обращено внимание на большие потери электрической энергии, связанные с излишней мощностью включенных трансформаторных подстанций.

Оценены резервы экономии воды и тепловой энергии в процессе мойки технологического оборудования и производства сыра.

3. Реальная возможная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 1.223 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица мероприятий по экономии энергоресурсов.

Предложения	Стоимость [тыс.руб/ год]	Инвестиции [тыс.руб]	Срок окупаемости [год]
Контроль режимов горения**	18.000	40.000	2,3
Изоляция трубопроводов*	409.000	300.000	0,7
Система возврата конденсата***	69.000	200.000	2,9
Системы контроля теплоснабжения ***	178.000	400.000	2,3
Реконструкция вентиляционной системы***	12.000	100.000	8
Использ. теплоты непрерывной продувки*	24.000	5.000	0,2
Фильтрационное оборудование***	146.000	250.000	1,7
Теплообменники предварит. подогрева*	31.000	5.000	0,2
Увеличение концентрации продукта*	10.000	10.000	1
Подогрев концентрированного продукта*	1.000	1.000	1
Использование тепла горячих стоков*	56.000	30.000	0,5
Умен.диам. наконечников плангов для мойки *	20.000	10.000	0,5
Ремонт масляного охладителя*	12.000	10.000	0,8
Контроль за процессом охлаждения*	27.000	150.000	5,6
Контроль за температурой хранения**	27.000	80.000	3,0

Автоматическое регулирование компрессора**	85.000	300.000	3,5
Изоляция камер и дверей***	27.000	100.000	3,8
Система автомат.регулирования компрессора**	10.000	25.000	2,5
Использование частотных регуляторов**	32.000	100.000	3,1
Отключение зимой двух трансформаторов*	29.000	30. 000	1

Обозначение:

* Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающих 1 года.

** Предложение имеет более продолжительный срок окупаемости, что связано со спадом производства и сравнительно низкой стоимостью энергоресурсов.

*** Предложение требует более глубокой технической проработки и оценки инвестиций в реконструкцию.

Энергоаудитор РДИЭЭ

Шейна А.С.

Директор
ОАО "Михайловский сыр"

Анохин Е.В.

5. Ракитянский молочный завод. ОАО «Молоко», пос. Пролетарский, Ракитянского района, Белгородской области.

5.1 Результаты энергоаудита

Исполнители:

Шейна Л.С.
Soren Draborg

от РДИЭЭ
от Dansk Energi Analyse A/S

Энергетическое обследование завода ОАО «Молоко» проводилось 23-26 марта 1998 года. Отчет содержит 40 страниц, в том числе 5 рисунков, 17 таблиц.

Общие сведения о предприятии:

Основная продукция завода молоко, кефир, сметана, творог, масло, сухое цельное и обезжиренное молоко. Режим работы предприятия круглосуточный. На заводе работает 205 человека.

Проектная мощность завода 200 т перерабатываемого молока в день. В настоящее время объем поставки молока сократился в 3-4 раза. Летом он не превышает 100 т в сутки, зимой снижается до 20-30 т/сутки.

По итогам 1997 года предприятие переработало 21.288 тонну цельного молока, произведя 611,4 т цельномолочной продукции, 476 т сливочного масла, 1731 т сухого цельного и обезжиренного молока, всего на 29.559 тыс. деноминированных рублей.

Предприятие оснащено в основном отечественным оборудованием. Наиболее энергопотребляющее технологическое оборудование: вакуумная установка Виганд-8000, установка ВРА4-1000 для сушки молока, пастеризаторы, сепараторы и т.д.

Теплоснабжение предприятия осуществляется от собственной котельной, оборудованной четырьмя котлами ДЕ-6,5/14, основное топливо – природный газ.

Электроснабжение обеспечивается от пяти трансформаторных подстанций общей мощностью 3.640 кВА.

Снабжение предприятия водой осуществляется от собственных артезианских скважин. Завод имеет собственные очистные сооружения.

Холодоснабжение предприятия обеспечивается от аммиачной компрессорной, оборудованной тремя аммиачными компрессорами с общей установленной мощностью двигателей 255 кВт. Система охлаждения технологического оборудования и камер – рассольная, система охлаждения компрессоров – водяная оборотная с градирней.

Результаты обследования:

Основные потребители тепловой энергии: технологическое оборудование - 58% и отопление предприятия - 12%, мойка технологического оборудования - 8%. Сверхнормативные потери теплоэнергии на заводе около 15%. Наиболее крупные потребители электроэнергии: технологическое оборудование – 20%, холодильное оборудование – 39%, насосы – 28%, вентиляторы и тягодутьевое оборудование котельной – 6%.

Общее энергопотребление завода в 1997г. составило 19451 МВтч, из которого 16858 МВтч (14495 Гкал) - потребление теплоэнергии (природн. газ) и 2593 МВтч - электроэнергии.

В результате энергоаудита было разработано 19 предложений по энергосбережению. Десять предложений по энергосбережению касаются тепловой энергии. Суммарная экономия тепловой

энергии составляет 4142 МВтч/год (3352Гкал/год) или 24,5% от общего теплопотребления. Стоимость её составляет 242000 тыс. неденоминированных руб, объем инвестиций – 476000 тыс. руб, срок окупаемости в среднем - 2 года.

Восемь предложений по энергосбережению касаются экономии электроэнергии. Она составляет 731 МВтч/год или 28% от общего потребления. Стоимость сэкономленной электроэнергии - 226000 тыс.руб, объем инвестиций - 755000 тыс. руб, срок окупаемости в среднем - 3,3 года.

Руководство завода проявило большую заинтересованность в результатах энергоаудита и готовность поэтапного выполнения рекомендаций по снижению энергоемкости продукции.

Предложения по энергосбережению:

Предложение	Экономия газа [Гкал/год]/ [МВтч/год]	Экономия электро- энергии [МВтч/год]	Стои- мость [тыс.руб/ год]	Инвес- тиции [тыс. руб]	Срок окупае- мости [год]
Теплоизоляция трубопроводов	299 / 590		34.000	50.000	1,5
Системы возврата конденсата	290 / 337		20.000	50.000	1,7
Системы контроля теплоснабжения	725 / 843		49.000	300.000	6,0
Реконструкция вентсистемы	193 / 225		13.000	20.000	1,5
Пастеризатор в молочном цехе	125 / 145		8.000	5.000	0,6
Перестройка подогревателей	1.118 / 1.300		76.000	10.000	0,1
Увеличение концентрации молока	480 / 560		33.000	20.000	0,6
Подогрев концентрирован.молока	26 / 30		2.000	1.000	0,5
Утилизация теплоты горячих стоков	58 / 67		4.000	10.000	2,5
Утилиз. теплоты технолог.конденсата	38 / 45		...3.000	10.000	3,3
Контроль за процессом охлаждения		100	31.000	100.000	3,2
Контроль температуры хранения		20	6.000	20.000	3,3
Система регулирования компрессоров		100	31.000	200.000	6,5
Регулирование насоса для рассола		132	41.000	20.000	0,5
Реконструкция хранилища масла		120	37.000	200.000	5,4
Регулирование насосов градирни		69	21.000	15.000	0,7
Замена насоса градирни		37	11.000	50.000	4,5
Использование частотн.преобразоват.		67	21.000	100.000	4,8
Отключение двух трансформаторов на зимний период		86	27.000	50 000	1,9

Важным фактором высокой энергоемкости является спад производства и недогрузка вспомогательного энергетического оборудования. Не менее 40% энергопотребления предприятия составляют расходы на собственные нужды (отопление, освещение, горячее и холодное водоснабжение) и обеспечение жизнедеятельности некоторых производственных подразделений (холодильные камеры, мойка оборудования).

Целый ряд энергосберегающих мероприятий на данном этапе оказывается нерентабельным из-за большого срока окупаемости. Это является следствием низких цен на энергоносители по сравнению с мировыми. Доля энергозатрат предприятия в стоимости изготовленного продукта составила по итогам 1997г. всего 3,6%, что объясняется низким тарифом на электроэнергию для молокозавода - менее 200 тыс.руб/МВтч при 310 тыс.руб/МВтч для других потребителей. Такая скидка объясняется тем, что завод регулярно расплачивается за употребленную электроэнергию.

5.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ совещания по результатам энергоаудита на **ОАО "Молоко" пос. Пролетарский, Ракитянского района, Белгородской области.**

пос. Пролетарский

Присутствовали :

от **РДИЭЭ**:

Шейна Л.С.

от **ОАО "Молоко"**:

Падюков В.Г., Черных А.Г., Семенов Н.И.

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроки окупаемости предложений по экономии.

2. Состоялось обсуждение представленных материалов.

Рекомендовано провести ремонт теплоизоляции всех элементов систем теплоснабжения и сбора конденсата, провести реконструкцию системы сбора конденсата, чтобы исключить потери тепловой энергии и обеспечить максимальный возврат конденсата в котел и систему горячего водоснабжения. Обсуждались возможности применения автоматического регулирования в системе теплоснабжения. Рекомендовано провести реконструкцию приточной вентиляции для более эффективного использования в качестве системы дополнительного воздушного отопления, реконструировать систему мойки технологического оборудования с целью рекуперации вторичных энергетических ресурсов. Было обращено внимание руководства завода на значительный материальный ущерб при использовании теплообменников предварительного подогрева выпарных установок для охлаждения конденсата.

Проанализированы возможности сокращения энергопотребления аммиачной компрессорной в результате установки систем автоматического регулирования работы компрессоров и насосов, а также контроля температур в процессах охлаждения камер и технологического оборудования. Рекомендовано перестроить камеру для хранения масла.

Показаны возможности значительной экономии электроэнергии при использовании частотных регуляторов оборотов электродвигателей насосов систем водо- и холодоснабжения, вентиляторов котельной, работающих на переменных режимах зачастую с большой недогрузкой. Обращено внимание на большие потери электрической энергии, связанные с использованием излишних мощностей включенных трансформаторных подстанций.

Оценены резервы экономии воды и тепловой энергии в процессе мойки технологического оборудования.

3. Реальная возможная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 468 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица мероприятий по экономии энергоресурсов.

Просим внести свои предложения по степени актуальности энергосберегающих проектов и координации наших усилий по их реализации.

Предложения	Стоимость [тыс.руб/ год]	Инвестиции [тыс. руб]	Срок окупаемости [год]
Теплоизоляция трубопроводов**	34.000	50.000	1,5
Системы возврата конденсата***	20.000	50.000	1,7
Системы контроля теплоснабжения***	49.000	300.000	6,0
Реконструкция вентсистемы***	13.000	20.000	1,5
Пастеризатор в молочном цехе*	8.000	5.000	0,6
Перестройка подогревателей*	76.000	10.000	0,1
Увеличение концентрации молока*	33.000	20.000	0,6
Подогрев концентрирован.молока*	2.000	1.000	0,5
Утилизация тепла горячих стоков**	4.000	10.000	2,5
Утилизация тепла технологич.конденсата**	...3.000	10.000	3,3
Контроль за процессом охлаждения**	31.000	100.000	3,2
Контроль температуры хранения**	6.000	20.000	3,3
Система регулирования компрессоров**	31.000	200.000	6,5
Регулирование насоса для рассола*	41.000	20.000	0,5
Реконструкция хранилища масла***	37.000	200.000	5,4
Регулирование насосов градирни*	21.000	15.000	0,7
Замена насоса градирни**	11.000	50.000	4,5
Использование частотн. преобразователей**	21.000	100.000	4,8
Отключение двух трансформаторов на зимний период**	27.000	50 000	1,9
<i>Итого</i>	468	1.231	2,6

Обозначения:

* Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающих 1 года.

** Предложение имеет более продолжительный срок окупаемости, что связано со спадом производства и сравнительно низкой стоимостью энергоресурсов.

*** Предложение требует более глубокой технической проработки, и оценка инвестиций в реконструкцию требует проектных разработок

Энергоаудитор РАИЭЭ,
г. Истра

А.С.Шенина

Директор
ОАО "Молоко"
пос. Пролетарский

В.Г.Падюков

6 Белебейский молочный завод ОАО «Белебейский молочный комбинат» , г.Белебей, респ. Башкортостан

6.1 Результаты энергоаудита

Исполнители:

Шейна Л.С.
Soren Draborg

от РДИЭЭ
от Dansk Energi Analyse A/S

Энергетическое обследование завода ОАО «Белебейский молочный комбинат» проводилось с 15 по 20 июня 1998 года. В обследовании принимали участие специалисты от АО «Электроннефтегаз», п. Октябрьский.

Анализ эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии проведен по итогам работы за 1997 г.

Отчет содержит 47 страниц, в том числе 4 диаграммы, 17 таблиц.

Общее описание:

Проектная мощность завода 600-800 т молока в сутки. В настоящее время объемы переработки молока снизились до 100 т в сутки. Объем переработанного сырья в 1997 г. составил 57 тыс.т молока, объем выпуска продукции-около 9,6 тыс.т на сумму 101 739 млн. неденоминированных руб.

Предприятие может выпускать до 60 видов продукции.

Основная продукция предприятия: молоко, кефир, сметана, творог, сыр, масло, сухие молочные продукты и т.д., а также медицинские препараты.

Завод имеет в своем составе кроме цехов по переработке молока цех медицинских препаратов для инъекций

Численность работающих на заводе в 1997г. составила 628 человек.

Результаты обследования:

Теплоснабжение предприятия обеспечивается от собственной котельной, оборудованной тремя котлами типа ДЕ 25/14, электроснабжение – от семи трансформаторных подстанций общей мощностью 5800 кВА. Снабжение предприятия водой осуществляется от шести артезианских скважин. Отработанная вода сбрасывается в городскую канализацию.

Основные потребители тепловой энергии: технологическое оборудование-19% и отопление-10%. Наиболее крупные потребители электроэнергии – аммиачные компрессоры – 25%, насосы – 30%, вентиляторы и тягодутьевое оборудование котельной – 22%.

Общее энергопотребление завода в 1997г составило 87436 МВт час, из которого 78943 МВтчас потребление природного газа и 8493 МВтч электроэнергии. Расход воды в 1997г. составил по информации, предоставленной плановым отделом, 190 тысяч м³. Электропотребление двух пунктов сбора молока составило 632 МВтч за этот же период.

Холодоснабжение предприятия осуществляется от аммиачной компрессорной, оборудованной 11 аммиачными компрессорами с общей установленной мощностью 1560 кВт. Система охлаждения технологического оборудования и камер – рассольная, система охлаждения конденсаторов и компрессоров – водяная замкнутая. Потребление энергии компрессорами составляет 25% от заводского.

В результате энергоаудита были разработаны 21 предложение по энергосбережению. Десять предложений касаются сбережения тепла. Суммарная экономия составляет 48007 МВтчас/год или 61% от общего потребления теплоэнергии. Стоимость энергосбережения составляет 2.593млн. неденоминированных руб., объем требуемых инвестиций - 3941 млн. руб, срок окупаемости в среднем - 1,5 года.

Девять предложений по энергосбережению касаются экономии электроэнергии. Общее электросбережение составляет 2737 МВтч/год или 32% от производственного потребления. Стоимость сэкономленной энергии - 729 млн. руб, объем инвестиций – 1960 млн. неденоминированных руб, срок окупаемости в среднем 2,7 года.

Резервы экономии воды оцениваются в 50.000 м³, что составляет 190 млн. руб. Три предложения по экономии воды реализуются в процессе выполнения мероприятий по экономии тепловой энергии. Одно предложение (12.1) практически также не требует инвестиций.

Предложения по энергосбережению:

Предложения	Экономия теплоэнергии [МВтч/год]	Экономия электроэнергии [МВтч/год]	Экономия воды [м ³ /год]	Экономия [тыс руб/год]	Инвестиции [тыс.руб]	Срок окупаемости [год]
Контроль режимов горения	1.600			51.000	40.000	0,8
Теплоизоляция трубопроводов	19.700			1.020.000	1.500.000	1,5
Система возврата конденсата	3.900		18.000	340.000	500.000	1,5
Установка конденсатоотводчиков	7.900		5.000	450.000	30.000	0,1
Системы теплового контроля	7.900			410.000	1.000.000	2,4
Использ. фильтров для сгущения	2.600	- 100		110.000	250.000	2,3
Утилизация тепла дистиллятора	2.800			146.000	500.000	3,4
Утил. тепла воздуха из сушилки	675			35.000	100.000	2,8
Подогрев концентрирован. продукта	22			1.000	1.000	1
Утилизация тепла горячих сбросов	240			12.000	10.000	0,9
Уменьш. диаметр. шлангов мойки	670		18.000	18.000	10.000	0,2
Консервация камер хранения		310		80.000	0	0
Рецирк. хол. воздуха в камерах		420		108.000	100.000	0,9
Ликвидация утечек в камерах		210		54.000	100.000	1,9
Увел. коэф. нагрузок амм. компр.		360		92.000	0	0
Автоматизация процессов охлажден		210		54.000	500.000	9,3
Автоматизация аммиачных компрес		315		81.000	500.000	6
Автоматизация воздушного компр.		87		22.000	40.000	1,8
Модерн. оборотн. сист. с градирн.		280		72.000	150.000	2,1
Применение частотных преобразователей для эд. НС и вент.		645		166.000	570.000	3,4
Возврат конденсата после испарителей			9.000	5.000	1.000	0,2
<i>Итого:</i>	48.007	2.337	50.000	3.323.000	5.901.000	1,8

Основные причины потерь энергии:

Теплоты: -плохая изоляция трубопроводов, несовершенная система сбора конденсата или её отсутствие, отсутствие систем использования вторичных энергетических ресурсов, отсутствие систем теплового контроля и автоматического регулирования теплоснабжения.

Электроэнергии:-плохое состояние изоляции элементов системы холодоснабжения и холодильных камер, отсутствие автоматического регулирования аммиачных компрессоров, несовершенство

замкнутой системы охлаждения (отсутствие разбрызгивающей системы в прудах-охладителях), несоответствие установленных мощностей электродвигателей и производительности оборудования.

Воды:-невозврат конденсата от большей части технологического оборудования, избыточный расход воды в процессе мойки технологического оборудования, потери в системе охлаждения.

Важной причиной высокой энергоемкости является спад производства и недогрузка вспомогательного энергетического оборудования. Не менее 40% энергопотребления предприятия составляют расходы на собственные нужды (отопление, освещение, горячее и холодное водоснабжение) и обеспечение жизнедеятельности некоторых производственных подразделений (холодильные камеры, мойка оборудования). Целый ряд энергосберегающих мероприятий на данном этапе оказывается нерентабельным из-за большого срока окупаемости, что является следствием низких цен на энергоносители по сравнению с мировыми.

6.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ

совещания по результатам энергоаудита на
ОАО "Белебейский молочный комбинат" г.Белебей, Башкортостан.

г. Белебей

Присутствовали :

от **РДИЭЭ:**

Шейна Л.С.

от **ОАО "Белебейский молочный комбинат":**

Лукманов Н.М., Ленкевич Е.Т., Зубрицкий В.Н.

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроки окупаемости предложений по экономии.

2. Состоялось обсуждение представленных материалов.

Рекомендовано отремонтировать теплоизоляцию системы теплоснабжения, провести реконструкцию системы сбора конденсата, чтобы исключить потери тепловой энергии и обеспечить максимальный возврат конденсата в котел и систему горячего водоснабжения. Необходимо оборудовать систему теплоснабжения приборами автоматического контроля и регулирования. Было обращено внимание руководства завода на возможность утилизации горячих стоков и значительного сокращения расхода тепловой энергии и воды при мойке технологического оборудования.

Проанализированы возможности сокращения энергопотребления аммиачной компрессорной при установке систем автоматического регулирования работы компрессоров и насосов, а также контроля температур в процессах охлаждения камер и технологического оборудования. Рекомендовано провести реконструкцию системы охлаждения холодильных камер и ремонт теплоизоляции. Особое внимание руководства обращено на несовершенство существующей

замкнутой системы охлаждения компрессоров. Рекомендовано использовать в системе для охлаждения воды разбрызгивающую установку.

Обсуждены возможности сокращения расхода воды за счет усовершенствования системы возврата конденсата, снижения расхода воды при ручной мойке технологического оборудования.

3. Реальная возможная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 3.323 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица мероприятий по экономии энергоресурсов.

Просим внести свои предложения по степени актуальности энергосберегающих проектов и координации наших усилий по их реализации.

Предложение	Экономия [тыс.руб/год]	Инвес- тиции [тыс.руб]	Срок окупаемости [год]
Контроль режимов горения**	51.000	40.000	0,8
Теплоизоляция трубопроводов**	1.020.000	1.500.000	1,5
Система возврата конденсата***	340.000	500.000	1,5
Установка конденсатоотводчиков*	450.000	30.000	0,1
Системы теплового контроля **	410.000	1.000.000	2,4
Использование фильтров для сгущения***	110.000	250.000	2,3
Утилизация тепла дистиллятора***	146.000	500.000	3,4
Утилизация тепла сушилки***	35.000	100.000	2,8
Подогрев концентрирован. продукта*	1.000	1.000	1
Утилизация тепла горячих сбросов*	12.000	10.000	0,9
Уменьш. диаметров наконечн, шлангов мойки	18.000	10.000	0,2
Консервация камер хранения*	80.000	0	0
Рециркуляция холодного воздуха в камерах ***	108.000	100.000	0,9
Ликвидация утечек в камерах***	54.000	100.000	1,9
Увеличение коэф.нагрузок ам. компрессоров*	92.000	0	0
Автоматизация процессов охлаждения**	54.000	500.000	9,3
Автоматизация работы ам. компрессоров**	81.000	500.000	6
Автоматизация воздушного компрессора**	22.000	40.000	1,8
Оборотная система с градирней***	72.000	150.000	2,1
Использование частотных преобразователей**	166.000	570.000	3,4
Прим. конденсата после испарителей для подпитки оборотной системы*	5.000	1.000	0,2
<i>Итого:</i>	3.323.000	5.901.000	1,8

Обозначения:

* Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающий 1 года.

** Предложение имеет более продолжительный срок окупаемости, что связано со спадом производства и сравнительно низкой стоимостью энергоресурсов.

*** Предложение требует более глубокой технической проработки, и оценка инвестиций в реконструкцию требует проектных разработок

Энергоаудитор РДИЭ,
г. Истра

Шейна Л.С

Директор
ОАО "Белебейский молочный комбинат"
г. Белебей

Лукманов Н.М

7. Бавлинский молочный завод ОАО «Молочный завод», г. Бавли, республика Татарстан

7.1 Результаты энергоаудита.

Исполнители:

Шейна Л.С
Soren Draborg

от РДИЭЭ
от Dansk Energi Analyse A/S

Энергетическое обследование предприятия проводилось 22-25 июня 1998 года. Отчет содержит 34 страницы, в том числе 2 рисунка, 17 таблиц.

Общее описание предприятия:

Максимальная производительность завода 100 т перерабатываемого молока в день. Основная продукция завода молоко, кефир, сметана, сливки, творог, масло и казеин. По итогам 1997 года предприятие переработало 9.076 тонн цельного молока, произведя 845 т молока, 291 т сливочного масла, 181 т сливок, 92 т сыра и творога, 90 т сметаны, 391 т кисломолочной продукции и 66 т сухого казеина. В настоящее время объем поставки молока сократился в до 40 т в сутки. В 1998 г. наметилась тенденция к увеличению выпуска продукции – на 16% по сравнению с тем же периодом прошлого года.

Предприятие оснащено в основном отечественным оборудованием. Наиболее энергопотребляющее технологическое оборудование: пастеризаторы, сушильная установка для казеина, сепараторы и т.д.

Режим работы предприятия круглосуточный. На заводе работает 114 человека.

Результаты обследования:

Теплоснабжение предприятия осуществляется от собственной котельной, оборудованной четырьмя котлами Е-1/9, топливо – природный газ.

Электроснабжение обеспечивается от городских электросетей.

Снабжение предприятия водой осуществляется от собственных артезианских скважин. Отработанная вода сбрасывается в городскую канализацию

Холодоснабжение предприятия обеспечивается от аммиачной компрессорной, оборудованной двумя аммиачными компрессорами с общей установленной мощностью двигателей 150 кВт. Система охлаждения технологического оборудования и камер – рассольная и с использованием «ледяной воды», охлаждение компрессоров осуществляется проточной водой.

Распределение потребления тепловой энергии:

технологическое оборудование - 13%, отопление предприятия - 15%, мойка технологического оборудования - 7%.

Сверхнормативные потери тепловой энергии на заводе около 50%.

Распределение потребления электроэнергии:

технологическое оборудование – 7%, холодильное оборудование –39%, насосы –35%, воздушные компрессоры 9 %.

Общее энергопотребление завода в 1997г. составило 9867 МВтч, из которого 9049 МВтч (7780 Гкал) - потребление тепловой энергии (природн. газ) и 818 МВтч – электроэнергия.

В результате энергоаудита было разработано 16 предложений по энергосбережению. Десять предложений касаются тепловой энергии. Суммарная экономия энергии составляет 5924 МВтч/год (5094 Гкал/год) или 65% от общего теплотребления. Стоимость её оценивается в 312млн. неденоминированных руб, объем инвестиций – 790 млн. руб, срок окупаемости в среднем – 2,5 года.

Пять предложений по энергосбережению касаются экономии электроэнергии и одно - экономии воды. Одно предложение позволяет экономить три ресурса одновременно : тепло, электроэнергию и воду (5.1). Общей объем энергосбережения составляет 326,2 МВтч/год или 40% от общего электропотребления. Стоимость сэкономленной энергии - 53.100 тыс. руб объем инвестиций - 110.400 тыс руб, срок окупаемости в среднем 2,1

При использовании оборотной системы водоснабжения экономия воды составит 72000 м³/год или 234 млн. неденоминированных руб/год в денежном выражении. Сумма инвестиций в водосберегающее мероприятие (оборотная система с градирней) не включена в упомянутую выше сумму, так как в настоящее время это мероприятие нерентабельно из-за бесплатной воды.

Руководство завода проявило большую заинтересованность в результатах энергоаудита и готовность поэтапного выполнения рекомендаций по снижению энергоемкости продукции.

Предложения по энергосбережению :

Предложения	Экономия газа [Гкал/год]/ [МВтч/год]	Экономия электро- энергии [МВтч/год]	Экономия воды [м ³ /год]	Стои- мость [тыс. руб/год]	Инвестиц ии [тыс.руб]	Срок окупае- мости [год]
-------------	---	---	---	--------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

Контроль режимов горения	360			8.000	50.000	6,3
Установка экономайзера	540			13.000	200.000	15,4
Теплоизоляция трубопроводов	3.000			98.000	250.000	2,5
Реконструкция ТП системы отопления	180		1.000	11.000	30.000	2,7
Система возврата конденсата	720		3.500	58.600	50.000	0,9
Установка конденсатоотводчиков	210		1.000	17.000	3.000	1,8
Установка нового пастеризатора	720	180	2.500	78.000	200.000	1,0
Установка конденсатоотводчика	18		0,02	1.000	00	0,4
Утилизация тепла горячих стоков	70			2.000	1.000	0,5
Уменьшение диаметров плангов мойки	106		5	26.000	5.000	0,2
Теплоизоляция емкости для рассола		0,2		40	400	10
Автоматизация процессов охлажден.		32		5.200	50.000	9,6
Автомат. регулирование амм. компр.		63		10.000	20.000	2
Изоляция холодильных камер		30		5.000	20.000	4
Автоматизация воздушн.компрессора		21		3.400	20.000	110
Замкнутая система с градирней			72	324.000	0.000	0,3
<i>Всего:</i>	5.924	326,2	14	332.840	900.400	3
<i>Всего , включая замкнутую систему</i>			86	656.840	1.000.400	1,3

Одной из причин перерасхода энергоресурсов является спад производства и недогрузка вспомогательного энергетического оборудования. Не менее 60% энергопотребления предприятия составляют расходы на собственные нужды (отопление, освещение, горячее и холодное водоснабжение, холодильные камеры).

Целый ряд энергосберегающих мероприятий оказывается нерентабельным из-за большого срока окупаемости. Это является следствием низких цен на энергоносители по сравнению с мировыми.

7.2 *Протокол согласования результатов энергоаудита*

ПРОТОКОЛ совещания по результатам энергоаудита на ОАО "Бавлинский молочный завод" г. Бавли, Татарстан.

г. Бавли

Присутствовали :

от **РДИЭЭ**:

Шейна Л.С.

от **ОАО "Бавлинский молочный завод"**:

Валиахметов Р.А., Ганиев Ф.М., Валиахметов Р.А.

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита.

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроки окупаемости предложений по экономии.

2. Состоялось обсуждение представленных материалов.

Рекомендовано восстановить теплоизоляцию всех элементов системы теплоснабжения, провести реконструкцию теплового пункта системы отопления, смонтировать систему сбора конденсата

для возврата в котельную. Необходимо восстановить систему автоматического регулирования работы котлов. Было обращено внимание руководства завода на возможность утилизации тепла горячих стоков и значительного сокращения расхода воды при мойке технологического оборудования.

Проанализированы возможности сокращения энергопотребления аммиачной компрессорной при применении систем автоматического регулирования работы компрессоров и насосов, а также при контроле температур в процессах охлаждения камер и технологического оборудования. Рекомендовано провести ремонт теплоизоляции холодильных камер. Особое внимание руководства обращено на необходимость создания замкнутой системы охлаждения компрессоров.

3. Реальная возможная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 333 млн. неденоминированных руб, а с учетом замкнутой системы охлаждения компрессоров - 657 млн. денонинированных руб.

Предложения по экономии энергоресурсов:

Предложения	Стои-мость [тыс.руб/ год]	Инвестиции [тыс. руб]	Срок окупае- мости [год]
Контроль режимов горения**	8.000	50.000	6,3
Установка экономайзера***	13.000	200.000	15,4
Теплоизоляция трубопроводов**	98.000	250.000	2,5
Реконструкция ТП системы отопления**	11.000	30.000	2,7
Система возврата конденсата***	58.600	50.000	0,9
Установка конденсатоотводчиков**	17.000	3.000	1,8
Установка нового пастеризатора**	78.000	200.000	2,7
Установка конденсатоотводчика*	1.000	1.000	1
Утилизация тепла горячих стоков*	2.000	1.000	0,5
Уменьшение диаметров шлангов мойки*	26.000	5.000	0,2
Изоляция емкости для рассола**	40	400	10
Автоматизация процессов охлаждения**	5.200	50.000	9,6
Автомат. регулирование ам. компрес.**	10.000	20.000	2
Теплоизоляция холодильных камер**	5.000	20.000	4
Автоматизация воздушн.компрессора**	3.400	20.000	5,9
Создание оборотной системы с градирней***	324.000	1100.000	0,3
Итого:	332.840	900.400	2,7
Итого , включая замкнутую систему:	656.840	1.000.400	1,5

Обозначения:

* Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающих 1 года.

** Предложение имеет более продолжительный срок окупаемости, что связано со спадом производства и сравнительно низкой стоимостью энергоресурсов.

*** Предложение требует более глубокой технической проработки и оценки инвестиций.

Энергоаудитор
г. Истра

РДИЭЭ,

Шейна Л.С.

Директор
ОАО "Бавлинский молочный завод"
г.Бавли

Валиахметов Р.А

8. АО "Дмитровский молочный завод" г.Дмитров, Московской обл.

8.1 Результаты энергоаудита.

Исполнители:

Колесников Анатолий Иванович	от РДИЭЭ
Иванов Николай Сергеевич	от РДИЭЭ
Torben Oestergaard	от Dansk Energi Analyse A/S

Это энергетическое обследование предприятия выполнено в марте 1998 г.
Отчет по энергоаудиту содержит 70 стр. текста, в том числе 8 рисунков и 17 таблиц.
Представлено 23 предложения по энергосбережению.

Общее описание:

Завод построен в 1968 году, реконструирован в 1990-1992 году. Оборудование предприятия рассчитано на переработку ежедневно до 150 тонн молока. В зависимости от сезона в базовом 1997 году предприятие принимало на переработку от 5 до 42 тонн молока в день.

В 1997 году завод переработал 6607 тонн молока и произвел продукции на 10148 млн. неденоминированных рублей, произведено 1037 тонн пастеризованного молока, 354 тонны кисломолочной продукции, 113 тонн сметаны, 254 тонны творога, 140 тонн масла, 18 тонн сыра, 43 тонны казеина. За этот период предприятие потребило 1049 тыс.кВтч. электроэнергии, 1766 тыс.м³ газа, 337 тыс.м³ воды.

Электроснабжение, газоснабжение и водоснабжение предприятия осуществляется от городских сетей, тепловая энергия производится в собственной котельной. Снабжение холодом и сжатым воздухом производится от собственных аммиачной и воздушной компрессорных.

На предприятии работает 102 человека, из них 87 человек - производственный персонал.

Режим работы односменный.

Результаты обследования:

Экономические затраты на энергоносители (электроэнергия, газ, в том числе оплата за воду и ее очистку) составляет 2187 млн. неденоминированных руб/год, что составляет 21,5% от стоимости выпущенной продукции. На предприятии имеет место завышенный расход воды на технологические нужды, который в 8 раз превышает нормативы НИИМОЛПРОМА. Финансовые затраты на воду, ее очистку составляют 134% от стоимости покупаемых электроэнергии и газа. Необходимо резко ограничить применение воды для мойки и проточного охлаждения в технологии, более широко применять оборотную водяную систему, охлаждение рассолом и ледяной водой от аммиачной компрессорной.

Котлы котельной имеют загрузку до 25-30%. Применение частотных регуляторов вращения электродвигателей приводов вентиляторов, дымососов, насосов системы питания котлов,

оборотного водоснабжения, снабжения холодной водой при таких нагрузках позволит сэкономить до 35% их электропотребления. Использование более экономичного способа обработки питательной воды котла с помощью "комплексон" даст экономию в 100 тыс. руб./год, срок окупаемости 0,5 года. При этом затраты на химводоподготовку в дальнейшем снижаются на два порядка.

Сбор и возврат 50% конденсата в систему питания котлов даст экономию 65 млн. неденоминированных руб/год, срок окупаемости 1 год;

Предприятие правильно подходит к применению автономных малых компрессоров. Установка дополнительного малого компрессора в цехе приемки молока позволит значительно сократить время работы центральной воздушной компрессорной и получить дополнительную экономию электроэнергии.

Трубопроводы и элементы аммиачной холодильной компрессорной имеют плохую теплоизоляцию, необходим ее ремонт.

На предприятии имеются резервы и возможности для дальнейшей экономии энергоресурсов, особенно в технологии при использовании проточной воды для охлаждения.

Основное и вспомогательное оборудование имеет значительный износ и нуждается в модернизации или ремонте, но для этого у завода нет необходимых финансовых возможностей

Проведенное обследование показало, что некоторые мероприятия по энергосбережению не требуют больших затрат и могут быть реализованы в ближайшее время за счет ресурсов самого предприятия, другие предложения могут быть реализованы при увеличении поставок молока на переработку.

Предложения по энергосбережению :

Описание основных предложений по энергосбережению	Экономия пара [кВтч/год]	Экономия эл. энергии [кВтч/год]	Экономия воды [м³/год]	Величина экономии [1000 руб/год]	Инвестиции [1000 руб]	Время окупаемости [Годы]
**Установить источники питания с частотным регулированием для двигателей дымососа и дутьевого вентилятора.	-	33.000	-	18,5	45	2,5
* Применить комплексон для обработки питательной котловой воды и воды в системе горячего водоснабжения.	-	-	-	100	50	0,5
**Организовать сбор конденсата и использовать его в системе питания котлов.	-	-	9.000	65	60	1
*Сократить использование проточной воды на 30% за счет организационных и технических мероприятий.	-	-	100.000	344	170	0,5
*Установить конденсатоотводчики на технологическом оборудовании.	2 млн.	-	2.700	250	60	0,25
*Установить новый компрессор мощностью 5 кВт.в цехе приемки молока и значительно сократить время работы воздушной компрессорной.		60.000	-	20	10	0,5
*Установить шиберы на трубах вытяжной цеховой вентиляции для уменьшения зимних потерь теплоты в системе отопления..	-	420.000	-	53	5	0,1

Обозначения:

- * - Срок окупаемости инвестиций до 0.5 года;
- ** - Срок окупаемости инвестиций более года.

8.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ

Совещания по результатам энергоаудита
на АО "Дмитровский молочный завод"
г. Дмитров Московской области.

РДИЭЭ
г. Истра

Присутствовали:

от "РДИЭЭ":

Колесников А.И., Иванов Н.С.;

от АО "Дмитровский молочный завод":

Дыбин С.В.

1. Было сделано сообщение о результатах энергоаудита.
Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, оценены инвестиции и сроки окупаемости.
2. Состоялось обсуждение материалов, представленных в Отчете.
Обсуждались следующие вопросы:
 - возможность приобретения частотных регуляторов для электродвигателей дутьевого вентилятора и дымососа котлов;
 - применение "комплексонов" для обработки питательной котловой воды;
 - необходимость возврата конденсата в систему питательной котловой воды;
 - значительное сокращение применения проточной воды для охлаждения продукции и оборудования;
 - установка дополнительного автономного компрессора малой производительности в цехе приемки молока;
 - технические мероприятия по предотвращению утечек теплого воздуха из отапливаемых помещений;
 - и другие вопросы энергосбережения.
3. Материалы энергоаудита, приведенные в Отчете, будут использованы при составлении перспективного Плана работ по экономии энергоресурсов. Некоторые предложения требуют более точной проработки при определении размеров инвестиций.
4. Большой интерес руководство предприятия проявляет к вопросам инвестирования и сотрудничества с фирмами Дании для приобретения современного высокоэффективного оборудования.

5. Признано целесообразным продолжить сотрудничество в решении вопросов энергосбережения и внедрения энергоэффективных технологий.

Предложения по энергосбережению:

	Описание предложения	Экономия [руб/год]	Инвести- ции [руб]	Срок окупаем. [год]
1	Утепление газоходов для дымовых газов, - продление срока эксплуатации дымовой трубы.	40.000	10.000	1/4
2	Применить частотные регуляторы двигателей дымососа и дутьевого вентиляторов	18.500	45.000	2,5
3	Применить способ обработки питательной котловой воды с помощью "комплексонов".	100.000	50.000	1/2
4	Организовать сбор конденсата и использовать его для питания котлов.	110.000	70.000	2/3
5	Установить конденсатоотводчики на установки, использующие прямой подогрев паром.	250.000	60.000	1/4
6	Создать систему отопления помещения аммиачной компрессорной.	40.000	10.000	1/4
7	Установить дополнительно автономный компрессор сжатого воздуха в цехе приемки молока.	20.000	20.000	1
8	Исключить применение проточной воды для охлаждения продукции и оборудования.	300.000	100.000	1/3
9	Провести технические мероприятия для предотвращения утечек теплого воздуха из отапливаемых помещений.	130.000	20.000	1/6
	Суммарный эффект от реализации проектов.	1.008.500	385.000	1/2

Энергоаудитор РДИЭЭ
 Г. Истра

Н.С Иванов

Директор АО "Дмитровский молочный завод"
 Г.Дмитров, Московской обл.

С.В.Дыбин

9. Калужский завод АО «Сыры калужские», г.Калуга.

9.1 Результаты энергоаудита:

Исполнители:

Шейна Л.С.	от РДИЭЭ
Иванов Николай Сергеевич	от РДИЭЭ
Torben Oestergaard	от Dansk Energi Analyse A/S.

Энергетическое обследование предприятия проводилось в мае 1998г.
Отчет содержит 53 страниц, в том числе 10 рисунков, 22 таблицы.

Общие характеристики предприятия.

Предприятие основано в 1946г и расположено на двух площадках. Оно перерабатывает в плавленные сыры полуфабрикаты и сыры, получаемые от других предприятий. Оборудование предприятия обеспечивает возможность производить 800 т. сыров в год при работе в 1 смену.

В 1997 г. изготовлено 280 т. сыра, что составляет 35% его технических возможностей. За этот период предприятие потребило 336980 м³ газа, 522000 кВтч. электроэнергии, 18300 м³ воды. Финансовые затраты на оплату электроэнергии, газа, воды и ее очистку составляют 6% от стоимости выпускаемой продукции. Предприятие имеет собственную котельную, две аммиачных компрессорных, предназначенных для охлаждения продукции и сырья при длительном хранении. Часть производимой тепловой энергии в отопительный сезон предприятие поставляет другим организациям.

На предприятии работает 67 человек, сменность работы цехов 1,2.
В отчете по энергоаудиту при анализе режимов работы предприятия использованы данные за 1997г.

Результаты обследования:

На предприятии имеются резервы по экономии энергоресурсов в сфере потребления воды, холода и тепловой энергии.

В котельной установлены два водогрейных котла МР-18 производительностью 0.7 Гкал/час для целей отопления и два паровых котла МЗК-7А производительностью по 1т. пара/час. для технологических нужд и горячего водоснабжения. Паровые котлы имеют средний коэффициент загрузки 37%. В летний период имеются избытки производимой тепловой энергии.

Установка нового парового котла производительностью 50 кг. пара в час и водогрейного котла производительностью 20 м³ горячей воды в смену даст экономию 314.000 кВтч. тепловой энергии (16.960 руб/год). Срок окупаемости затрат 2 года.

На части теплотехнического оборудования и трубопроводах отсутствует тепловая изоляция. Восстановление тепловой изоляции для бойлера, двух баков в котельной, трубопроводов с паром и горячей водой даст экономию 140000 кВтч. тепловой энергии (5.230 тыс. неденоминированных руб/год). Срок окупаемости затрат 3 года.

Вследствие снижения объемов выпуска продукции большие по размеру холодильные камеры практически не загружены. Необходимо их секционировать и улучшить тепловую изоляцию.

Это мероприятие даст экономию 45.000 кВтч электроэнергии (18 млн. неденоминированных руб./год) при сроке окупаемости затрат 2 года.

После проведения вышеуказанного мероприятия окажутся излишними мощности холодильных компрессоров. Замена аммиачных холодильных установок на несколько установок меньшей мощности даст экономию 95000 кВтч. электроэнергии и 7000 м³ воды (71млн. неденоминированных руб./год). Срок окупаемости затрат 0,6 года.

Необходимо устранить потери воды в системе. По балансу обнаруживаются потери около 2000 м³ воды/год. Их обнаружение и устранение позволит получить экономию (13 млн.руб./год). Срок окупаемости затрат 0,5 года.

Необходимо сокращение расхода воды на мойку стен и полов производственных помещений. Это позволит экономить до 2000 м³ воды/год.

В результате проведенного энергоаудита предложено 11 мероприятий по экономии энергии и воды.

Предложения по энергосбережению:

Предложения	Экономия эл.энергии [кВтч/год]	Экономия воды [м ³]	Экономия тепла [кВтч/год]	Сумма экономии [тыс руб/год]	Инвестиции [тысруб.]	Срок окупаемости [лет]
4.1. Установка нового парового и водогрейного котла.	-	-	314.000	16.960	35.000	2
4.2. Теплоизоляция труб с паром и горячей водой.	-	-	110.000	4.114	12.000	3
4.3. Теплоизоляция бойлера и двух баков в котельной.	-	-	30.000	1.122	3.000	3
6.1. Теплоизоляция и секционирование холодильных камер на 1 площадке.	25.000	-	-	10.000	20.000	2
6.2. Замена аммиачной хол. установ-ки на фреоновые.	55.000	2.000	-	35.000	20.000	0,6
6.3. Теплоизоляция и секционирование холодильных камер на 2 площадке.*	20.000	-	-	8.000	16.000	2
6.4. Замена аммиачной холод. установки на фреоновые.*	40.000	5.000	-	36.000	20.000	0,6
9.1. Замена ламп накаливания на более экономичные лампы.	16.400			6.560	6.000	1
10.1 Устранение причин перерасхода воды.	-	2.000	-	13.000	6.000	0,5
10.2. Замена конденсатора аммиачной холодильной установки на более эффективный.*	-	2.000	-	8.000	8.000	1
10.3. Устранение утечек воды в туалетах.	-	2.000	-	13.000	4.000	0,3
10.4. Сократить расход воды на мойку стен и полов производствен-ных помещений.	-	2.000	-	13.000	6.000	0,5
<i>Всего</i>	<i>140.000</i>	<i>15.000</i>	<i>454.000</i>	<i>158.196</i>	<i>150.000</i>	

Обозначение:

* Предложения относятся к филиалу "Калуга-1".

Реализация этих предложений позволит предприятию получить экономии 140000 кВтч. электроэнергии, 454000 кВтч. тепловой энергии, 15.000 м³ воды, в стоимостном выражении это составляет более 158 млн. рублей.

Предприятие испытывает необходимость в замене устаревшего технологического оборудования, в реконструкции всего участка производства и использования холода.

Администрация предприятия и руководители служб проявили заинтересованность в проведении обследования и оказывали содействие.

9.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ совещания по результатам энергоаудита АО "Сыры калужские"

г. Калуга

Присутствовали

от **РДИЭЭ**:

Иванов Н.С., Шеина Л.С.;

от **Dansk Energi Analyse A/S**:

Torben Ostergaard;

от **АО "Сыры калужские"**:

1. Сотрудниками РДИЭЭ и Dansk Energi Analyse A/S было сделано сообщение о результатах энергоаудита.
Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроков окупаемости предложений по экономии.
2. Проведено обсуждение материалов Отчета.
Обсуждались следующие вопросы:
 - существующие резервы экономии тепловой энергии;
 - целесообразность замены существующих паровых котлов на котел меньшей производительности;
 - необходимость ремонта тепловой изоляции;
 - необходимость модернизации холодильных установок и всей системы по производству и использованию холода;
 - необходимость проведения работ по теплоизоляции и секционированию холодильных камер;
 - переход к применению модульной схемы исполнения холодильных камер.
 - существующие резервы экономии воды, используемой как для охлаждения холодильного оборудования, так и для технологических целей;
 - общие вопросы рационального водопользования.
3. Положительно оценены предложения датской стороны, направленные на сокращение

- потерь тепловой энергии и улучшению условий труда:
- по установке тепловых регуляторов в производственных и административных помещениях;
 - по реконструкции вентиляционной системы в производственных помещениях;
 - по внедрению системы автоматического регулирования освещения;
 - по применению новых конструкций оконных и дверных блоков.

4. Результаты энергоаудита, приведенные в Отчете, признаны актуальными и будут использованы администрацией предприятия в текущей работе и при составлении перспективного Плана работ по экономии энергоресурсов.

Перечень энергосберегающих мероприятий:

№ пп	Описание предложения	Экономия [тыс.руб/ год]	Инвестиции [тысруб]	Срок окупаем. [год]
1	Установка нового парового и водогрейного котла.	16.960	35.000	2
2	Теплоизоляция и секционирование холодильных камер.	10.000	20.000	2
3	Замена аммиачной холодильной установки на фреоновые.	35.000	20.000	0,6
4	Устранение причин перерасхода воды.	13.000	6.000	0,5
5	Ремонт сливных бачков, кранов, вентилях, другой арматуры.	13.000	4.000	0,3
6	Теплоизоляция труб с паром и горячей водой.	4.100	12.000	3
7	Замена конденсатора аммиачной холодильной установки на более эффективный.*	8.000	8.000	1
8	Теплоизоляция и секционирование холодильных камер.*	8.000	16.000	2
9	Замена аммиачной холодильной установки на фреоновые.*	36.000	20.000	0,6
	<i>Итого:</i>	144.000	141.000	

Обозначения:

*Предложения относятся к филиалу "Калуга-1" и могут стать содержанием 2-го этапа модернизации холодильного оборудования.

5. Признано целесообразным продолжить сотрудничество в решении вопросов энергосбережения и внедрения энергоэффективных технологий.

Энергоаудитор РДИЭЭ

Н.С Иванов

Директор
АО "Сыры калужские"

Т.В.Гончарова

10. Волоконовский молочный завод Волоконовского МКЗ., поселок Пятницкое , Белгородской области

10.1 Результаты энергоаудита.

Исполнители:

Колесников Анатолий Иванович
Иванов Николай Сергеевич
Torben Oestergaard

от РДИЭЭ
от РДИЭЭ
от Dansk Energi Analyse A/E

Отчет содержит 38 страницы, в том числе 11 рисунков и диаграмм, 11 таблиц. Приложение к отчету содержит подробную информацию об обследованном заводе.

Общие характеристики предприятия:

Обследованное предприятие относится к числу крупнейших мокоперерабатывающих консервных заводов Российской Федерации. Оно способно переработать за сутки в сгущенное и сухое молоко до 270 тонн цельного молока. По итогам 1997 года предприятие переработало 18486 тонн цельного молока и 800 тонн сухого молока, повторно используемого для производства сгущенного молока. Прием молока на переработку колебался в течении года от 30 до 90 тонн в день. За прошедшие 1996-1997 годы наблюдался незначительный спад переработки натурального молока, но производство сгущенного молока возросло вследствие использования закупаемого сухого молока.

Предприятие оснащено импортным (установки для вакуумного сгущения молока ВИГАНД-8) и российским (пластинчатые пастеризаторы, установка воздушной сушки молока ВРА-4, паровые котлы, компрессора, насосы) оборудованием.

В 1997 году предприятие выпустило 34300 тыс. условных банок сгущенного молока (по 0.4 кг), 85 тонн сухого молока, 717 тонн цельномолочных продуктов. При этом было израсходовано 2491 тыс. кВт час. электрической энергии, 4763 тыс. м³ газа, 218 тыс. м³ воды. Предприятие расположено в сельской местности в зоне электроснабжения от атомных электростанций и пользуется льготными тарифами на энергоресурсы. Это в меньшей мере стимулирует проблему экономии энергии. Доля энергозатрат в стоимости изготовленного продукта составила 2.1% (При объеме выпуска в 1997г продукции на 104389 млн.руб/год, стоимость затрат на электроэнергию равна 564 млн.руб/год, на газ-1417 млн.руб/год, на воду- 212 млн.руб/год) Предприятие работает устойчиво и имеет на дальнейшее хорошие перспективы.

На предприятии работает 587 человек, в том числе 513 человек производственного персонала. Режим работы круглосуточный.

Руководством молочного завода принимаются меры по экономии энергетических ресурсов. При этом имеются большие резервы для их экономии:

Результаты обследования:

На предприятии введена в эксплуатацию новая паровая котельная с двумя котлами производительностью по 25т.пара/час, рассчитанными на проектную мощность завода. В условиях общего для России спада производства современное оборудование котельной работает при среднем коэффициенте загрузки 40%. Поэтому насосное и вентиляционное оборудование котельной эксплуатируется неэкономично. Применение частотных (Hvac)

регуляторов питания электродвигателей позволяет экономить 596000 кВт.час./год электрической энергии при сроке окупаемости инвестиций равном 1.2 года.

Рекуперация теплоты пара второй ступени вакуумных паровых эжекторов установок ВИГАНД-8, вакуумных кристаллизаторов сгущенного молока и теплоты пролетного пара после котлов для варки сахарного сиропа, при приготовлении сгущенного молока, позволит экономить 3008670 кВт.час /год тепловой энергии при сроке окупаемости инвестиций, равном 6 месяцев.

Перевод полностью системы отопления завода с паровой на водяную позволит избежать потерь тепла конденсата и пролетного пара. Это даст экономию 246556 кВт.час./год теплоты при сроке окупаемости инвестиций 1.8 года.

Увеличение доли сухого молока с 10% до 20% при его восстановлении перед приготовлением сгущенного молока позволяет экономить 1563000 кВт.час. /год тепловой энергии. Срок окупаемости инвестиций 0.1 года.

На предприятии имеется 4 трансформаторных подстанции. Общая мощность включенных трансформаторов составляет 3110 кВт, при максимальной мощности потребления менее 1000 кВт. Объединение трансформаторных подстанций низковольтным кабелем по стороне низкого напряжения и отключение недогруженных трансформаторов позволяет экономить 84972 кВт.час./год. Срок окупаемости инвестиций 1.3 года.

На предприятии имеется возможность для комбинированного производства электрической и тепловой энергии. Замена редукционной охлаждающей установки (РОУ), дросселирующей пар вырабатываемый в котельной с 14 атм до 7-8 атм, на турбогенератор с противодавлением мощностью 200 кВт, позволяет вырабатывать дополнительно 1440000 кВт.час./год электрической энергии. Срок окупаемости инвестиций 1.3 года.

На предприятии имеются возможности для сбора и возврата в котельную 50% теряемого конденсата.

Всего было предложено 12 энергосберегающих мероприятий с различными сроками инвестиций.

Перечень энергосберегающих мероприятий:

Предложение	Экономия теплоты кВт.час./год.	Экономия электрической энергии кВт.час./год.	Экономия воды м ³ /год	Экономический эффект 1000руб/год	Инвестиции 1000 руб	Срок окупаемости Годы.
1	2	3	4	5	6	7
4.1: Полный перевод завода на применение водяной системы отопления.	246556		1348	27.000	50.000	1.8
6.2.: Рекуперация теплоты пара после второй ступени вакуумных эжекторов ВИГАНД-8 и вакуумных кристаллизаторов	2.546.970			205.000	100.000	0.5

6.3: Рекуперация теплоты пара после котлов для приготовления сиропа	461.700			37.200	15.000	0.5
6.4: Увеличение концентрации сухого молока до 20% в восстанавливаемом молоке предназначенном для приготовления сгущенного молока.	1.563.000			134.000	2000	0.1
7.1: Регенерация теплоты пара эжектора второй степени ВИГАНД-8, рекуперация теплоты уходящих газов установки сушки молока ВРТ-4, использование теплоты конденсата воздушного подогревателя установки сушки молока ВРА-4	884 кВт.час./т. готового продукта			70.2 тыс.руб./т. готового продукта	160.000	Срок окупаемости 2 года при увеличении объема производства до 1200т/год
8.1 Замена градирен брызгальным бассейном охлаждения оборотной воды на месте пруда.		110.000		29.400	275.000	9.3
8.2: Создание оборотной системы охлаждения аммиачных и воздушных компрессоров.			30000	30.000	50.000	1.7
11.1: Отключение ненагруженных трансформаторов и соединение трансформаторных подстанций по стороне низкого напряжения.		84972		23.000	29.400	1.3
11.2: Применение частотных регуляторов электродвигателей дутьевого вентилятора и дымососа котельной, электродвигателя циркуляции рассола системы охлаждения.		596000		161.000	191.000	1.2
11.3: Замена редуционно-охладительной установки (РОУ) турбиной с противодавлением для выработки электроэнергии в сеть завода		1.440.000		392.000	500.000	1.3
12.1: Применение "комплексон" для обработки питательной котловой воды вместо системы химводоподготовки.				435.800	50.000	0.1

После окончания энергоаудита с руководителями и главными специалистами завода было проведено совещание, на котором обсуждались предложения группы энергоаудиторов по экономии энергоресурсов. Руководители завода высоко оценили проведенную работу и проявили интерес к ее продолжению и реализации большинства предложений.

10.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ совещания по результатам энергоаудита на ЗАО “Волоконовский МКЗ” п. Пятницкое, Белгородской обл..

п. Пятницкое

Присутствовали :

от **РДИЭЭ**:

Колесников А.И

от **Dansk Energi Analyse:**

Torben Ostergaard (принимал участие

при предварительном обсуждении в марте 1998г)

от **ЗАО “Волоконовский МКЗ”**:

Кирносов С. И., Агибалов А.И,

Гребенкин С.И

1. Сотрудниками РДИЭ и Dansk Energi Analyse было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроков окупаемости предложений по экономии.

2. Проведено обсуждение представленных материалов. Отмечена необходимость окончания перехода на водяную систему отопления производственных и вспомогательных помещений завода, увеличения доли сбора и возврата конденсата в котельную. Показана возможность рекуперации теплоты пара, выбрасываемого в атмосферу после вакуумных эжекторов ВИГАНД-8, вакуумных кристаллизаторов и котлов для варки сиропа.

В связи с снижением объемов производства, для лучшей адаптации вспомогательных систем к суточным и сезонным колебаниям производственной нагрузки эффективным решением по экономии становится применение частотных регуляторов для питания насосов обратного и горячего водоснабжения, циркуляционных насосов соленой воды, дутьевых вентиляторов и дымососов котлов. Это позволит на 35-40% снизить потребление электроэнергии этими системами. Показаны неоправданные потери электрической энергии, связанные с использованием излишних мощностей трансформаторных подстанций.

Отмечена возможность применения на комбинате комбинированного производства тепла и электрической энергии при замене в котельной РОУ на турбину с противодавлением для выработки электроэнергии для собственных нужд предприятия. Актуальность такого предложения будет возрастать при увеличении цен на электроэнергию.

3. Датской стороной отмечен хороший уровень состояния котельной и теплоизоляции трубопроводов, а также необходимость утепления окон и дверей с целью снижения тепловых потерь от инфильтрации, установки тепловых регуляторов в производственных и административных помещениях, автоматического регулирования освещения.

4. Реальная возможная экономия финансовых средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 500 млн. неденоминированных руб.

Таблица наиболее реальных мероприятий по экономии энергоресурсов:

Предложение	Экономия теплоты кВт.час./г од.	Экономия электри- ческой энергии кВт.час./ год.	Эконом ия воды м ³ /год	Экономи- ческий эффект 1000руб/ год	Инвес- ти-ции 1000 руб	Срок окупае- мости Годы.
1	2	3	4	5	6	7
4.1**: Полный перевод завода на применение водяной системы отопления.	246556		1348	27.000	50.000	1.8
6.2* : Рекуперация теплоты пара после второй ступени вакуумных эжекторов ВИГАНД-8 и вакуумных кристаллизаторов	2.546.970			205.000	100.000	0.5
6.3* : Рекуперация теплоты пара после котлов для приготовления сиропа	461.700			37.200	15.000	0.5
6.4* : Увеличение концентрации сухого молока до 20% в восстанавливаемом молоке, предназначенном для приготовления сгущенного молока.	1.563.000			134.000	2000	0.1
7.1***: Регенерация теплоты пара эжектора второй ступени ВИГАНД-8, рекуперация теплоты уходящих газов установки сушки молока ВРТ-4, использование теплоты конденсата воздушного подогревателя установки сушки молока ВРА-4	884 кВт.час./ т. готового продукта			70.2 тыс.руб./т готового продукта	160.000	Срок окупае- мости 2 года при увеличе- нии объема производ- ства до 1200т./ г од
8.1***: Замена градирен брызгальным бассейном на месте пруда для охлаждения оборотной воды.		110.000		29.400	275.000	9.3

8.2** : Создание оборотной системы охлаждения аммиачных и воздушных компрессоров.			30000	30.000	50000	1.7
11.1* : Отключение ненагруженных трансформаторов и соединение трансформаторных подстанций по стороне низкого напряжения.		84972		23.000	29.400	1.3
11.2* : Применение частотных регуляторов электродвигателей дутьевого вентилятора и дымососа котельной, электродвигателей циркуляции рассола системы охлаждения.		596000		161.000	191.000	1.2
11.3*** Замена редукционно-охладительной установки (РОУ) турбиной с противодавлением для выработки электроэнергии в сеть завода		1.440.000		392.000	500.000	1.3
12.1** : Применение "комплексон" для обработки питательной котловой воды вместо системы химводоподготовки. (нуждается в технологической проработке и согласованиях с котлонадзором)				435.800	50.000	0.1

Обозначения:

*Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающих 1.5 года .

** Предложение требует более глубокой технической проработки и оценка инвестиций в реконструкцию требует проектных разработок

*** Предложение может быть реализовано в дальней перспективе.

Предприятие будет стремиться реализовать предложенные мероприятия по экономии энергетических ресурсов.

Руководитель группы энергоаудита
РДИЭ

Колесников А.И

Директор
ЗАО " Волоконовский МКЗ "

Кирнос С. И

11. Белгородский молочный завод АО «Белгородский молочный комбинат», г.Белгород

11.1 *Результаты энергоаудита.*

Исполнители:

Колесников Анатолий Иванович
Иванов Николай Сергеевич
Torben Oestergaard

от РДИЭЭ
от РДИЭЭ
от Dansk Energi Analyse A/E

Это энергетическое обследование проведено в мае 1998 года
Отчет содержит 55 страниц, в том числе 13 рисунков и диаграмм, 20 таблиц.

Общие характеристики предприятия.

Обследованное предприятие относится к числу лучших молочных заводов Российской Федерации. Оно способно переработать в цельномолочные и кисломолочные продукты, сгущенное и сухое молоко до 700 тонн цельного молока в сутки. По итогам 1997 года предприятие переработало 42587 тонн цельного молока. Прием молока на переработку колебался в течении года от 50 до 200 тонн в день. За прошедшие 1996-1997 годы наблюдался незначительный (13%) рост переработки натурального молока.

Кроме молочных продуктов комбинат производит другие близкие по технологии пищевые продукты: - соки, маргарин и др.

В 1997 году комбинат произвел на 141162 млн. неденоминированных руб. продукции: 706 т животного масла, 2031 т. маргарина, 980 т майонеза, 1259т сухого цельного молока, 16000т пастеризованного и стерилизованного молока и другие продукты.

При этом было израсходовано 8975 тыс. кВт час. электрической энергии, 6656 тыс. м³ газа, 388 тыс. м³ воды. Предприятие расположено в областном центре Белгородской области и получает сырье от близлежащих районов.

Доля энергозатрат в стоимости изготовленного продукта составила 3.9%. Стоимость затрат (без НДС) на электроэнергию равна 2761 млн.руб/год, на газ-1886 млн.руб/год, на воду- 1742 млн.руб/год)

Предприятие оснащено современным импортным (установки для вакуумного сгущения молока ВИГАНД-8, сепараторы, пастеризаторы, упаковочные автоматы ТЕТРА ПАК) и российским (пластинчатые пастеризаторы, установка воздушной сушки молока РС-1000, четырехступенчатые вакуумные пленочные испарители А.29.208.000, паровые котлы, компрессоры, насосы) оборудованием.

На предприятии работает 806 человек, в том числе 663 человека производственного персонала. Режим работы в основном односменный.

Предприятие работает устойчиво и имеет хорошие дальнейшие перспективы.

Руководством молочного завода принимаются меры по экономии энергетических ресурсов.

Результаты обследования:

Непосредственно в технологии производства молочных продуктов имеются не очень значительные резервы экономии энергетических ресурсов, так как технологические линии после накопления сырья работают в номинальном режиме.

Основные резервы имеются в работе вспомогательных систем, которые рассчитаны на значительно большие объемы производства. Годовой график потребления сырья, электроэнергии и газа показывает, что нет прямой связи между потреблением энергоресурсов и объемами производства.

При этом имеются значительные резервы для их экономии:

На предприятии котельное оборудование работает при среднем коэффициенте загрузки 28% (чаще всего под нагрузкой находятся два из четырех котлов ДКВР10/13). Технологи не очень уделяют внимание снижению пиковых нагрузок котельной, особенно это возможно при производстве сухого молока. Насосное, вентиляционное оборудование котельной работает с нагрузкой 28% в диапазоне рабочих характеристик с низкими значениями коэффициентов полезного действия. Применение частотных регуляторов питания (Hvac) электродвигателей для привода вентиляторов и насосов позволяет экономить 500000 кВт.час./год электрической энергии при сроке окупаемости инвестиций, равном 1.5-2 года.

Оборотные системы охлаждения компрессорного цеха и производства сухого молока (вторая очередь) нуждаются в схемной модернизации и широком применении частотных регуляторов оборотов электродвигателей насосов. Имеется резерв для экономии 1174 тыс. кВт час электроэнергии при сроках окупаемости инвестиций 1-1.3 года.

Система сжатого воздуха нуждается в ремонте и техническом обслуживании. Это поможет экономить около 220 000 кВт час электрической энергии. Срок окупаемости затрат оценен в 0.4 года.

Из-за отсутствия тепловой изоляции на баке для сбора конденсата и на паровых задвижках, плохой работы задвижек в технологии, отсутствия конденсатоотводчиков на паровых регистрах установки сушки молока, выброса пара в атмосферу после паровых эжекторов выпарных установок сгущения молока имеются потери теплоты. Срок окупаемости затрат на энергосберегающие мероприятия лежит в диапазоне от 0.3 до 3.8 года.

С ростом цен на воду и затрат на ее очистку возросли финансовые потери, связанные с перерасходом воды (хотя по этому показателю комбинат вписывается в нормативы НИИМОЛПРОМА). Необходимо полностью заменить в технологии проточную воду на обратное охлаждение от градирен и холодильной системы. Также необходимо увеличить долю конденсата, возвращаемого в котельную. С теряемым конденсатом теряется его теплота, увеличивается объем закупаемой и очищаемой воды. Можно уменьшить водопотребление более чем на 18000 м³/год, экономя при этом 155 000 тыс.руб./год. Затраты в системе водопользования будут возрастать.

Наличие включенных пяти мощных трансформаторов, работающих с малым коэффициентом загрузки, приводит к большим суммарным потерям холостого хода. Объединение трансформаторных подстанций по стороне низкого напряжения и выключение лишних трансформаторов позволит экономить около 350000 кВт час электроэнергии. Срок окупаемости инвестиций оценен в 0.7 года.

На предприятии имеется возможность для комбинированного производства электрической и тепловой энергии. Замена редуцирующей охлаждающей установки (РОУ), дросселирующей давление пара с 13 атм до 5-8 атм, на турбогенератор с противодавлением (мощностью 200 кВт), позволит вырабатывать дополнительно 1010000 кВт.час./год электрической энергии. Срок окупаемости инвестиций 1.5 года

Рекомендуется шире применять частотное регулирование электроприводов насосов в системах отопления и горячего водоснабжения, оборотных системах охлаждения (расолом и ледяной водой). Это позволит более гибко использовать имеющееся мощное насосное оборудование. При этом уменьшается ударная нагрузка на сеть при повторных запусках. Это особенно важно для мощных двигателей.

Всего предложено 21 энергосберегающих мероприятий с различными сроками окупаемости инвестиций.

Предложения по энергосбережению:

№ пп	Предложения	Экономия Тепла кВт.час./год.	Экономия электричес- кой энергии кВт.час./ год.	Эконо- мия воды м³/год	Экономи- ческий эффект 1000руб/ год	Инвести- ции 1000руб	Срок окупа- емос- ти Годы.
1	2	3	4	5	6	7	8
4.1	Ремонт и замену вентилях на паровой линии в цехе сушки молока	85 000			7100.	5000	0.7
4.2	Теплоизоляция участка трубы на линии пастеризации молока и замена(ремонт) парового вентиля	20650			1700	2000	1.2
4.3	Теплоизоляция паровых задвижек в котельной	220 000.			18500	3000	0.2
4.4	Теплоизоляция бака сбора конденсата в котельной.	180 000			15000	10000.	0.7
4.5	Применение частотного регулирования для привода питательного котлового насоса		100000		18000	40000	2.2
4.6	Применение частотного регулятора для управления электроприводами дутьевого вентилятора и дымососа работающего котла		115000		42504	39000	1.
5.1	Установка конденсатного бака, конденсатного насоса и монтаж части обратной конденсатной линии после пастеризаторов.	183000		2650	55000	20000	0.36.
6.1	Использование контактного теплообменника для утилизации теплоты пара после вакуумных паровых струйных эжекторов выпарных установок.	55824		75	5172	20000	3.8.
6.2	Для лучшей адаптации оборотной системы охлаждения к режимам работы выпарных установок оснастить электродвигатель циркуляционного насоса частотным регулятором оборотов и изготовить байпас с задвижкой для более глубокого охлаждения воды в		240000		88600	80000	1

	бассейне градирни в нерабочий период цеха сушки						
7.1	Установка автоматических конденсатоотводчиков после паровых регистров воздухоподогревателя сушилок РС-1000	33727			3000	1000	0.3
7.2	Установка дистанционно управляемого клапана на паровой магистрали воздушной сушилки РС-1000	4000			350	1000	3
8.1	Модернизация оборотной системы охлаждения компрессорных.		934000		345000	100000	0.3
8.2	Применение частотного регулятора для управления электродвигателем циркуляционного насоса оборотной системы охлаждения компрессорных		210000		77490	94500	1.3
9.1	Текущий ремонт и техническое обслуживание системы сжатого воздуха.		220000		81000	30000	0.37
11.1	Установка в подвале холодильной компрессорной автоматической системы включения освещения с инфракрасным датчиком.		16000		5900	1000	0.2
12.1	Выключить два ненагруженных трансформатора мощностью по 1000 кВт в основном и вспомогательном корпусах, объединив кабелями трансформаторные подстанции со стороны низкого напряжения.		350000		129000	80000.	0.7.
12.2	Заменить РОУ в котельной на противодавленческую турбину для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для собственных нужд.		1010000		335000	500000	1.5
12.3	Теплоизолировать сушильный шкаф в электроцехе для сушки электродвигателей.		7300		2700	1200	0.45
13.	В системе производства			11500	90380.	40000	0.5

1	маргарина для охлаждения продуктов использовать систему охлаждения ледяной водой от аммиачной компрессорной.						
13. 2	Применить новый тип подшипников с более высокой рабочей температурой в опорных узлах водяных насосов в системах выпарных установок.			1440	14328	1100	0.1
13. 3	Заменить запорный клапан в сливном бачке туалета			2600	26150.	200	0.1

Общие резервы экономии оценены в 1360 000 тыс. руб./год, из них около 75% не требует больших инвестиций.

11.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ
совещания по результатам энергоаудита на
АО "Белгородский молочный комбинат" г.Белгород.

г.Белгород

Присутствовали :

от **РДИЭ:**

Колесников А.И

от **Dansk Energi Analyse:**

Torben Ostergaard (принимал участие

при предварительном обсуждении в мае 19998г)

от **АО "Белгородский молочный комбинат":**

Масленников Н.И., Щербаков А.Д., Худошин В.И.,

Панфилов В.И., Галаев В.Ф., Лунева А.М.

1. Сотрудниками РДИЭ и Dansk Energi Analyse было сделано сообщение о результатах энергоаудита .

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции, приведены оценки экономии, инвестиционных затрат и сроки окупаемости предложений по экономии.

2. Проведено обсуждение представленных материалов. Анализировались необходимость и возможности реконструкции систем оборотного водоснабжения, целесообразность выравнивания графиков нагрузки на котельную при работе выпарных и сушильных установок для уменьшения количества работающих котлов и сокращения энергозатрат работающего вспомогательного оборудования котлов. Проанализированы возможности сокращения энергопотребления воздушной компрессорной при устранении потерь в системе снабжения комбината сжатым воздухом. Показаны перспективы значительной экономии электроэнергии при использовании частотных регуляторов оборотов двигателей насосов систем водо- и холодоснабжения, вентиляторов котельной, работающих на переменных режимах и зачастую с большой недогрузкой. Оценены резервы экономии при сокращении потребления воды для целей проточного охлаждения и увеличении доли возврата конденсата, устранении имеющихся неисправностей. Отмечена необходимость технических решений по адаптации мощного оборудования вспомогательных систем к сниженным объемам производства и меняющимся в течении суток нагрузкам технологий. Показаны большие потери электрической энергии, связанные с использованием излишних мощностей трансформаторных подстанций.

Отмечена возможность применения на комбинате комбинированного производства тепла и электрической энергии при замене в котельной РОУ на турбину с противодавлением для выработки электроэнергии для собственных нужд предприятия. Актуальность такого предложения будет возрастать при увеличении цен на электроэнергию.

3. Положительно оценены предложения датской стороны, направленные на снижения энергоемкости производства. Это проблемы и возможности использования вторичных тепловых ресурсов в установках сгущения и сушки молока, горячей воды после мойки технологического оборудования, вентиляционных выбросов, утепление окон и дверей с целью снижения тепловых потерь от инфильтрации, установка тепловых регуляторов в производственных и административных помещениях, автоматического регулирования освещения.

4. Реальная возможная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 1000 млн. неденоминированных руб.

Ниже представлена таблица наиболее реальных мероприятий по экономии энергоресурсов. Просим внести свои предложения по степени актуальности энергосберегающих проектов и координации наших усилий по их реализации.

№ п/п	Предложение	Экономический эффект 1000руб/го д	Инвестиции 1000руб	Срок окупаемости Годы.
0	1	5	6	7
4.1*	Ремонт и замену вентилей на паровой линии в цехе сушки молока	7100	5000	0.7
4.2*	Теплоизоляция участка трубы на линии пастеризации молока и замена(ремонт) парового вентиля	1700	2000	1.2
4.3*	Теплоизоляция паровых задвижек в котельной	18500	3000	0.2
4.4*	Теплоизоляция бака сбора конденсата в котельной.	15000	10000	0.7

4.5**	Применение частотного регулирования для привода питательного котлового насоса	18000	40000	2.2
4.6**	Применение частотного регулятора для управления электроприводами дутьевого вентилятора и дымососа работающего котла	42504	39000	1
5.1**	Установка конденсатного бака, конденсатного насоса и монтаж части обратной конденсатной линии после пастеризаторов.	55000	20000	0.36
6.1***	Использование контактного теплообменника для утилизации теплоты пара после вакуумных паровых струйных эжекторов выпарных установок.	5172	20000	3.8.
6.2**	Для лучшей адаптации оборотной системы охлаждения к режимам работы выпарных установок оснастить электродвигатель циркуляционного насоса частотным регулятором оборотов и изготовить байпас с задвижкой для более глубокого охлаждения воды в бассейне градирни в нерабочий период цеха сушки .	88600	80000 тыс. руб	1 год
7.1*	Установка автоматических конденсатоотводчиков после паровых регистров воздухоподогревателя сушилок РС-1000	3000	1000.	0.3
7.2***	Установка дистанционно управляемого клапана на паровой магистрали воздушной сушилки РС-1000	350	1000	3
8.1**	Модернизация оборотной системы охлаждения компрессорных.	345000	100000	0.3
8.2**	Применение частотного регулятора для управления электродвигателем циркуляционного насоса оборотной системы охлаждения компрессорных	77490	94500	1.3
9.1*	Текущий ремонт и техническое обслуживание системы сжатого воздуха.	81000	30000	0.37
11.1*	Установка в подвале холодильной компрессорной автоматической системы включения освещения с инфракрасным датчиком.	5900	1000	0.2
12.1**	Выключить два ненагруженных трансформатора мощностью по 1000 кВт в основном и вспомогательном корпусах, объединив кабелями трансформаторные подстанции со стороны низкого напряжения.	129000	80000	0.7
12.2***	Заменить РОУ в котельной на противодавленческую турбину для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для собственных нужд.	335000	500000	1.5
12.3*	Теплоизолировать сушильный шкаф в электроцехе для сушки электродвигателей.	2700	1200	0.45
13.1**	В системе производства маргарина для охлаждения продуктов использовать систему охлаждения ледяной водой от аммиачной компрессорной.	90380	40000	0.5.
13.2**	Применить новый тип подшипников с более высокой рабочей температурой в опорных узлах водяных насосов в системах выпарных установок.	14328	1100	0.1
13.3*	Заменить запорный клапан в сливном бачке туалета	26150	200	0.1

Итого:	1360000		
---------------	---------	--	--

Обозначения:

*Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости энергосберегающих мероприятий, не превышающих 8 месяцев.

** Предложение требует более глубокой технической проработки и оценка инвестиций в реконструкцию требует проектных разработок

*** Предложение может быть реализовано в дальней перспективе

Молочный завод планирует реализовать большинство из предложенных мероприятий.

Руководитель группы энергоаудита
РДИЭ

Колесников А.И

Директор
АО "Белгородский молочный комбинат"

Масленников Н.И

12. Туймазинский молочный завод ОАО «Туймазымолоко», г.Туймаза, Республика Башкортостан

12.1 Результаты энергоаудита

Обследование проводил :

Колесников А.И.

от РДИЭЭ

Это энергетическое обследование молочного завода ОАО «Туймазымолоко» проводилось в апреле 1998 года.

Для передачи опыта по методике проведения энергоаудита предприятий в обследовании участвовали сотрудники АО «Электроннефтегаз», г.Октябрьский, Республика Башкортостан.:

Кадыров Р.Р., Дадонов А.А., Бахтин Н.М., Нигматулин Р.М., ранее прошедших обучение в РДИЭ на Датских курсах по энергоаудиту.

В АО «Электроннефтегаз» создано подразделение для выполнения энергоаудита предприятий в своем регионе.

Отчет содержит 45 страниц, в том числе 7 рисунков и диаграмм, 28 таблиц. Приложение к отчету содержит подробную табличную информацию об обследованном заводе.

Общие характеристики предприятия

Обследованное предприятие относится к числу крупнейших молокоперерабатывающих заводов Республики Башкортостан, входящей в состав Российской Федерации. Оно способно переработать в цельномолочные продукты, сыры, животное масло и сухое молоко до 350 тонн цельного молока в сутки. По итогам 1997 года предприятие переработало 29291 тонн цельного молока. Прием молока на переработку колебался в течении года от 30 до 200 тонн в день. За

прошедшие 1996-1997 годы наблюдался спад переработки натурального молока на 18%. Для улучшения условий снабжения сырьем предприятие налаживает закупку молока у населения.

Предприятие оснащено импортным (установки для вакуумного сгущения молока ВИГАНД-8, датская установка воздушной сушки молока АНАГИДРО) и российским (пластинчатые пастеризаторы, паровые котлы, компрессора, насосы, упаковочные) оборудованием.

На предприятии успешно эксплуатируется распылительная установка для сушки молока, производства датской фирмы «АНАГИДРА», предназначенная для сушки молока. В составе установки для подогрева воздуха вместо парового подогревателя используется теплогазогенератор производства этой же фирмы. Многие российские молочные заводы проявили интерес к такому способу подогрева воздуха, позволяющие снизить рабочее давление в котельной и отказаться от паропровода, который все время находится нагретым, под давлением.

В 1997 году предприятие выпустило 844т животного масла, 746т сыров и 951т сухого обезжиренного молока. При этом было израсходовано 5661 тыс. кВт час. электрической энергии, 5869 тыс. м³ газа, 172069 тыс. м³ воды. Предприятие пользуется низкими тарифами на энергоресурсы. Это в меньшей мере стимулирует проблему экономии энергии. Доля энергозатрат в стоимости изготовленного продукта составила 6.6% (При объеме выпуска в 1997г продукции на 57793 млн.неденоминированных руб/год , стоимость затрат на электроэнергию равна 1395 млн. неденоминированных руб/год, на газ-1614 млн. неденоминированных руб/год, на воду- 827 млн. неденоминированных руб/год)

На предприятии работает 436 человек, в том числе 386 человек производственного персонала. Режим работы практически односменный.

Предприятие работает устойчиво и имеет на дальнейшее хорошие перспективы. Руководством молочного завода принимаются меры по экономии энергетических ресурсов. При этом имеются большие резервы для их экономии.

Результаты обследования.

(При оценке резервов энергосбережения использованы показатели за 1997г., все цены приведены в денонмированных рублях, действующих в 1997г.)

1. В системе сбора конденсата не используются конденсатоотводчики. Пролетный пар вместе с конденсатом поступает в бак сбора конденсата и после барботажа через воду сбрасывается в атмосферу. Потери пара через горловину конденсатного бака оценены в 1.5т/час.= 13140 т/год. Тепловые потери составляют 8357 Гкал/год. 9719190 кВт час 39980 ГДж.

Финансовые потери - 783 млн.руб/год.

2. Деаэратор, бак аккумулятор системы горячего водоснабжения и бак сбора конденсата (в качестве которого используется корпус деаэратора), расположенные сзади котельной, не имеют тепло- и гидроизоляционной защиты (кроме деаэратора). Размещение одного деаэратора внутри помещения, изготовленного из досок, защищает его только от атмосферных осадков и прямого воздействия ветра (имеют место инфильтрационные тепловые потери, такая защита малоэффективна)

Теплопотери от перечисленных баков равны:

от деаэратора и бака сбора конденсата- 940 Гкал/год 1093200 кВт час 39.6 *10¹¹ Дж/год.

Финансовые потери составляют 88.1 млн.руб/год.

от бака горячей воды- 68.8 Гкал/год 80000 кВт час 2.88*10¹¹ Дж/год

Финансовые потери равны 6.48 млн.руб/год

Итого : 94.6 млн.руб./год.

3. Оценочные расчеты показывают, что можно организовать дополнительно сбор 30% конденсата и возврат его в систему питания котлов. От общего количества $46,5 \cdot 10^3$ т конденсата потери 30% конденсата в технологии, бойлере подогрева воды в Главном технологическом корпусе и системе отопления, в атмосферу с пролетным паром составляют около $15000 \text{ м}^3/\text{год}$. Стоимость приготовления 1 м^3 питательной воды около 7000руб/м³. Стоимость получаемой воды от Горводоканала 4800 руб/м³, сброса на городские очистные сооружения- $2400 \cdot 0.82 = 1968$ руб/м³. Общие потери на одном кубометре конденсата 13800 руб/м³. Затраты, связанные со стоимостью теряемого конденсата, равны 207 млн. руб/год.

4. Ворота помещения мойки автомашин и помещения слива с машин молока не имеют механизированной системы закрывания дверей. Открыты дверные проемы общей площадью около 45 м² в течение 30% времени. Температура внутри помещений 8-10°C, наружная температура в отопительный период -6.6 °C.

Потери теплоты составляют около 640 Гкал/год. 744320 ГДж/год 2678 кВт час/год
 Стоимость теряемой теплоты 59.5 млн. руб/год

5. Насосы оборотного водоснабжения, ледяной воды и рассола (все марки Д290/30 по 37кВт) работают постоянно. В связи со спадом объема производства (особенно в зимний в период с малыми поставками молока), ненагруженностью технологических линий в ночной период (70% времени), насосы Д290/30 работают с низкой экономичностью. Необходимо заменить их на менее производительные К90/35 с расходом до $120 \text{ м}^3/\text{час}$ и напором 35м.вод.ст. Это позволит экономить на трех насосах около 35 кВт потребляемой электрической мощности. Годовая экономия энергии составит около 214600 кВт.час. электроэнергии. Экономический эффект- 53 млн.руб/год.

6. При низкой нагрузке паровых котлов (среднегодовая загрузка работающих котлов около 40%), дымососы и вентиляторы работают в диапазоне с низкими коэффициентами полезного действия. Электродвигатели также имеют низкие значения cosφ. Двигатели загружены на половину мощности.

Установка частотных преобразователей (HVAC) для питания их электродвигателей позволит лучше адаптировать вспомогательные системы котельной к колебаниям нагрузки котельной и снизить на 35-45% электропотребление.

Общая мощность перечисленных работающих двигателей 85 кВт. Потери электрической энергии оцениваются в 43% : 320000 кВт час/год

Экономический эффект 79.4 млн.руб/год

Инвестиции на приобретение частотных регуляторов 127.500 млн.руб.

Срок окупаемости 1.6 года.

Всего было предложено 16 энергосберегающих мероприятий с различными сроками окупаемости инвестиций.

Предложения по энергосбережению:

Предложение №	Экономия теплоты кВт.час./год.	Экономия электрической энергии кВт.час./год.	Экономия воды м ³ /год	Экономический эффект 1000руб/год	Инвестиции 1000 руб	Срок окупаемости Годы.
1	2	3	4	5	6	7
4.1 Установить конденсато-	9719190			783000	4000	0.01

отводчики в системе сбора конденсата для предотвращения потерь теплоты с пролетным паром						
4.2 Теплоизолировать деаэратор, бак сбора конденсата и бак аккумулятор системы горячего теплоснабжения .	1093220			94600	40000	0.5
4.3 Заменить дырявый участок конденсатопровода у бака сбора конденсата.	23260			1870	1000	0.5
4.4 Теплоизолировать паровой бойлер подогрева воды в Главном корпусе и установить конденсатоотводчик.	868700			69600	3000	0.05
4.5 Создать дополнительную систему сбора технологического конденсата и увеличить долю его сбора на 30% для повторного использования при питания котлов.	1134000			220000	120	0.5
4.6 Механизировать закрывание ворот на мойке машин и участке приемки молока.	744320			59.5	70	1.2
6.1 Использовать воду после форвакуумного насоса второй ступени выпарных установок для подпитки систем оборотного охлаждения.			2400м ³ ГОД	17.2	35	2
6.2 Использовать теплоту уходящих газов для подогрева воды системы горячего водоснабжения цеха сушки молока. Принят коэффициент регенерации 0.6	965300			77200	250000	3.2
7.1 В связи с уменьшением потребностей завода установить взамен насоса второго подъема Д390/40 в системе водоснабжения насос меньшей производительности К90/35.		214500		53000	60000	1.1
7.2. Запретить использование проточной воды для охлаждения выпарных			21000	150000	0	0

установок в цехе сушки молока						
7.3 Восстановить теплоизоляцию на площади около 60 м ² на элементах холодильной системы завода.		14000		53000	60000	1.1
8.1 Устранить утечку сжатого воздуха на сальнике задвижки на магистрали вблизи главного корпуса со стороны компрессорной.		43800		10797	0	0
9.1 В системе коммерческого учета потребления электрической энергии установить многотарифный электрический счетчик типа ТАКОМ.				139500	20000	0.2
9.2 Применить частотные регуляторы оборотов электродвигателей для дымососов и дутьевых вентиляторов котельной.		320000		79400	127500	1.6
9.3 Применить частотные регуляторы электродвигателей подачи ледяной воды, рассола и обратного водоснабжения компрессорной.			Нуждается в уточнении. Экономия около 35% электропотребления.			
10.1 Применить присадки «комплексонь» для предотвращения накипеобразования при нагревании воды.				148000	50000	0.3

22.06.1998г. руководству завода был передан отчет по энергоаудиту. С руководителями и главными специалистами завода было проведено совещание, на котором обсуждались предложения группы энергоаудиторов по экономии энергоресурсов. Руководители завода положительно оценили проведенную работу и проявили интерес к ее продолжению. Часть предложений реализовано.

12.2 Протокол согласования результатов энергоаудита.

ПРОТОКОЛ
совещания по результатам энергоаудита на
ОАО "Туймазымолоко" г.Тумаза
Республика Башкортостан.

г.Туймаза

Присутствовали :

от **РДИЭЭ:**

Колесников А.И

От **АО «Электроннефтегаз»:**

Дадонов А.А

От **ОАО «Туймазымолоко»:**

Хасаншин Р. В., Шакиров Ш.А,

Каршакова З.Г., Хвостов В.А.

1. Сотрудником РДИЭ Колесниковым А.И. было сделано сообщение о результатах проведения энергоаудита на ОАО «Туймазымолоко».

Предложены мероприятия по снижению энергоемкости продукции. Приведены оценки экономии связанной с энергосберегающими мероприятиями, необходимых для этого инвестиционных затрат и их сроков окупаемости.

2. Проведено обсуждение представленных материалов. Проанализирована возможность увеличения доли сбора и возврата конденсата для уменьшения потерь теплоты и химически очищенной воды. Оценены потери, связанные с использованием проточного охлаждения в цехе сушки молока. Показана целесообразность широкого внедрения частотных регуляторов оборотов двигателей насосов обратного и горячего водоснабжения, питательных котловых насосов, вентиляторов и дымососов котельной для лучшей адаптации систем к колебаниям суточной и сезонной нагрузки и значительного снижения потребления электроэнергии вспомогательными системами тепло-, водо- и холодоснабжения при большой доле времени работы на пониженных нагрузках. Указано на необходимость замены насоса второго подъема в системе водоснабжения. Показаны потери теплоты из-за отсутствия тепловой изоляции на баке горячего водоснабжения, баке сбора конденсата, деаэраторе, вследствие отсутствия конденсатоотводчиков после установок, потребляющих пар. Указано на актуальность восстановления, после ревизии, тепловой изоляции на элементах аммиачной холодильной системы.

Отмечено возрастание затрат, связанных с городской системой водопользования и очистки вод. Предложено использовать более дешевые способы водоподготовки в системе горячего водоснабжения и в котельной.

Показана эффективность применения многотарифного счетчика, фиксирующего максимум электропотребления.

3. Реальная возможная экономия средств при внедрении энергосберегающих мероприятий оценена около 1880 млн. неденоминированных руб.

Таблица наиболее реальных мероприятий по экономии энергоресурсов:

Предложение	Экономия теплоты кВт.час./год.	Экономия электрической энергии кВт.час./год.	Экономия воды м ³ /год	Экономический эффект 1000руб/год	Инвестиции 1000 руб	Срок окупаемости Годы.
1	2	3	4	5	6	7

4.1* Установить конденсатоотводчики в системе сбора конденсата для предотвращения потерь теплоты с пролетным паром	9719190			783000	4000	0.01
4.2 * Теплоизолировать деаэратор, бак сбора конденсата и бак аккумулятор системы горячего теплоснабжения .	1093220			94600	40000	0.5
4.3* Заменить дырявый участок конденсатопровода у бака сбора конденсата.	23260			1870	1000	0.5
4.4 * Теплоизолировать паровой бойлер подогрева воды в Главном корпусе и установить конденсатоотводчик.	868700			69600	3000	0.05
4.5* Создать дополнительную систему сбора технологического конденсата и увеличить долю его сбора на 30% для повторного использования при питания котлов.	1134000			220000	120	0.5
4.6** Механизировать закрывание ворот на мойке машин и участке приемки молока.	744320			59.5	70	1.2
6.1** Использовать воду после форвакуумного насоса второй ступени выпарных установок для подпитки систем оборотного охлаждения.			2400	17.2	35	2
6.2*** Использовать теплоту уходящих газов для подогрева воды системы горячего водоснабжения цеха сушки молока. Принят коэффициент регенерации 0.6	965300			77200	250000	3.2
7.1* В связи с уменьшением потребностей завода установить взамен насоса второго подъема Д390/40 в системе водоснабжения насос меньшей производительности К90/35.		214500		53000	60000	1.1
7.2.* Запретить использование проточной			21000	150000	0	0

ВОДЫ для ОХЛАЖДЕНИЯ выпарных установок в цехе сушки молока						
7.3* Восстановить теплоизоляцию на площади около 60 м ² на элементах холодильной системы завода.		14000		53000	60000	1.1
8.1* Устранить утечку сжатого воздуха на сальнике задвижки на магистрали вблизи главного корпуса со стороны компрессорной.		43800		10797	0	0
9.1* В системе коммерческого учета потребления электрической энергии установить многотарифный электрический счетчик типа ТАКОМ.				139500	20000	0.2
9.2** Применить частотные регуляторы оборотов для электродвигателей дымососов и дутьевых вентиляторов котельной		320000		79400	127500	1.6
9.3** Применить частотные регуляторы электродвигателей подачи ледяной воды, рассола и оборотного водоснабжения компрессорной.		Нуждается в уточнении. Экономия около 35% электропо- требления .				
10.1* Применить присадки «комплексонь» для предотвращения накипеобразования при нагревании воды,				148000	50000	0.3
Итого:				1880		млн. недономинированных руб

*Предложение не требует больших затрат и имеет небольшой срок окупаемости
энергосберегающих мероприятий, не превышающих 8 месяцев.

** Предложение требует более глубокой технической проработки и оценка инвестиций в
реконструкцию требует проектных разработок

*** Предложение может быть реализовано в дальней перспективе

В настоящее время завод приступил к реализации предложений по экономии энергии. Часть
предложений уже реализовано.

Руководитель группы энергоаудита

РДИЭ

Колесников А.И

Директор
ОАО “Гуймазымолоко”

Сабиров М. М.