

## Российская Программа Финансирования Устойчивой Энергетики

# Повышение рентабельности хлебопекарни и кондитерского производства

Пример реализации проекта по снижению издержек  
с помощью повышения энергоэффективности



Разработана:



При финансировании:



Федеральное министерство  
окружающей среды, охраны природы  
и безопасности ядерных реакторов

Специальный Фонд  
Акционеров ЕБРР

Международная Программа  
По защите Климата

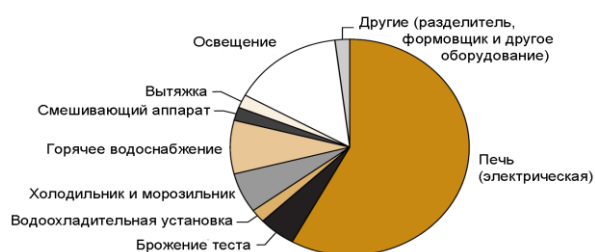
## Задача

Предприятие, занимающееся хлебопекарным производством, начало свою деятельность на рынке во время экономического спада и в условиях высокой конкуренции. Анализируя возможности развития бизнеса в процессе поиска решений, стало очевидным, что компания не оптимизировала расходы по энергоснабжению, несмотря на то, что они составляют 8 % от общей суммы расходов. Компания также осознала, что цены на энергию будут ежегодно увеличиваться на 15 %, и существует необходимость модернизации оборудования и сокращения затрат на энергию, составляющих все большую часть расходов компании. Необходимы инвестиции для повышения производительности компании и обеспечения ее конкурентоспособности в будущем. Компания производит 3.400 тонн хлеба и различной хлебобулочной продукции в год. Среднее удельное энергопотребление производства составляет 5 МВт. ч. на тонну продукции.

## Первый шаг

Предприятие проанализировало огромный потенциал энергосбережения, и стало понятным, что инвестиции в энергоэффективность приведут в будущем к сокращению ежегодных расходов и увеличению конкурентоспособности компании, благодаря улучшенной и более надежной инфраструктуре. Далее, для определения области повышения энергоэффективности согласно имеющемуся потенциалу, предприятие пригласило независимого эксперта, который провел оценку энергопотребления предприятия. После проведения полной проверки данных по существующему энергопотреблению и анализа схемы использования энергии, был определен ряд мер для повышения энергоэффективности и их потенциал.

Структура потребления энергии состоит из анализа абсолютного энергопотребления и подробной сегментации использования энергии в целях определения сфер, где необходимо улучшение.



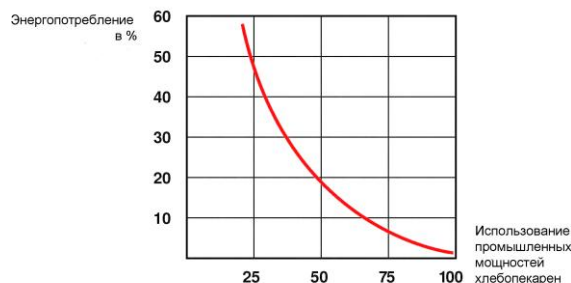
Во время проведения оценки энергопотребления, были определены основные потребители энергии и их размеры. Ими являются электрические печи, а также процессы нагрева воды, охлаждения и освещения.

По заключению экспертов, большая часть оборудования находится в эксплуатации более 15 лет, в результате чего потребление энергии на 30 % выше, чем при использовании современных аналогов. В результате проведенной оценки энергопотребления, эксперты предложили к реализации ряд мер по повышению энергоэффективности.

## Решения

После проведенной оценки энергопотребления и анализа технических возможностей общий потенциал энергосбережения составил 30 %. Предложенные решения являются недорогими мероприятиями, которые могут привести к сокращению абсолютных расходов на энергию и снижению удельного энергопотребления на единицу продукции.

- Экономия при переходе с электрических печей на газовые печи составит 30 % от затрат на энергоснабжение;
- Использование избыточного тепла от вытяжной трубы и пароотвода для подогрева воды приносит доход за счет утилизации 83 % отходящего тепла;
- Установка приборов для измерения количества пара и автоматического контроля в целях сокращения расходов энергии;
- Сокращение потерь тепла в печах путем теплоизоляции и герметизации дверей печей принесет 30 % экономии энергии;
- Регулировка производственного графика и режима работы для определения наиболее эффективного варианта эксплуатации оборудования;
- Повышение производительности работы котла, находящегося в эксплуатации более 20 лет с 60 % до 95 % путем проведения реконструкции или его замены;
- Изоляция теплового трубопровода и установка регулировочных клапанов с целью сокращения тепловых потерь и избежания перегрева оборудования;
- Замена механического оборудования на новое для повышения технических характеристик двигателя;
- Совместное производство тепла и холода путем использования абсорбционных технологий для сокращения потребности в тепловой энергии до 34 % и электрической, потребляемой холодильными установками, до 80 % по сравнению с потреблением энергии при осуществлении стандартных технологических процессов;
- Установка современных хлебопекарных печей с улучшенной системой передачи тепла и автоматическим контролем;
- Повышение производственной мощности для сокращения расхода энергии на единицу продукции.



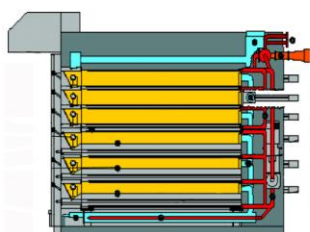
Энергопотребление по сравнению с загрузкой производственных мощностей использованное на стадии разработки проектного решения

## Ключевые технические решения повышения энергоэффективности

### Переход с электричества на природный газ

- Так как электричество является дорогим видом энергии, предложена его замена в трех печах, которые потребляют наибольшее количество электричества. Современные печи, работающие на природном газе или мазуте, оснащенные новым поколением горелок с быстрым запуском, ничем не уступают по функциональности электрическим печам, кроме того, они более эффективны и позволяют достичь значительного сокращения расходов на энергию.

- Сумма инвестиций на три печи составляет 144.000 долларов США
- Ожидаемая ежегодная экономия электроэнергии составляет 36.400 долларов США
- Период окупаемости составит 4 года

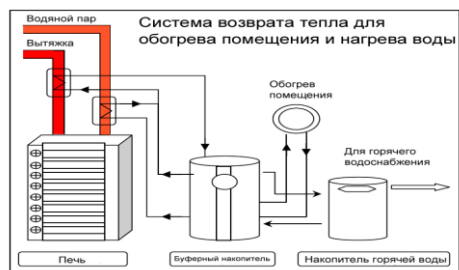


Разные температурные уровни в многоуровневых печах позволяют выпекать разные изделия одновременно в целях экономии энергии

### Системы использования вторичного тепла

- На предприятии определен стабильный уровень потребления горячей воды. Горячее водоснабжение осуществлялось за счет дорогостоящего электрического нагрева воды. Во время осуществления хлебопекарных процессов в вытяжных трубах происходит потеря большого количества тепла. При установке современной системы использования вторичного тепла, можно применять остаточное тепло (200 - 300°C), получаемое из выхлопных труб и паровода. Различные уровни температурного режима можно использовать для отопления помещений и подогрева воды, в результате чего, пропадает необходимость в использовании устаревших систем и становится возможным сокращение расходов на энергию.

- Размер инвестиций на установку систем рекуперации составляет 150.000 долларов США.
- Ожидаемая ежегодная экономия энергии составит 58.200 долларов США.
- Период окупаемости: 2,6 лет



### Контроль пара

- В хлебопекарном производстве на генерацию водяного пара расходуется от 15 % до 30 % энергии. В целях сокращения расхода энергии и экономии средств, рекомендуется сокращать производство пара до минимума, и его содержание должно быть согласно установленным нормам. Установка автоматических измерительных и контрольных устройств не требует больших инвестиций, и при этом достигается большая экономия расходов.

- Размер инвестиций составляет 50.400 долларов США
- Ожидаемая ежегодная экономия энергии составляет 19.200 долларов США
- Период окупаемости составит 2,6 лет

### Меры регулирования энергопотребления

- Другой мерой энергоэффективности является оптимизация графика основного производства и режимов эксплуатации оборудования. Согласованы 3 варианта режима в целях использования преимуществ эксплуатации печей без увеличения расходов.
  - Сокращение времени нагрева всех печей до минимума за счет использования таймеров;
  - Повышение использования мощности печей согласно потребностям выпечки при серийном производстве и при одновременном изготовлении различных видов продукции;
  - Дополнительное отключение неиспользуемых уровней при их многоуровневом использовании;
  - Использование тепла после процесса выпечки путем изменения графика работы. Первыми выпекаются изделия, требующие высокой температуры, после них может закладываться продукция, выпекаемая при более низких температурах.

- Общие инвестиции составляют 0 долларов США
- Ожидаемая ежегодная экономия энергии составит 82.200 долларов США
- Период окупаемости: 0 лет

### Теплоизоляция печей

- На данном предприятии самым энергоемким оборудованием являются печи, и крайне неправильно игнорировать два основных источника тепловых потерь. Первый источник потерь был устранен за счет применения двойного остекления для теплоизоляции передней двери и второй источник теплотерь - за счет установки заслонки отходящих газов в вытяжном шкафу печи, что сократит потери тепла в режиме ожидания.

- Сумма инвестиций на теплоизоляцию 5 печей составляет 600 долларов и на установку заслонки для отходящих газов - 3.000 долларов США
- Ежегодная экономия энергии составит 1.200 долларов США
- Период окупаемости составит примерно 2,5 лет

## Выводы

В таблице ниже показана сумма общих инвестиций в хлебопекарное производство в энергетических единицах и в денежном выражении.

Принимаемые меры для повышения энергоэффективности	Инвестиции в долларах США	Экономия в кВтч/год	Прибыль в долларах США в год	Срок окупаемости в годах
Оптимизация времени нагрева, мощности и утилизации тепла	Нет	633.000	82.200	0
Контроль подачи водяного пара	50.400	710.000	19.200	2,6
Возврат тепла из вытяжки печи	150.000	1.840.500	58.200	2,6
Замена электрической печи на газовую	144.000	No	36.400	4,0
Изоляция печей	3.600	13.220	1.200	2,5
<b>Всего инвестиций</b>	<b>348.000</b>	<b>3.196.720</b>	<b>197.200</b>	<b>1,8</b>

## Финансирование и разработка проекта

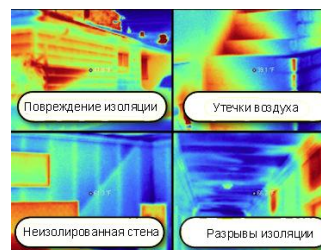
В данном примере реализации проекта есть два сложных момента - начало осуществления инвестиций и реализация технических мер проекта. Оба момента могут быть реализованы совместно со специалистами RUSEFF при предоставлении приемлемого кредитования и осуществления бесплатной технической поддержки для разработки проекта.

Эксперты помогли в разработке бизнес-плана по вопросам энергосбережения и использования других преимуществ, в результате которых будет получена денежная экономия. Реализация проекта способствовала сокращению расходов на обслуживание оборудования, персонала и времени простоя оборудования, а также увеличению срока его эксплуатации.

Квалифицированным техническим специалистом было выполнено ТЭО и осуществлена адаптация технических решений с учетом индивидуальной специфики предприятия. Вышеупомянутые решения были быстро и успешно реализованы.

## Какова ваша энергоэффективность?

Данный пример реализации проекта позволяет определить потенциал и потребность в энергосбережении на хлебопекарном предприятии. Можно провести сравнение текущей энергоэффективности предприятия и энергоэффективности после реализации необходимых мер. Если Вы сталкиваетесь с трудностями и знаете, что есть возможности для энергосбережения, то Вы являетесь потенциальным кандидатом на проведение оценки энергопотребления специалистами RUSEFF. Также мы можем оказать содействие при разработке бизнес-плана, ТЭО и применения технических решений по повышению энергоэффективности.



ИК-изображения сделанные инфракрасной камерой являются составным элементом энергетического аудита

Если Вы считаете, что энергопотребление вашей компании неэффективно, и Вы не можете найти подходящее техническое решение на примере реализации данного проекта, в таком случае, мы готовы оказать вам содействие по разработке технического решения и его применения, с учетом особенностей Вашего производства.

## О проекте RUSEFF

Российская Программа Финансирования Устойчивой Энергетики (RUSEFF) является инновационным финансовым инструментом, созданным Европейским Банком Реконструкции и Развития (ЕБРР) для поддержки Российских частных промышленных предприятий в повышении их энергоэффективности и использовании возобновляемых источников энергии. RUSEFF состоит из двух ключевых компонентов:

### RUSEFF это кредитная линия

Для реализации Программы RUSEFF ЕБРР выделил 300 миллионов долларов США на кредитование через местные банки партнеры: «Промсвязьбанк» и «Росбанк» с целью осуществления инвестиций в проекты по энергоэффективности и использованию возобновляемых источников энергии.

### БЕСПЛАТНОЕ техническое содействие

В рамках Программы RUSEFF предоставляется не только кредитная линия, но и техническое содействие при подготовке проектов с целью оформления соответствующей заявки на получение кредитования. Команда проведет техническую экспертизу проектов по энергосбережению, которые были предложены Клиентом и дополнительно выявлены Командой по идентификации проектов.

## Контактная информация:

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО RUSEFF  
 Переулок Сивцев Вражек 29/16  
 5 этаж, офис 531  
 119002 Москва,  
 Российская Федерация  
 тел/факс: +7(499) 241 23 98  
[www.ruseff.com](http://www.ruseff.com)  
[info@ruseff.com](mailto:info@ruseff.com)



Данный пример основан на результатах осуществленных проектов. Однако представленные данные подлежат проверке и корректировке для каждого отдельного проекта