

# ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

энергопотребление,  
энергоёмкость,  
кислотно-щелочные отложения,  
прочистки трубопроводов

К. А. Лаврухин, Т. С. Мещерякова

Каждое пищевое производственное предприятие является уникальным, и ввиду особых технических условий можно говорить о разных характеристиках отдельных видов затрат, включая энергопотребление. Предлагаем на примере кондитерской фабрики «Красный Октябрь» не только проанализировать структуру расходов, но и показать пример снижения энергозатрат при использовании инновационной технологии для очистки трубопроводов, разработанной многопрофильной энергосервисной компанией ООО «Группа Константа» (далее – ЭСКО).

## Структура затрат в кондитерской промышленности

Группировка затрат в кондитерской промышленности в соответствии с их экономическим содержанием производится по следующим





элементам: оплата труда с отчислениями на социальные нужды, материальные затраты, сырье, прочие затраты, энергоресурсы. Группировка затрат по элементам необходима для расчета материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости, фондоемкости и влияния технического прогресса на структуру затрат.

Рассматривая вопрос энергосбережения применительно к кондитерским предприятиям, следует отметить, что издания в области анализа хозяйственной деятельности свидетельствуют о том, что данные предприятия не относятся к энергоемким: в общей структуре затрат готовой кондитерской продукции энергозатраты зачастую составляют менее 1%.

В рамках настоящего анализа рассмотрены данные кондитерской фабрики «Красный Октябрь» (1–3). Сравнивая сегодняшнюю структуру затрат на производство кондитерских изделий (см. табл. 1) и данные советского периода (см. табл. 2), можно видеть, что материалоемкость существенно увеличилась, а энергоемкость незначительно уменьшилась. Кроме того, нужно отметить, что в энергозатратах кондитерских предприятий самая большая доля приходится на электроэнергию (табл. 3).

Таблица 1 Общая структура себестоимости кондитерской продукции

Наименование показателя	2016	2017	2017, 3 мес.	2018, 3 мес.
Сырье и материалы, %	74,33	71,39	76,53	72,8
Приобретенные комплектующие изделия, полуфабрикаты, %	0	0	0	0
Работы и услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями, %	5,51	5,17	1,98	2,35
Топливо, %	0,39	0,44	0,58	0,66
Энергия, %	1,95	2,17	3,69	4,19
Затраты на оплату труда, %	8,20	10,06	9,62	13,32
Проценты по кредитам, %	0	0	0	0
Арендная плата, %	0,15	0,16	0,19	0,19
Отчисления на социальные нужды, %	2,45	3,02	2,91	4,03
Амортизация основных средств, %	2,92	2,00	2,79	1,49
Налоги, включаемые в себестоимость продукции, %	0,35	0,30	0,36	0,35
Прочие затраты, %:				
– амортизация по нематериальным активам	0,02	0,03	0,03	0,12
– вознаграждения за рационализаторские предложения	0	0	0	0
– обязательные страховые платежи	0	0	0	0
– представительские расходы	0	0	0	0
– иное	3,73	5,26	1,32	0,50
Итого: затраты на производство и продажу продукции (работ, услуг) (себестоимость), %	100	100	100	100
Справочно: выручка от продажи продукции (работ, услуг), % к себестоимости	105,7	121,1	126,9	118,1



**Таблица 2** Общая структура себестоимости кондитерской продукции

Калькуляционные статьи	1998 год	1997 год
Сырье и полуфабрикаты, %	49,2	48,7
Вспомогательные материалы, %	15,3	13,8
Тара, %	2,2	2,8
Топливо, электроэнергия, вода, холод на технологические нужды, %	2,7	3,2
Заработная плата производственных рабочих, %	3,4	3,9
Отчисления во внебюджетные фонды на зарплату производственных рабочих, %	1,3	1,5
Общепроизводственные расходы, %	8,8	9,9
Общехозяйственные расходы, %	14,3	14,8
Коммерческие расходы, %	2,8	1,4
<b>ИТОГО</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Справочно: затраты на 1 руб. продукции в оптовых ценах	80,6	85,7

### Очистка продуктопроводов – экология, безопасность и энергосбережение

В 2018 году потребовалась очистка продуктопроводов на кондитерской фабрике «Красный Октябрь», которая является одним из лидеров производства кондитерских изделий, в первую очередь относящихся к группе сахаристых – карамели, конфет, шоколада, ириса и пр., начиная с 1992 года.

#### Суть проблемы

Дело в том, что какао-массу необходимо подогревать. Для этого ее

подача осуществляется по трубопроводу из пищевой нержавеющей стали, вокруг которого во внешнем трубопроводе циркулирует горячая вода, подогревающая шоколадную массу (принцип «труба в трубе»). В ходе эксплуатации наружный трубопровод забивается твердокристаллическими и органическими отложениями, растворенными в воде.

Применение агрессивных очистителей в виде кислот и щелочей вызывает разрушение трубопроводов, и существует опасность попадания агрессивных веществ в пищевую про-

дукт. Использование же российских или импортных реагентов по удалению кислотно-щелочных отложений, не вызывающих разрушение трубопроводов, в настоящее время очень дорого: цена варьируется от 600 до 1 500 руб. за 1 л концентрата (раствора). При этом рабочий расход концентрата при заполнении очищаемой системы составляет от 15 до 20% от объема системы. Кроме того, данные растворы после применения требуют вывоза с территории предприятия пищевого производства с целью утилизации.



**Таблица 3** Информация об объеме использованных ПАО МКФ «Красный Октябрь» видов энергетических ресурсов за 2017 год

Вид энергетического ресурса	Единица измерения	Объем потребления энергоресурсов за 2017 год	
		в натуральном выражении	тыс. руб. без НДС
Электрическая энергия	тыс. кВт•ч	35 879	159 582
Бензин автомобильный	л	104 782	3 225
Топливо дизельное для а/транспорта	л	393 830	12 277
Топливо дизельное для котельной	т	360	11 518
Газ естественный (природный)	тыс. м <sup>3</sup>	3 433	18 358
Тепловая энергия в виде пара	Гкал	34 967	42 650
Теплоснабжение	Гкал	2 681	4 739

### Решение проблемы – технология «Мангуст»

В 2018 году для очистки продуктопроводов на кондитерской фабрике «Красный Октябрь» была приглашена ЭСКО, которая обладает инновационными технологиями и оборудованием, предназначенным для повышения энергоэффективности работы инженерных систем.

Одной из разработок компании является запатентованная технология

«Мангуст»<sup>1</sup> для очистки трубопроводов и теплообменного оборудования, инженерных сетей, поддержания проектного уровня энергоэффективности предприятий. Технология восстанавливает гидродинамические и теплотехнические характеристики систем без их демонтажа, не разрушая металл трубопроводов. Работы можно проводить в том числе в зимний отопительный период, без отключения сетей. К числу преимуществ технологии «Мангуст» относятся:

- полная экологическая чистота и безопасность для трубопроводов и теплообменников, поскольку не применяются агрессивные вещества, в том числе кислоты, щелочи и ПАВ;
- снижение потребления тепловой энергии составляет 15–20% ежегодно при стоимости работ, не превышающей существующих расценок;
- возможность снижения в 5–6 раз расходов бюджета предприятия на капитальный ремонт котлов, тепловых систем, систем отопления и ГВС.

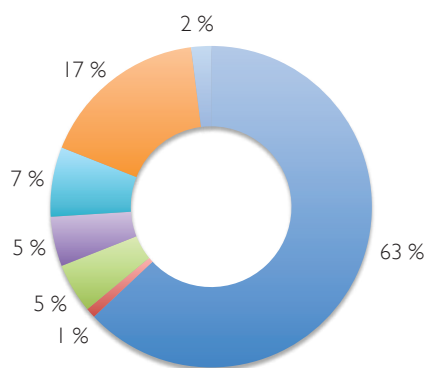
Применение данной технологии при производстве и передаче тепловой энергии позволяет повысить энергоэффективность работы тепловых систем, снизить расходы на энергоносители, в том числе газ и электроэнергию, значительно увеличить жизненный цикл технологического оборудования, а значит, сократить технологические расходы и затраты, связанные с заменой оборудования.

### Основные результаты, достигнутые в ходе проведения прочистки трубопроводов

Работы по очистке системы трубопроводов на ПАО МКФ «Красный Октябрь» были проведены в крат-



<sup>1</sup> Технология (патент РФ на изобретение № 231 7503 от 20 февраля 2008 года) одобрена НТС Департамента ЖКХ города Москвы и получила статус инновационного продукта. Она включена в «Перечень приоритетных технологий» города Москвы (см. «Портал госзакупок»), в банк инноваций Минстроя России (см. банкжжх.рф), а также размещена на сайте ГК «Фонд реформирования ЖКХ» energodom.ru в разделе «Инновационная продукция России». Имеет международный сертификат Российского морского регистра судоходства и сертификат экологической безопасности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии города Москвы».



- электрическая энергия
- автомобильный бензин
- дизельное топливо для автотранспорта
- дизельное топливо для котельной
- природный газ
- тепловая энергия в виде пара
- теплоснабжение

Рис. Структура энергозатрат ПАО МКФ «Красный Октябрь»

чайшие сроки без ее демонтажа и повреждения. Перед проведением работ толщина отложений в наружном трубопроводе на поверхности внутреннего трубопровода составляла 2,5–3,0 мм. По характеру эти отложения в основном представляли собой оксид железа со значительным содержанием кремния. Данный тип отложений характеризуется крайне низкой теплопроводностью, что ведет к уменьшению теплопередачи от теплоносителя к нагреваемой массе.

В результате проведения работ имеющиеся отложения были полностью удалены. Это позволило увеличить теплопередачу от горячей воды к какао-массе на 15–20% и обеспечило сокращение потребления энергоресурсов энергоносителями при выработке тепловой энергии на 12–14%. Проведенные мероприятия привели к сокращению расходов

электроэнергии на подачу теплоносителя за счет улучшения гидродинамических характеристик системы трубопроводов на 2,5–3,0%. Примененная технология позволила:

- увеличить эффективность работы оборудования;
- повысить эксплуатационные характеристики;
- уменьшить гидравлическое сопротивление;
- обеспечить полную экологическую безопасность – агрессивные вещества не применялись, рабочее давление не превышало 4 атм.

Проделанная работа подтвердила, что применение технологии возможно и целесообразно для других пищевых производств: при переработке молока, при производстве пива и везде, где существует вероятность

попадания агрессивных веществ в выпускаемую продукцию предприятий, использующих технологические трубопроводы (в том числе ректификационных колонн) и теплообменники, не только нагревающие, но и охлаждающие – например, для сиропа при производстве сахара.

#### Литература

1. Красный Октябрь. Информация для акционеров: <http://www.konfetki.ru/rus/about/aktioner/>.
2. Красный Октябрь. Годовой отчет за 1998 год. Ценовая политика. Себестоимость продукции: [http://www.konfetki.ru/rus/holder/reports/rep98/rep98\\_5.shtml](http://www.konfetki.ru/rus/holder/reports/rep98/rep98_5.shtml).
3. Красный Октябрь. Годовой отчет за 2017 год: <http://www.konfetki.ru/rus/holder/reports/>. ■

### Лаврухин Константин Александрович

Учредитель и генеральный директор ООО «Группа Константа». Имеет представительство своей компании на Балканах, где реализует проекты по восстановлению систем теплообмена на морских судах. Автор патентов в области теплоэнергетики и энергосбережения в сфере промышленности и ЖКХ.



### Мещерякова Татьяна Сергеевна

Канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент и инновации» НИУ МГСУ.

В НИУ МГСУ читает лекции и проводит семинары по дисциплинам, среди которых «Теория управления», «Инновационный менеджмент», «Стратегический менеджмент» и др. Ведет курс «Экологический и энергетический менеджмент» для предпринимателей, обучающихся по образовательной программе «Мастер делового администрирования в строительстве» (МВА).