

УДК 664:631.1  
ББК 65.9(2)304.25  
Б-20

*Балашова Ирина Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по УВР филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в пос. Яблоновском; e-mail: mgtu2@mail.ru;*

*Терещенко Татьяна Александровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита Краснодарского филиала Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова; e-mail: tanja-ter@mail.ru*

## **ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

(рецензирована)

*В статье рассмотрены возможности внедрения ресурсосберегающих технологий, обоснована необходимость использования энерго-ресурсосберегающих мер в целях повышения эффективности работы отечественных пищевых предприятий.*

***Ключевые слова:** энергозатраты, энергосберегающие технологии, энергосберегающий эффект, энергоресурсосбережение, производственные ресурсы, энергоемкость процессов.*

***Balashova Irina Vladimirovna, Candidate of Economics, an associate professor, Deputy Director for EMBW of the Branch of FSBEI HE “Maikop State Technological University” in Yablonovsky; e-mail: mgtu2@mail.ru;***

***Tereshchenko Tatyana Alexandrovna, Candidate of Economics, an associate professor of the Department of Finance and Credit of Krasnodar Branch of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov; e-mail: tanja-ter@mail.ru***

## **INTRODUCTION OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF FOOD ENTERPRISES FUNCTIONING**

(reviewed)

*In the article possibilities of introduction of resource-saving technologies are considered, necessity of use of energy-resource-saving measures to increase the efficiency of domestic food enterprises functioning is proved.*

***Key words:** energy consumption, energy saving technologies, energy saving effect, energy and resource saving, production resources, energy intensity of processes.*

Развитие рыночных отношений, организация предприятий с различной формой собственности, обострение конкурентности при повышении цен на энергоносители определяет необходимость разработки и внедрения новых нетрадиционных технологий эффективной переработки сельскохозяйственного сырья. Одним из важнейших направлений создания новых технологий является снижение энергозатрат в производстве. Наше исследование позволило выделить наиболее энергоемкие отрасли в пищевой промышленности, а также

стадии технологических процессов, где особенно целесообразно применять энергосберегающие технологии и технические средства.

Наиболее энергоемкими являются мясная, молочная, консервная, масложировая и др. отрасли. Пищевые производства имеют достаточный резерв для проведения энергоресурсосохранных мер. При этом капитальные затраты на мероприятия по экономии топлива и энергии являются в два-три раза меньшей суммой, в сравнении с капитальными затратами, необходимыми для выработки эквивалентного дополнительного количества энергии.

Так в мясной промышленности достичь энергосохранного эффекта возможно за счет применения технологии переработки мякотного сырья с применением машин для тепловой обработки без использования горячей воды. Расход пара снижается в 3,5 раз и составляет 100 кг/час, против 350-400 кг/час по традиционной технологической схеме. Содержание жира в отработанной воде при сепарировании минимизировано и составляет всего 1,0 мг/дм, против 1000 мг/дм. Добиться значительной экономии электроэнергии позволяет повышение температуры хранения продукции в холодильной камере с  $-18^{\circ}\text{C}$  до  $-12^{\circ}\text{C}$ . При краткосрочном холодильном хранении удельный суточный расход холода при температуре хранения мяса минус  $12^{\circ}\text{C}$  в зависимости от степени загрузки камеры (от 25% до 100%) и изменении среднегодовой температуры наружного воздуха снижается в 4 раза. Из-за повышения температуры воздуха в камере себестоимость холода уменьшается в среднем на 9,2%.

Теплоизоляция – важная часть любой холодильной камеры, так как именно от ее характеристик и качества монтажа зависит холодопроизводительность применяемой холодильной машины, ее ресурс, срок службы холодильной камеры в целом и другие параметры.

На многих мясоперерабатывающих предприятиях в качестве теплоизоляционного материала для холодильных камер используют минеральную вату и ее модификации. Однако этот материал имеет ряд недостатков, например, в процессе продолжительной эксплуатации камер его теплофизические свойства ухудшаются.

Полученные значения теплофизических характеристик мяса отражают физические закономерности изменения состояния влаги в нем при замораживании, и могут быть использованы для интенсификации процессов замораживания и расчетов низкотемпературного оборудования для консервирования мясных продуктов.

Исключение горячей воды на стадии тепловой обработки способствует снижению общего расхода воды и позволяет интенсифицировать весь процесс в 40 раз.

В структуре энергопотребления на предприятиях молочной промышленности расход теплоэнергии в среднем в 7-8 раз больше, чем электроэнергии. Основные ее потребители: технологическое оборудование, системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Отрасль также отличают значительные производственные потери тепловой энергии, которые исчисляются в 20-54 %. Эффективными мерами сохранения энергии могут служить замена или модернизация отраслевого оборудования, позволяющая сэкономить 50-55 % энергии, применение новых технологий, например, использование ультраосмоса при фильтрации молока снижает расход энергии в 20 раз, а также рациональное использование вторичных энергетических ресурсов. Так использование рекуперации теплоты мочных стоков на молочных предприятиях позволит сэкономить 30-40 % энергии.

Наиболее энергоемкими потребителями в системе охлаждения являются камеры хранения. Их доля в энергопотреблении системы охлаждения составляет 30-60 %. Существующие камеры, как правило, имеют большие размеры, плохое состояние теплоизоляции, чрезвычайно низкий уровень загрузки. Во время загрузки и выгрузки продукции через открытые двери и ворота происходит интенсивный воздухообмен с более теплыми помещениями. Камеры нуждаются в модернизации: ремонте изоляции, секционировании, использовании современных средств погрузки/выгрузки, уплотнении дверей и ворот.

Внедрение современных технологий и менее энергоемкого оборудования на плодоовощеперерабатывающих предприятиях в среднем способно обеспечить снижение энергозатрат на 20-25% за счет увеличения коэффициента полезного использования энергии теплоносителя, совершенствования тепловых схем установок, рациональных методов интенсификации тепло-и-массообмена и других мер [1, с. 11].

В масложировой отрасли наиболее энергоемкой является стадия подготовки сырья к съему масла. На данном этапе целесообразно заменять традиционное технологическое исполнение процессов сушки, влаготепловой обработки сырья и других более эффективными способами, обеспечивающими энергосохранный эффект. Так применение электрофизических технологий позволит сократить энергорасходы (установленная мощность оборудования 1-8 кВт, низкая температура нагрева 50-60°C), повысить производительность подготовительного цеха (выход масла на 1-3 % выше, снижение расхода сырья на 8-10 кг в расчете на 1 т масла), обеспечить экологическую чистоту производства [2, с. 13].

На стадии производства растительного масла применение экструдерной технологии обеспечит экономию энергозатрат за счет сокращения единиц энергоемкого оборудования. Технология извлечения масел биотехнологическим методом обеспечит высокий ресурсосохранный эффект (выход масла – 35%, минимальные потери сырья), позволит отказаться от дорогостоящих химических реагентов, энергоемкого оборудования.

На стадии очистки растительных масел электрофизический метод обеспечит снижение энергозатрат до 0,8 кВт/ч (типовое оборудование – 25-80кВт/ч). Технология физической рафинации позволит получить масло высоких качественных характеристик, обеспечит экологическую чистоту производства. Ферментная технология (энзимная гидратация) значительно увеличивает выход очищенного масла, сокращает расход воды, химических реагентов.

Энергосохранный эффект на отечественных пищевых предприятиях также обеспечивает применение менее энергоемкого оборудования. Так в молочных цехах применение современных сепараторов обеспечивает снижение затрат электроэнергии до 30%. В масложировом производстве энергозатраты электрифицированного шнекового инактиватора, используемого на стадии влаготепловой обработки мятки подсолнечника, составляет 540 кДж/кг. Для сравнения, традиционные шнековые или чанные инактиваторы потребляют до 4200 кДж/кг. Среди существующих типов экстракторов наименее энергоемким является ленточный тип, установленной мощности 3 кВт. Для сравнения мощность шнековых экстракторов 5-6 кВт, роторных 4-9 кВт. На стадии очистки растительных масел применение дезодораторов непрерывного типа значительно

экономит потребление энергии. Установленная мощность их составляет 18-25 кВт. Для сравнения, установленная мощность дезодораторов периодического действия составляет 32-36 кВт.

Одним из важнейших резервов энергосбережения на предприятиях пищевой промышленности является использование вторичных топливно-энергетических ресурсов. Современные безотходные технологии переработки сырья животного и растительного происхождения одновременно предусматривают выработку дополнительной тепловой и электрической энергии, биотоплива, обеспечивают циклы оборотного теплоснабжения [3, с. 130].

Внедрение энергосохранных мер позволит сократить энергоемкость пищевой продукции в 1,3-1,4 раза, сократить имеющийся топливно-энергетический потенциал, который оценивается в 15-20 млн т у.т.

Экономия электроэнергии можно получить в системе электроснабжения и электропотребления. Электроснабжение предприятий, как правило, осуществляется от трансформаторных подстанций, установленная мощность которых должна обеспечить определенный резерв при работе заводов на полную мощность. Когда большинство предприятий недогружено, мощности трансформаторных подстанций оказываются в 3-4 раза больше, чем необходимо потребителю. В некоторых случаях эта проблема может быть решена путем объединения подстанций по низкой стороне и отключения части трансформаторов. Это позволяет сэкономить примерно 2-3 % от номинальной мощности отключенного трансформатора. Такая мера особенно актуальна зимой в период сезонного спада производства.

Системы сжатого воздуха используются в пневматике и компрессорных установках. Вырабатываемый воздушными компрессорами сжатый воздух подается в ресивер, а затем поступает к потребителям.

Для повышения эффективности использования сжатого воздуха можно рекомендовать использовать систему автоматического включения/выключения компрессора в зависимости от давления в ресивере, применять автономные компрессоры, работающие и отключаемые одновременно с обслуживаемой технологической линией.

Системы охлаждения используются в производстве молочной продукции заключается в многократном использовании процессов охлаждения, как при переработке молока, так и при хранении готовой продукции. Холод на молочных заводах вырабатывается с помощью аммиачных компрессоров централизованно [4, с. 13].

В целях повышения эффективности работы отечественных пищевых предприятий и одновременно создания широкого спектра разнообразной продукции все большее значение приобретают разработки ресурсосберегающих технологий, позволяющих рационально использовать исходное сырье, а также вторичные сырьевые ресурсы.

Ресурсосберегающая технология холодильной обработки и хранения мясного сырья с применением синтетических масел, интенсифицирующих работу хладагентов, способствует снижению усушки мясного сырья на 30-35% и сокращению сырьевых потерь в 2 раза. Внедрение в производственный цикл переработки мяса линий использования вторичных сырьевых ресурсов, позволит до 30% сократить их наличие. В настоящее время разрабатываются безотходные циклы переработки мясного сырья с использованием вторичных сырьевых ресурсов до 50 % [5, с. 133].

В плодоовощеперерабатывающей промышленности применение ферментных препаратов увеличивает выход сока от 5 до 20 % в зависимости от обрабатываемого сырья. Использование мацерирующих ферментов при изготовлении пюре и соков с мякотью увеличивает выход готовой продукции на 7-12 %, а из некоторого овощного сырья до 30% по сравнению с традиционной технологией. При производстве концентрированных томат-продуктов с применением ферментных препаратов увеличивается выход томатной массы до 95-98 %, ускоряется процесс концентрации в 1,5-2 раза.

Комплексная переработка зеленого горошка с выработкой дополнительной продукции из вторичных отходов позволит увеличить объем производства консервов. Измельчение сырья (яблок) сжиженными инертными газами перспективно для практического применения при производстве витаминизированных продуктов детского питания, т.к. потери витамина С снижаются в 3 раза, а отходы – на 15%. Обработка винограда ультразвуком на стадии подготовки сырья прессованием увеличивает сокоотдачу на 10%.

Использование регулируемой газовой среды при хранении плодов, овощей и ягод сокращает естественную убыль в 3-5 раз и увеличивает сроки хранения в 1,5-2 раза. Представляют интерес работы, связанные с биоконверсией некондиционного плодоовощного сырья и отходов для получения молочной кислоты, для выращивания пекарских дрожжей [6, с. 170].

В масложировой отрасли приоритетными технологиями использования вторичных сырьевых ресурсов являются: технология химической рафинации с получением дополнительной продукции в виде фосфолипидов, очищенных жирных кислот, восков, лецитина, мыло содержащего концентрата; технология термохимической переработки подсолнечной лузги, позволяющая получать чистое газообразное топливо; технология переработки сточных вод, обеспечивающая получение мощного концентрата, удобрений, смазочных материалов и др.

Реализация рассмотренных направлений энергоресурсосбережения на пищевых предприятиях страны позволит рациональнее расходовать производственные ресурсы, сократит энергоемкость процессов, снизит уровень отходов, повысит качество выпускаемой продукции до уровня соответствия мировым стандартам.

#### *Литература:*

1. Терещенко Т.А. Стратегия интеграционного развития молочно-продуктового подкомплекса АПК Краснодарского края // Экономика и бизнес. Взгляд молодых: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов. Челябинск, 2007. С. 11-15.
2. Терещенко Т.А. Экономическая эффективность производства и переработки молока // Сфера услуг: инновации и качество. 2012. №6. С. 13.
3. Терещенко Т.А. Повышение экономической эффективности производства и переработки молока в Краснодарском крае // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2008. №2. С. 129-135.
4. Терещенко Т.А. Экономическая эффективность и реализация молока // Агропромышленный комплекс и актуальные проблемы экономики регионов: материалы

ХIII недели науки МГТУ. 2006. С. 12-19.

5. Рысьмятов А.З., Балашова И.В., Осенний В.В. Оптимизация прикрепления объектов сырьевой базы производителей молока к молокозаводам // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2010. №55. С. 132-146.

6. Рысьмятов А.З., Кириченко А.О. Базовые ресурсосберегающие технологии современного технологического уклада в плодоводстве // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. Краснодар: Дом-Юг, 2013. С. 170-173.

#### ***Literature:***

1. *Tereshchenko T.A. Strategy of integration development of the dairy product subcomplex of the Krasnodar Territory AIC // Economics and business. The view of the youth: a collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Students and post graduates. Chelyabinsk, 2007. P. 11-15.*

2. *Tereshchenko T.A. Economic efficiency of production and milk processing// Services: innovation and quality. 2012. № 6. P. 13.*

3. *Tereshchenko T.A. Increase of economic efficiency of production and milk processing in the Krasnodar Territory // Proceedings of Kabardino-Balkaria Scientific Center of the RAS. 2008. № 2. P. 129-135.*

4. *Tereshchenko T.A. Economic efficiency and milk realization // Agroindustrial complex and actual problems of regional economy: materials of the XIII Week of science of Moscow State Technical University. 2006. P. 12-19.*

5. *Rysmyatov A.Z., Balashova I.V., Osenniy V.V. Optimization of the attachment of objects of raw materials base of milk producers to dairy plants // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2010. № 55. P. 132-146.*

6. *Rysmyatov A.Z., Kirichenko A.O. Basic resource-saving technologies of a modern technological order in Horticulture // Collection of scientific works of KRIA APE FSBEI HPE "Kuban State University of Agriculture". Krasnodar: Dom-Yug, 2013. P. 170-173.*