

УДК 637.1

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ
ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ МОЛОКА
КОМПЛЕКСНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

**ECONOMIC EFFICIENCY OF COMPLEX PHYSICAL MILK DISINFECTING
INSTALLATION**

А. В. Родионова

A. V. Rodionova

*ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Чебоксары*

Аннотация. В статье приведена технико-экономическая оценка применения установки для обеззараживания молока комплексным воздействием физических факторов в фермерских хозяйствах.

Abstract. The article provides the technologic and economic efficiency of complex physical milk installation in farms.

Ключевые слова: обеззараживание молока, экономическая эффективность.

Keywords: milk disinfection, economic efficiency.

Актуальность исследуемой проблемы. В связи с вступлением России в ВТО необходимо повышение конкурентоспособности отечественного молока, в том числе и на внешнем рынке. Увеличение объема производства молока высшего и первого сортов в условиях фермерского хозяйства как одно из важнейших условий рентабельности его производства является основной задачей в рамках отраслевой программы поддержки малых форм хозяйствования. Поэтому актуальными являются инновационные технологии переработки молока в условиях фермерских хозяйств, улучшающие микробиологические показатели продукции при сниженных энергетических затратах.

Снижение удельного расхода электроэнергии на переработку молока возможно благодаря использованию нетрадиционных источников энергии, в том числе энергии электромагнитных излучений сверхвысокой частоты, ультразвуковых колебаний и бактерицидного потока ультрафиолетовых лучей при рациональном сочетании их доз воздействия.

Целью настоящей работы является оценка экономической эффективности применения установки для обеззараживания молока комплексным воздействием физических факторов в фермерских хозяйствах.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в лабораторных и производственных условиях в соответствии с разработанными частными методиками и была

основана на разработке эффективного технологического процесса обеззараживания молока с помощью установки, предусматривающей комплексное воздействие трех физических факторов в проточном режиме.

Результаты исследований и их обсуждение. Альтернативным способом гомогенизации молока является ультразвуковая обработка, реализованная, например, в диспергаторе проточного типа, содержащем пьезопреобразователи с накладками, выполненными заодно с концентраторами (патент РФ № 2221633 С2, МПК В01F11/02, 2004) [1]. Диспергатор имеет сложное конструктивное исполнение, характеризуется низким качеством стерилизации и гомогенизации.

Разработана установка для пастеризации молока с комбинированным воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты, бактерицидного потока ультрафиолетовых лучей и ультразвуковых колебаний и выполнено соответствующее конструктивное исполнение установки (заявка на изобретение № 2013103937 от 29.01.2013). Рабочая емкость установки для обеззараживания молока содержит внутри экранного цилиндрического корпуса 3 ситовый фильтрующий экранный корпус 4, по всей боковой поверхности которого намотана кольцевая спираль 5. Причем на внешний цилиндрический экранный корпус с наружной стороны установлены пьезопреобразователи 2 с ультразвуковыми генераторами 1, днище рабочей емкости представляет собой ультразвуковую ванну. На крышке цилиндрической емкости находится генератор сверхвысоких частот (СВЧ) 6 с жестко закрепленной цилиндрической перфорированной резонаторной камерой 7, магнетрон которого направлен вовнутрь.

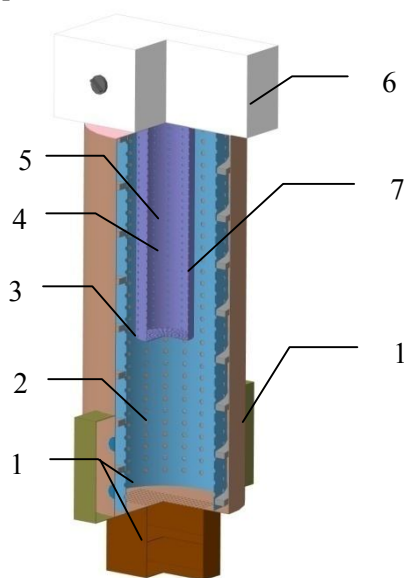


Рис. 1. Пространственное изображение рабочей емкости установки для обеззараживания молока:
1 – ультразвуковые генераторы; 2 – источники ультразвуковых колебаний – пьезоэлементы;
3 – цилиндрический экранный корпус; 4 – ситовый фильтрующий экранный корпус;
5 – кольцевая спираль; 6 – СВЧ-генератор; 7 – перфорированная резонаторная камера

Трубопровод с насосом и системой вентилей позволяет проводить поточную и циклическую обработку молока. Установка для обеззараживания молока дополнительно может быть оборудована водяным охладителем пастеризованного продукта.

Термообработка за счет кавитационного воздействия ультразвуковых колебаний и перераспределения энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты во всем объеме продукта способствует уничтожению спор болезнетворных бактерий. Гомогенизированное молоко при воздействии бактерицидного потока ультрафиолетовых лучей эффективнее обеззараживается.

Определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат по базовой и новой технике. Учитываются следующие статьи затрат: стоимость конструкции; эксплуатационные расходы на обеззараживание молока по проектному и базовому вариантам.

С учетом затрат на покупные изделия (23487,01 руб.) и материалы (837,00 руб.) изготовление оригинальных деталей (341,17 руб.), сборка конструкции (344,95 руб.), общепроизводственные цеховые расходы (1200,71 руб.), балансовая стоимость (общая стоимость) установки для обеззараживания молока равны 26210,84 руб.

За базовый вариант принимаем пастеризатор молока с электронагревом РВПЭ-0,05 (рис. 2), технические характеристики которого приведены в табл. 1.

Основными критериями выбора данного пастеризатора в качестве базового варианта являются большая популярность пастеризационных ванн в фермерских хозяйствах и сходные с разрабатываемой установкой показатели производительности.



Рис. 2. Пастеризатор молока с электронагревом РВПЭ-0.5

Таблица 1

Технические характеристики пастеризатора молока с электронагревом

Технические характеристики	Показатели
Производительность, кг/ч	500
Геометрическая вместимость, кг	70
Частота вращения мешалки, об./мин	15...100
Установленная мощность, 0,55 кВт;	0,55
Время нагрева продукта от 7 до 95 °С, ч	2
Время охлаждения продукта от 95 до 6 °С, ч	2
Теплоноситель	горячая вода (масло)
Мощность нагревательных элементов, кВт	5

Основные технико-экономические показатели применения пастеризатора с комбинированным воздействием электромагнитного поля СВЧ, ультразвуковых колебаний, ультрафиолетового излучения приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Технико-экономические показатели применения пастеризатора
с комбинированным воздействием электромагнитного поля СВЧ, ультразвуковых колебаний,
ультрафиолетового излучения**

Показатели	Базовый вариант	Проектный вариант
Балансовая стоимость, руб.	120000	26210,84
Производительность установки, кг/ч	500	500
Потребляемая электроэнергия, кВт·ч/кг	0,031	0,0054
Эксплуатационные расходы на пастеризацию молока, руб./месяц	29551,72	19712,63
Себестоимость расходов на обработку молока, руб./кг	0,35	0,23
Цена сырья, руб./кг	13,20	13,20
Себестоимость молока, руб./кг	13,55	13,43
Цена реализации молока, руб./кг	20,00	20,00
Прибыль (чистый доход), руб./кг	6,45	6,57
Объем выработанной продукции, кг/месяц	84000	84000
Капитальные затраты, руб./кг(кг/месяц) (балансовая стоимость/объем выработанной продукции)	1,43	0,31
Экономическая эффективность, руб./месяц (разность приведенных затрат)	346 752 руб./год	
Рентабельность, % (чистый доход/себестоимость продукции)·100	47,60	48,92
Рентабельно при объеме выпускаемой продукции свыше, кг/месяц	-	84000
Срок окупаемости, год (балансовая стоимость/экономическая эффективность)	-	0,076

Резюме. Годовой экономический эффект от применения установки производительностью 500 кг/ч составляет 346 752 руб. при объеме выпускаемой продукции свыше 491 тыс. тонн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2221633 РФ, МПК В01F11/02. Ультразвуковой диспергатор проточного типа / Г. Н. Червоненко, М. Г. Червоненко, Н. Е. Червоненко ; патентообладатель Червоненко Г. Н. – № 2001117271/15 ; заявл. 26.06.2001 ; опубл. 20.01.2004 г. Бюл. № 16. – 9 с.