

Оценка эффективности применения установки для термообработки крови сельскохозяйственных животных

М.В. Белова, к.т.н., **Н.Т. Уездный**, аспирант,
И.Г. Ершова, к.т.н., Чувашская ГСХА

Для выявления целесообразности применения установки для термообработки крови сельскохозяйственных животных проведён расчёт технико-экономических показателей.

В задачу расчёта входило:

- определение всего объёма затрат на изготовление и проектирование новой установки, вычисление ориентировочной цены изделия и сравнение её с базовой;
- расчёт затрат, связанных с эксплуатацией нового оборудования;
- определение условно-годовой экономии;
- расчёт капитальных затрат.

Материал и методика исследований. Экономическую эффективность технических средств определяли по общепринятой методике [1, 2]. При выборе базовой установки учитывали: техническую взаимозаменяемость; близость значений годовой производительности установок при одинаковом режиме эксплуатации и одинаковом качестве продукции; прогрессивность сравниваемых конструкций с точки зрения их технико-экономических показателей; равноценные санитарно-гигиенические условия обслуживающего персонала.

Результаты исследований и их обсуждение. По статистическим данным (табл. 1), объём перерабатываемой крови сельскохозяйственных животных в РФ составляет 1 млн т в год, а по Чувашской Республике — в пределах 340 т в год. Кровь сельскохозяйственных — ценное сырьё для производства продукции кормового назначения.

Физические свойства, химический состав и биологическая ценность крови и кровепродуктов определяют различные направления их использования. Наличие в крови высокоценных белков указывает на целесообразность преимущественного применения их для производства кормовых добавок для молодняка животных.

В настоящее время варку крови до состояния готовности осуществляют паром или смесью пара и воздуха при температуре 100°C. Для термообработки крови применяют коагуляторы различных конструкций (рис. 1). Они имеют следующие недостатки: а) при коагуляции крови паром процесс нагревания протекает неравномерно и длительно, а на поверхности нагрева образуется слой коагулированных белков, который ухудшает теплопередачу, поэтому значительное количество микробов, содержащихся в крови, не гибнут; б) в процессе коагуляции влажность крови за счёт пара увеличивается с 80 до 86%; в) через каждые 3–4

1. Объём обрабатываемого сырья (06.2011–06.2012 гг.)

Показатели	Российская федерация	Чувашская Республика	ООО «Чебоксарский мяскокомбинат»
Объём свиней на убой в живом весе, т/год	1429320	5300	2120
Объём свиной крови (3,5%), т/год	50000	185,5	74,2
Объём свиной крови (3,5%), т/сут	188,7	0,7	0,28
Объём КРС на убой в живом весе, т/год	1094400	3400	795
Объём крови КРС (4,5%), т/год	50000	153	35,78
Объём крови КРС (4,5%), т/сут	188,7	0,58	0,135
Общий объём крови животных, т/год	100000	338,5	110

2. Техническая характеристика установки для термообработки крови сельскохозяйственных животных

Производительность, кг/ч	40
Продолжительность одного оборота конвейера, мин.	4,8
Мощность дозатора сырья, кВт	0,06
Мощность привода конвейера, кВт	0,18
Потребляемая мощность СВЧ-генератора, кВт	3,6
Мощность источников ИК-излучений, кВт	2,4
Потребляемая мощность СВЧ-установки, кВт	6,24
Удельные энергетические затраты, кВт · ч/кг	0,156
Частота вращения привода конвейера, об/мин	0,21
Окружная скорость передвижения контейнеров, м/с	0,023
Габариты, м (диаметр; высота)	2,5; 0,9

ч работы коагулятора, его необходимо очищать от слоя крови, прилипающей к виткам шнека [3].

Коагулированная таким образом кровь с помощью шнекового вала перемешивается и транспортируется в верхнюю часть коагулятора, где с помощью лопаток подаётся к выходной горловине и выводится для дальнейшей переработки. Кровь поступает в горловину и далее через питатель во внутреннюю полость аппарата, куда одновременно через вентиль и перфорированную трубу подаётся острый пар давлением 0,2 МПа. Кровь нагревается до температуры 95°C и шнеком перемещается к люку выгрузки. При этом сгустки крови перемешиваются и измельчаются. Шнек вращается с частотой 0,3 рад/с и перемещает массу вдоль аппарата за 90 с. Производительность аппарата

3. Экономические показатели применения СВЧ-установки для термообработки крови сельскохозяйственных животных

Показатель	СВЧ-установка	
	базовая	проектная
Балансовая стоимость, руб.	117000	71000
Производительность установки, кг/ч	40	60
Потребляемая электроэнергия, кВт · ч/кг	0,2	0,117
Эксплуатационные расходы на термообработку крови, руб/мес	30030,5	26650,78
Себестоимость расходов на термообработку крови, руб/кг	4,29	2,54
Цена сырья, руб/кг	20	20
Себестоимость варёной крови, руб/кг	24,29	22,54
Цена реализации кровяной муки, руб/кг	40	40
Прибыль, руб/кг	15,71	17,46
Объем выработанной продукции, т/мес	7	10,5
Капитальные затраты, руб/(кг/мес)	16,71	6,76
Экономический эффект, руб/год	471240	
Рентабельность, %	64,68	77,46
Срок окупаемости, мес.		2



Рис. 1 – Шнековый коагулятор крови

по крови — 40 кг/ч, мощность электропривода шнека — 8 кВт.

Проектный вариант. Известно, что микроволны обладают стерилизующим эффектом в отношении стафилококков, кишечных палочек и других патогенных микроорганизмов. Значительное снижение энергоёмкости обусловлено принципиально разными способами нагрева продукта. Микроволновый нагрев продукта происходит сразу во всём объёме, что обеспечивает равномерное распределение влаги. Это позволяет предположить возможность применения сверхвысокочастотной (СВЧ) энергии в технологии термообработки крови. Поэтому разрабатывается установка для термообработки крови сельскохозяйственных животных с использованием энергии электромагнитных излучений (рис. 2).



Рис. 2 – Установка для термообработки крови животных

Установка содержит экранирующий корпус в виде цилиндра, генераторный блок с магнетроном, резонаторные камеры, ИК-лампы, ротор, систему контроля и автоматического управления технологическим процессом, дозатор вязкого сырья.

Экономические показатели применения СВЧ-установки для термообработки крови сельскохозяйственных животных рассчитаны на 10,5 т/год (табл. 2).

Вывод. Годовой экономический эффект от применения СВЧ-установки для термообработки крови сельскохозяйственных животных производительностью 60 кг/ч составляет 471240 руб. при объёме выпускаемой продукции свыше 126 т. Экономический эффект определяется за счёт снижения эксплуатационных затрат на 3379,7 руб/мес.

Литература

- Новикова Г.В., Ершова И.Г., Уездный Н.Т. Экономическая эффективность применения СВЧ установки для выпечки хлебобулочных изделий // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. Чебоксары: ЧГПУ, 2013. № 2 (78). С. 167–170.
- Шпилько А.В. Экономическая эффективность механизации сельскохозяйственных производств. М.: РАСХН, 2001. 346 с.
- Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть 1. Оборудование для убоя и первичной обработки. М.: Колос, 2001. 552 с.