

Современное возрождение села, и дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства поднимают вопросы оперативного и рационального ведения дел. При ежедневном росте цен практически на все – снижение затрат на каждой технологической операции, объединение нескольких операций в одну (в один проход) – вот будущее сельского хозяйства. В первую очередь переход на такие технологии улучшит экономическое состояние хозяйств. При переходе на ресурсоэкономные технологии потребность в технике в связи с коренной реконструкцией системы машин сократится в 2-3 раза. Завершая свое выступление, мы еще раз хотим подчеркнуть, что ресурсосбережение является магистральным направлением современных технологий. Мы считаем, что будущее ресурсосберегающих технологий за комбинированными конструкциями, которые за один проход смогли бы эффективно выполнить максимальное количество операций. [3]

**Литература:**

1. «Белагромаш – сервисборна»-2007 , «Белинсксельмаш», «БДМ-Агро»: идеальное соотношение цены и качества.
2. Карпенко А. Н., Халанский В. М. сельскохозяйственные машины- 6-е изд., перераб. И доп.-М.: Агропромиздат, 1989.-527 с.: Ил.-( Учебник и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
3. Материалы Всероссийского «Круглого стола» на тему « Ресурсосберегающие технологии: опыт, проблемы, перспективы». Ульяновск-2007

УДК 637.116

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА И ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОГО УСТРОЙСТВА**

*А.В. Ежов,*

*студент 2 курса инженерного факультета  
Научный руководитель: к.т.н., доцент М.В. Сотников*

Аппараты-пастеризаторы должны отвечать требованиям: равномерно нагревать молоко, сохранять состав и биологические его свойства, не допуская, разрушения витаминов и других веществ. Эффективность пастеризации определяется отношением количества бактерий в молоке до пастеризации к количеству их после обработки.

Для кратковременной и мгновенной пастеризации на молочных заводах используют пастеризаторы различных конструкций. Паровой барабанный пастеризатор с двусторонним обогревом ОПД-1,2М (рисунок 1) [1] представляет собой два резервуара, вставленных один в другой.

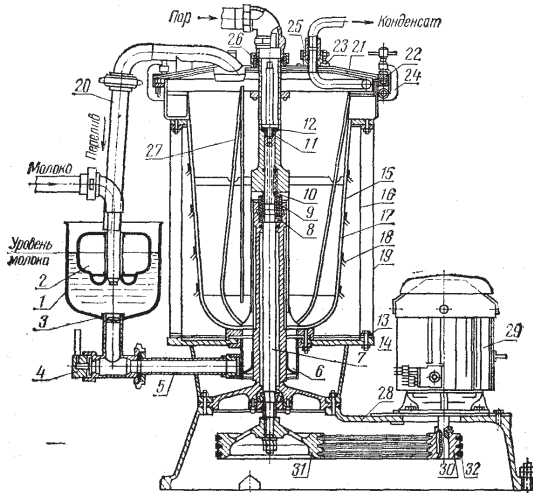


Рис. 1. Разрез пастеризатора ОПД-1,2:

1-приемник молока; 2-поплавок; 3- регулятор потока молока; 4- пробка с рукояткой; 5- патрубок; 6-приемная камера; 7 - вал; 8- подшипник; 9 - гайка; 10-штулка; 11-шайба; 12 и 13-прокладки; 14-опора; 15-ванна; 16-паровая рубашка; 17-барабан; 18-кольцо; 19-кожух; 20 - переливной патрубок; 22- крышка; 21 и 23 - уплотнительные кольца; 24- струбцина; 25- гайка; 26- гайка трубопровода; 27-трубка для выхода конденсата и воздуха; 28- корпус; 29-электродвигатель; 30, 31 - шкив; 32- ремень

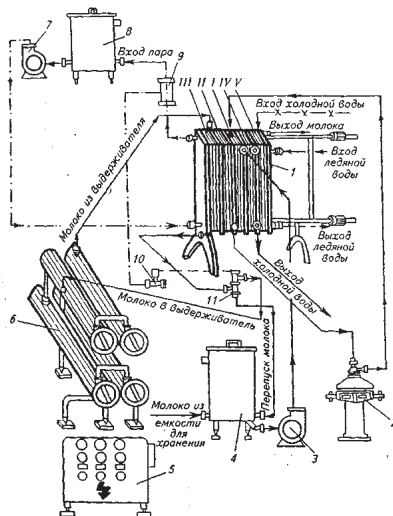
Греющими поверхностями служат ванна и вытеснительный барабан. Межстенное пространство между ними заполняется паром, который и нагревает сырое молоко, подаваемое через приемник молока 1 в ванну 15. Ванна приводится в круговое движение от электродвигателя через клиноременную передачу для лучшего обогрева.

Температура пастеризации регулируется изменением подачи пара или притока молока. Общая греющая поверхность - 1,2 м<sup>2</sup>, производительность при нагреве молока от 5 до 85°- 2000 л/ч, а при нагреве сливок от 5 до 90°- 1000 л/ч. Расход пара в первом случае 320, во втором - около 180 кг/ч.

В молочных хозяйствах применяют пластинчатые пастеризаторы. Они состоят из различного количества пластин с волнистой или ребристой поверхностью. Пластины располагаются вертикально и, прижатые через резиновые прокладки, монтируются на раме. Молоко слоем 2...4 мм проходит между двумя пластинами, а теплоноситель (вода или пар низкого давления) циркулирует противотоком с другой стороны.

Для длительной пастеризации используют ванны длительной пастеризации (ВДП, рисунок 2) [2], представляющие собой цилиндрические двухстенные резервуары емкостью 300 л и более. Поступающий в межстенное пространство пар нагревает воду, которой обогревается внутренний резервуар с молоком. Молоко перемешивается мешалкой, работающей от привода. По окончании пасте-

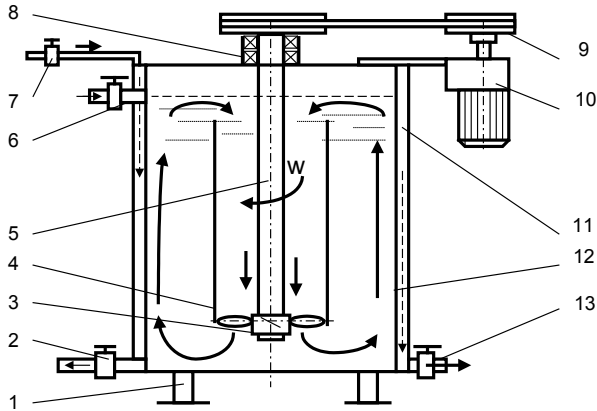
ризации молоко можно охладить, заполняя межстенное пространство водой или рассолом. Ванны длительной пастеризации предназначены для пастеризации молока, приготовления кисломолочных продуктов, смесей мороженого и являются аппаратами периодического действия. Пастеризационно-охладительные установки применяют для тепловой обработки молока, сливок и смеси мороженого [2].



**Рис. 2. Схема пластинчатой пастеризационно-охладительной установки типа ОПФ:**

1 - пластинчатый аппарат; 2 - сепаратор-молокоочиститель; 3 - молочный насос; 4 - уравнильный бак; 5 - пульт управления; 6 - выдерживатель; 7 - водяной насос; 8 - конвекционный бак; 9 - инжектор; 10 - клапан; 11 - перепускной клапан

Проектируемый пастеризатор обрат (рисунок 3) представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость 12 из нержавеющей стали, имеющую теплообменную рубашку 11, которая заполняется при пастеризации горячей водой, а после нее, для охлаждения обрат – холодной водой. В качестве нагревательного элемента используется вода, а не пар, что позволяет использовать водонагревательные элементы, имеющиеся в хозяйстве и нагревающие воду до 96°C. Емкость снабжена пропеллерной мешалкой 3, помещенной в диффузор 4, представляющий собой стальную трубу, закрепленную в центре ванны 12 на стальных упорах. Благодаря диффузору обрат циркулирует равномерно по всей полости емкости, за счет чего обеспечивается более ровное и быстрое его перемешивание и нагревание.



**Рис. 3. Схема пастеризатора обрата:**

1 – стойки; 2 – вентиль отвода пастеризованного молока; 3 – пропеллерная мешалка; 4 – диффузор; 5 – вал мешалки; 6 – вентиль подачи обрата на пастеризацию; 7 – вентиль подачи воды; 8 - подшипниковый узел; 9 – клиноременная передача; 10 – мотор-редуктор; 11 – полость для горячей воды; 12 – емкость для обрата; 13 – вентиль отвода отработанной воды

Пропеллерная мешалка 3 представляют собой гребной винт с четырьмя лопастями. При вращении винт захватывает лопастями сверху жидкость и отбрасывает ее в противоположную сторону. Выброшенная порция обрата ударяется о жидкость в емкости, растекается во все стороны, поднимается вдоль стенок емкости 12 и снова поступает в пропеллер 3. Таким образом, в емкости осуществляется интенсивная циркуляция жидкости с вихревым движением, обеспечивающим активное ее перемешивание.

Обрат поступает в ванну через вентиль 6, одновременно через вентиль подачи воды 7 поступает вода с температурой 95°C. Запускается привод мешалки, и обрат выдерживается в течение 30 минут, интенсивно перемешиваясь и нагреваясь от стенок емкости 12. По истечении срока пастеризации остывшая вода сливается через вентиль 13 и направляется на технологические нужды. В межстенное пространство заливается холодная вода, обеспечивая охлаждение обрата до 35...40°C. Отработанная вода используется для ополаскивания технологического оборудования, сливаясь через вентиль 13. Обеззараженный обрат поступает для кормления телят.

Пропеллерные мешалки успешно применяют для жидкостей с динамической вязкостью до 4,0 Пас. При вязкости перемешиваемой среды 0,01...1,0 Па·с выбирают окружную скорость, равную 4,8...16 м/с. Для таких смесителей характерны: высокое насосное действие и хорошая циркуляция содержимого сосуда при эффективном перемешивании.

**Литература:**

1. Коба В.Г., Брагинец Н.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф. Механизация и технология производства продукции животноводства. – М.: Колос,

1999. – 528 с.

2. Свириденко А.К., Березин А.Н. Технологическое оборудование для переработки молока. Саратов, 2006.-338с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ К РАСЧЕТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТУРОВ

*И.В. Ермолаев,*

*студент 2 курса радиотехнического факультета,  
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры  
«Высшая математика» УлГТУ, Ю.А. Решетников*

Операционное исчисление играет важную роль при решении прикладных задач, особенно в современной автоматике и телемеханике.

Операционное исчисление - один из методов математического анализа, позволяющий в ряде случаев сводить исследование дифференциальных и некоторых типов интегральных операторов и решение уравнений, содержащих эти операторы, к рассмотрению более простых алгебраических задач.

Методы операционного исчисления предполагают реализацию следующей условной схемы решения задачи.

1. От искомым функций переходят к некоторым другим функциям - их изображениям.

2. Над изображениями производят операции, соответствующие заданным операциям над самими функциями.

3. Получив некоторый результат при действиях над изображениями, возвращаются к самим функциям.

4. В качестве преобразования, позволяющего перейти от функции к их изображениям, чаще всего применяются преобразования Лапласа.

Приведем пример применения операционного метода к расчету контуров и цепей.

Включение постоянной э.д.с.  $U_0$  в контур (рис. 1) - последовательно

соединенные самоиндукция и емкость, шунтирования сопротивлением операционное сопротивление находим по формулам (4) , (5) и (6):

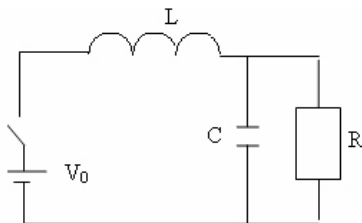


Рис. 1