Министерство образования Московской области

ГОУСПО МО «Чеховский механико-технологический техникум молочной промышленности»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю.А.Попова

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

плана-конспекта урока

по дисциплине «Технологическое оборудование отрасли»

на тему «Вакуум - деаэрационная обработка молока»

Разработала преподаватель специальных дисциплин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.М.Пичугина

Рассмотрено на заседании предметной комиссии

 специальных дисциплин механического цикла

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Пичугина О.М.

Протокол №\_\_\_\_от\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013г.

С.Новый Быт

Тема урока: Вакуум – деаэрационная обработка молока

Цель урока: формирование знаний и умений студентов, применение усвоенного материала на практике.

Задачи урока:

* *иметь представление* о содержании воздуха и газов в молоке,
* *знать* устройство и принцип работы:

- системы для удаления воздуха из молока при сборе и приемке молока,

- деаэратора,

- автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки для пастеризации молока.

* *уметь* читать технологические схемы производства молочных продуктов.

Тип урока:урок – презентация.

**Форма проведения занятия:** урок с использованием ИКТ.

**Обеспечение урока:**

1. Ноутбук, проектор, экран;
2. Презентация на тему «Вакуум – деаэрационная установка»;
3. Схемы, плакаты.

План конспекта урока

1. Общие сведения о содержании воздуха и газов в молоке.
2. Удаление воздуха при сборе молока.
3. Приемка молока.
4. Обработка в вакууме. Деаэрация в процессе обработки молока.

Конспект урока

1. В молоке всегда содержится большее или меньшее количество воздуха и газов. Объем воздуха в молоке, находящемся в коровьем вымени, зависит от содержания воздуха в крови животного. Общее содержание воздуха в молоке, находящемся в вымени, может составлять 4,5-6%, из которого на долю кислорода приходится около 0,1%, азота – около 1%, двуокиси углерода – 3,5-4,9%.

После доения и сбора во флягу или охлаждаемый танк молоко может содержать 5,5-7% воздуха, что составляет в среднем 6% объема:

Воздух в молоке может находиться в трех состояниях:

* В диспергированном
* В растворенном
* В химически связанном.

 Соотношение этих форм изменяется под воздействием температуры и давления: при повышении температуры (в процессе пастеризации) растворенный воздух переходит в диспергированное состояние, что может стать причиной некоторых проблем во время переработки молока.

 Дальнейшее подмешивание воздуха в молоко происходит на ферме, во время транспортирования и приемки его на молочном комбинате. Объем воздуха в молоке увеличивается до 10% и более. На этом этапе воздух преобладает в виде тонкой и грубой дисперсии. Диспергированный воздух может являться причиной следующих проблем:

* Неточности в измерении объема молока
* Пригорания к нагревающим поверхностям пастеризатора
* Уменьшения степени обезжиривания
* Снижения точности автоматической нормализации в процессе обработки
* Концентрирования воздуха в сливках, что приводит к:
* Неточной нормализации по жирности
* Пригоранию сливок на поверхности теплообменных аппаратов
* Преждевременному сбиванию сливок, приводящему к:
* Потерям при производстве масла
* Налипанию жира в верхней части упаковки
* Уменьшению стабильности кисломолочных продуктов (отделения сыворотки).

 Во избежание вышеперечисленных неприятных последствий, применяются различные способы деаэрации.

1. Во время сбора молока в молоковозы из фляг или охлаждаемых резервуаров количество молока измеряется с помощью счетчика при перекачивании молока. Для получения максимально точных данных перед замером молоко пропускается через деаэратор, которым оснащены большинство современных молоковозов.

На рисунке показана система удаления воздуха при сборе молока (Wedholms S): насосное хозяйство находится в отсеке, размещенном в задней части молоковоза. Назначение данной системы – фильтрование, перекачивание, удаление воздух и измерение объема молока до его попадания в цистерну.

Заборный шланг (1) присоединяется к емкости с молоком. Молоко проходит сквозь фильтр (2) и поступает в деаэратор (4). Позитивный насос (3) является самовсасывающим. Вместе с повышением уровня молока в деаэраторе поднимается и находящийся в нем поплавок. На определенном уровне поплавок закрывает клапан в верхней части сосуда. Давление в сосуде повышается, вследствие чего срабатывает обратный клапан (6). Молоко проходит через счетчик (5) и блок клапанов (7) в баки цистерны. Слив происходит через отверстие (8) с помощью шланга (9).

1. По прибытии на молокозавод молоко снова будет содержать диспергированный воздух, который попал в него из-за тряски по дороге с фермы.



 При перекачивании молока в приемные емкости снова осуществляют измерение количества молока. И в этом случае для получения точного результата оно пропускается через деаэратор такого же типа, как показано на рисунке выше.

 Впускное отверстие цилиндрической емкости должно находиться на более низком уровне, чем выпускная труба цистерны, таким образом, молоко будет в нее поступать самотеком. Система может работать в ручном или автоматическом режиме.

 Эффективность деаэрации напрямую зависит от содержания воздуха и степени его диспергирования: мельчайшие воздушные пузырьки не удаляются.

1. Для удаления растворенного воздуха или мелких его пузырьков из молока применяется метод вакуумной деаэрации. Предварительно нагретое молоко подается в расширительный сосуд через отверстие тангенциального входа (2), в котором создается вакуум, соответствующий кипению при температуре на 7-80С ниже температуры предварительного нагрева. Температура молока, поступающего в бак деаэратора при 680С, немедленно снижается до 600С. В условиях вакуума происходит кипение продукта, и растворенный воздух выделяется вместе с испарениями.

Пар проходит встроенный в сосуд конденсатор(3), конденсируется охлаждающей водой и возвращается в молоко, в то время как воздух вместе с газами удаляется из сосуда вакуумным насосом.

При производстве йогурта вакуумный сосуд не оснащается конденсатором, поскольку молоко в этом случае обычно слегка конденсируют (на 15-20%). Испарения в этом случае конденсируются отдельно.

Устройство и работа автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки для пастеризации молока с деаэратором

 Цельное молоко поступает в пастеризатор (1), где оно нагревается до 680С. Затем оно направляется в расширительный сосуд деаэратора (2) для вакуумной обработки. Для оптимизации процесса молоко поступает в вакуумную камеру по касательной через широкое отверстие, что позволяет ему распределиться тонким слоем по стенке сосуда. Расширение пара, испаряющегося из молока при входе в сосуд, ускоряет движение потока вниз по стенке.

 По мере движения вниз, к выпускному отверстию, также расположенному в касательной плоскости, скорость потока замедляется. Таким образом, входная и выходная скорости идентичны.

 Подвергнувшееся деаэрации молоко, температура которого теперь составляет 600С, сепарируется (4), нормализуется (5) и гомогенизируется (6), а затем поступает обратно в пастеризатор для окончательной тепловой обработки и выдержки (7).

 Если сепаратор (4) является частью технологической линии, перед ним должен стоять регулятор потока (3), обеспечивающий постоянный поток через деаэратор. В этом случае гомогенизатор (6) должен быть снабжен контуром циркуляции (обхода). Если в линии нет сепаратора, постоянный поток через деаэратор будет поддерживать сам гомогенизатор (без контура циркуляции).