Лабораторная работа 7.

**СЕПАРАТОР. УСТРОЙСТВО РАБОТЫ СЕПАРАТОРА. ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕПАРАТОРОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕПАРАТОРОВ. СБОРКА И РАЗБОРКА СЕПАРАТОРОВ**

**Цель занятия:**

**1-**изучение строения сепаратора-сливкоотделителя;

2-ознакомиться с классификацией сепараторов;

3-с помощью формул научиться определять количество сливок заданной жирности, абсолютный выход сливок, количество обезжиренного молока.

**Методические указания.** *Сепаратор* – машина, служащая для отделения молочного жира в виде сливок – был изобретен в 1882 г. выдающимся инженером Швеции Густавом леЛавалем, который и дал ей название.

**Классификация сепараторов**

**Сепараторы**, выпускаемые для **молочной** **промышленности**, по своему назначению подразделяются на:

- **сепараторы**-сливкоотделители (разделяющие молоко на сливки и обезжиренное молоко),

- **сепараторы**-нормализаторы (получающие молоко определенной жирности),

- **сепараторы**-диспергаторы (очистка молока и дробление жировых шариков),

-**сепараторы** бактериоотделители,

- универсальные **сепараторы** (выполняющие все перечисленные операции).





Сепарирование молочного сырья в целях выделения жира происходит в сепараторах-сливкоотделителях.

 Конечные продукты сепарирования – сливки с различной массовой долей жира и обезжиренное молоко (если сепарированию подвергалось цельное молоко), подсырные сливки и обезжиренная сыворотка (если сепарированию подвергалась молочная подсырная сыворотка).

Разделение молока на сливки и обезжиренное молоко в барабане открытого сепаратора-сливкоотделителя происходит следующим образом (рис. 2). Молоко поступает в центральную трубку барабана. Через отверстия в трубке оно попадает в каналы тарелкодержателя *4*, откуда по каналу, образованному отверстиями в тарелках, движется вверх.

 По мере подъема молоко растекается между тарелками, где и происходит разделение жировой фракции и плазмы.

 При этом жировые шарики как наиболее легкие оттесняются к центру, а обезжиренное молоко как наиболее тяжелая фракция устремляется к периферии в грязевое пространство. Из грязевого пространства обезжиренное молоко проходит между крышкой *6* и разделительной тарелкой *3* к отверстию для выхода. Жировые шарики осаждаются на наружной поверхности каждой тарелки, где они собираются и в виде сливок устремляются к оси вращения. Из пространства между горловиной разделительной тарелки и центральной трубкой сливки поступают к регулировочному винту *2* и выбрасываются из барабана.

 Рис. 2

Регулирование массовой доли жира в сливках в открытом сепараторе-сливкоотделителе осуществляется путем изменения площади сечения отверстия между горловиной разделительной тарелки и центральной трубкой *7* с помощью регулировочного винта *2*.

Уменьшая площадь сечения ввинчиванием регулировочного винта ближе к оси барабана сепаратора, уменьшают поток проходящих здесь сливок, причем концентрация жира в них увеличивается.

Для того чтобы уменьшить массовую долю жира в сливках, нужно, наоборот, увеличить площадь сечения между горловиной разделительной тарелки и центральной трубкой *7* с помощью вывинчивания регулировочного винта дальше от оси сепаратора: поток сливок увеличится, но концентрация жира снизится.

 Рис. 3 Барабан полугерметичного сепаратора-сливко-отделителя показан на рис. 7. Молоко через входное отверстие по неподвижной осевой трубе поступает в тарелкодержатель *1*, откуда попадает внутрь разделительных отверстий пакета тарелок *2*. Последний заканчивается разделительной тарелкой, которая не допускает смешивания обезжиренного молока со сливками. Между разделительной и верхней тарелками имеется напорная камера, в которой расположен напорный диск для сливок *3*.

На крышке барабана предусмотрена горизонтальная перегородка с вертикальными отверстиями для обезжиренного молока.

Между перегородкой и крышкой также имеется камера для напорного диска, нагнетающего обезжиренное молоко *4*. Между трубками напорных дисков образуется канал для обезжиренного молока.

В герметичном сепараторе-сливкоотделителе (рис.4) молоко подается в барабан через полое веретено *8*.

Во время работы барабан *7* герметичного сепаратора полностью заполнен молоком.

Внутри отсутствует воздух. Постоянное давление поддерживается в сепараторе с помощью автоматического регулятора потока, а регулирование массовой доли жира в сливках осуществляется с помощью клапана, на который во время работы сепаратора сверху оказывает давление сжатый воздух, а снизу – обезжиренное молоко.

 Рис. 4. Чтобы увеличить массовую долю жира в выходящих из сепаратора сливках, нужно снизить давление обезжиренного молока. Тогда под давлением сжатого воздуха клапан будет смещаться вниз, уменьшится отверстие для выходящих сливок, увеличится концентрация жира. Понизить концентрацию жира в сливках на выходе можно, действуя противоположным образом.

Масса сливок, получаемых при сепарировании молока, зависит от массовой доли жира в цельном молоке при условии ее стабильности в получаемых сливках:

*Мсл=Кмц.м.(Жц.м.-Жоб.м.)/(Жсл-Жоб.м.)*

*где К – коэффициент, учитывающий потери (n) сливок при сепарировании (К=(100-n)/100); мц.м. – масса цельного молока, поступающего в сепаратор; Жц.м., Жоб.м, Жсл – массовая доля жира соответственно в цельном и обезжиренном молоке и сливках.*

Фактический выход сливок из 100 единиц сырья при сепарировании можно рассчитать по следующей формуле:

*Вф.сл=100мф.сл/мФ.м.ц.*

*где мф.сл – фактическая масса сливок, полученная при сепарировании; мФ.м.ц. – масса цельного молока, фактически подвергавшегося сепарированию.*

*Пример*: *из цельного молока с массовой долей жира 3,6 % при пропускной способности сепаратора 10 000 л/ч можно получить 1800 л/ч сливок с массовой долей жира 20 %, т. е. иметь выход сливок около 18 % массы сепарируемого за 1 ч молока.*

Норму расхода молока для получения 1 т сливок можно рассчитать следующим образом:

*Рн=1000(Жсл-Жоб.м.)/(Жц.м.(1-0,01nж)-Жоб.м.)*

Потери при сепарировании составляют от 0,1 % массы исходного сырья.

**Контрольные вопросы:**

1. *Какие типы сепараторов-сливкоотделителей вы знаете?*
2. *Как происходит разделение молока на сливки и обезжиренное молоко в барабане открытого сепаратора-сливкоотделителя?*
3. *Как происходит разделение молока на сливки и обезжиренное молоко в барабане полугерметичного сепаратора-сливкоотделителя?*
4. *Как происходит разделение молока на сливки и обезжиренное молоко в барабане герметичного сепаратора-сливкоотделителя?*

***Задание 1:***

*1)Освоить сборку-разборку сепаратора-сливкоотделителя (под руководством преподавателя).*