

ТО и ремонт 41 гр.

09.11.2020г.

Тема: Устройство вакуумированных, напорных и самотечных молокопроводов.
Изучите и запишите «Устройство вакуумированных, напорных и самотечных молокопроводов» в тетрадь сфотографировать конспект и прислать мне на электронную почту или ВК.

Вакуум-провод

Вакуум-проводы служат для передачи вакуума к местам выдаивания коров. Для этого используют водогазопроводные оцинкованные трубы. Магистральные участки вакуум-провода доильной установки изготавливают из труб с условным проходом 40 мм, а рабочие участки (вдоль стойл коровника в местах доения животных) – 25 мм.

Вакуумированные молокопроводы.

Давление в вакуумной системе молокопровода создаётся водокольцевой установкой с одним или двумя насосами, обратными клапанами и ресивером увеличенного объема. Водокольцевая установка - наиболее простая и надежная, максимально простая в обслуживании, при этом уровень вакуума, выдаваемый установкой, стабилен. Вакуумный регулятор Stabilvac (пр-во Interpuls, Италия), точность и надежность которого доказана временем, используется для стабилизации уровня вакуума. Размер отклонений не превышает 2-3% (у аналогов во время доения и промывки молокопровода колебания достигают 15-20%). При этом он крайне прост в эксплуатации - чтобы скорректировать уровень вакуума достаточно лишь отвертки. Вакуумные линии молокопровода изготовлен из оцинкованной трубы ДУ 40 с толщиной стенки 3,5 мм - это придает веткам молокопровода дополнительную жесткость, гарантируя отсутствие провисаний веток молокопровода на протяжении всего периода эксплуатации.

Напорные молокопроводы.

К напорным системам относят молокопроводы, проложенные по равнинной местности в земле ниже зоны промерзания грунта. Подземный напорный молокопровод представляет собой две параллельные полиэтиленовые трубы, по одной из которых подается молоко, по второй — сжатый воздух. Оборудование молочной линии включает в себя резервуар-термос, насос, счетчик молока, весы и молокоприемный бак. Воздушная линия состоит из компрессора, маслоотделителя, охладителя воздуха, брызгоуловителя и фильтра.

Подземный молокопровод работает следующим образом. Молоко центробежным насосом нагнетается через счетчик в молокопровод. Затем вставляют пробку из пористой пищевой резины. Сжатый воздух из компрессора, подаваемый в молокопровод, перемещает пробку и вытесняет молоко из трубопровода в чаши приемных весов молочного завода. Резиновая пробка при этом задерживается в улавливателе. Таким образом, работа подземного молокопровода состоит из трех

периодов: заполнения трубопровода жидкостью, движения жидкости и опорожнения трубопровода.

Разновидностью напорных молокопроводов являются трубопроводные магистрали, соединяющие различное технологическое оборудование молокоперерабатывающих заводов. Они характеризуются большим числом поворотов, подъемов и спусков, наличием кранов и т. д. Транспортирование молока и моющего раствора осуществляется по ним напором, создаваемым насосами.

В отличие от напорных вакуумированные молокопроводы применяют для сбора молока в молочный блок из нескольких коровников или транспортирования его внутри помещения. В последнем случае они входят в состав доильной установки. Вакуумированные молокопроводы доильных установок состоят из стеклянных и полиэтиленовых труб, молочно-вакуумных кранов, соединительных муфт, молокоприемника, насоса и другого вспомогательного оборудования. Их мойка осуществляется вместе с доильными аппаратами автоматически или в режиме ручного управления. Наружный диаметр стеклянных труб молокопровода доильных установок 45 мм.

Самотечные молокопроводы.

В горных районах благодаря перепаду высот между пунктами приема и сбора молока экономичны самотечные молокопроводы из полиэтиленовых труб диаметром 16, 20 или 25 мм. В доступных местах их укладывают в землю на глубину 40...70 см, а в ущельях, на крутых склонах, над водными преградами крепят к промежуточным опорам или стальной проволоке, туго натянутой между опорами.

Линейный молокопровод

Около 90% российских средних и крупных ферм оборудованы доильными установками с линейным молокопроводом. В настоящее время, доение в молокопровод - это один из наиболее эффективных, но главное надежных и доступных способов доения коров, проверенный временем. Линейная доильная установка предназначена для машинного доения коров в коровниках с привязным содержанием. Доильные установки с линейным молокопроводом, как правило, поставляются в комплектации на 50, 100 или 200 голов. Отличительными особенностями доения в молокопровод являются простота в обслуживании, возможность группового учета молока, автоматическая промывка молочной системы и недорогое сервисное обслуживание.

Работа доильной установки с молокопроводом включает в себя следующие этапы:

1. Аппаратное доение коров в стойлах
2. Транспортировка молока в молочное помещение
3. Учет молока
4. Фильтрация молока
5. Сбор молока в емкости для хранения и охлаждения.
6. Промывка молочной системы

Доильная установка для доения в молокопровод включает в себя две рабочие системы - вакуумную установку и молочную линию.

Основные составляющие линейного молокопровода

- Молокопровод (стеклянная, оцинкованная или пластиковая труба)
- Доильная аппаратура
- Молокоприемник (молокоопорожнитель)
- Молочный кран
- Молочный насос
- Дозатор молока
- Молочный фильтр

Доильная установка также комплектуется устройством промывки молокопровода и устройством подъема молокопровода.

Молокопровод гарантирует доение, соответствующее физиологическим особенностям коровы. Работает доильная установка с молокопроводом по принципу отсоса молока при помощи доильного аппарата из сосков коровы под действием вакуума (вакуумметрического давления), который нагнетается при помощи вакуумной установки и передается по вакуумпроводу в доильный агрегат. Из доильного агрегата молоко поступает в линейный молокопровод и далее транспортируется к молокоопорожнителю и затем в через фильтр перекачивается молочным насосом в молочный танк или молочную емкость для хранения и охлаждения.

Для доения проблемных коров, а также для раздоя отелившихся коров предусмотрен доильный аппарат с доением в ведро.

Основные элементы линейного молокопровода

1. Молокопровод

По трубопроводу линейного молокопровода происходит транспортировка молока из доильного аппарата в молокоприемник и далее направляется в помещение первичной обработки (молочное помещение) или в танк-охладитель. Молочный трубопровод изготавливают из нержавеющей хромникелевой стали, акрилового или силикатного стекла или полиэтилена. Стальные трубы имеют преимущество перед остальными в том, что их сваривают в единую систему трубопроводов, в то время как стеклянные или полиэтиленовые трубы состыковывают из частей, соединенных муфтами и уплотнительными кольцами, где могут скапливаться частички жира и другие вещества. В этом случае теряется жирность молока и усложняется промывка молочного трубопровода. Чем короче трубопровод доильной установки, тем меньше жира теряется по дороге в приемный пункт молока. Подключение молокопроводу к доильной аппаратуре происходит посредством молочного крана.

2. Доильные аппараты

Доильные аппараты при помощи совмещённых молочно-вакуумных кранов соединяются с молокопроводом и вакуумпроводом. Доильная установка может укомплектовываться различными типами доильных аппаратов:

- одновременного доения
- попарного доения
- с щадящим режимом доения.

3. Молокоприемник

Молокоприемник необходим для сбора молока из доильных аппаратов, выведения его из под вакуума и перекачки в охлаждающую емкость с автоматической выгрузкой молока, при помощи датчика уровня молока в колбе.

Молокоопорожнитель состоит из рамы, на которой закреплена стеклянная колба (молокосборник) с датчиком для автоматической выгрузки молока, молочного насоса, предохранительной камеры, блока управления молочным насосом и устройства для фильтрации молока.

4. Молочный кран

Молочный кран предназначен для подключения доильных аппаратов к молочно - вакуумной линии. Молочный кран устанавливают непосредственно у стойловых мест. С помощью молочного крана производится параллельное подключение доильного аппарата к вакуумпроводу и молокопроводу.

5. Дозатор молока

Дозатор молока предназначен для определения общего количества надоенного молока от дойного стада на животноводческих хозяйствах. Секция дозатора молока осуществляет автоматическое формирование порций молока и откачивает его во время поступления из молокопровода. Работает дозатор молока автоматически, кроме опорожнения последних доз молока (или моющего средства), которое выполняется вручную, поднятием штока поплавкового устройства. При комплектации доильной установки на группу из 50 коров устанавливают один дозатор молока. Дозатор присоединяется к молокосборнику через распределительный коллектор с помощью выходного молочного шланга и вакуумпровода.

6. Учет молока

Учет выдоенного молока на ферме, хозяйстве, или крупном животноводческом комплексе производится при помощи счетчиков молока или молокомеров. Они способны учитывать количественные или объемные значения выдоенного молока, в зависимости от конструкции устройства. Счетчики молока могут производить учет молока как одной коровы, так и от целой группы коров. Существуют различные конструкции счетных устройств, которые измеряют вес, объем или поток молока. Устанавливаются счетчики в разных местах молочной системы, в зависимости от типа устройства.

7. Молочные насосы

Молочные насосы предназначены для перекачки молока и других жидкостей. На молочных фермах и перерабатывающих предприятиях чаще применяются молочные насосы центробежного типа. Эти насосы универсальны, просты в эксплуатации, достаточно надежны и не дороги по сравнению с аналогами. Молочные насосы

обеспечивают откачивание молока как из вакуумированной системы доильной установки, так и из открытой емкости.

8. Система промывки молокопровода

После окончания процесса доения коров производится промывка молокопровода и доильных аппаратов. Остатки молока удаляют моющими средствами. Моющий раствор поступает из ванны в доильные аппараты и далее проходит через систему молочной магистрали и в молокоопорожнитель. Затем, из молокоопорожнителя, моющий раствор перекачивается обратно в ванну или в канализацию. Параллельно моющий раствор засасывается из ванны в молокоприемник и предохранительную камеру. Для промывки молокопровода используют автомат для промывки молокопровода, который без участия человека, управляет всем процессом промывки в автоматическом режиме.

Одним из компонентов промывочной системы являются поролоновые пыжи, которые вместе с моющими средствами превосходно очищают молокопровод.

В современных фермерских хозяйствах доильные установки комплектуются технологическими аппаратами промывки молокопровода.

9. Очистка и фильтрация молока. Молочные фильтры

Первичная очистка молока - необходимый этап молочного производства. Первичную очистку молоко проходит уже на товарно-молочной ферме. Необходимость фильтрования молока обусловлена тем, что доение вызывает попадание в молоко частиц корма, пыли, навоза, содержащих большое количество микроорганизмов, в том числе и патогенных. Для этого применяются специальные очистные фильтры молока.

Существуют фильтры разных степеней фильтрации - от грубой до тонкой. Молочные фильтры грубой очистки устанавливаются после молокоприемника, фильтр тонкой очистки - непосредственно перед молочной емкостью (танком или др.) Молочные фильтры изготавливаются из пластмассы или нержавеющей стали. Сменные картриджи (касеты) могут быть одноразового или многоразового использования.

Молокопровод. Устройство работы молокопровода.

Молокопровод состоит из доильных аппаратов, вакуумного и молочного трубопроводов, счетчиков молока, вакуумных насосов, молокоприемника и автомата промывки.

При помощи молочно-вакуумных кранов к молокопроводу подключают доильные аппараты. Молокопровод поставляет надоенное молоко в молокоприемник, а из молокоприемника молоко поступает в танк-охладитель, где оно охлаждается.

Устройство работы молокопровода состоит из нескольких этапов. Сначала к молокопроводу подключают доильные аппараты, доильные аппараты, в свою очередь, подсоединяют к вымени коров. Вымя коров обмывают и очищают непосредственно перед тем, как к нему подсоединят доильный аппарат. Далее, осуществляется сам процесс доения и транспортировка молока в молочный блок. При помощи счетчиков молока с каждой группы или отдельной коровы фиксируется размер надоя.

После этого, молоко необходимо подвергнуть фильтрации и отправить на хранение в танк-охладитель молока, где молоко хранится до его транспортировки на перерабатывающее предприятие.

По окончанию процесса дойки молокопровод промывают, сначала устройство молокопровода промывают холодной водой, затем горячей (70 °C) с моющими средствами, а затем ополаскивают еще раз холодной водой.

Принцип работы устройства молокопровода базируется на отсасывании молока из соска коровы доильным аппаратом в результате действия вакуума, который образуют вакуумные насосы.

Когда устройство молокопровода работает в режиме промывки, из автомата промывки (его бака) отсасывается моющая жидкость, которая проходит через доильные аппараты и промывает их, а затем через молочные трубы. Промывают молокопровод вручную или автоматически.

ТО и ремонт 41 гр.

09.11.2020г.

Тема: Устройство и назначение сепараторов сливкоотделителей СОМ-3-1000, ОСП-3М.

Изучите и запишите «Устройство и назначение сепараторов сливкоотделителей СОМ-3-1000, ОСП-3М» в тетрадь сфотографировать конспект и прислать мне на электронную почту или ВК.

Устройство и назначение сепаратора СОМ-3-1000

Молоко содержит в среднем 3,0...5,0 % жира в виде мельчайших шариков диаметром 1...10 мкм. Жировые шарики легче плазмы молока, поэтому в покоящемся молоке они всплывают на поверхность. Разница в плотности плазмы и жира невелика. Процесс отстоя молока для получения жира длится 10...30 часов и поэтому в производственных условиях весьма трудоемкий процесс.

Для механического разделения молока на сливки и обрат используют сепараторы. В сепараторах под действием центробежного ускорения, значительно большего по величине, чем ускорение свободного падения (при отстое молока), быстрее происходит выделение жировых шариков из плазмы молока, и процесс становится непрерывным. В сепараторах молоко подается непрерывно в быстровращающийся барабан. Сливки, как более легкая фракция, остается у оси вращения. Обезжиренное молоко отбрасывается к периферии барабана и через соответствующее отверстие выводится в приемник. Механические загрязнения передвигаются к стенкам барабана и откладываются там плотным слоем.

По производственному назначению сепараторы классифицируются: сепараторы-сливкоотделители, предназначенные для получения сливок и очистки молока; сепараторы-очистители, предназначенные для очистки молока; сепараторы-нормализаторы, предназначенные для получения молока определенной жирности;

универсальные сепараторы, предназначенные для отделения сливок, нормализации и очистки молока.

Полученные на сепараторе сливки, а также продукты дальнейшей переработки имеют более высокие вкусовые качества, чем при отстойном способе их производства. Кроме того, содержание жира в обрате снижается в два раза по сравнению с его количеством при отстойном способе разделения молока.

Сепаратор-сливкоотделитель СОМ-3-1000 открытого типа, предназначен для разделения молока на сливки и обезжиренное молоко при температуре +35...40 °С. При сепарировании, кроме того, молоко очищается от механических примесей.

Технологическая схема сепаратора-сливкоотделителя представлена на рис. 11. Сепаратор состоит из станины 1, барабана 2, приемников сливок 3, обрата 4 и молока 5. Внутри приемника молока находится поплавков 6 для регулирования подачи молока. Барабан состоит из разделительной тарелки 10 и тарелок 11. Разделительная тарелка 10 в верхней части имеет регулировочный винт 12, с помощью которого изменяют жирность сливок. Приемник молока и центральная часть барабана соединены через калиброванный патрубок 13. Процесс разделения цельного молока на сливки и обрат происходит в барабане, который состоит из основания 6, пакета тарелок, разделительной тарелки 10, регулировочного винта 12, кожуха, тарелкодержателя. Основание барабана устанавливается на вертикальном валу (веретене 17).

Техническая характеристика

1. Производительность, т/ч	1,0
2. Продолжительность непрерывной работы, ч	1,5
3. Установленная мощность, кВт	1,1
4. Частота вращения, об/мин: электродвигателя	930
барабана	8100
5. Число тарелок в барабане, шт.	56
6. Расстояние между тарелками, мм	0,45
7. Габаритные размеры, мм: длина	650
ширина	850
высота	1050
8. Масса, кг	120

На тарелкодержатель надевается пакет конических тарелок. На верхнем торце каждой тарелки имеется фигурное отверстие, при помощи которого каждая тарелка фиксируется на тарелкодержателе, чтобы три отверстия в каждой тарелке совпали с отверстиями тарелкодержателя. Эти отверстия образуют канал для прохода молока. На наружной поверхности тарелок припаяны шипы, обеспечивающие определенный межтарелочный зазор. На нижней (первой) тарелке шипы припаяны с двух сторон.

На конусе разделительной тарелки припаяны три радиально расположенных ребра, которые создают свободный проход для обрата между разделительной тарелкой и кожухом барабана. Барабан сепаратора получает вращение от электродвигателя 8

посредством клиноременной передачи 9, фрикционно-центробежной муфты 8, установленной на горизонтальном валу. Фрикционно-центробежная муфта обеспечивает постепенный и плавный набор барабаном рабочих оборотов в течение 3...4 минут, а также постепенную остановку барабана. Она состоит из ведущего шкива, свободно вращающегося на горизонтальном валу и ведомого банджа, закрепленного на валу стопорным винтом. В шкив запрессованы два пальца, которые находятся между двумя фрикционными колодками.

Вращение от ведущего шкива через пальцы передается на колодки, которые благодаря центробежной силе прижимаются к внутренней поверхности банджа и увлекают его за собой. В момент пускового перехода колодки проскальзывают по внутренней поверхности банджа, и не передает полных оборотов на горизонтальный вал. В дальнейшем, с увеличением частоты вращения электродвигателя, проскальзывание прекращается и происходит полная передача рабочего числа оборотов на горизонтальный вал. Вес колодки подобран таким расчетом, чтобы обеспечить постепенный разгон барабана.

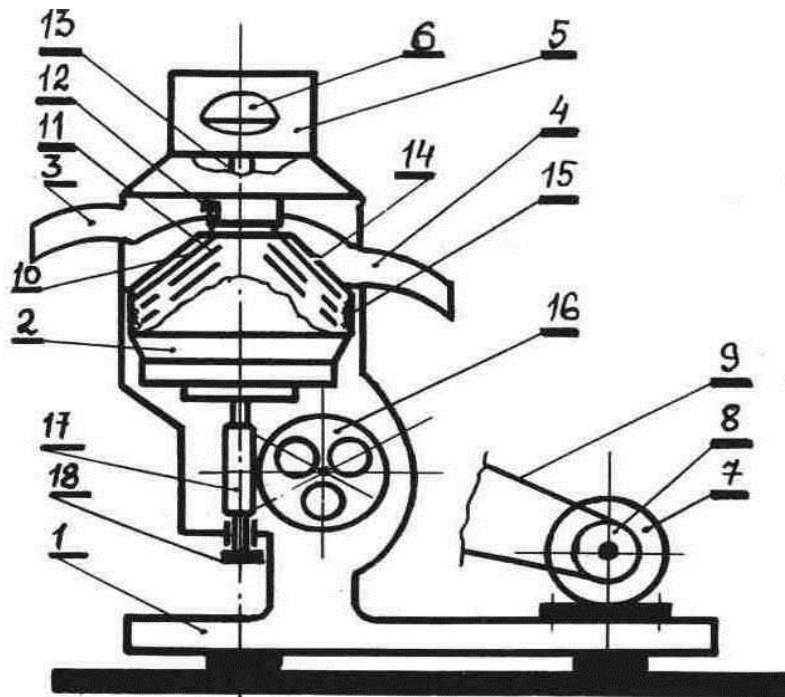


Рис.11. Технологическая схема сепаратора-сливкоотделителя

молока СМ-3-1000:

+1- станина; 2- барабан; 3- приемник сливок; 4- приемник обраты; 5- приемник молока; 6-поплавок; 7- электродвигатель; 8- центробежно-фрикционная муфта; 9- клиновой ремень; 10- разделительная тарелка; 11- тарелка; 12- регулировочный винт; 13- калиброванный патрубок; 14- выходная щель обраты; 15- грязевая камера; 16- шестерня; 17- веретено; 18- винт.

Вертикальный вал вращается на двух подшипниках, на упорном однорядном подшипнике, расположенном снизу и радиально-сферическом двухрядном подшипнике, расположенном сверху на упруго-плавающей опоре. Упруго-плавающая опора предназначена для обеспечения перехода барабана через критическое число оборотов и улучшения условий его самобалансировки.

Устройство и назначение сепаратора ОСП-3М

Сепараторы – сливоотделители предназначены для разделения молока на сливки и обезжиренное молоко и для нормализации молока на специальном устройстве, прилагаемом к сепаратору.

По способу подвода и отвода молока сепараторы подразделяются на открытые, полужакрытые (полугерметичные) и закрытые (герметичные).

Полужакрытый сепаратор ОСП-3М(Рис.17) состоит из следующих основных узлов: станины 1, приводного механизма, приемно-отводящего устройства 3 и барабана 4.

Станина 1 представляет собой чугунную отливку, верхняя часть которой выполнена в виде чаши с размещенным в ней барабаном 4.

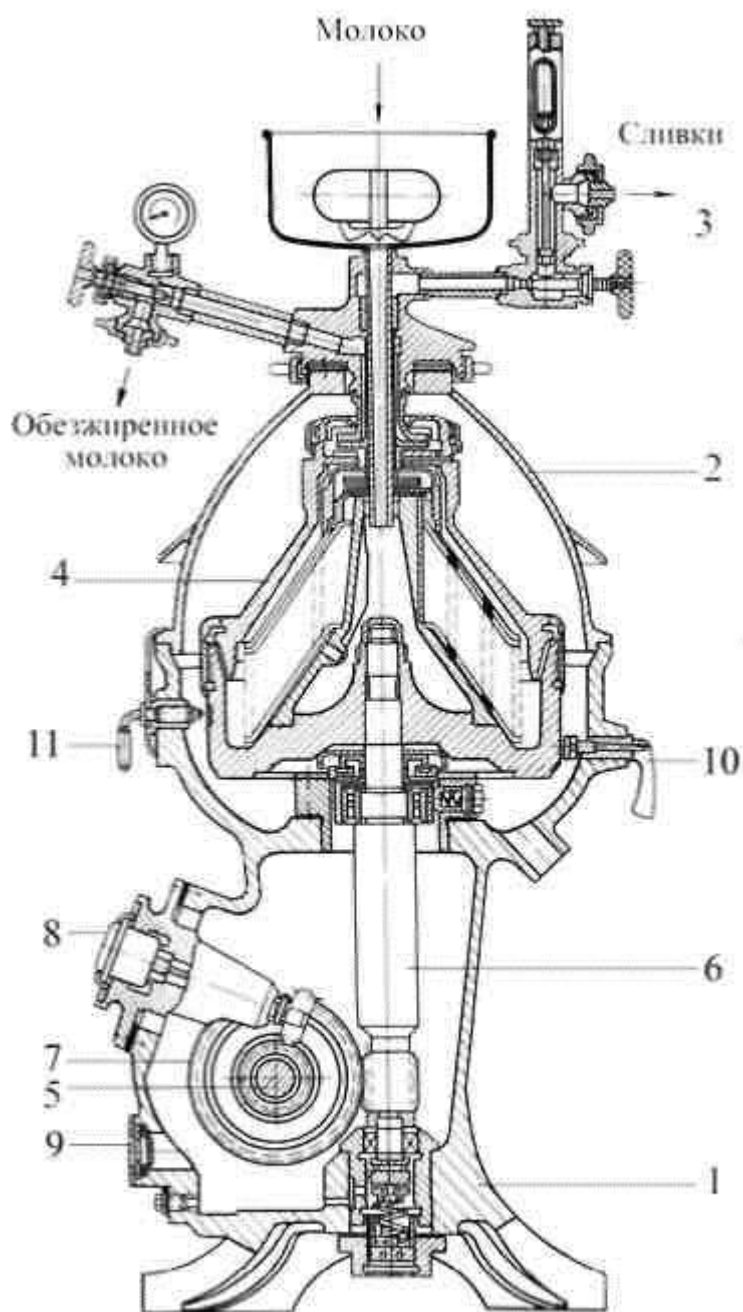


Рис.17.Сепаратор-сливкоотделитель ОСП-3М

1 – станина, 2 – крышка, 3 – приемно-отводящее устройство, 4 – барабан, 5 – горизонтальный вал, 6 – вертикальный вал, 7 – шестерня, 8 – тахометр, 9 – указатель уровня масла, 10 – тормоз, 11- винт фиксирующий

В нижней части станины имеется привод сепаратора, состоящий из фланцевого электродвигателя, центробежно-фрикционной муфты, горизонтального 5 и вертикального 6 валов, входящих во взаимное вращение посредством шестеренной передачи. Причем винтовая шестерня 7, установленная на горизонтальном валу, входит в зацепление с нарезной частью вертикального вала. Кроме того, в основании станины имеется картер, заполненный смазочным маслом, и тахометр 8 для контроля частоты вращения барабана. Для ускоренной остановки барабана станина снабжена двумя ручными тормозами 10, а для удержания барабана в

неподвижном состоянии при сборке и разборке его - двумя фиксирующими винтами 11.

Основание станины опирается на 4 лапы, которые крепятся к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Барaban(Рис.18) является основным рабочим органом, обеспечивающим сепарирование молока, и состоит из основания 1, крышки 2 и затяжного кольца 3.

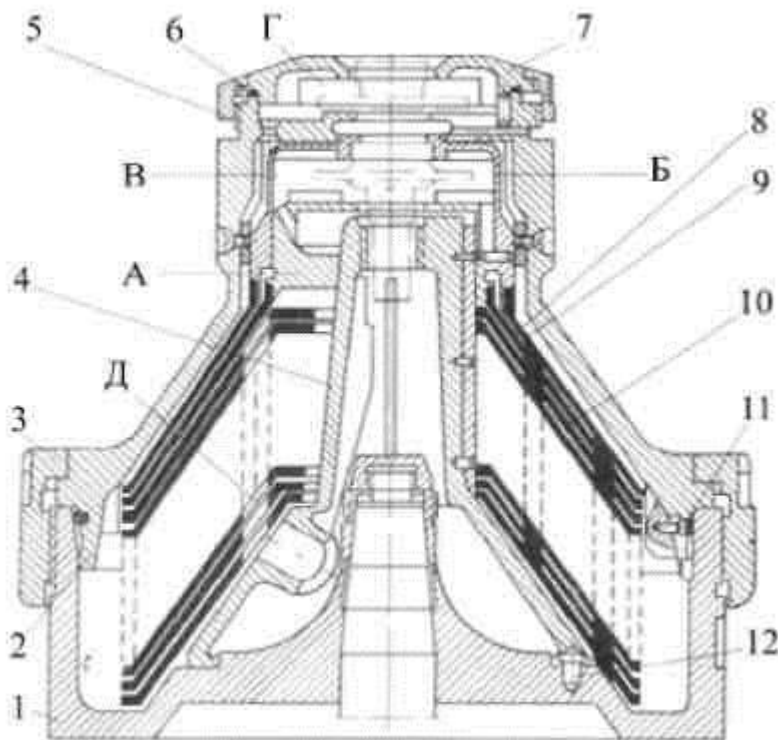


Рис.18. Барабан сепаратора

1 – основание барабана, 2 – крышка барабана, 3 – кольцо затяжное, 4 – тарелкодержатель, 5 – кольцо затяжное, 6 – кольцо уплотнительное, 7 – крышка напорной камеры, 8 – тарелка верхняя, 9 – тарелка разделительная, 10 – тарелка промежуточная, 11 – кольцо уплотнительное, 12 – штифт, А – колпак верхней тарелки, Б – колпак разделительной тарелки, 8 – камера для сливок, Г – камера для обезжиренного молока, Д – вертикальный канал,

Внутри барабана размещен тарелкодержатель 4 с конусным основанием, причем последний устанавливается фиксировано - на штифт 12. В нижней части тарелкодержателя, имеются отверстия для прохода молока к тарелкам, а в верхней – две продольных шпонки, обеспечивающие фиксацию тарелок. Тарелки 10 изготовлены из нержавеющей стали путем штамповки и имеют порядковые номера для безошибочной укладки их на основание тарелкодержателя. На тарелках имеются отверстия, которые при сборке тарелок в пакет, образуют вертикальные каналы Д для прохода молока, при этом последние совпадают с упомянутыми ранее отверстиями в тарелкодержателе. На поверхностях тарелок для создания между ними зазоров, необходимых для сепарирования, приварены пластинки.

Верхняя тарелка 8 покрыта разделительной тарелкой 9, причем их верхние части этих тарелок выполнены в виде колпаков А и Б. Поверх разделительной тарелки уложена крышка 2 барабана, которая прижата к основанию барабана 1 посредством большего затяжного кольца 3 с левой резьбой. При помощи штифтов и резиновых

уплотнительных колец 11 и 6 достигается фиксация и уплотнение крышки 2 барабана и крышки 7 напорной камеры, причем последняя прижата малым затяжным кольцом 5.

В верхней части барабана имеются две камеры: одна – В – для сливок, образована между колпаками А и Б верхней и разделительной тарелки, другая – Г – для обезжиренного молока ограничена крышкой 2 барабана, колпаком Б разделительной тарелки и верхней крышкой 7.

Приемно-отводящее устройство (Рис.19) состоит из корпуса 2, на котором закреплены патрубок 3 с узлом отвода обезжиренного молока, патрубок 15 с узлом отвода сливок и втулки 32, на которой установлена чаша с поплавком для приема молока.

Контроль за работой сепаратора осуществляется при помощи манометра, ротаметра и тахометра. Ротаметр представляет собой прозрачную трубку 22, в которой находится поплавок 23. В зависимости от расхода и, следовательно, от скорости потока сливок положение поплавка меняется (выше или ниже). Таким образом, о расходе сливок можно судить по положению поплавка на шкале стойки 21 ротаметра.

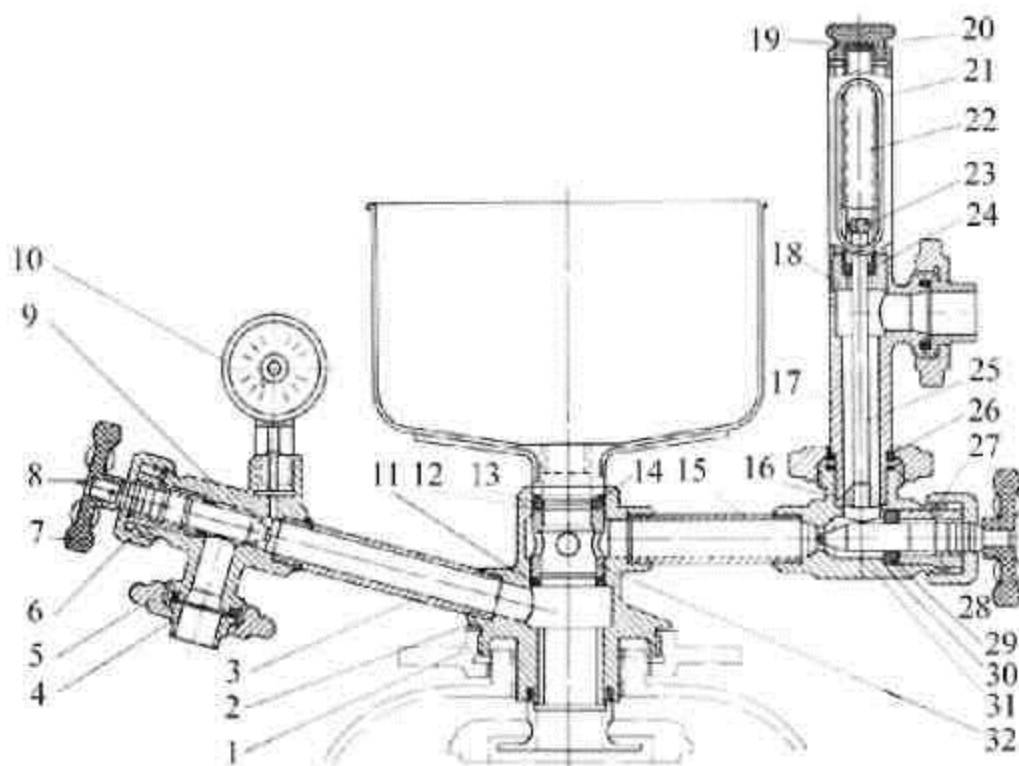


Рис.19. Приемно-отводящее устройство:

1 – гайка затяжная; 2 – корпус; 3, 15 – патрубки; 4 – ниппель; 5, 6 – гайки; 7 – рукоятка; 8 – шток; 9 – корпус; 10 – манометр; 11, 12, 20, 24, 29 – прокладки; 13 – шайба; 14 – кольцо пружинное; 16 – поплавок; 17 – корпус ротаметра; 18 – штуцер нижний; 19 – пробка; 21 – стойка ротаметра; 22 – прозрачная трубка; 23 – поплавок; 25 – стержень; 26 – полукольцо; 27 – штифт; 28, 32 – втулки; 30 – шайба; 31 – корпус клапана.

Устройство горизонтального вала и фрикционно-центробежной муфты показано на рис.20. Муфта представляет собой закрепленный на горизонтальном валу 6 сепаратора обод (бандаж) 15 и закрепленный на валу электродвигателя диск 16. На пальцах 23 диска 16 шарнирно закреплены две фрикционные колодки 24 с накладками 25 из материала -ферродо. При включении электродвигателя колодки с накладками под действием центробежной силы прижимаются к ободу 15 и увлекают его за собой. При этом начинает вращаться горизонтальный вал с шестерней 9, от которой вращение передается вертикальному валу с установленным на нем барабаном. Постепенный разгон барабана обеспечивается соответствующим весом колодок 24, рассчитанным так, чтобы разгон продолжался примерно 5-7 минут.

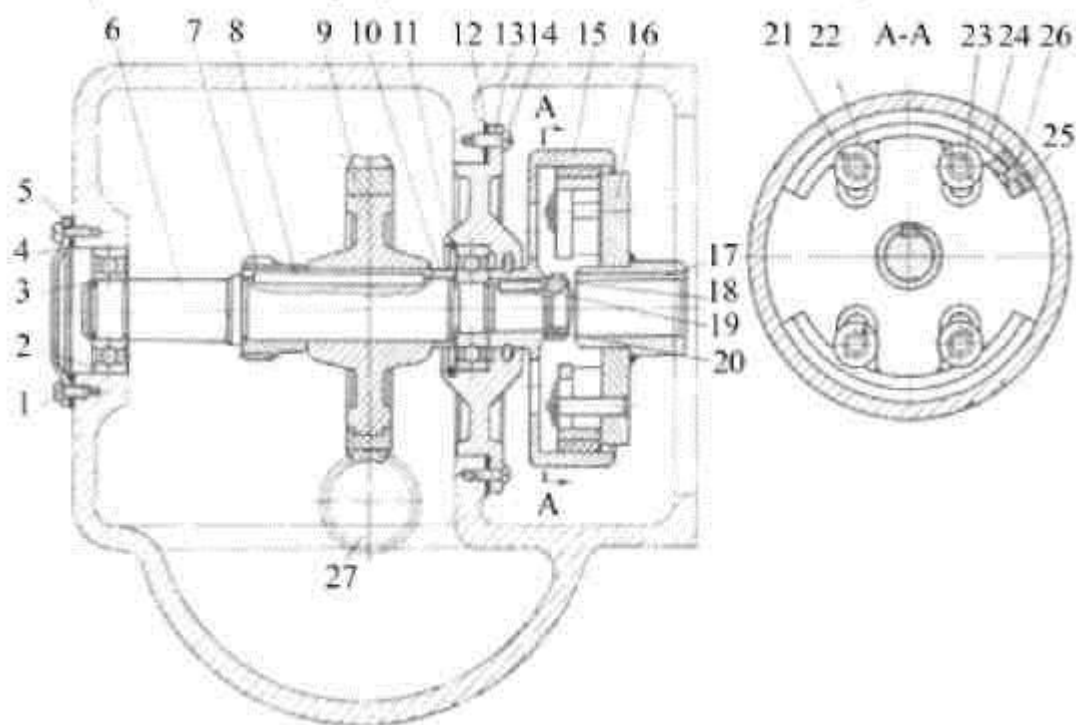


Рис. 20. Горизонтальный вал сепаратора:

1, 14 – винты; 2 – шарикоподшипник; 3 – кольцо стопорное; 4 – крышка; 5, 12 – прокладки; 6 – горизонтальный вал; 7 – шестерня тахометра; 8, 17, 19 – шпонки; 9 – шестерня; 10 – втулка; 11 – пружинное кольцо; 13 – фланец; 15 – обод (бандаж); 16 – диск; 18 – гайка; 20 – шайба стопорная; 21 – шплинт; 22 – шайба; 23 – палец; 24 – фрикционная колодка; 25 – накладка из ферродо; 26 – заклепка; 27 – вертикальный вал.

Вертикальный вал (Рис.21), на верхней конусной части которого закреплен барабан сепаратора, вращается в верхней и нижней части шариковых опорах. Верхняя опора представляет собой горловой подшипник с корпусом 2, в котором на шести пружинных амортизаторах 14 установлена обойма 3 с шарикоподшипником 12. От попадания продукта и воды при мойке сепаратора горловой подшипник и масляная ванна защищены крышкой 7 и колпаком 8. Нижняя опора вертикального вала представляет собой стакан 24, закрепленный в станине сепаратора и снабженный шарикоподшипниками: упорным 18 и радиально-сферическим 30. Упорный подшипник 18, через два шарика 28, чашу 27 и пружинный амортизатор

25 опирается на опорную гайку 23. Гайкой 23 регулируют положение вала, а следовательно, и барабана по высоте. Снизу гайка 23 фиксируется контргайкой 22.

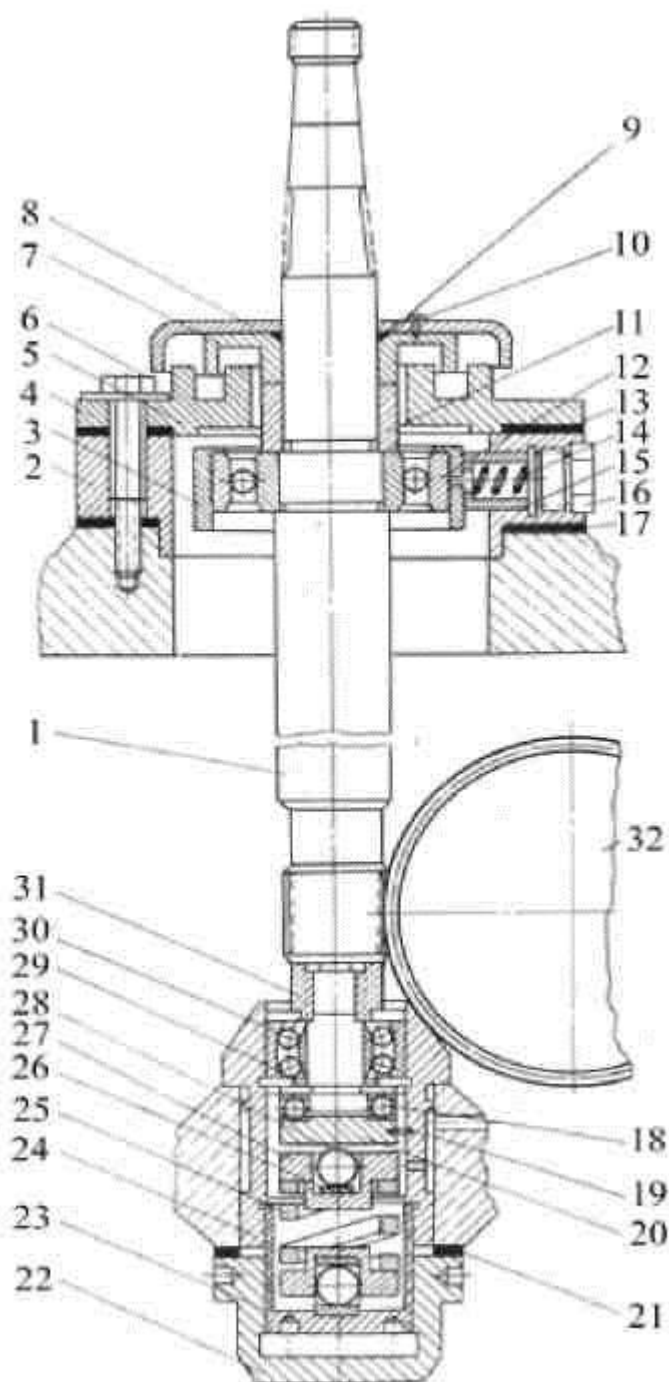


Рис.21.Вертикальный вал сепаратора:

1 – вертикальный вал; 2 – корпус горлового подшипника; 3 – обойма; 4 – шайба пружинная; 5 – крышка; 6 – болт; 7 – защитная крышка; 8 – колпак защитный; 9, 13, 17, 21 – прокладки; 10 – винт; 11 – втулка; 12 – шарикоподшипники; 14, 25 – пружинный амортизатор; 15 – стакан; 16 – пробка; 18 – упорный подшипник; 19 – штифт; 20 – шайба; 22 – контргайка; 23, 31 – гайка; 24 – стакан подпятника; 26 – пята; 27 – чаша; 28 – шарик; 29 – распределительная шайба; 30 – радиально-сферический подшипник; 32 – шестерня.

Принцип действия сепаратора ОСП-3М заключается в следующем. Молоко подается в приемную чашу, откуда по центральной трубке попадает вовнутрь тарелкодержателя. Достигнув основания тарелкодержателя, молоко направляется через отверстия в нем в вертикальные каналы, образованные отверстиями тарелок, уложенных в пакет.

Вследствие быстрого вращения барабана молоко распределяется во всех межтарелочных зазорах, при этом жировые шарики, совершив сложное (вращательное и возвратно-поступательное) движение (Рис.22), возвращаются к центру вращения барабана и перемещаются вверх в камеру напорного диска для сливок

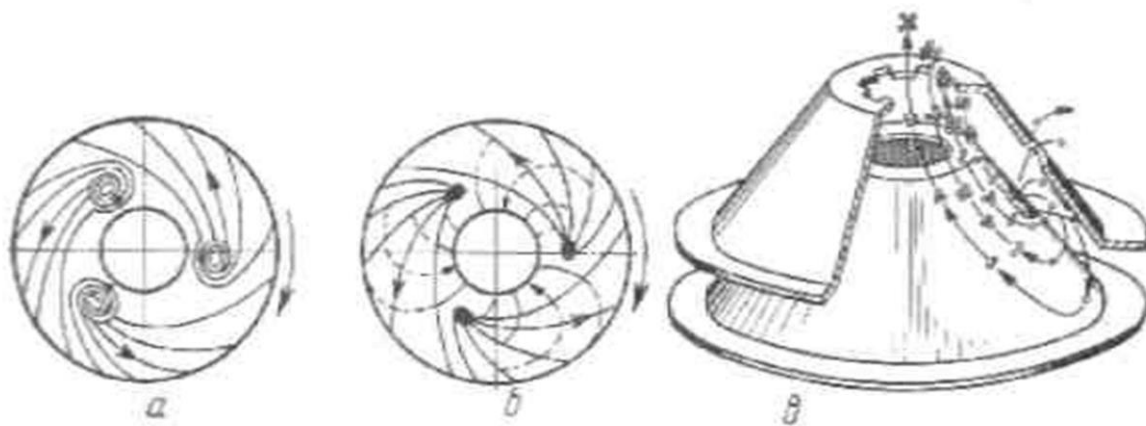


Рис.22.Траектория движения жидкости в межтарелочном пространстве:
а) однородной жидкости; б) легкой (жировой) и тяжелой фракций; в) жировых частиц

Попав вовнутрь напорного диска 1 (Рис.23), сливки по его спиральным каналам устремляются вверх и, двигаясь по кольцевому зазору (между центральной трубкой 2 и трубкой напорного диска 1), попадают в горизонтальный патрубок 3 для отвода сливок.

Обезжиренное молоко, как более тяжелая фракция, отбрасывается к периферии барабана и перемещается вверх, при этом оно оказывается над разделительной тарелкой 7 и попадает свою в камеру, а затем в напорный диск 4. Вывод обезжиренного молока осуществляется по кольцевому зазору между трубкой напорного диска 3 для сливок и трубкой напорного диска 4 для обезжиренного молока.

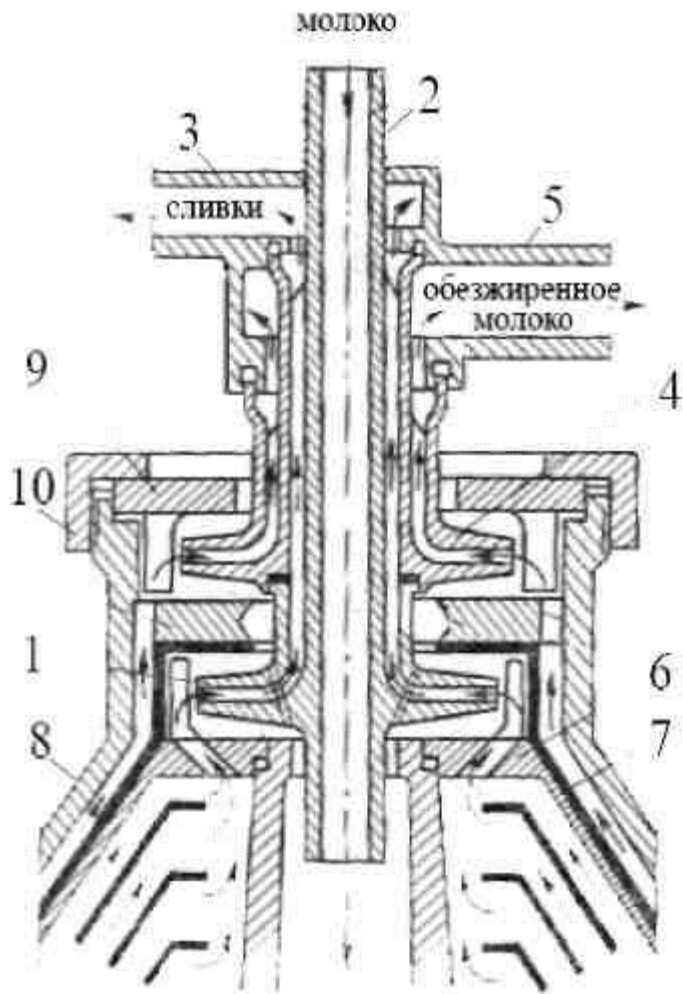


Рис.23.Сепарирующее устройство:

1 – напорный диск для сливок, 2 – центральная трубка, 3 – патрубок для отвода сливок, 4 – напорный диск для обезжиренного молока, 5 – патрубок для отвода обезжиренного молока, 6 - верхняя тарелка, 7 – разделительная тарелка, 8 – крышка барабана, 9 – крышка напорной камеры, 10 – затяжное кольцо

Техническая характеристика сепаратора ОСП-3М

Производительность, л/ч...

Привод - непосредственно от фланцевого электродвигателя

Частота вращения барабана, c^{-1} (об/мин) 108 (6500)

Количество конических тарелок в пакете 80-90

Межтарелочный зазор, мм... 0,4-0,5

Давление на выходе, МПа - обезжиренного молока - сливок... 0,25-0,3 0,2-0,25

Продолжительность набора барабаном рабочего числа оборотов, мин... 6-8

Показания тахометра, соответствующие рабочему числу оборотов...

Электродвигатель тип... - мощность, кВт - частота вращения, c^{-1} (об/мин) АО 51-4Ф2 4,5 24 (1440)

Габариты, мм - длина... -ширина... -высота...

Масса, кг - барабана... - сепаратора...

Методика проведения работы

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия сепаратора.
 2. Определить кинематические и геометрические параметры сепаратора
- Все результаты измерений и расчетов занести в протоколы № 1 и 2.

Протокол № 1 измерений и расчетов

Число зубьев на шестерне горизонтального вала

Число зубьев на нарезке вертикального вала

Передаточное отношение зубчатой передачи

Частота вращения барабана, c^{-1}

Протокол № 2 измерений и расчетов

Максимальный радиус тарелки R_{σ} , м

Радиус тарелки до центра молочных отверстий R_{μ} , м

Минимальный радиус тарелки R_{ν} , м

Высота тарелки H , м

Высота пластинки (межтарелочный зазор) h , м

Высота барабана H_{σ} , м

Максимальный наружный радиус барабана R , м

Обработка полученных данных

Зная кинематические параметры зубчатой передачи следует определить ее передаточное отношение, а затем частоту вращения барабана сепаратора.

Производительность сепаратора равна:

$$M = 16.55\beta n^2 z \operatorname{tg} \alpha (R_{\sigma}^3 - R_{\mu}^3) \frac{\rho_1 - \rho_2}{\mu} d^2$$

где M - производительность, m^3/c

μ - вязкость плазмы, Па/с

β - коэффициент полезного действия ($\beta=0,5-0,7$)

z - количество тарелок

n - частота вращения барабана, c^{-1}

ρ_1 - плотность плазмы молока, kg/m^3

ρ_2 - плотность жирового шарика, kg/m^3

R_{σ} - максимальный радиус конической части тарелок, м

R_{μ} - радиус тарелок до центра молочных отверстий, м

α - угол наклона образующей тарелки

d - диаметр жирового шарика, м ($d=1,3 \times 10^{-6}$)

Для упрощения расчетов следует использовать следующую зависимость:

$$\frac{\rho_1 - \rho_2}{\mu} = 2900 * t$$

где t - температура сепарирования, $^{\circ}C$ ($t=35$)

Тангенс угла наклона образующей тарелки равен $\operatorname{tg}^* = \text{---}$

$$tga = \frac{H}{R_{\delta} - R_M}$$

где R_M - минимальный радиус конической части тарелок, м;

H - высота тарелки, м;

Разделяющий фактор (критерий Фруда) равен

$$F_r = \frac{2\pi}{3} * \frac{\omega^2}{M} * Z * (R_B^3 - R_M^3) * tga$$

где ω - угловая скорость вращения барабана ($\omega = 2\pi n$), рад/с

Мощность, потребляемая сепаратором равна

$$N = KH_{\delta} n^3 R^4,$$

где N - мощность, кВт;

K - коэффициент ($K=0,016-0,018$);

H_{δ} - высота барабана, м

R - максимальный наружный радиус барабана, м

Вопросы для самопроверки

1. Классификация сепараторов по назначению и по конструкции приемно-отводящего устройства.
2. Смысл понятия «Фактор разделения».
3. Принцип разделения молока на сливки и обезжиренное молоко
4. Конструктивное отличие тарелок сепаратора-сливкоотделителя от тарелок сепаратора-молокоочистителя.
5. Функциональная зависимость производительности сепаратора.
6. Назовите назначение и основные узлы сепаратора СОМ-3-1000?
7. Как устроен и работает барабан сепаратора?