

## ТО и ремонт 41 гр.

05.11.2020г.

Тема: Очистка молока от механических примесей.

**Изучите и запишите «Очистка молока от механических примесей» в тетрадь сфотографировать конспект и прислать мне на электронную почту или ВК.**

*Очистка молока от механических примесей* Методы очистки молока избираются в зависимости от производительности молочных предприятий: фильтры или центробежные молокоочистители. Фильтрация молока. Очистку молока от механических примесей проводят сразу после доения, пока молоко еще теплое. При доении в ведра молоко фильтруют во время слива его во фляги. В качестве фильтрующих элементов используют ватные прокладки, марлю, лавсановую ткань, а также фильтры разового пользования. Их недостатком является сильное загрязнение. Ватные прокладки меняют через 50-60 литров отфильтрованного молока. Марля не обеспечивает полную очистку молока от мелких примесей. Лучшие результаты дает лавсановая ткань или энант, которую после использования стирают и дезинфицируют. Мелкие предприятия пользуются самым простым методом очистки молока от посторонних механических и биологических примесей, находящихся во взвешенном состоянии, - фильтрацией. Для этого используют ватные фильтры одноразового пользования (на 70-100 л молока), фланель, вафельную ткань, марлю, сложенную в 4-6 слоев, лавсан - в 2 раза. Марля - хороший фильтрующий материал, ее недостатки - гидрофильность и непрочность, длительность обработки при повторном использовании. Пропускная способность одного марлевого фильтра - 10-15 т молока. Перед повторным употреблением хлопчатобумажные ткани стирают в 0,5% -ном теплом растворе дезмола или другого моющего средства, прополаскивают в проточной воде, проглаживают или кипятят в течение 12-15 мин и высушивают. Широко используют лавсановые фильтры. Они не токсичны, гидрофобность их позволяет достичь высокой скорости фильтрации, устойчивы к воздействию микроорганизмов, моющих средств, слабым органическим и минеральным кислотам, щелочам, пару, воде. Пропускная способность одного фильтра - 140 т молока. Фильтры из лавсана легко моются в теплой воде с мылом, затем их погружают в 1% -ный раствор гипохлорита натрия или осветленной хлорной извести на 20 мин. 1 м лавсана заменяет не менее 35-40 м марли. Нормы расхода материалов на 1 т молока: фланели или вафельной ткани требуется 0,09 м, марли - 1,26, лавсана - 0,017, ватных фильтров - 25 штук (масса одного фильтра 1,5 г). Для фильтрации молока используют фильтры разных конструкций: пластинчатые, дисковые, цилиндрические, в том числе фильтры самоочищающиеся, агрегаты очистительно-охладительные. Молоко насосом подается в фильтр и под давлением проходит через фильтрующую ткань (фланель, байка, лавсан), оставляя на ней частицы примесей. Постепенно на фильтре образуется плотный слой, и сопротивление движению жидкости возрастает в несколько раз, что делает необходимым смену ткани. Поэтому для создания непрерывного процесса фильтры, как правило, оборудуют двумя секциями. Перед фильтрацией молоко рекомендуется подогреть до температуры 35-45°C в подогревателе или секции регенерации пластинчатого аппарата. Это необходимо не только потому, что холодное молоко имеет повышенную вязкость и медленно фильтруется, но также и потому, что в холодном молоке полуотвердевшие жировые шарики образуют кучки и с большим

трудом проходят через фильтрующую ткань, быстро забивая ее. При подогревании молока происходит растворение загрязнений и бактериальное обсеменение. Кроме того, такая фильтрация задерживает только крупные частицы механических загрязнений. Существенными недостатками также являются большая затрата рабочего времени (до 30% от рабочего цикла), необходимость смены фильтрующей ткани, промывки, разгрузки фильтра от осадка, подготовки установки к работе. Немаловажно и то, что поступающее в фильтр молоко в процессе очистки контактирует с загрязнениями, отложившимися на фильтрующей ткани из предыдущих порций.

Центробежная очистка. В промышленности стали широко использовать наиболее эффективную центробежную очистку с применением сепараторов-молокоочистителей и бактериофуг. По конструкции сепаратор-молокоочиститель напоминает сепаратор-сливкоотделитель, но имеет некоторые конструктивные отличия: в тарелках отсутствуют отверстия, поэтому молоко в межтарелочные пространства входит с периферии; периферийное (грязевое) пространство увеличено; нет верхней разделительной тарелки, поэтому весь поток обработанного молока направляется в один отводной патрубок, а не в два. Очистка молока осуществляется следующим образом. Молоко по центральной трубке поступает в тарелкодержатель, при вращении которого развивается большая центробежная сила, и выводится к периферии барабана, затем под напором поднимается между тарелками к его центру и выбрасывается в отводную камеру с напорным диском. Создаваемого напора достаточно для подачи молока в другие аппараты. Поскольку плотность механических примесей молока больше плотности плазмы, механические примеси отбрасываются к периферии барабана и откладываются в грязевом пространстве плотным слоем. Одновременно удаляется значительное количество микроорганизмов, а также часть лейкоцитов, частиц ткани вымени и крови, хлопья белка и др. Сепараторная слизь составляет в среднем 0,06% массы обработанного молока. Слизь имеет примерно следующий состав: 66-68% воды, жировых веществ - 3,3%, белковых веществ - 24-25%, золы - 3-3,2% и других веществ - до 2%. По вертикали слизь состоит из слоев: нижний темно-серый - грязевой, средний белый - белковый, верхний розовато-коричневый - бактериальный. На качество очистки молока влияют, в первую очередь, температура, скорость вращения барабана и продолжительность безостановочной работы установки. Продолжительность безостановочной работы молокоочистителей составляет 3-4 ч при обычной степени загрязненности молока и нормальной кислотности (до 20°Т), но снижается при обработке сильно загрязненного молока и молока с повышенной кислотностью. В настоящее время применяют саморазгружающиеся центробежные молокоочистители. Сепараторная слизь из барабана автоматически удаляется через определенные промежутки времени. Отечественный сепаратор-молокоочиститель модели ОМЕ с производительностью 15000 л/ч работает непрерывно 10 ч при времени между разгрузками, равном 30 мин, и давлении после редукционного клапана гидросистемы, равном 49 МПа. При этом количество выбрасываемого осадка достигает 4 кг. Через каждые 3-4 ч осуществляется автоматическая безразборная мойка сепаратора на ходу.

Очистка может проходить при температурах от 5 до 65°C. В отечественных технологических линиях оптимальная температура молока, поступающего на молокоочиститель, принята в пределах 35-45°C. При очистке холодного молока его исходные качества сохраняются лучше, однако, возрастает вязкость, уменьшается скорость всплывания частиц, вследствие чего производительность молокоочистителя снижается до 50%. В то же время повышение температуры молока более 40°C нецелесообразно, так как механические загрязнения или растворяются, или раздробляются в молоке, что не позволяет их полностью устранить под действием центробежной силы, снижается эффективность очистки и увеличивается бактериальная обсемененность.

Центробежная очистка молока приводит к изменению дисперсности жировых шариков. При холодной очистке молока (температура 10-20°C) величина жировых шариков изменяется минимально, однако их дробление резко возрастает при повышении температуры выше 45°C. По сравнению с исходным молоком число мелких шариков диаметром 1-2 нм увеличивается при температуре 45°C на 9%, при 60°C - на 14% и при 80°C - на 17%. Количество же крупных жировых шариков уменьшается: диаметром 3-4 нм - с 17% до 12-6%; 4-5 нм - с 8% до 5-2%; 5-6 нм - с 4% до 2-1%. Любое изменение степени дисперсности жировых шариков при производстве многих молочных продуктов крайне нежелательно [6].

Использование центробежной очистки молока является наиболее эффективней в производстве, а также такая очистка позволяет удалять не только механические примеси, но и слизь, сгустки фибрина, клетки эпителия и форменные элементы крови, а также многие макроорганизмы. Количество извлекаемой примеси составляет примерно 0,06% от массы молока, прошедшего через очиститель.

## **ТО и ремонт 41 гр.**

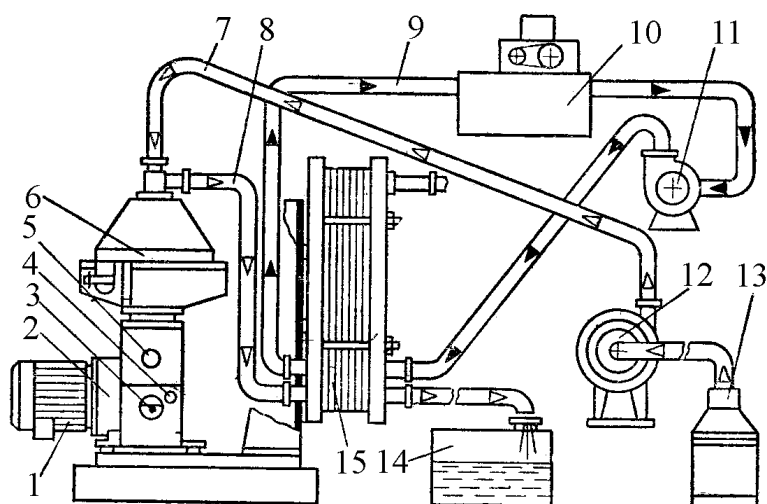
**05.11.2020г.**

**Тема:** Назначение и устройство очистителя-охладителя молока ОМ-1.

**Изучите и запишите «Назначение и устройство очистителя-охладителя молока ОМ-1» в тетрадь сфотографировать конспект и прислать мне на электронную почту или ВК.**

Очиститель-охладитель молока ОМ-1А предназначен для центробежной очистки и охлаждения молока в закрытом потоке на молочных фермах и комплексах. Агрегатируется с доильными установками, предназначенными для доения коров в переносные фляги, а также имеющими молокопровод.

Основными сборочными единицами очистителя-охладителя молока ОМ-1А (рис. 63) являются сепаратор-молокоочиститель 6, охладитель молока 15, смонтированные на плите и стойке, а также молочный насос 12, насос подачи холодной воды 11, емкость для необработанного молока 13, водоохлаждающая установка 10, соединительные шланги – 7, 8, танк молочный 14. Для охлаждения молока используют воду из артезианской скважины, а чаще из водоохлаждающей установки 10 с водяным насосом 11.



← - Вода    ◀ - Молоко

Рис. 63. Конструктивно-техническая схема очистителя-охладителя молока ОМ-1

1 – электродвигатель; 2 – муфта фрикционно-центробежная; 3 – указатель уровня масла; 4 – кнопка пульсатора; 5 – пробка заливного отверстия; 6 – сепаратор-молокоочиститель; 7,8 – шланги; 9 – трубопровод; 10 – водоохлаждающая установка; 11 – насос подачи холодной воды; 12 – молочный насос; 13 – емкость для необработанного молока; 14 – танк молочный; 15 – охладитель

Центробежный молокоочиститель, или центрифуга состоит из барабана, приводного механизма, приемно-выводного устройства, электродвигателя 2 и станины 1 (рис. 64 а,б).

В чаше 3 станины укреплены два тормоза 4 для быстрой остановки барабана после выключения электродвигателя, а также два стопора 11, удерживающие барабан от произвольного вращения при разборке и сборке. Основание барабана закрепляется на веретене приводного механизма с помощью фигурной гайки 9.

Приемно-выводное устройство крепится к кожуху гайкой, а кожух – к чаше станины прижимами. Приводной механизм размещен в станине, масляная ванна которого имеет отверстия для залива масла и его выпуска, закрываемые соответственно пробками 12 и 15. Уровень масла контролируется указателем 14, а частота вращения барабана – пульсатором.

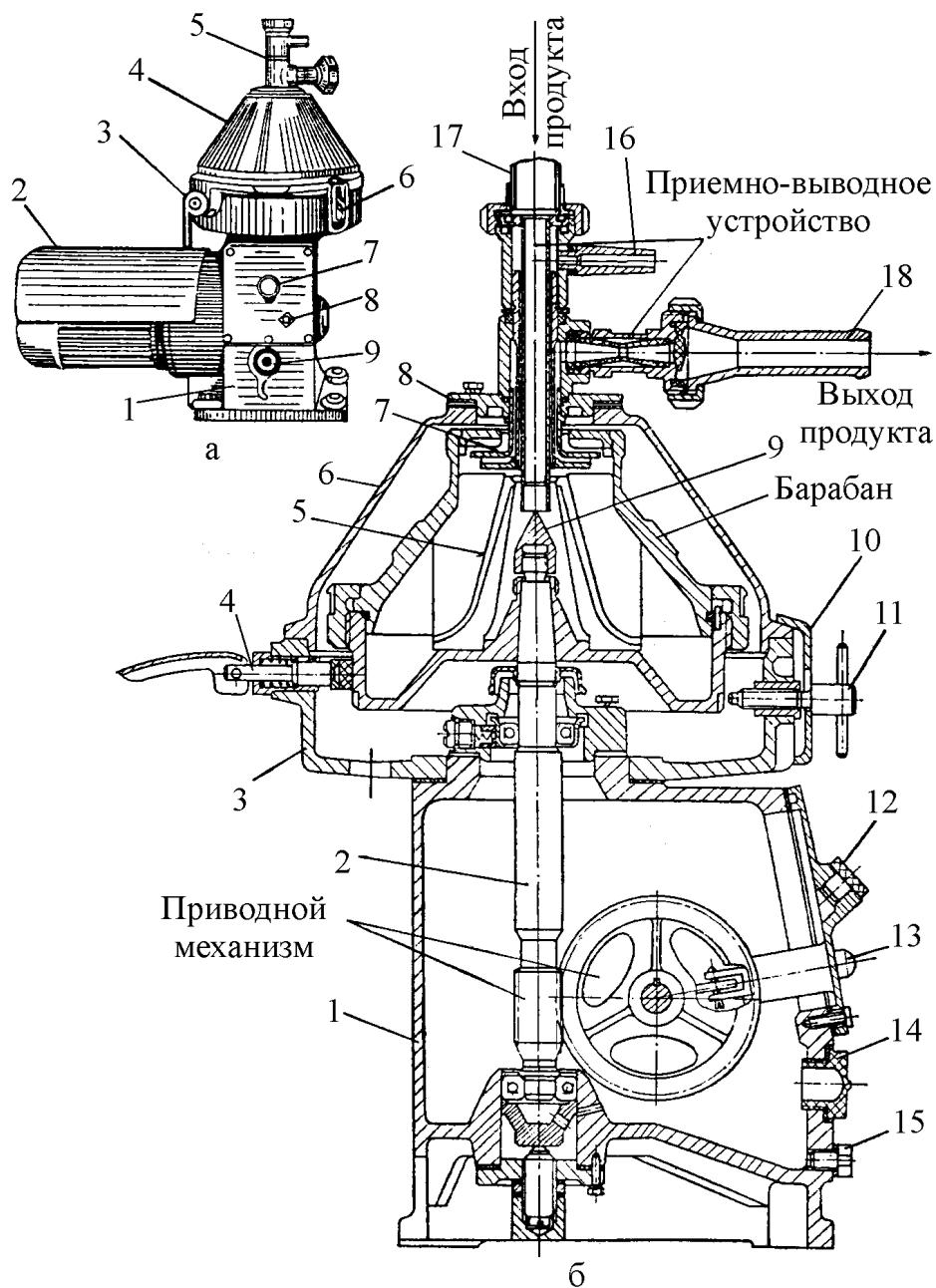


Рис. 64. Сепаратор-молокоочиститель ОМ-1А:

а – общий вид: 1 – станина; 2 – привод; 3 – стопор; 4 – кожух; 5 – приемно-выводное устройство; 6 – ручка тормоза; 7 – отверстие для залива масла; 8 – кнопка пульсатора; 9 – смотровое стекло;

б – вид в разрезе: 1 – станина; 2 – вертикальный вал (веретено); 3 – чаша; 4 – тормоз; 5 – крыльчатка; 6 – крышка; 7 – напорный диск; 8 – кольцо резиновое; 9 – гайка; 10 – прижим; 11 – стопор; 12 – пробка; 13 – кнопка пульсатора; 14 – смотровое стекло; 15 – отверстие для слива масла; 16 – патрубок подвода вакуума; 17 – центральная трубка; 18 – выходной патрубок

Основной рабочий орган центробежного очистителя – барабан. На его основании 6 (рис. 64) в проточке устанавливают крыльчатку. Сверху барабан закрывают крышкой 2.

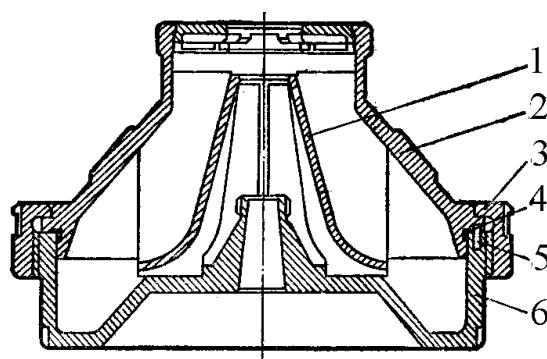


Рис. 64. Барабан:

1 – крыльчатка; 2 – крышка; 3 – гайка; 4 – уплотнительное кольцо;  
5 – штифт; 6 – основание.

Герметичность барабана между его основанием 6 и крышкой 2 обеспечивается уплотнительным кольцом 4. Для соединения крышки с основанием служит гайка 3, имеющая левую трапецеидальную резьбу, что устраняет возможность самоотвинчивания гайки во время работы.

Приводной механизм состоит из горизонтального вала, связанного с вертикальным валом-веретеном винтовой пары. Вращение горизонтальному валу от электродвигателя передается через центробежную фрикционную муфту, которая обеспечивает постепенный разгон барабана до рабочей частоты вращения.

Приемно-выводное устройство состоит из центральной трубки 17 (рис. 63), напорного диска 7, тройника, втулки, клапана и патрубка подвода вакуума 16. Фиксация приемно-выводного устройства относительно крышки барабана осуществляется фланцем, а его крепление – болтами.

Технологическая схема очистки представлена на рисунке 65.

Молоко через дроссель, установленный на выходе из насоса с заданной подачей поступает через центральную трубку 2 к основанию барабана, а затем выводится к периферии. Под действием напора оно проходит через крыльчатку от периферии к центру.

Центробежными силами, развиваемыми в барабане, тяжелые частицы (механические примеси) отбрасываются к стенкам барабана, образуя на них плотный осадок, который удаляют из барабана после остановки.

Очищенное молоко вытесняется к центру барабана и попадает в напорную камеру, где захватывается неподвижным диском отводного устройства и подается через патрубков 4 на дальнейшую обработку (пастеризацию, охлаждение).

Пластинчатые охладители (рис. 66) могут работать в противотоке - и прямоточных режимах. В прямоточном режиме они работают, если в качестве хладоносителя используют рассол, охлажденный до минусовых температур, а в противоточном режиме, когда необходимо охлаждать молоко до температуры, превышающей на 3 °С начальную температуру охлаждающей жидкости.

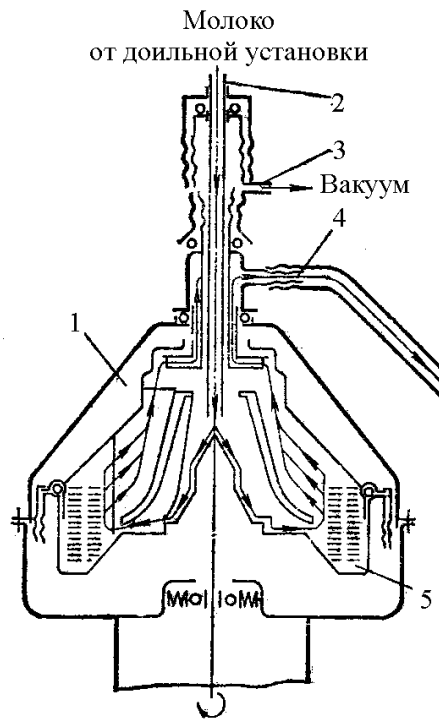


Рис. 65. Технологическая схема очистки молока:  
 1 – барабан; 2 – центральная трубка для ввода молока; 3 – патрубок подвода вакуума; 4 – патрубок вывода очищенного молока; 5 – грязевая камера.

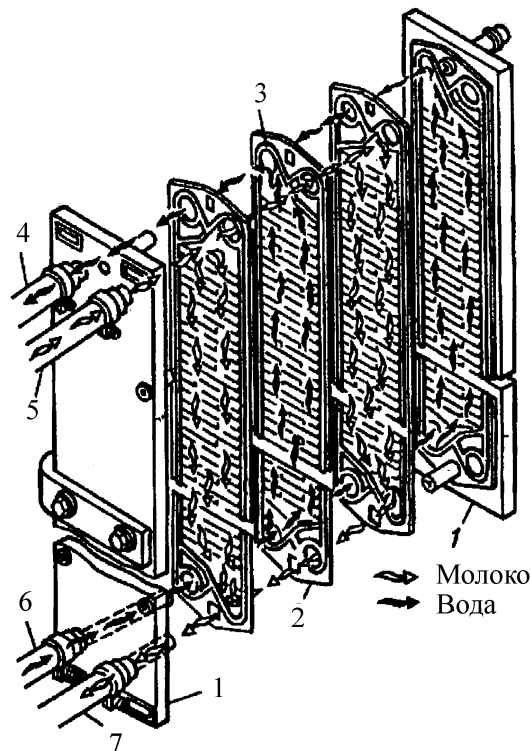


Рис 66 Схема работы пластинчатого охладителя:  
 1 – боковина; 2 – пластина; 3 – прокладка; 4,5,6,7 – соответственно шланги отвода  
 теплой воды, молока, холодной воды и охлажденного молока

Пластинчатый охладитель состоит из набора штампованных пластин из нержавеющей стали, которые изолированы одна относительно другой резиновыми прокладками. Пластины скрепляют двумя боковинками, стянутыми болтами. Каналы

для молока и охлаждающей жидкости разделены. При охлаждении холодной водой применяют схему противотока молока и воды.

По числу пластин в рабочем пакете определяют поверхность теплообмена и производительность охладителя, которую подсчитывают с учетом начальной температуры охлаждающей жидкости и молока, находящихся в теплообмене, и требуемой конечной температуры молока.

Охладитель молока, представляющий собой набор теплопередающих пластин, зажатых между упорной и прижимной плитами, обеспечивает быстрое тонкослойное охлаждение воды и начальной ее температуре 7...9 °С. Перепад температур между охлажденным молоком и входящей водой составляет не более двух градусов.

**Технологический процесс** работы охладителя-очистителя молока ОМ-1А протекает следующим образом (рис.63). Молоко с температурой не ниже 24 °С из фляги 13 или другой накопительной емкости молочным насосом 12 по шлангу 7 нагнетается в барабан молокоочистителя. Под действием центробежной силы находящиеся в молоке примеси отбрасываются к стенке грязевой камеры и остаются на ней. Очищенное молоко, напорным диском нагнетается в межпластинчатые каналы охладителя 15 и, отдав теплоту встречному потоку охлаждающей воды, поступает в молочный резервуар 14. Холодная вода из ванны водоохлаждающей установки 10 насосом 11 нагнетается в соседние по отношению к молочным водяные межпластинчатые каналы охладителя. Пройдя навстречу потоку молока и охладив его, она сливается обратно в установку 10.

Молоко охлаждается водой из холодильной установки или артезианской скважины. Охлаждающая вода подается через штуцер, установленный в прижимной плите, движется в направлении, противоположном направлению движения молока, и выходит из охладителя через штуцер упорной плиты.

**Регулировки.** Зазор между крышкой барабана и торцом основания должен быть 2,5...3 мм. Гайку барабана затягивают ключом с обязательным применением рычага или удара молотком по ручке ключа. Если отметка на гайке не доходит до отметки на крышке барабана, это означает, что в наборе лишняя тарелка.

**Подготовка к работе.** При подготовке к работе необходимо отключить тормоза, в картер станины залить до середины указателя профильтрованное масло, включить электродвигатель и убедиться в правильности направления вращения вала электродвигателя. При этом барабан должен набрать необходимую частоту вращения в течение 2...3 мин. Свободный конец всасывающего шланга Ш-2 надо присоединить к штуцеру второй секции ванны, а свободный конец шланга Ш-4 для вывода охлажденного молока из охладителя – к переходнику ванны; закрыть пробкой отверстие во второй секции ванны и в эту секцию залить воду, подогретую до 50...60 °С, затем вынуть пробку, включить насос на 2...3 мин и проверить герметичность; провести пуск очистителя-охладителя в такой последовательности: выключить насос, вставить пробку во вторую секцию ванны, отсоединить шланг Ш-4 от переходника ванны и присоединить его к емкости для охлажденного молока, отсоединить шланг Ш-2 от штуцера второй секции ванны и присоединить к емкости для неочищенного молока. Если молоко забирается из фляг, то в переходник шланга Ш-2 необходимо поставить штуцер с вырезом для предотвращения присасывания переходника ко дну фляги. В этом случае шланг Ш-2 следует переставить в следующую флягу, не ожидая полного опорожнения фляги, установить подачу охлаждающей воды при помощи крана на



подводящей водопроводной трубе – 3000 л/ч. Очистку молока следует начинать при объеме выдоенного молока, достаточном для обеспечения непрерывной подачи молока в центрифугу с расчетом, чтобы очистка-охлаждение всего выдоенного молока закончилась не позднее чем через 10...15 мин после окончания доения коров. Включить электродвигатель центрифуги и после достижения рабочей частоты вращения барабана включить молочный насос. Продолжительность работы очистителя-охладителя до остановки и выгрузки накопленной сепараторной слизи зависит от массы и загрязненности пропущенного молока и не должна превышать 2,5 ч.

Окончив очистку и охлаждение, приступают к опорожнению от молока всей системы. Для этого, не останавливая центрифугу, пропускают через нее около 10 л теплой воды. При заборе молока насосом из фляг остатки молока из системы удаляют, опуская шланг Ш-2 во флягу с теплой водой. В случае удаления остатков молока из системы при заборе молока из емкости следует выключить молочный насос, заполнить ванну теплой водой, установить шланг Ш-2 и штуцер ванны, вынуть пробку из отверстия второй секции ванны и после прекращения появления в ванне на поверхности воды пузырьков включить насос и опорожнить систему, выключить насос и электродвигатель центрифуги и спустя 1...3 мин затормозить барабан.

**Техническое обслуживание** (ежедневное и периодическое) . Ежедневно моют водным раствором моющих средств центрифуги, охладителя, шланги и насос в такой последовательности: отключают подачу охлаждающей воды в охладитель, шланг Ш-2 соединяют с нижним штуцером второй секции ванны и в эту секцию заливают воду температурой 30 °С, из патрубка удаляют дроссель, который служит для обеспечения заданной производительности молочного насоса и вновь присоединяют к молочному насосу, отсоединяют шланги Ш-1 и Ш-3 от центрифуги и соединяют их между собой, вынимают пробку из второй секции ванны и включают насос, после опорожнения ванны выключают насос, при этом воду спускают в канализацию. Снова закрывают пробку во второй секции ванны и заливают моющий раствор температурой 50...60 °С, соединяют шланг Ш-4 с переходником второй секции ванны и вынимают пробку из этой секции, включают насос и в течение 15 мин проводят циркуляционную промывку, затем от ванны отсоединяют шланг Ш-4 и сливают раствор, выключают насос, снова присоединяют шланг Ш-4 к ванне, в которую заливают чистую теплую воду и включают насос для прополаскивания, а воду сливают в канализацию. Выключают насос. Детали насоса, соприкасающиеся с молоком ежедневно, промывают вручную. Детали центрифуги моют в первой секции ванны в такой последовательности: моют детали водой температурой 30 °С, сливают воду, заливают моющий раствор температурой 40 °С, моют этим раствором, сливают этот раствор, снова заливают водой температурой 30 °С и еще раз моют детали. Во избежание появления механических повреждений крышку барабана и прижимную гайку моют в ванне отдельно одну от другой и от других деталей. Основание барабана моют на веретене. Эти же детали во избежание коррозии после каждой мойки тщательно протирают.

Дезинфекцию проводят летом через день, зимой – один раз в пять дней. Дезинфекция заменяет мойку моющим раствором. Для дезинфекции применяют 0,1 %-ный раствор гипохлорида натрия или гипохлорида кальция, но при этом проводят споласкивание водой температурой 40...45 °С.

Ежемесячная мойка очистителя-охладителя включает разовую мойку и тщательную ручную мойку мягкими щетками и ершами молочных шлангов, пластин охладителя и насоса водой и моющими растворами температурой 45 °С. При мойке пластин охладителя запрещается снимать их с направляющих штанг.

При периодическом техническом обслуживании заменяют масло в картере станины центрифуги, а также вручную очищают пластины охладителя и корпуса центрифуги. Первую замену масла проводят через 15 ч, вторую – через 50 ч, а затем – через 200...250 ч работы. Ежемесячно необходимо промывать пластины охладителя. Два раза в месяц снимают основание барабана с веретена и промывают внутреннюю часть корпуса центрифуги. После 100... 150 ч работы проверяют плотность пакета тарелок в барабане и при необходимости добавляют одну запасную тарелку. Разбирают очиститель-охладитель в такой последовательности: отсоединяют шланги для подвода и отвода молока и воды, отсоединяют от стойки охладитель молока, разборку центрифуги производят согласно заводской инструкции. Разборку, сборку и устранение неисправностей электродвигателя производят в соответствии с общими инструкциями по эксплуатации трехфазных асинхронных электродвигателей.

Техническая характеристика ОМ-1А

Производительность, л/ч	1020–1060
Частота вращения барабана, с <sup>-1</sup>	132–139
Число тарелок в барабане	–
Температура сепарирования, °С	24–36
Продолжительность непрерывной работы, ч	2,5
Установленная мощность, кВт	1,5
Габаритные размеры, мм	1210x350x950
Масса, кг	95