

открытом вентиле 24. При этом верхний вентиль 23 должен быть открыт для доступа воздуха в емкость 1, а вентиль 12 холодной воды - закрыт. В это время электродный нагреватель находится в режиме ожидания.

После мытья молочного оборудования технологическая вода расходуется практически полностью. Для проведения следующей операции - стерилизации молочного оборудования - необходимо открыть вентиль 21 на паропроводе 18. При этом давление в паровом пространстве нагревателя снижается, что приводит к поступлению в межэлектродное пространство нагревателя той части котловой воды, которая ранее была вытеснена в подпиточный бачок. В результате мощность нагревателя возрастает, и он начинает генерировать пар, который через паропровод 18 поступает к потребителю для стерилизационных мероприятий. В молочном блоке продолжительность работы установки в режиме пароснабжения может составить 1,5...2,5 ч. в зависимости от числа технологических установок.

После окончания процесса стерилизации прекращают отбор пара путем закрытия вентиля 21. Затем открывают вентиль 12 холодной воды для заполнения емкости технологической водой. При этом вентиль 24 должен быть закрыт, а вентиль 23 - открыт. Когда вода начинает течь из вентиля 23, что свидетельствует о заполнении емкости, закрывают вентиль 12. Пароводонагреватель начинает работать в режиме нагрева технологической воды, который длится около 4 ч. Как только вода в емкости нагреется до требуемой температуры, установка переходит в режим ожидания. Наступает пауза в работе установки до тех пор, пока не израсходуется горячая вода в емкости во время вечерней дойки и снова не заполнится емкость новой порцией холодной воды.

При необходимости пароводонагреватель во время дневной и ночной паузы может быть использован для теплообеспечения других процессов.

Если в зимнее время необходимо отапливать молочный блок, в котором установлен предложенный пароводонагреватель, то эту задачу можно решить за счет данной установки следующим образом. В молочном блоке смонтируют систему парового отопления, подающий паропровод которой подключается к паропроводу установки через вентиль 22, а конденсационный трубопровод - к вентилю 26, соединенному с патрубком электродного нагревателя. Поскольку тепловая мощность, необходимая для системы отопления молочных блоков малых и средних ферм, составляет 1...2 кВт, то подача в систему соответствующего количества пара регулируется степенью открытия вентиля 22. Пар, конденсируясь в радиаторах отопления, отдает свое тепло, а конденсат возвращается обратно в электродный нагреватель по конденсационному трубопроводу.

Вместимость емкости для технологической воды определяется в зависимости от потребности молочной фермы в горячей воде и может составить 200...800 л., а мощность электродного нагревателя - 10...25 кВт.

Таким образом, предложенный пароводонагреватель ПВНЭ-Е позволяет в полном объеме решить задачу комплексного электротеплообеспечения молочных блоков животноводческих ферм и других сельскохозяйственных объектов, связанных с потреблением горячей воды и пара. Он отличается сравнительно высокой надежностью, простотой конструкции, относительно низкой стоимостью и металлоемкостью, высоким коэффициентом использования.

1 Расстригин В.Н. и др. Электронагревательные установки в сельскохозяйственном производстве. -М.: Агропромиздат, 1985.-304 с.

* * *

Мақалада мал фермаларының сүт блогін ыстық су және бумен қамтамасыз етуге арналған сыйымдылықты бу мен су қыздырғышының құрылысы және жұмыс істеу принципі қарастырылған.

In article the design and a principle of work of the capacitor heater intended for maintenance of the dairy block of cattle-breeding farms by hot water and the ferry are considered.

УДК 628, 387:677.31

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ШЕРСТОМОЙНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Нуртаев Ш.Н., Кудер К. М., Бекназарова К.Б.

Казахский национальный аграрный университет

Развитие промышленного сельхозперерабатывающего производства и связанный с этим рост водопотребления приводит к резкому обострению экологической обстановки зоны действия

предприятия. Значительную опасность представляют высококонцентрированные сточные воды предприятий первичной обработки шерсти (ПОШ). Загрязнения сточных вод фабрики, вырабатывающей в сутки 50 т мытой тонкой шерсти, составляют около 30 т по взвешенным веществам и 16 т – по БПКполн., что соответствует содержанию загрязнений сточных вод города с населением 400 – 500 тыс. человек.

Действующие на большинстве предприятий ПОШ малоэффективные и устаревшие технологии очистки стоков не обеспечивают требуемых показателей сбросов и приводят к нарушению санитарно – химического и гидробиологического режимов рек, озер и других водоемов.

Предприятия ПОШ являются производствами, требующими очень большого потребления свежей воды. В связи с этим не менее значимой становится проблема создания системы оборотного водоснабжения с целью максимального сокращения расхода свежей воды на технологические нужды и уменьшение объема сброса сточных вод в водные объекты.

Третьей, очень важной проблемой по очистке шерстомойных стоков является отсутствие эффективных и надежных технологий обработки образующихся осадков.

В современных условиях сохранение качества шерсти невозможно без проведения научных исследований, направленных на разработку ресурсосберегающей, экологически чистой, прогрессивной технологии производства и обработки шерсти, а также разработки способов эффективного использования имеющегося оборудования с сохранением качеств и сокращением потерь на всех стадиях производства (внедрения маловодоемких повторно – оборотных технологических процессов и обеспечения экономически оправданной технологии обработки осадков шерстомойных сточных вод (ШСВ).

Применение в технологии первичной обработки шерсти различных моющих препаратов обуславливает образование двух видов сточных вод, резко отличающихся по составу: мыльно – содовые и сточные воды, содержащие синтетические поверхностно – активные вещества СПАВ, в частности, сульфонол НП-3. Это обстоятельство вызывает необходимость в разработке соответствующих методов очистки сточных вод предприятия.

В соответствии с рисунками 1 – 4, рассмотрим четыре технологические схемы, первые две из которых наиболее широко распространены в странах СНГ, третья технологическая схема применяется на фабрике первичной обработки шерсти (ПОШ) в с. Текес Алматинской области и четвертая схема – предлагаемая нами, там же, при реконструкции очистных сооружений и может служить базой распространения для аналогичных предприятий республики.

Несмотря на длительную адаптацию, сульфонол НП-3 практически не окисляется анаэробным активным илом и является токсичным веществом, снижающим скорость процесса сбраживания ШСВ. В связи с этим, применение метода анаэробного сбраживания для очистки сточных вод фабрики ПОШ, содержащих сульфонол, нецелесообразно.

Наибольший практический интерес представляет возможность биохимического окисления сульфонольных сточных вод в аэробных условиях в аэротенках без предварительного их сбраживания в метантенках.

В этом случае, по всем технологическим показателям имеет преимущества схема с двухступенчатым аэротенком с отстойниками на каждой ступени, поскольку концентрации СПАВ выше 200 мг/л токсичны для анаэробных микроорганизмов.

С учетом состава сточных вод, требований к степени очистки и технико – экономическим показателям для очистки сточных вод фабрики ПОШ считаем рациональными следующие схемы:

- для очистки ШСВ, содержащих сульфонол, рентабельна:

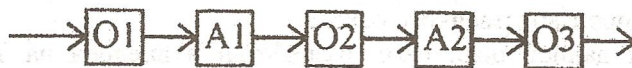
а) двухступенчатая схема с аэротенками при условии сброса очищенных сточных вод в городскую канализацию или в водоем (рисунок 1);

б) предлагаемая технологическая схема 4 (рисунок 4), физико – химическая очистка при условии сброса в пруды – накопители;

в) для очистки ШСВ, использующих при промывке мыло и соду, целесообразно применение анаэробно – аэробного процесса на метантенках 1 и 2 ступени при условии сброса очищенных сточных вод в городскую канализацию (рисунок 1);

г) применение технологической схемы 3 физико – химической очистки ШСВ (рисунок 3) считается целесообразным как для стоков, содержащих сульфонол, так и для стоков, содержащих мыло и соду.

Технико-экономические расчеты показали, что по 1 и 2 технологическим схемам себестоимость очистки в 3 – 4 раза выше, и во столько же раз завышаются удельные единовременные затраты на единицу мощности системы, и приведенные затраты по сравнению с 3 и 4 технологическими схемами.



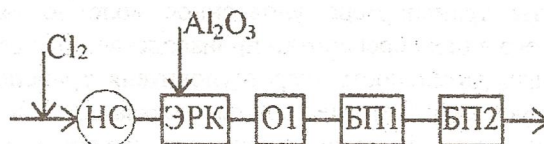
O1 – отстойник I ступени; O2 – отстойник II ступени;
M1 – метантенк I ступени; M2 – метантенк II ступени

Рисунок 1. Анаэробный метод очистки ШСВ.



O1 – отстойник I ступени; O2 – отстойник II ступени; O3 – отстойник III ступени;
A1 – аэротенк I ступени; A2 – аэротенк II ступени

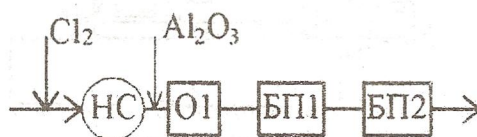
Рисунок 2. Биологический метод очистки на аэротенках.



НС – насосная станция; ЭРК – электрореагентная коагуляция;

O1 – отстойник I ступени; БП1 – биопруд I ступени; БП2 – биопруд II ступени

Рисунок 3. Физико – химический метод очистки с электрореагентной коагуляцией.



НС – насосная станция; O1 – отстойник I ступени;

БП1 – биопруд I ступени; БП2 – биопруд II ступени

Рисунок 4 – Предлагаемый физико – химический метод очистки и утилизации ШСВ на Текесской фабрике ПОШ.

Согласно предлагаемой нами технологической схеме при реконструкции и создании новых очистных сооружений предприятий, в соответствии с рисунком 4, процесс очистки и утилизации ШСВ, с технологической точки зрения, осуществляется в такой последовательности: извлечение грубых механических примесей с помощью решеток, задержание шерстяного волокна на шерстоуловителях, отделение взвешенных веществ в отстойниках, выделение мелкодисперсных фракций и растворенных загрязнений с помощью высоко-эффективных физико-химических и биологических процессов при условии сброса в пруды-накопители с последующим использованием её очищенной жидкой фазы для орошения ивовых и тополей.

Для улавливания шерстяного волокна, содержащегося в сточных водах, следует устанавливать шерстоуловители, которые отделяют волокно от сточных вод. При эксплуатации машин необходимо стремиться к тому, чтобы унос волокна со сточными водами был сведен к минимуму.

В результате производственных опытов было установлено, что содержание волокон шерсти в ШСВ сильно колеблется и достигает в среднем 140 г/м³. Эти потери шерстяного волокна неизбежны, так как они уносятся отработанными моечными растворами.

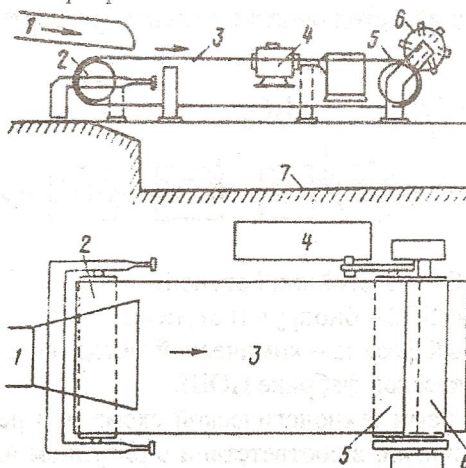
Основные технологические затруднения улавливания шерсти из сточных вод зависят от двух причин: неравномерности содержания шерсти в сточных водах и расходов ШСВ по часам смены и отсутствия соответствующего количества шерстоуловителей.

Извлечение шерстяного волокна из ШСВ преследует две цели: обеспечить нормальную эксплуатацию сооружений и аппаратов для очистки сточных вод и осуществить задержание ценного сырья в виде производственного отхода.

Для достижения данной цели нами разработан и внедрен на Текесской фабрике ПОШ обычный шерстоуловитель транспортерного типа. В соответствии с рисунком 5, шерстоуловитель состоит из рамы, на которой смонтированы приводной 5 и натяжной 2 барабаны, выполненные из трубы $\varnothing 219$ мм. На барабаны надето полотно из двух прорезиненных ремней (по краям), скрепленных металлическими полосами 25×3 мм. На каркас, образованный ремнями и планками, натянута капроновая сетка 3. Ширина рабочей части сетчатого полотна 800 мм. Ширина лотка, подающего сточные воды на шерстоуловитель, 600 мм. Шерстоуловитель приводится в движение от электродвигателя 4 мощностью 1 кВт и скоростью 1450 об/мин через редуктор с передаточным числом $i = 35$. Транспортер имеет линейную скорость 4,5 м/мин и движется по направлению потока фильтруемой жидкости. Жидкость фильтруется на движущемся сетчатом транспортере. Вода с частью песка и других мелких загрязнений уходит через сетку в канализацию, а шерсть и крупные загрязнения остаются на сетке. Съемное устройство 6 состоит из лопастного барабана, имеющего от четырех до шести резиновых лопастей. Барабан, вращаясь, снимает с полотна волокно и другие загрязнения и сбрасывает их на ленту транспортера, установленного ниже ленты шерстоуловителя. С ленты транспортера уловленное волокно падает в сборный бункер и автопогрузчик доставляет его в цех переработки производственных отходов.

Гидравлическая производительность шерстоуловителя транспортерного типа от 20 до 30 м³/ч. Экспериментально-производственные опыты показали, что эффективность задержания шерсти достигает 82-90%. Такие шерстоуловители транспортерного типа требуют меньшего перепада высоты (до 1 м).

Рисунок 5. Шерстоуловитель транспортерного типа.



- 1 - самотечный лоток; 2 - натяжной барабан; 3 - сетка; 4 - электропривод;
5 - приводной барабан; 6 - съемное устройство; 7 - лоток

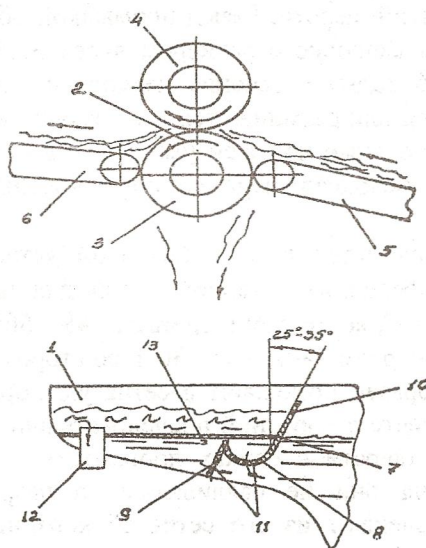
Сбрасываемые из моечных барок стоки, содержащие большое количество жира, трудно поддаются очистке на сооружениях канализации. Во - первых, жир с моющими средствами и органическими веществами образуют труднокоагулирующую взвесь, которая не оседает из отработанного моющего раствора и для его очистки требуются дополнительные средства и сооружения.

Недостатком многих применяемых моечных машин является то, что отжатый жир вследствие малого удельного веса и быстрой способности растекаться по водной поверхности с учетом противотока, опять захватывается мытой шерстью, подаваемой транспортером к отжимному механизму. Практикой установлено, что через 30 минут начала работы отжимного механизма, процент содержания жира в шерсти соответствует 0,7-0,9%. Однако, после 30 минут

содержание жира увеличивается и доходит до 10% и более. Такая технология промывки шерсти ведет к перерасходу свежей воды и моющих средств. Кроме того, шерстный жир теряется безвозвратно, вместе со сбрасываемой водой, который является ценным сырьем для парфюмерной промышленности.

Нами разработан и внедрен на Текесской фабрике ПОШ жироуловитель, который компактно устроен дополнительно в конструкцию моечной машины. Сущность новинки заключается в том, что под отжимным механизмом моечной ванны, установлен жироуловитель. Выполненный в виде желоба с противоположно направленными по касательной нижней перегородкой и верхней, выходящей наружу из моечного раствора на высоту, равной 15–25 см под углом 25–35 градусов от кромки ванны, дно желоба и низ нижней перегородки имеют мелкие отверстия, а ванна-патрубок, причем дно отгороженной части снабжено сеткой с мелкими ячейками на границе жира и воды. Жироуловитель работает следующим образом (рисунок 6). При подаче подвесным транспортером (5) мытой шерсти к отжимному механизму (2), она попадает в зев ведущего (3) и ведомого (4) валов, отжимается и далее поступает в отводной транспортер (6). При этом отжатый жир, вода стекают вниз и концентрируются на краю ванны (1), отгороженной жироуловителем (7) и сеткой (13). Выступающая кромка перегородки (10) не позволяет расплываться жиру по всей водной площади ванны, а сетка задерживает жир в нижней части, пропуская только воду. Нижняя перегородка также частично задерживает жир, особенно при волновых движениях водного потока и дополнительно служит для отвода воды при таких течениях, проходящей через отверстия (11). Такие же функции выполняют и отверстия (10) желоба (8).

Рисунок 6. Конструктивно – технологическая схема жироуловителя моечной машины.



- 1 - моечная ванна; 2 - отжимной механизм; 3 - вал ведущий; 4 - вал ведомый;
5 - транспортер подвесной; 6 - транспортер отводной; 7 - жироуловитель;
8 - желоб; 9 - перегородка нижняя; 10 - перегородка верхняя; 11 - отверстие;
12 - патрубок; 13 - сетка с ячейками

Острый угол положения жироуловителя, равный 15 - 25 градусов к основной ванне, необходим для того, чтобы гасить волны основного моечного механизма и противотока, в котором гребень волны гораздо выше отгороженной. По патрубку (11) скопленный жир стекает в сборник, что позволяет сохранить необходимый уровень.

Предлагаемые шерсто- и жироуловители играют большую роль для содержания в чистоте окружающую среду и сохранения без нарушения экологического равновесия при производстве продукции из сырья, содержащего большое количество механических и органических веществ.

Жүн жуынды суын тазалау және пайдаланудың конструкторлық – технологиялық сұлбалары

талданып, өндіріске тиімдісі ұсынылған. Сондай – ақ жүн қалдықтарын жуынды судан ажыратып алатын және жүн шайырын жинайтын жаңа қондырғылардың құрылымы мен жұмысы жайлы баяндалған. Аталған жабдықтардың қоршаған ортаға тиімді әсер ететіні көрсетілді.

They Are Analysed design - technological schemes a peelings and salvaging the шерстомойных sewages (ШСВ). It Is Chosen most optimum technology a peelings and use ШСВ for conditions Текесской factories ПОШ. It Is Described work new is itched and жируловителей for factories ПОШ average power, is shown their positive influence upon surrounding ambience in composition of line ПОШ.

УДК 637.623.1

АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОПЫТОВ ПО ОЦЕНКЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ШЕРСТИ

Нуртаев Ш.Н., Арипова Л.Р., Бекназарова К.Б.

Казахский национальный аграрный университет

К основным товарно – технологическим свойствам невытой овечьей шерсти относятся: выход мытого волокна, средний диаметр (толщина) и прочность шерстяных волокон, влажность и содержание жира в шерсти. Ниже рассмотрены методы и аппаратное оформление опытов по оценке свойств шерсти.

Определение выхода мытой шерсти. Перед промывкой образец разрыхляют и замачивают в отдельном тазу или сетчатом мешочке с размером ячеек 3...4 мм в отработанном или свежем растворе (0,1% мыла и 0,1% соды) в течение нескольких, но не более четырех, часов. При замачивании вручную дробятся или разминаются все комочки и выбирается растительный сор, не захватывая шерстинок. Растительные примеси удаляют и во время промывки образцов. Раствор после замачивания шерсти процеживают через сетчатую корзину, применяемую для промывки, во избежание потерь волокон.

Промывка образцов проводится в 5 - тибактовой установке. Первые три заправляются моющим раствором, а две последних - теплой водой для прополаскивания. В первом бачке температура раствора - 40...45°C, во втором и третьем - 48...50°C, четвертом - 38...40°C и пятом - 20...25°C. Объем раствора в первом бачке - 15...30 л, во втором и третьем - 15 л.

Каждый испытуемый образец помещают в сетчатую корзину с размером ячеек 3...4 мм и промывают переносом его вместе с корзиной последовательно от первого до 4...5 бачка по 5...6 минут в каждом. Промывку шерсти в бачках производят с таким расчетом, чтобы во время промывки и прополаскивания они не сваливались, а разрыхлялись. После промывания и прополаскивания образец извлекают из его сетчатой корзины со специальной металлической биркой, отжимают и высушивают.

В соответствии с ГОСТ 30190-2000 «Шерсть невытая. Методы определения выхода чистого волокна» расчет выход чистого волокна в процентах, с учетом норм остаточных растительных и минеральных примесей, жира и влаги в кондиционно – чистой массе рассчитывают по формуле

$$B = \frac{P[100 - (p + m + ж)]}{a} K, \quad (1)$$

где P - сухая масса мытой шерсти, г;

p, m, ж - содержание массовой доли остаточных растительных, минеральных примесей и жира, %;

a - расчетная масса невытой лабораторной пробы, г;

K - поправочный коэффициент, учитывающий нормы остаточных нешерстяных компонентов (3%) и влаги (17%), равный 1,2062.

Определение влажности шерсти. Влажность шерсти определяют по ГОСТ 18080-80 «Шерсть натуральная. Метод определения влажности». От каждой упаковочной единицы выборки отбирают точечные пробы массой 5...10 г, масса объединенной пробы была не менее 0,25% массы испытуемой партии шерсти. Из объединенной пробы шерсти отбирают и немедленно взвешивают