

2. Конвейер стационарный ленточный роликовый желобчатый ЛК-500. Эксплуатационная документация. – Тула: Энергия, 2007. – 26 с.
3. Конвейеры: Справочник / Р.А. Волков и др.; под общ. ред. Ю.А. Пертена. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. – С.91.
4. Патент ВУ 14896 С1, МПК В 65G 15/00, 2011.
5. Ленточный конвейер : патент 19598 С2 Респ. Беларусь, МПК В 65G 15/00В / И.Н. Шило (ВУ), Н.Н. Романюк (ВУ), В.А. Агейчик (ВУ), И.В. Кириленков (ВУ), Н.П. Ким (KZ) ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а 20121310; заявл. 18.09.2012; опубл. 30.10.2015 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2015. – № 5. – С.56.

УДК 637.116

ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫВКИ СОВРЕМЕННОГО ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Руденко Алексей Дмитриевич, студент
Кольга Дмитрий Федорович, науч. рук., к.т.н., доцент
Костюкевич Светлана Антоновна, науч. рук., к.с-х.н., доцент
Захаров Владимир Викторович, науч. рук., ст. преп.
УО Белорусский ГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Доильно-молочное оборудование является основным источником бактериального загрязнения молока. Поэтому качество получаемого молока и содержание в нем микроорганизмов находится в прямой зависимости от санитарного состояния оборудования для доения коров.

Бактериальная обсемененность – это количество микроорганизмов в 1 $см^3$ молока. Согласно требованиям государственного стандарта Республики Беларусь СТБ 1598-2006 «Молоко коровье», при закупках, бактериальная обсемененность составляет:

- экстра – 100 тыс./ $см^3$
- высший – до 300 тыс./ $см^3$
- первый – до 500 тыс./ $см^3$

То есть максимум микробных клеток в молоке – 500 тыс./ $см^3$, если будет больше, молоко на переработку не допускается.

Сортность молока в Беларуси на сегодняшний день распределена следующим образом: 38,3% – «экстра», 48,9% – высший сорт, 11,8% – первый, 1% – второй сорт.

Бактериальная обсемененность молока может увеличиваться на 19% при его охлаждении и на 45% – при доении и транспортировании [1]

Наиболее распространенными источниками бактериальной обсемененности молока в доильной установке, при несоблюдении технологии промывки оборудования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Источники бактериальной обсемененности молока

Наименование	Количество бактерий от общего числа, %
Неисправность оборудования	42
Низкая температура воды	18
Плохое качество воды	15
Неправильная дозировка моющего средства	13
Неудовлетворительная гигиена	7
Прочие причины	5

При образовании загрязнений на поверхности молочного оборудования в период доения коров особенно важную роль играют микроструктурные изменения молока, возникающие в результате воздействия на него разных механических и физических факторов.

Совместное движение молока и разряженного воздушного потока в молокопроводе при доении приводит к образованию воздушно-молочной эмульсии и обуславливает возникновение сильно развитой поверхности разделения фаз: плазма-жировые шарики и плазма-воздух, что, в свою очередь, вызывает перераспределение концентрации белково-липидной оболочки в пограничных слоях контактирующих фаз. При столкновении частиц часть поверхностно-активной оболочки в результате механических факторов и перепада вакуума разрушается и переходит с жировых шариков на поверхность воздушного пузырька.

При этом жировые шарики, освобождаются от части защитного слоя, становятся гидрофобными и притягиваются поверхностью оборудования и охлажденными стенками молокопровода за счет межмолекулярного притяжения, обусловленного силами Ван-дер-Ваальса. Так происходит возникновение центров адгезии и кристаллизации на поверхности оборудования, приводящее к последующему росту липидопротеиновых и гелеобразных отложений. Соли кальция, входящие в состав молока и промывочных жидкостей, создают армирующий скелет высокой прочности, и закрепляют загрязнения на поверхности оборудования, образуя твердые отложения в виде «молочного камня» [2].

Технологический процесс промывки молокопровода в основном определяется совокупностью следующих показателей:

- скорость движения жидкости;
- концентрация моющее-дезинфицирующих средств;
- состав моющее-дезинфицирующих средств;
- температура раствора;
- количество воды;
- продолжительность цикла промывки.

Санитарно-техническая обработка молочных путей автоматизированных доильных установок как отечественного, так и зарубежного производства производится через доильные аппараты, доильные стаканы, кото-

рых, установлены на промывочных площадках в четыре этапа: предварительная промывка, основная промывка щелочным раствором, санитарная обработка кислотным раствором и ополаскивание, процессами которых управляет блок управления автомата промывки.

Первая стадия - ополаскивание водой внутренних поверхностей оборудования (молочных трубопроводов, доильных аппаратов.) после окончания дойки длится до 5-7 минут. Для ополаскивания используется вода, подогретая до температуры 30-35°C. При более высокой температуре промывочной воды (65°C) альбумины и некоторые соли молока выпадают в осадок и прочно прилипают к поверхности. Более низкая температура промывочной воды содействует переходу жира в твердое состояние, увеличению вязкости молока и затруднению смыва его остатков.

Вторая основная стадия – циркуляционная промывка молочных путей горячими моющими хлорсодержащими растворами длится свыше 8 минут с целью удаления белковых и жировых загрязнений. Горячая вода температурой до 80°C быстрее смывает остатки химических веществ, убивает большинство бактерий, не образующих спор.

Третья стадия - промывка дезинфицирующими растворами с целью уничтожения микробов, находящихся в молочном камне и его порах. Их высокая химическая активность способствует ускоренному связыванию различных загрязнений и органических веществ. Кроме того, они энергично соединяют соли молока, очищая оборудование от молочного камня. Реагируя с неорганическими и органическими нерастворимыми солями молочного камня (или пригара), они действуют на соли, удаляемые водой. Аналогичным образом кислоты действуют и на соли жесткости воды, также переводя их в растворимое состояние. Однако после промывки часть раствора может остаться на поверхности оборудования.

Для полного удаления моющего и дезинфицирующего раствора предназначена четвертая стадия – ополаскивание теплой водой температурой +25°C.

Широкую популярность сейчас получили комплексные моюще-дезинфицирующие средства : порошки типа А, Б и В, кальцинированная сода, гипохлорит натрия, дезмол, сульфохлоратин, ДПМ-2 и др. [3].

Моюще-дезинфицирующие средства имеют ряд преимуществ по сравнению с предыдущими. Они обладают высокими моющими и дезинфицирующими свойствами, а в присутствии органических веществ и солей жесткости воды не разрушают материал, из которого изготовлено доильное оборудование, не оказывают вредного воздействия на кожу.

При режиме промывки в молокопроводе доильной установки для усиления моющего эффекта сейчас используется так называемый «пробковый» режим движения газожидкостной смеси, создаваемый воздушным инжектором, который с определенной периодичностью подает некоторый постоянный объем воздуха (пробку), которая способствует увеличению

скорости движения моющего раствора $V_m \approx 5 \text{ м/с}$, что переводит ламинарный режим в турбулентный. Циркуляционная промывка молокопроводов должна продолжаться 15–30 минут в зависимости от времени года для качественного удаления всех белковых и жировых отложений [4].

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что в первую очередь главную роль в факторе влияющем на качество молока при машинном доении является:

- состояние и настройка работы системы промывки доильного оборудования;

- исполнение оператором машинного доения всех операций по подготовке вымени животного к доению.

-использование новых технических решений в области сохранения качества продукции животноводства.

Список литературы

1. Карпеня, М.М. Содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность молока коров при различных условиях его получения и первичной обработки / М.М.Карпеня и др. // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2017. – Т.53, вып. 1. – С. 216-219.
2. Дегтярев, Г.П. Образование загрязнений на молочном оборудовании средства для их удаления / Г.П. Дегтярев // Техника и оборудование для села. – 2009. – №5. – С.14-16.
3. Матвеев, В.Ю. Анализ основных требований к режимам промывки молокопроводов доильных установок / В.Ю. Матвеев // Вестник ГБОУ ВО НГИЭУ. – 2013. – №7. – С. 63-68.
4. Кирсанов, В.В. Теоретическое обоснование интенсификации режимов промывки молокопроводов доильных установок / В.В. Кирсанов, В.Ю. Матвеев // Вестник ВНИИМЖ. – 2011. – №2. – С. 62-69.
5. Костюкевич, С.А. Модернизированная технология промывки оборудования для доения коров / С.А. Костюкевич и др. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. научных трудов. – Гродно: Гродненский ГАУ. – 2017. – Том 37. – С. 128-134.

УДК 62-237

АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ КРАН-БАЛКИ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТАЛИ

Руденко Алексей Дмитриевич, студент

Мурашко Владислав Игоревич, студент

Оскирко Александр Иванович, науч. рук.

УО Белорусский ГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь