

УДК 637.11

**ВЛИЯНИЕ МОЮЩЕГО СРЕДСТВА МАРКИ «НАВИСАН» НА КАЧЕСТВО
ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

С. А. Костюкевич, Д. Ф. Кольга

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
Республика Беларусь, г. Минск, kostiukievich@mail.ru*

Аннотация. Проведены исследования по изучению санитарного состояния доильного оборудования «Lely» при модификации его внутренних поверхностей силиконовыми соединениями на основе диметилдихлорсилана и использовании моющего препарата отечественного производства «НАВИСАН». Обработка внутренних поверхностей доильной системы 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана и применение моющего средства «НАВИСАН» снижает их бактериальную обсемененность на 53,6% ($P < 0,01$) в сравнении с контролем.

Ключевые слова: промывка, доильное оборудование, силиконовые покрытия, моющее средство, бактериальная обсемененность, доильная система.

Постановка проблемы. Молоко является очень нестабильной по химическим и физическим показателям биологической жидкостью, поэтому для его производства необходимо создание оптимальных условий, чтобы получить высококачественную продукцию. Основными критериями при выборе технических и химических средств эффективной очистки доильного оборудования является вид и характер связей загрязнений с поверхностями, на которых они образуются. 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-Вальса. 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» (Дегтяров, 2009).

Для разрыва внешних адгезионных связей необходимо применение более активных химических соединений – высокоэффективных моющих средств. Данные моющие средства представляют собой композиции, включающие более пяти компонентов, сочетание которых обуславливает проявление умягчающего, пенообразующего, рН-регулирующего, стабилизирующего, антикоррозионного, бактерицидного и других действий (Дегтяров, 2007).

В последнее время для улучшения санитарного состояния доильно-молочного оборудования применяют его обработку полимерными кремнийорганическими соединениями.

Кремнийорганические соединения представляют собой бесцветные жидкости, хорошо растворяющиеся в органических растворителях. На поверхности материала они образуют гомогенную и очень тонкую полиорганосилоксановую пленку, устойчивую даже при температуре

300-400°C. Полиорганосилоксановые пленки прочно прилипают к поверхности, обладают высокой адгезивной способностью, не изменяются под влиянием атмосферных воздействий, не смываются растворителями. Кремнийорганические пленки сохраняются на обработанной поверхности в течение 3-х лет. Их действие нарушается только при механическом обтирании или сильном загрязнении поверхностей (Алексеев, 1997).

На сельскохозяйственных предприятиях по производству молока силиконовые материалы применяются в основном для покрытия молокопроводов, пластиковых труб, шлангов и их соединений. Также ими покрываются емкости для сбора и хранения молока. Основным преимуществом применения силикона во внутреннем покрытии труб и шлангов для прокачки по ним молока являются его антиадгезивные свойства (Костюкевич, 2000).

«НАВИСАН» – щелочное низкопенное моющее средство. Представляет собой жидкий концентрат бесцветного или светло-желтого цвета. Хорошо растворяется в воде. Используется для одновременной мойки и дезинфекции различного технологического и доильно-молочного оборудования. Обладает смачивающей, диспергирующей способностью по отношению к жировым и белковым загрязнениям, фосфатно-кальциевым отложениям, молочного камня и камня солей жесткости воды, образующихся на внутренней поверхности оборудования. Преимущества: обладает высоким моющим и дезинфицирующим эффектом, при использовании выделяется малое количество пены, биологически разлагаемое и экологически безопасное. Применяется как при ручной, так и при автоматизированной мойке с многоразовым использованием основного рабочего раствора.

Цель исследований – изучения санитарного состояния доильно-молочного оборудования (доильные роботы «Lely») при модификации его внутренних молокопроводящих поверхностей силиконовыми соединениями на основе диметилдихлорсилана и использовании моющего препарата отечественного производства «НАВИСАН».

Материалы и методика исследований. Исследования проводили на молочно-товарной ферме ОАО «Покровский» Брестской области. Животные содержались беспривязно, кормление, согласно нормам. Доеение животных осуществлялось автоматическими доильными системами (доильными роботами) «Lely» – 6 однокорпусных доильных роботов. Используются технологические линии получения молока: первая – контрольная (без обработки кремнийорганическим покрытием), вторая – 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропила) дихлорсилана. Санитарная обработка доильного оборудования осуществлялась через каждые 3 часа, согласно заданной программе и действующих санитарных правил. До и после обработки доильно-молочного оборудования моющим раствором «НАВИСАН» отбирали смывы тампонным методом. Оценка качества промывки оборудования проводилась визуально (наличие видимых остаточных молочных отложений), а также микробиологическое исследования промывки оборудования тампонным методом. Определялась общая микробная обсемененность в расчете на 1 см² поверхности методом последовательных разведений с последующим посевом на питательную среду и культивированием в термостате при температуре 37°C. Коли-титр определяли по методу Карташовой.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные экспериментальные данные показывают, что бактериальная обсемененность внутренних поверхностей молокопроводов доильного оборудования до модификации силиконовыми соединениями была практически одинаковой (таблица).

На внутренней поверхности молокопроводящих путей доильного робота контрольной линии в течение девяти месяцев исследований количество микроорганизмов находилось ниже 20 тыс./см², санитарное состояние в этот период было хорошее.

1. Качество промывки внутренних молокопроводящих поверхностей доильного оборудования (доильный робот «Lely»)

Показатели	Технологическая линия	
	1	2
Бактериальная обсемененность до обработки силиконовыми соединениями, тыс./см ²	15,8	16,2
Бактериальная обсемененность в течение опыта, тыс./см ² , M±m	15,3±1,9	7,1±1,6**
Коли-титр в течение опыта	0,1-1,0	0,1-1,0

Примечание: * - P<0,05, ** - P<0,01, ***-P<0,001

На 2-й технологической линии количество микроорганизмов на внутренней поверхности молокопроводящих путей за первый месяц исследований составило 1,2 тыс./см². В течение последующих шести месяцев бактериальная обсемененность внутренней поверхности доильной системы была ниже на 53,6 % (P<0,01), по сравнению с контрольной технологической линией, что указывает на достаточно высокую эффективность кремнийорганического покрытия.

Установлено, что срок действия силиконовых покрытий на внутренних молокопроводящих поверхностях доильной системы «Lely» наблюдался в течение 8-ти месяцев. Затем эффективность покрытия снизилась вследствие воздействия физических и механических факторов (влияние температуры раствора при промывке, контакт с воздухом и др.).

В результате исследований была оценена эффективность промывки доильного оборудования на основе бактериологических исследований. Обработка внутренних поверхностей молокопроводящих путей доильного робота 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана и применение моющего средства «НАВИСАН» снижает бактериальную обсемененность на 53,6 % (P<0,01) в сравнении с контролем. Прибыль в расчете на 1 голову в период опыта составила 92,72 рубля при использовании моющего средства «НАВИСАН».

Библиографический список

1. Алексеев, П.Г. Свойства кремнийорганических жидкостей: справочник / П.Г. Алексеев, И.И. Скороходов, П.П. Поварнин. – М.: Энергоатомиздат, 1997. – 328 с.
2. Дегтяров, Г.П. Механизм очистки загрязненных поверхностей молочного оборудования / Г.П. Дегтяров // Молочная промышленность. – 2007, №7. – С. 23–26.
3. Дегтяров, Г.П. Образование загрязнений на молочном оборудовании средства для их удаления / Г.П. Дегтяров // Техника и оборудование для села. – 2009, №5. – С. 14–16.
4. Костюкевич, С.А. Способ улучшения санитарного состояния доильных установок / С.А. Костюкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сб. научных трудов. – Горки : БГСХА, 2000. – С. 88–89.

INFLUENCE OF THE DETERGENT OF “NAVISAN” BRAND ON THE QUALITY OF WASHING THE MILKING EQUIPMENT

S. A. Kastsiukevich, D. F. Kolga

***Abstract.** The results of studies our research aimed to study the quality of the washing of milking equipment with the modification of its internal surfaces with silicone compounds based on dimethyldichlorosilane and the use of a domestic detergent «NAVISAN». Treatment of the internal surfaces of the milking equipment with a 1% solution of methyl (3,3,3-trifluoropropyl)dichlorosilane and the use of the detergent «NAVISAN» reduces their bacterial contamination by 53,6% (P <0.01) – the milk line «Lely» in comparison with the control.*

***Keywords:** washing, milking equipment, silicone coverings, detergent, bacterial contamination, milk line.*