

УДК 637.11

## **ВЛИЯНИЕ МОЮЩИХ СРЕДСТВ МАРКИ «ПРОГРЕСС–2» НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Костюкевич Светлана Антоновна,**

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, УО БГАТУ

**Кольга Дмитрий Федорович,**

доцент, кандидат технических наук, доцент, УО БГАТУ

**Назаров Федор Игоревич,**

старший преподаватель, УО БГАТУ

## **INFLUENCE OF THE DETERGENTS OF «PROGRESS–2» BRAND ON THE QUALITY OF WASHING THE MILKING EQUIPMENT**

**Kastsiukevich S.A.**

candidate of Agricultural Sciences, associate professor, Belarusian State  
Agrarian Technical University

**Kolga D.F.**

candidate of Technical Sciences, associate professor, Belarusian State Agrarian  
Technical University

**Nazarau F. I.**

senior lecturer, Belarusian State Agrarian Technical University

**Аннотация.** В наших исследованиях ставилась цель изучения санитарного состояния доильного оборудования при модификации его внутренних поверхностей силиконовыми соединениями на основе диметилдихлорсилана и использовании моющего препарата отечественного производства «Прогресс–2». Обработка внутренних поверхностей доильной системы 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана и применение моющего средства «Прогресс–2» снижает их бактериальную обсемененность на 53,6% ( $P < 0,01$ ) – доильной системы и 16,5 % ( $P > 0,05$ ) – танки-охладители молока «Westfalia» в сравнении с контролем.

**Summary.** In this connection, 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 «Progress–2». 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 «Progress–2» reduces their bacterial contamination by 53,6% ( $P < 0.01$ ) – the milk line and 16, 5% ( $P > 0.05$ ) – milk cooling containers «Westfalia» in comparison with the control.

**Ключевые слова:** промывка, доильное оборудование, силиконовые покрытия, моющее средство, бактериальная обсемененность, доильная система, танки-охладители молока.

**Key words:** washing, milking equipment, silicone coverings, detergent, bacterial contamination, milk line, milk cooling tanks.

**Введение.** 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, освобождаясь от части защитного слоя, становятся гидрофобными и притягиваются поверхностью оборудования и охлажденными стенками молокопровода за счет межмолекулярного притяжения, обусловленного силами Ван-дер-Вальса. 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; 3].

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, удаляются кипящим декагидрофталином, водным раствором плавиковой кислоты или спиртовым раствором едкого калия. Кремнийорганические пленки сохраняются на обработанной поверхности в течение 3-х лет. Их действие нарушается только при механическом обтирании или сильном загрязнении поверхностей [1; 4].

На молочно-товарных фермах 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.

В Республике Беларусь имеется несколько крупных производителей моющих и дезинфицирующих средств для обработки доильно-молочного оборудования: ЗАО «Салигар Агросервис», ОАО «ВТСАВКО», ООО НПК

«Навигатор», г. Гродно, КПУП «Калинковичский завод бытовой химии» и другие производители.

Промсельхозхимия производит моющие и моюще-дезинфицирующие средства для доильного оборудования под торговой маркой «Прогресс».

Преимуществами при применении профессиональных моющих средств марки «Прогресс» являются их высокая активность и специфичность к загрязнителям, эффективное применение при пониженных температурах в воде с любой жесткостью, широкий спектр антимикробной, антигрибковой, противовирусной активности. При равнозначных качественных характеристиках средства «Прогресс» дешевле в среднем в 2 раза зарубежных аналогов, используемых на предприятиях (включая каустическую соду и азотную кислоту). Помимо экономии в денежном выражении экономия достигается в расходовании энергоресурсов – на 20–30 % благодаря действию рабочих растворов в режиме низких температур. Сокращается время технологической очистки оборудования в 1,5–2 раза.

«Прогресс–2» – кислотное моющее средство на основе смеси органических и неорганических кислот. Представляет собой жидкий концентрат бесцветного или светло-желтого цвета. Хорошо растворяется в воде. Средство применяется в концентрации 0,3–0,5%, время обработки 5–10 минут, температура 5–90 °С. Подходит для воды любой жесткости. Преимущества: обладает высоким моющим и дезинфицирующим эффектом, при использовании выделяется малое количество пены, биологически разлагаемое и экологически безопасное.

**Материалы и методы исследований.** Цель исследований – изучения санитарного состояния доильно-молочного оборудования (автоматизированная доильная установка ОАО «Гомельагрокомплект» УДА–12Е, танки-охладители молока «Westfalia») при модификации его внутренних молокопроводящих поверхностей силиконовыми соединениями на основе диметилдихлорсилана и использовании препарата отечественного производства «Прогресс–2».

В связи с этим в наших исследованиях изучалась эффективность качества промывки доильно-молочного оборудования при модификации его внутренних молокопроводящих поверхностей кремнийорганическими соединениями на основе диметилдихлорсилана и использовании моющего препарата отечественного производства «Прогресс–2». Исследования проводили на молочно-товарной ферме ОАО «Кораневщина» Минской области. Животные содержались беспривязно, кормление, согласно нормам. Доеение животных осуществлялось доильными установками УДА–12Е. 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 «Прогресс–2» отбирали смывы тампонным методом. Оценка качества промывки оборудования

проводилась визуально (наличие видимых остаточных молочных отложений), а также микробиологическое исследование промывки оборудования тампонным методом. Определялась общая микробная обсемененность в расчете на 1 см<sup>2</sup> поверхности методом последовательных разведений с последующим посевом на питательную среду и культивированием в термостате при температуре 37°С. 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 1).

Таблица 1 – Качество промывки внутренних молокопроводящих поверхностей доильной установки УДА–12Е

Показатели	Технологическая линия	
	1	2
Бактериальная обсемененность до обработки силиконовыми соединениями, тыс./см <sup>2</sup>	15,8	16,2
Бактериальная обсемененность в течение опыта, тыс./см <sup>2</sup> , М±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 внутренней поверхности молокопроводящих путей доильного оборудования контрольной линии в течение девяти месяцев исследований количество микроорганизмов находилось ниже 20 тыс./см<sup>2</sup>, санитарное состояние в этот период было хорошее.

На 2-й технологической линии количество микроорганизмов на внутренней поверхности молокопроводящих путей за первый месяц исследований составило 1,2 тыс./см<sup>2</sup>. 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.

Качество промывки танков-охладителей молока «Westfalia», представлено в таблице 2.

Бактериальная обсемененность танков-охладителей молока «Westfalia» до обработки силиконовыми соединениями находилась на уровне 7,2–7,9 тыс./см<sup>2</sup>, то есть была практически одинаковой.

Таблица 2 – Качество промывки танков-охладителей молока «Westfalia»

Показатели	Технологическая линия	
	1	2
Бактериальная обсемененность до обработки силиконовыми соединениями, тыс./см <sup>2</sup>	7,9	7,2
Бактериальная обсемененность в течение опыта, тыс./см <sup>2</sup> , М±m	12,1± 1,8	10,1± 2,2

Коли-титр в течение опыта	0,01-1,0	0,1-1,0
---------------------------	----------	---------

Бактериальная обсемененность поверхности танков-охладителей молока «Westfalia», обработанных 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсиланом, была ниже на 2,0 тыс./см<sup>2</sup> или на 16,5 % (P>0,05) по сравнению с контрольной линией, однако это различие оказалось недостоверно. Коли-титр – в пределах 0,1–1,0, а за первые четыре месяца эксплуатации был на уровне 1,0.

Установлено, что срок действия силиконовых покрытий на внутренних поверхностях танков-охладителей молока «Westfalia» ниже, чем на молокопроводящих поверхностях доильной системы УДА–12Е, так как танки-охладители подвергались в большей степени воздействию внешних механических факторов (их внутренняя поверхность больше контактирует с воздухом, и они промывались и дезинфицировались частично вручную).

**Заключение.** В результате исследований была оценена эффективность промывки доильного оборудования на основе бактериологических исследований. Обработка внутренних поверхностей молокопроводящих путей доильной установки УДА–12Е 1%-ным раствором метил(3,3,3-трифторпропил)дихлорсилана и применение моющего средства «Прогресс–2» снижает их бактериальную обсемененность на 53,6 % (P<0,01) в сравнении с контролем, танков-охладителей молока «Westfalia» – на 16,5 % (P>0,05). Прибыль в расчете на 1 голову в период опыта составила 92,72 рубля при использовании «Прогресс–2».

### Список литературы

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.