МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕСИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ»

Совершенствование системы промывки и контроля состояния внутренней поверхности молокопровода доильной установки.

На щ жописи

Панин Александр Александрович

Специальности: 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:

Заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор Л.П.Карташов

Оренбург - 2012г.

1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

1. Состояние вопроса. Цель и задачи исследований 7

1.1. Качество молока и пути его повышения 7

1.2. Обзор современного состояния систем промывки доильных установок. 12

1.2.1. Оценка эффективности функционирования систем промывки 15

1.3. Системы и средства для промывки доильного оборудования 24

1.4. Проведения экспертной оценки факторов, оказывающих существенное влияние на качество молока 29

1.5. Выводы 35

2. Теоретическое обоснование способа эффективного удаления

загрязнений с внутренней поверхности молокопровода 36

2.1 Основные закономерности процесса очистки молокопровода от загрязнений 36

2.2. Основные закономерности создания пробкового движения жидкости в молокопроводе 44

2.3. Обоснование способа контроля внутренней поверхности молокопровода 52

2.4. Обоснование типов излучателя и приемника оптического устройства

контроля качества промывки внутренней поверхности молокопровода 55

2.5 Анализ погрешности измерений, вносимых оптоэлектронным устройством 58

2.6. Вывод ы 61

3. Программа, методика экспериментальных исследований пробкового режима движения жидкости и устройства для контроля очистки молокопровода 62

3.1. Общая программа и методика экспериментальных исследований 63

3.2. Описание приборов и экспериментальной установки 64

3.3. Частные и нестандартные методики 71

3.3.1. Методика определения физико-химических свойств моющих

растворов 71

3.3.2. Методика нанесения загрязнений 73

3.3.3. Методика определения качества промывки молокопровода 74

3.4. Методика вычислительного эксперимента, моделирование пробкового режима движения жидкости в молокопроводе при промывке 76

3.4.1. Общее описание предложенной программы исследования 76

3.4.2. Работа с программой в режиме «Моделирование пробкового режима движения жидкости» 79

3.4.3. Работа с программой в режиме «Расчет вакуумного насоса» 82

3.5. Выводы 84

4. Результаты экспериментальных исследований 84

4.1. Анализ загрязнений внутренних поверхностей молокопровода диаметром 52мм 84

4.2. Выбор режима течения моющей жидкости в трубопроводе диаметром 52 мм 87

4.3. Динамика изменения температуры жидкости при ее циркуляции в молокопроводе 90

4.4. Обоснование режимов очистки молокопровода от загрязнений 92

4.5. Вывод ы 96

Выводы

 Припроведениилабораторныхисследованийспомощьюспециальноразработанногостендастенддляполучениямодельногозагрязнениянаповерхностяхпредметныхпластиннаносилизагрязненияаналогичныеестественнымзагрязнениямнаповерхностимолокопроводачто

позволилообъективнооценитькачествоочистки

 ПриопределениикачествапромывкивлабораторныхиПроизводственныхусловияхразработаныметодикииспользованияразработанногооборудованияЭкспериментальноустановленочтоочисткудоильногооборудованияследуетсчитатькачественнойесликоэффициентсветопропусканиядеталейпослеочисткиравен

 ПрипроведениилабораторныхипроизводственныхиспытанийполучилиданныеовремениполнойпромывкивнутреннейповерхностимолокопроводавзависимостиотразличнойстепенизагрязненияПри

отношениисветопропускания  соответственно



времядополнительнойпромывки

 Доказаночтопроцесспромывкимолокопроводадолженсодержатьследующиефазы предварительноеополаскиваниепоследоенияциркуляционнаямойкаизаключительноеополаскиваниедляудаленияостатковмоющегораствораПредварительноеополаскиваниемолокопроводадоильнойустановкинеобходимоосуществлятьтеплойводойтемпературой

 °СвтечениеминПродолжительностьфазыциркуляционноймойкиидезинфекциимолокопроводадолжнабытьнеменееминпритемпературемоющедезинфецирующегораствора°СЗаключительноеополаскиваниемолочнойлиниидолжноосуществлятьсяводойтемпературой

 °Свтечениемин