

СИСТЕМА ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В.Н. ДАШКОВ, к.т.н. ; В.О. КИТИКОВ, к.т.н.; А.И. ПУНЬКО, к.т.н. (РУНИП «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси»)

В настоящее время чрезвычайно актуальной как для Республики Беларусь, так и для Российской Федерации является проблема переоснащения молочно-товарных ферм и комплексов современным доильным оборудованием. Износ доильных установок советского производства составляет в среднем 60 %. Эксплуатация морально устаревшего оборудования приводит к тому, что техногенная составля-

ющая в общих потерях молочной продукции достигает 40...50 % или 300...350 кг/гол. за лактацию. При этом немаловажным является и качество получаемой молочной продукции [1].

Одна из ключевых составляющих доильной установки, влияющая на качество молока, – система промывки, ее программные элементы, обеспечивающие эффективную промывку доильных аппаратов и молоко-

проводных путей. Обзор данных и анализ эффективности работы современных зарубежных и отечественных систем автоматической промывки доильных установок показал, что основной тенденцией является переход от электромеханических программаторов к микропроцессорным системам. Это позволяет существенно повысить надежность и расширить функциональные возможности

1. Сравнительные характеристики систем для промывки доильных установок, применяемых на МТФ республики [2]

Наименование показателей	IMPULSA, 8823H Германия	Гасконь - Меллот Нидерланды	Фулвуд Великобритания	АДМ-8 (Россия)	АВС (ОАО "Гомельагрокомплект")	АП РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси"
Состав оборудования	Программный блок управления, блок органов исполнения дозирующего устройства, резервуар для жидкости электронагреватель	Программный блок управления, блок исполнительных органов, ванна, электронагреватель	Программный блок управления, блок исполнительных органов, электронагреватель с программным управлением дозирующего устройства	Программный блок управления, блок исполнительных органов дозирующего устройства, электронагреватель, ванна	Программатор промывки с электронным датчиком концентрации моющего раствора, блок насосов, ванна	Программный блок управления, блок дозирующих устройств, резервуар для жидкости электронагревателем
Управление	Электронно-программное с индикацией операций программы и возможности выбора	На базе программного реле времени	На базе программного реле времени	Электромеханическое с жесткой программой	Электронно-программное с индикацией операций программы и возможности выбора	Электронно-программное с индикацией операций программы и возможности выбора
Вид моющих и дезинфицирующих ср-в	Жидкие	Жидкие, порошок	Жидкие, порошок	Жидкие, порошок	Жидкие	Жидкие, порошок
Способ промывки	Циркуляционный	Проточный	Циркуляционный	Циркуляционный	Циркуляционный	Циркуляционный
Способ сушки	Воздушной вентиляцией	Воздушной вентиляцией	Воздушной вентиляцией	Губковой пробкой	Воздушной вентиляцией	Воздушной вентиляцией
Дополнительный обогрев промывочной жидкости	Имеется	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Имеется
Индикация оперативной информации	Имеется	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Имеется

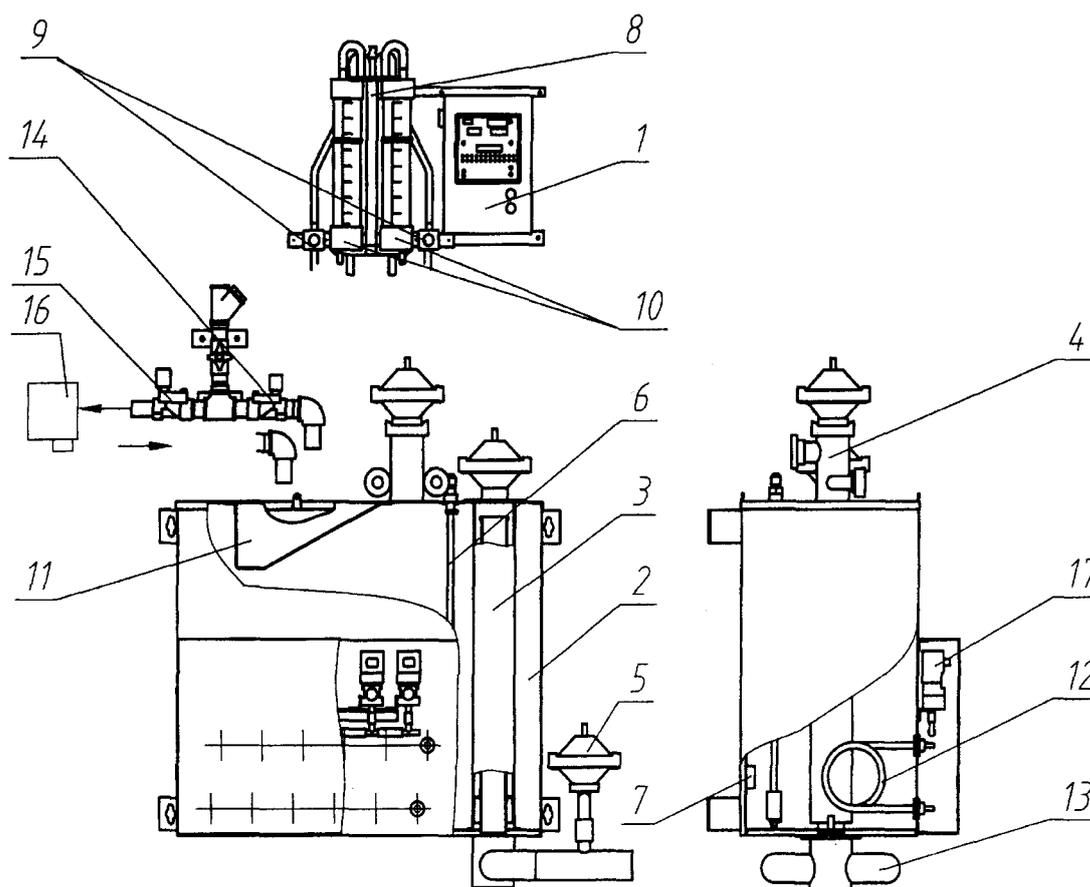


Рис. 1. Конструкция автомата промывки: 1 – пульт управления; 2 – ванна промывки; 3 – клапан промывки; 4 – клапан циркуляционный; 5 – клапан впуска воздуха (аэрирования); 6 – датчик уровня; 7 – датчик температуры; 8 – емкости дозаторов моющих средств; 9 – вакуумные клапаны дозаторов; 10 – управляющие клапаны дозаторов; 11 – емкость для сыпучих моющих растворов; 12 – нагреватель (ТЭНы); 13 – коллектор; 14, 15 – клапаны холодной и горячей воды; 16 – стационарный электроводонагреватель; 17 – распределитель вакуума

автоматов промывки – изменять параметры, осуществлять индикацию текущих этапов программы, одновременно сигнализировать о сбоях и неисправностях. Основные характеристики оборудования для промывки доильных установок, применяемых на молочно-товарных фермах (МТФ) республики, приведены в табл. 1.

В настоящее время учеными РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" и ГНУ "ВИЭСХ" в рамках союзной программы "Молоко" проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с целью создания современного

автомата промывки доильного оборудования с использованием элементов автоматики и электроники. Такое оборудование можно будет использовать как в составе доильных установок с доением коров в стойлах в молокопровод, так и для доильных залов типа "Елочка", "Тандем", "Параллель".

Автоматом промывки предусмотрено выполнение пяти программ. На основании проведенных исследований разработан адаптированный автомат промывки, конструкция которого представлена на рис. 1, а техно-

логическая схема – на рис. 2.

В ванне промывки I (см. рис. 2) расположены: емкость для сыпучих моющих растворов (порошка) (поз. 1); датчик уровня (поз. 2); нагреватель (ТЭНы) (поз. 3); датчик температуры (поз. 4); клапан промывки (поз. 5) с клапаном аэрирования (поз. 6); клапан циркуляционный (поз. 7).

Узел подачи воды II включает в себя электромагнитные клапаны холодной Х.В. (поз. 8) и горячей воды Г.В. (поз. 9) и стационарный электроводонагреватель (поз. 10), в который на вход кла-

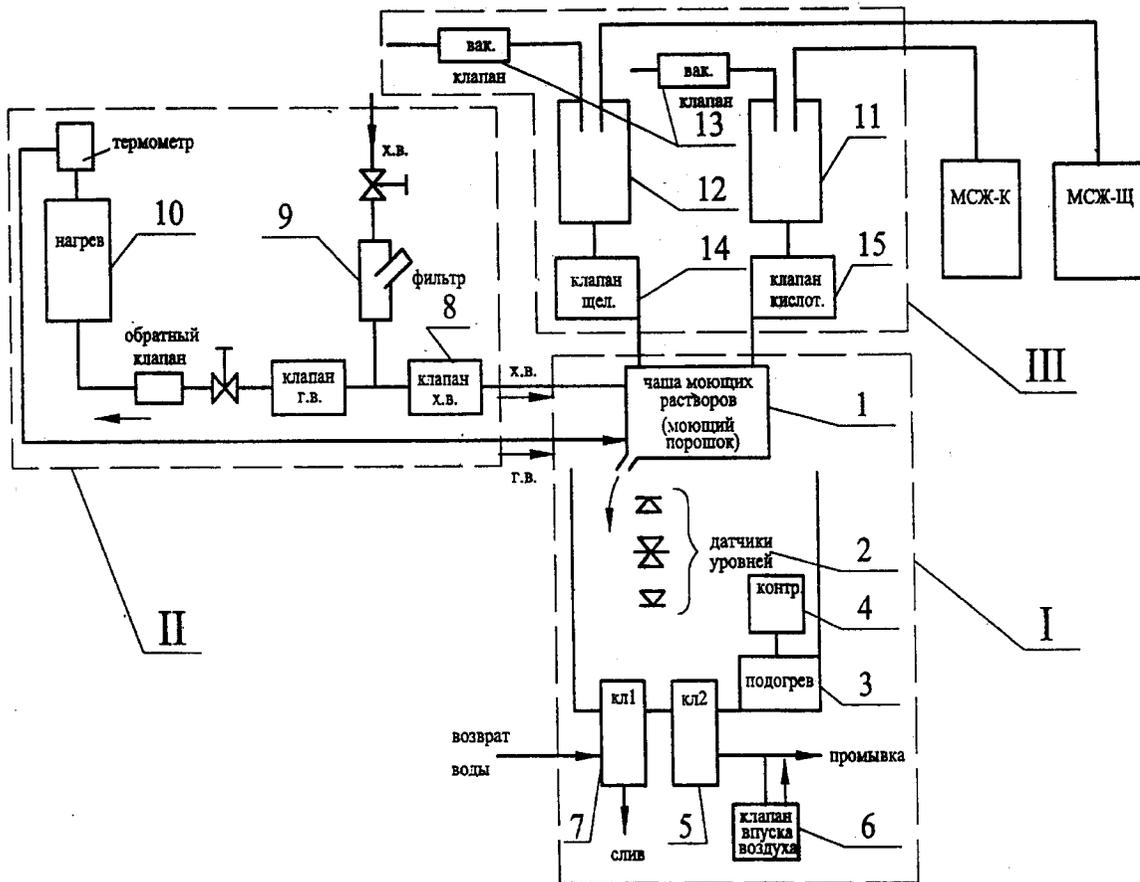


Рис. 2. Технологическая схема работы автомата промывки

пан Г.В. подает холодную воду, а на выходе горячая вода поступает в ванну промывки.

Узел подачи промывочной жидкости III состоит из двух дозирующих емкостей кислотных (поз. 11) и щелочных (поз. 12) растворов, в которые вакуумными клапанами (поз. 13) подаются соответствующие концентраты. Управляющие клапаны (поз. 14, поз. 15) обеспечивают слив требуемого количества жидкости в ванну промывки. Автоматом промывки предусмотрено выполнение пяти программ:

1. Преддоильное ополаскивание системы молочных коммуникаций (режим «А»).

2, 3. Последоильная промывка с жидким кислотным (щелочным) моющим средством (режимы «Б», «В»).

4. Последоильная промывка с дезинфекцией (режим «Г»).

5. Последоильная промывка с порошкообразным кислотным (щелочным) моющим средством (режим «Д»).

Преддоильное ополаскивание заключается в циркуляционном движении теплой воды по молокопроводным путям с последующим сливом и удалением остатков влаги (просушкой).

Последоильная промывка включает следующие этапы:

- прополаскивание молокопроводных путей;
- циркуляционная промывка с моющим средством;
- циркуляционное полоскание;
- удаление остатков влаги;
- прополаскивание;

- удаление остатков влаги;
- включение молочного насоса для удаления остатков воды из молокоприемника;
- выключение вакуумных насосов.

В программу дезинфекции («режим «Г»») включены этапы циркуляционной промывки с дезинфицирующим средством, полоскания и удаления остатков влаги.

Процесс промывки, дезинфекции и полоскания происходит согласно разработанной программе с оптической индикацией всех операций на пульте управления.

Технологический процесс осуществляется следующим образом. Подача холодной и горячей воды в емкость промывки

осуществляется электромагнитными клапанами (поз. 8, 9, рис. 2). После достижения верхнего уровня заполнения и добавления при необходимости моющих средств открывается клапан промывки (поз. 2) и промывочный раствор поступает в промывочный трубопровод. Промывочная жидкость движется через доильные аппараты, через датчики потока молока, молокопроводы и накапливается в молокоприемнике, откуда откачивается насосом молокоприемника в автомат промывки. В зависимости от состояния циркуляционного клапана (поз. 7) раствор направляется обратно в ванну (происходит циркуляция) или сливается в канализацию.

Как и в зарубежных аналогах, в разработанном автомате промывки предусмотрена возможность дополнительного инжектирования воздуха в молокопроводную систему (функция азирования). Для этого на промывочном трубопроводе установлен клапан впуска воздуха. Периодическое открытие клапана вызывает подсос воздуха в систему, что позволяет за счет увеличения скорости движения газожидкостной смеси и усиления механического воздействия на внутреннюю поверхность молочных коммуникаций, повысить эффективность промывки, снизить расход воды и моющих средств. По этой причине для очистки внутренних поверхностей от остатков молока и моющих средств не используется традиционная эластичная губка [3].

Чтобы добиться более высокого уровня гигиены при проведении тех программных операций, для которых предусмотрено использование горячей воды, в емкости промывки установлены электронагревательные элементы для дополнительного обогрева промывочной жидкости. Их применение особенно оправдано, если автомат промывки используется в составе доильных уста-

новок с трубопроводами из нержавеющей стали. В осенне-зимний период это позволяет подогревать молокопроводы перед доением, предотвращая застывание молочного жира на стенках труб и обеспечивает компенсацию теплопотерь моющего раствора, поддерживая их температуру на необходимом уровне.

Результаты испытаний автомата промывки в производственных условиях показали, что разработанные режимы работы автомата промывки позволяют выполнить все необходимые этапы мойки и дезинфекции молочного оборудования в автоматическом режиме и обеспечить требуемое качество промывки доильного оборудования. В ходе испытаний применялись новейшие разработки ученых РУП “Институт животноводства НАН Беларуси” – моющие средства “Милю” (щелочное) и “ВАМ” (кислотное), предназначенные для мойки доильно-молочного оборудования. Кроме того, хорошие результаты дало использование такого современного дезинфицирующего средства как “Инкрасепт-10А”. Их применение оправдано как с точки зрения технико-экономической эффективности применения, так и зооветеринарной оценки качества этих средств и результатов их воздействия на технологическое оборудование и получаемое молочное сырье. Их применение не изменяет состав материала и свойств деталей доильного оборудования, а качество промывки оборудования отвечает современным санитарным требованиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Мировой опыт эксплуатации доильного оборудования показывает, что одной из ключевых составляющих, обеспечивающих получение качественного молочного сырья при минимальных затратах ручного труда, является использование различных

средств механизации, и в том числе применение автоматических систем промывки доильного оборудования.

2. Система управления современного автомата промывки должна базироваться на микропроцессорной основе, что позволяет существенно повысить надежность работы и расширить функциональные возможности оборудования – менять программу (циклограмму) работы в зависимости от вида применяемых моющих и дезинфицирующих средств и условий эксплуатации, осуществлять индикацию текущих этапов программы, сигнализировать о неисправностях и сбоях.

3. Анализ результатов проведенных исследований показал, что применение предложенной конструктивной схемы и технологических алгоритмов работы позволило разработать производительный и экономичный автомат промывки, который обеспечивает эффективную мойку доильного оборудования. Реализация и внедрение новой разработки на МТФ республики позволит повысить качество получаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цой Ю.А., Мируров И.П., Кирсанов В.В., Зеленцов А.И. Тенденции развития доильного оборудования за рубежом. ФГНУ Росинформротех, 2000.- С. 46-49.
2. Протокол № 1-4-92 государственных сравнительных испытаний доильных установок фирмы “Гаскони-Мелот”, фирмы “Фулвуд”, фирмы “Агрозет” ЗДЗ-010 ОР-9356, ПО “Агропромкомплекс”, 1988.
3. Зуев И.М., Сорокин Э.П., Шпыро А.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве, Агропромиздат, 1988.- С. 447.