

Новое энергосберегающее оборудование для МТФ

В настоящее время чрезвычайно актуальной для Республики Беларусь является проблема переоснащения молочно-товарных ферм и комплексов современным доильным оборудованием. Одна из ключевых составляющих доильной установки, влияющих на качество молока, – система промывки, обеспечивающая качественную очистку доильных аппаратов, молокопроводных путей от остатков молочного сырья [1].

В институте разработан автомат промывки доильного оборудования, адаптированный к условиям эксплуатации в составе доильных установок как с доением в молокопровод, так и на доильных площадках типа "Тандем", "Елочка", "Параллель". Его конструкции представлена на рис. 1.

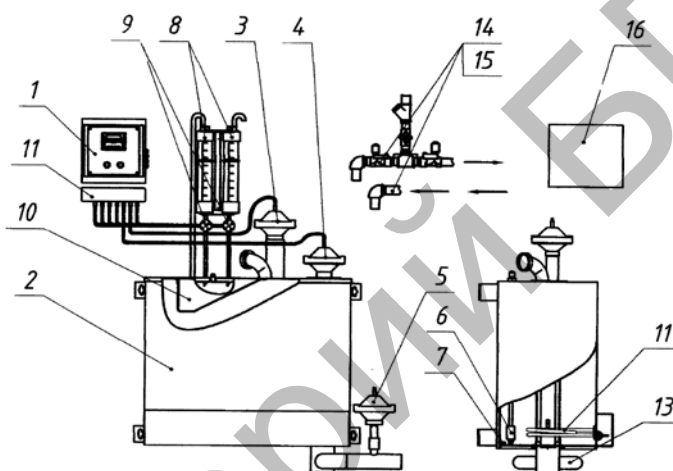


Рисунок 1. Конструкция автомата промывки.

1 – пульт управления; 2 – ванна промывки; 3 – клапан циркуляционный; 4 – клапан промывки; 5 – клапан выпуска воздуха (аэрирования); 6 – датчик уровня воды; 7 – датчики температуры моющих растворов; 8 – емкости дозаторов моющих (дезинфицирующих) средств; 9 – дозаторы; 10 – лоток; 11 – вакуумный распределитель; 12 – термоэлементы (ТЭНы); 13 – коллектор; 14, 15 – электромагнитные клапаны холодной и горячей воды; 16 – стационарный электроводонагреватель

В ванне промывки расположены: лоток для порошкообразных моющих средств; датчик уровня воды; термоэлементы (ТЭНы); датчик температуры; клапан промывки; клапан циркуляционный. Снаружи на коллекторе установлен клапан дополнительного впуска воздуха. Узел подачи воды включает в себя электромагнитный клапан подачи холодной воды в ванну промывки; клапан подачи горячей воды и стационарный электроводонагреватель, в который поступает холодная вода; на выходе уже горячая вода направляется в ванну промывки. Узел подачи концентрата моющих растворов состоит из двух дозирующих емкостей – для кислотных и щелочных средств, в которые вакуумными клапанами подаются соответствующие концентраты моющих средств. Дозаторы обеспечивают слив требуемого количества жидкости в ванну промывки.

Автоматом промывки предусмотрено выполнение 5 программ, которые включают в себя как преддоильное полоскание, так и последоильная промывка с жидким или порошкообразным кислотным (щелочным) моющим средством и дезинфекцией системы молочных коммуникаций.

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 воды. После достижения верхнего уровня заполнения и добавления при необходимости моющих средств открывается клапан промывки и жидкость поступает в трубопровод промывки и далее движется через доильные аппараты, через счетчики молока, молокопроводы и накапливается в молокоприемнике, откуда откачивается молочным насосом в авто-

мат промывки. В зависимости от состояния циркуляционного клапана жидкость 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 аэрирования). Для этого применяется клапан впуска воздуха, периодическое открытие которого 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.

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 установок 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 его температуру на необходимом уровне.

Одним из труднопромываемых участков молочной линии является верхняя часть колбы молокоприемника. В существующем серийном молокоприемном узле ее промывка осуществляется путем подачи моющего раствора через дополнительный шланг и последующего разбрызгивания. Однако, как показал опыт, интенсивность обмыва в этом случае недостаточна. В связи с этим было предложено интенсифицировать обмыв за счет направления в верхнюю зону молокоприемника части потока моющей жидкости из промывочного трубопровода рис. 2а или от напорного трубопровода молочного насоса (рис. 2б).

Процесс автоматической промывки верхней части молокоприемника в этом случае осуществляется следующим образом. Из автомата промывки по промывочному трубопроводу основной поток жидкости поступает к доильным аппаратам, затем в молокопровод, среднюю часть молокоприемника, промывая все молокопроводящие пути и нижнюю часть молокоприемника. Одновременно часть жидкости через тройник-распределитель по шлангу поступает в верхнюю часть молокоприемника, где моющий раствор или вода промывают его верхнюю часть на протяжении процесса промывки всего оборудования.

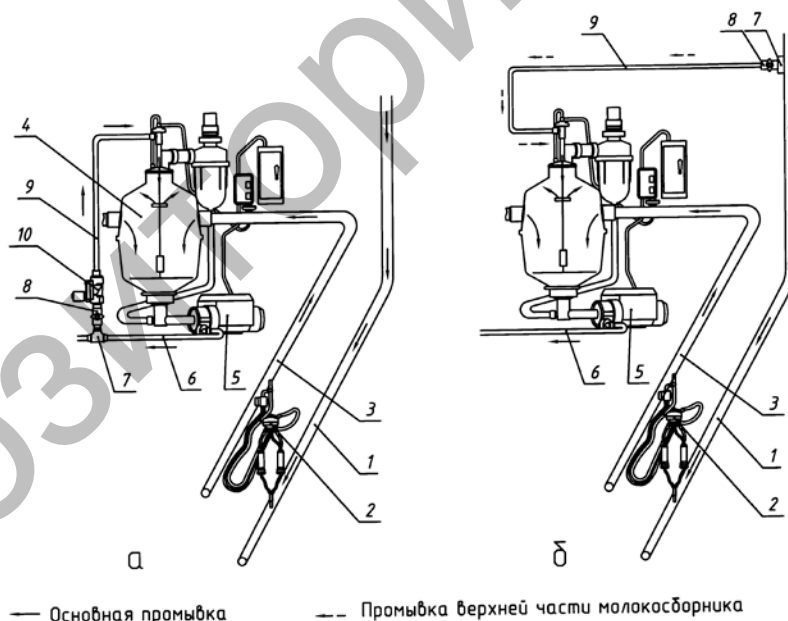


Рисунок 2. Варианты подключения молокоприемника для автоматической промывки верхней части
 1 – промывочный трубопровод; 2 – доильный аппарат; 3 – молокопровод;
 4 – молокоприемник; 5 – молочный насос; 6 – напорный трубопровод; 7 – тройник-распределитель; 9 – шланг; 10 – электромагнитный клапан

Результаты государственных приемочных испытаний автомата промывки [2] в производственных условиях показали, что разработанные алгоритмы работы позволяют выполнить все необходимые этапы мойки и дезинфекции молочного оборудования в автоматическом режиме и обеспечить требуемое качество промывки доильного оборудования. При этом снижение энергоемкости достигает 10...12 %, а затрат ручного труда на 60 % по сравнению с использованием ванны промывки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение разработанного автомата промывки доильного оборудования позволяет снизить энергоемкость технологического процесса на 10...12 %, затраты ручного труда на 60 % по сравнению с использованием ванны промывки.

2. Автоматическая системы управления позволяет существенно повысить надежность работы и расширить функциональные возможности оборудования – оптимизировать циклограмму работы в зависимости от вида применяемых моющих и дезинфицирующих средств и условий эксплуатации, осуществлять индикацию текущих этапов программы, сигнализировать об неисправностях и сбоях.

Библиография

1. Дашков В.Н., Китиков В.О., Пунько А.И. Система промывки доильного оборудования нового поколения. Ж-л "Агропанорама" № 5, 2004г.
2. Протокол № 109-2004 государственных приемочных испытаний опытного образца адаптированного автомата промывки доильного оборудования с электронагревателем. ГУ БелМИС, 2004г.

РЕФЕРАТ

УДК 637.116:621.65

Китиков В.О., Пунько А.И. **Новое энергосберегающее оборудование для МТФ**

Предлагаемая конструкция современного адаптированного автомата промывки доильного оборудования для применения на существующих животноводческих фермах и комплексах позволяет снизить энергоемкость процесса и затраты ручного труда по сравнению с использованием ванны промывки, а также улучшить санитарное состояние доильного оборудования и качество производимого молока.

Система управления автомата промывки, основанная на применении микропроцессора, позволяет существенно повысить надежность работы и расширить функциональные возможности оборудования. – Рис. 2., библиогр. 2.

Опубликовано

Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 5-й Международной научно-технической конференции (16 — 17 мая 2006 года, г.Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-ти частях. Часть 3. Энергосберегающие технологии в животноводстве и стационарной энергетике. - М.: ГНУ ВИЭСХ, 2006. —420 с.

Репозиторий БГАТУ