

УДК 637.11

**ТИПЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК
TYPES OF AUTOMATED MILKING MACHINES**

К.А. Ганусевич

Научный руководитель – Т.Е. Жуковская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

K. Ganusevich

Supervisor – T. Zhukovska, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk*Аннотация: типы автоматизированных доильных агрегатов и их описание.**Abstract: types of automated milking units and their description.**Ключевые слова: доильные роботы, преимущества, автоматизированное доение.**Keywords: milking robots, advantages, automated milking.***Введение**

Автоматизация процесса доения является отличным решением для производственных комплексов (ферм). Роботизированная система доения имеет ряд преимуществ. Плюсы данных установок заключаются в их быстрой окупаемости за счет увеличения дневных надоев молока в день примерно в 1.5 – 2 раза, контроль за здоровьем животных, что повышает качество молока.

Основная часть

В данной статье рассмотрим роботизированные системы доения.

Непосредственной задачей робота-дояра – облегчить работу на ферме, т.е. автоматизировать процесс. Автоматизированная система показывает на своем примере все преимущества «умных» технологий в молочной хозяйстве – повышение продуктивности, улучшение качества молока.

Процесс доения происходит в несколько этапов: 1- запуск системы промывки аппаратуры доильных стаканов и подготовки вымени; 2- установка доильных стаканов на вымя и начало процесса доения; 3- дезинфекция и обмывание вымени теплой водой. После завершения берется проба молока для анализа состояния всего стада.

Рассмотрим агрегат Робот-дояр от шведских разработчиков компании DeLaval (Рисунок 1)

Преимущества робота-дояра компании DeLaval. Наличие эффективного гидравлического манипулятора, который моделирует человеческую руку. Благодаря тому, что манипулятор оснащен двойными лазерами и оптической камерой способен подстраиваться под любые физиологические особенности животного. Гидравлический привод обладает более высокой надежностью и предъявляет меньше требований к обслуживанию по сравнению с пневматическими системами. Следующим преимуществом является то, что система VMS обеспечивает отличную гигиену доения, из-за автоматизированной подготовки вымени, так же доильные стаканы ополаскиваются внутри и снаружи. Данная функция санитарной обработки сказывается на молокоотдаче.

Для контроля работы робот оснащен сенсорным экраном с понятным интерфейсом



Рисунок 1 – Робот дояр от компании DeLaval

Робот-дояр Lely Astronaut A4 (рисунок 2)

Данная доильная система так же, как и робота-дояра компании DeLaval отвечает за те же функции, но имеет ряд преимуществ. Автоматизированные системы доения от компании Lely поставляются на фермы с двумя боксами. Двухбоксовый робот осуществляет одновременную дойку двух коров, что повышает его производительность.



Рисунок 2 – Робот дояр от компании Lely Astronaut

Так же робот-дойяр астронавт оснащен устройством автоматической раздачей кормовых смесей. Наполненность кормушки контролируется на мониторе. В пол бокса вмонтированы весы, которые дают возможность наблюдать за весом и привесом коровы, чего нет в роботе-дойяре DeLaval. Также оборудован специальными щитками для вымени, что оказывает массажный эффект.

Следующий тип робота-дойяра AMS с привязкой Robomax (рисунок 3)

Данная система отличается от предыдущих двух самостоятельным перемещением по амбару фермы. AMS с привязным стойлом Milkotax-единственный доильный робот для стойловых амбаров. Он может быть адаптирован к вашему существующему зданию и установке, чтобы свести к минимуму изменения на вашей ферме. Перемещаясь от стойла к стойлу, он позволяет автоматизировать процесс доения, сохраняя при этом преимущества стойловых амбаров. Доение производится в установленное время, что позволяет гибко выбирать количество доек на корову. Тихая работа AMS, обеспечивает спокойное стадо в течении всего дня, что положительно сказывается на доении.

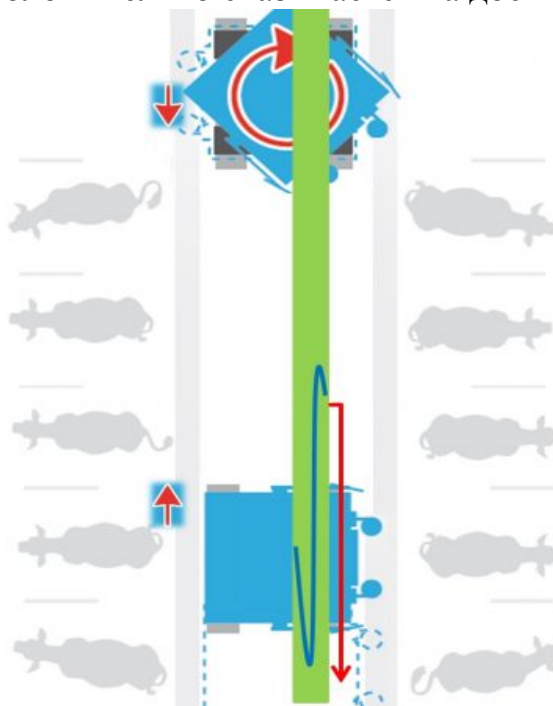
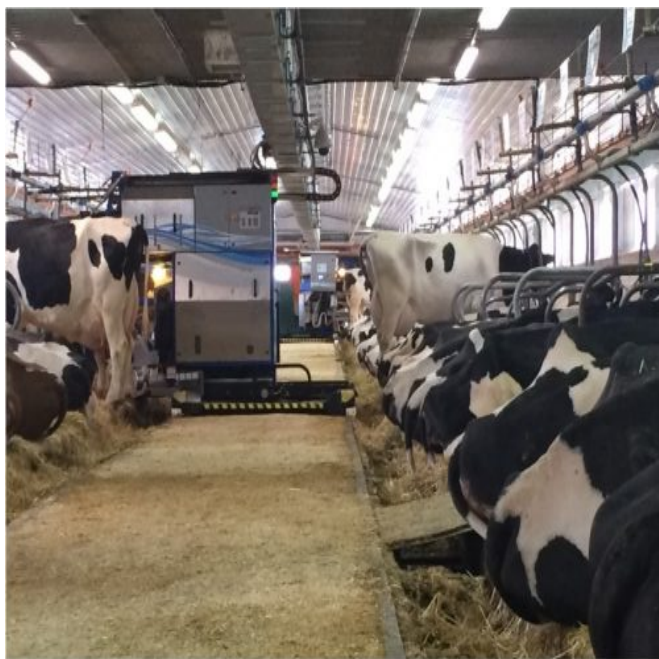


Рисунок 3 – Робот-дойяр AMS с привязкой Robomax

Следующий вид доильных систем-это доильные залы. Рассмотрим конструкцию доильного зала типа АДМ-8А тандем.

Доильный агрегат АДМ - 8А-1 предназначен для машинного доения коров в стойлах, транспортирования выдоенного молока в молочное отделение, группового учета выдоенного молока от 50 коров, фильтрации, охлаждения и сбора его в резервуар для хранения. Для охлаждения и хранения молока рекомендуется использовать в комплекте с агрегатом: резервуары-охладители; холодильную установку. Для получения горячей воды рекомендуется использовать электроводонагреватели емкостью 400л.

Рассмотрим комплектующие доильного агрегата АДМ-8А тандем (рисунок 4).

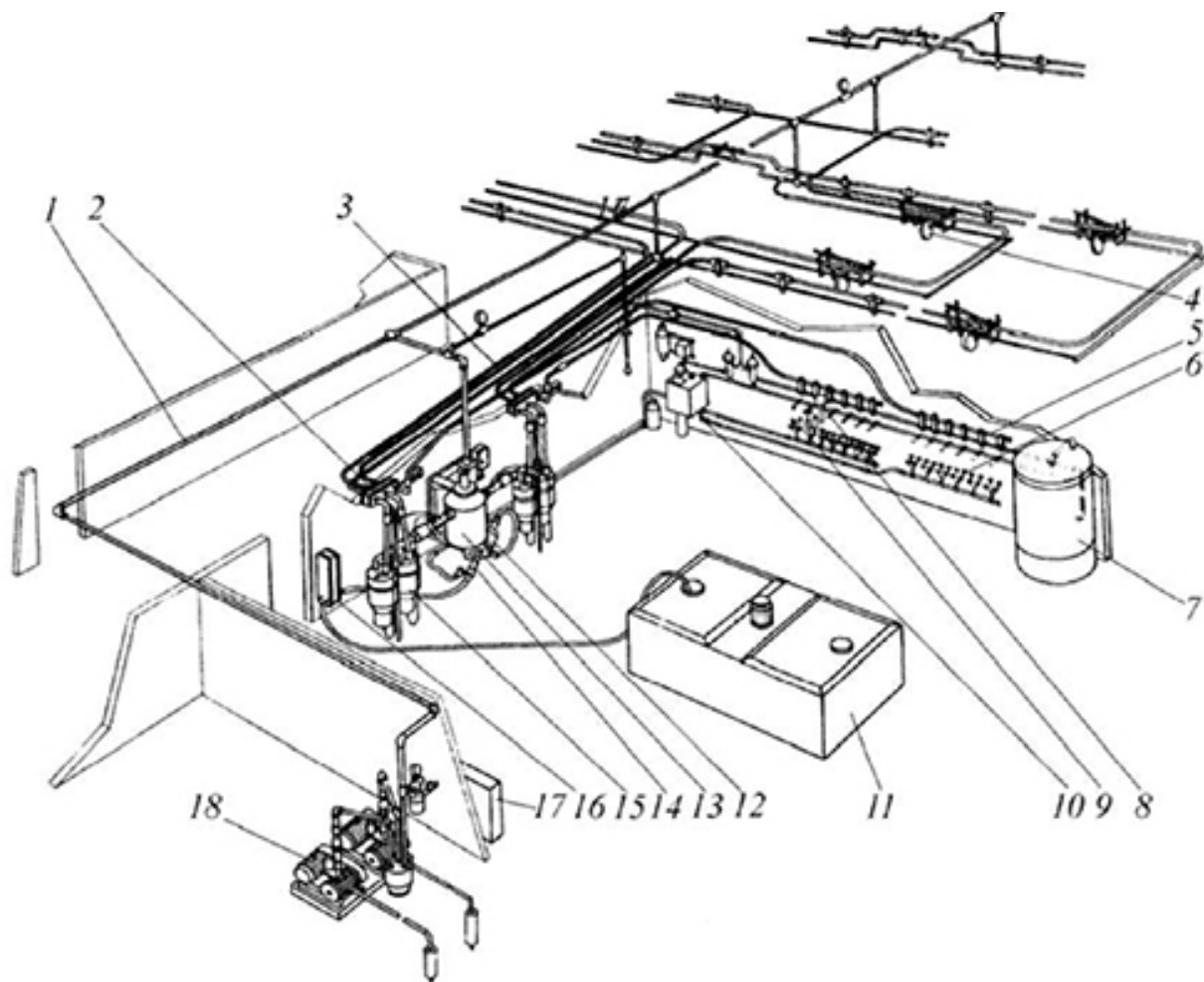


Рисунок 4 – Доильная установка АДМ-8А. 1 – вакуумпровод; 2 – переключатель; 3 – молокопровод; 4 – устройство подъема; 5 – вакуумно-молочный кран; 6 – устройство промывки; 7 – электронагреватель воды; 8 – устройство зоотехнического учета молока (УЗМ-1А); 9 – доильная аппаратура; 10 – автомат промывки; 11 – резервуар молока; 12 – молочный насос; 13 – молокоприемник; 14 – фильтр; 15 – дозатор молока; 16 – охладитель молока; 17 – шкаф запасных частей; 18 – установка вакуумная УВУ-60/45А 14 – дозатор; 15 – охладитель; 16 – шкаф запасных частей; 17 – вакуумная установка; 18 – электроводонагреватель.

Одной из основных систем доильного аппарата любой конструкции, является вакуумная система, которая обеспечивает сам процесс отдачи. Вакуумный насос отвечает за постоянный вакуум, пульсатор создает из постоянного вакуума переменный, что задает режим работы доильного аппарата за счет необходимых пульсаций для сбора молока. Для того, чтобы процесс проходил качественно следует придерживаться давления 0.48 Па. В случае если значение на вакууметре изменилось, вакуум-регулятор регулирует подачу давления.

Рассмотрим схему управления доильным агрегатом АДМ-8А (рисунок 5).

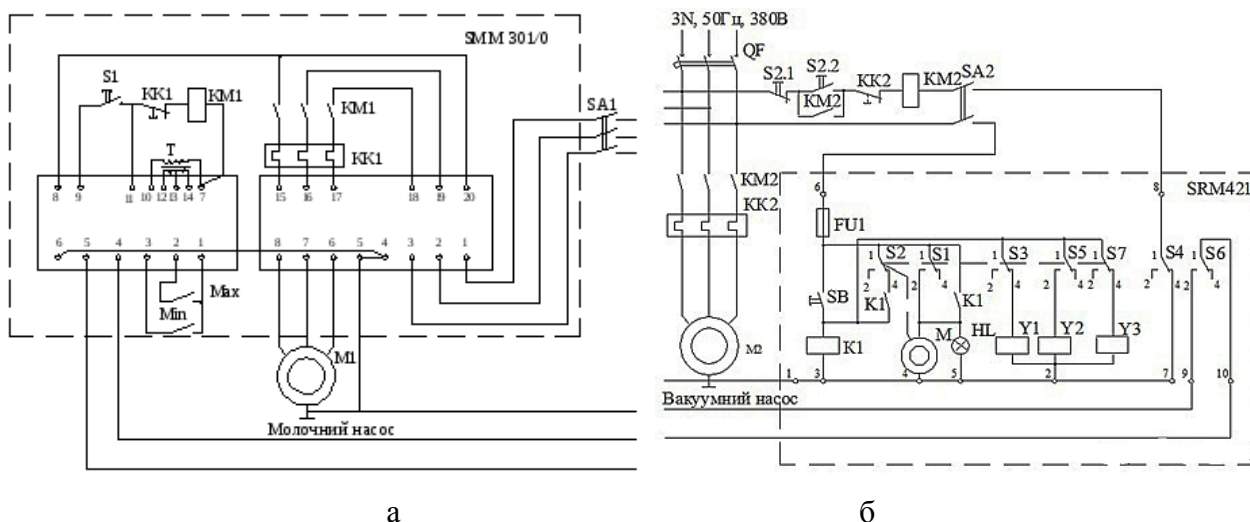


Рисунок 5 – Принципиальная электрическая схема доильного агрегата АДМ-8А

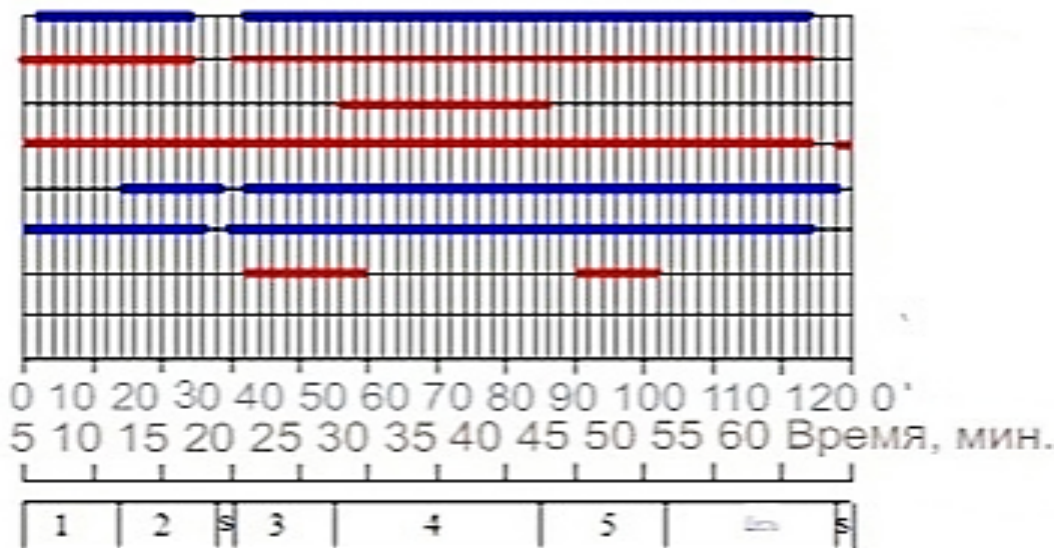


Рисунок 6 – Программа командного устройства

Принципиальная электрическая схема обеспечивает управление преддоильной подготовкой агрегата к работе, а именно полоскание, сушка; отвечает за доение и последующую транспортировку молока в емкости для хранения; а так же завершающую функцию промывки агрегата.

Подача напряжения на электрическую схему управления установкой осуществляется автоматическим выключателем QF. Управление вакуумным насосом M2 в процессе работы осуществляется кнопками S2.1 и S2.2, молочным насосом M1 - блоком SMM 301/0, автомат промывки - блоком SRM 421. Подготовка к работе блоков SMM 301/0 и SRM 421 выполняется в соответствии выключателями SA1, SA2.

Работа блока управления автоматом промывки выполняется в два этапа: промывка перед доением; промывка после доения, которые в свою очередь также делятся на этапы согласно программе командного устройства автомата промывки (рисунок 6).

Запуск автомата промывки осуществляется нажатием кнопки SB. При этом через контакты пускателя K1 запускается двигатель M привода командных дисков. Пускатель блокируется своим контактом и контактами 1 и 4 концевого выключателя S2. После поворота валика программных дисков до деления 23 первый диск (со стороны двигателя) переключает концевой выключатель S1. При этом двигатель дополнительно питается через контакты 1 и 2 концевого выключателя S1. При распределении 25 второго диска концевым выключателем S2 выключается пускатель K1. Двигатель продолжает работать до деления 32 первого диска, где происходит его отключение концевым выключателем S1. Программа останавливается до следующего пуска кнопкой SB при последующем обмывании. Концевые выключатели S3, S5, S7 служат для управления электропневматическими вентилями Y1, Y2, Y3, которые выдают пневмосигнал на исполнительные органы в соответствии циркуляции воды, подачи холодной и горячей воды. Конечный выключатель S6 служит для дистанционного управления молочным насосом в конце промывки, а S4 обеспечивает работу цепи питания пускателя вакуумного насоса KM2. S8 остается не задействованным, то есть резервным.

Молоко при доении (моющий раствор при промывании) из молокопровода поступает в молокосорник и накапливается в нем. По мере заполнения молокосорника поплавков с магнитом поднимается и действует на магнитоуправляемые контакты Мах (рисунок 5а) и подается сигнал на управление и включает магнитный пускатель KM1 электродвигателя молочного насоса M1. При снижении уровня молока в молокосорнике до Min поплавковый датчик осуществляет отключение электромагнитного пускателя KM1, электродвигателя молочного насоса.

Датчик включения молочного насоса работает таким образом, чтобы определенная порция молока всегда находилась в молокосорнике, обеспечивая при этом невозможность попадания воздуха в молочный насос. Ручное управление молочным насосом осуществляется нажатием кнопки S1, блока SMM 301/0. Молочный насос в данном случае работает пока кнопка S1, находится в замкнутом состоянии. Питание платы управления осуществляется от блока питания выполненного на трансформаторе T1.

Заключение

В ходе изучения автоматизированных доильных систем, можно сделать вывод, что данные агрегаты являются важным компонентом производства молока. Из-за таких достоинств как: возможность доить коров с любой формой вымени и скоростью молокоотдачи, снижения риска травм во время доения, снижение себестоимости молока, снижение риска попадания всяческих бактерий в молоко.

Литература

1. Роботизированная система доения DeLaval [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://evrosnab.ru/product/doenie/avtomaticheskoe-doenie/robotizirovannaya-doilnaya-ustanovka-delaval-vms/> – Дата доступа: 20.10.2021.

2. Роботизированная система доения Lely Astronaut A4 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.lely.com/solutions/milking/astronaut-a4/> . – Дата доступа: 21.10.2021.
3. Роботизированная система доения AMS Robomax [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://milkomax.com/en/robomax/>. – Дата доступа: 21.10.2021.