

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫВКИ МОЛОКОПРОВОДА ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

В. В. Кирсанов, д.т.н., профессор кафедры ФГОУ ВПО «Технология и механизация животноводства» МГЛУ им. В. П. Горячкина;

В. Ю. Матвеев, аспирант, старший преподаватель кафедры «Организация и технология ремонта машин» ГОУВПО НГИЭИ

Аннотация. На процесс мойки оказывают влияние различные факторы, важнейшим из которых является гидродинамический. В настоящее время для очистки молокопроводов от жировых и белковых отложений используют различные технологии промывки. Предлагаем для снижения затрат на мойку использовать устройство для очистки с активными рабочими органами, которое выполняет не только линейное, но и вращательное движение чистящих элементов.

Ключевые слова: доильная установка, интенсификация промывки, приводной элемент, воздушный поток, белково-жировые отложения.

Важнейшим фактором процесса мойки является гидродинамический фактор воздействия потока жидкости на частицы грязевых отложений молокопровода доильных установок. Рассмотренные в предыдущем разделе схемы циркуляционной промывки молокопроводов позволяют интенсифицировать движение жидкости за счет порционного впуска воздуха в систему с целью ускоренного движения газожидкостной пробки моющего раствора.

Следующим фактором интенсификации является стабилизация температурного режима мойки за счет подогрева моющего раствора. Такие системы имеют современные автоматы промывки, разработанные ведущими фирмами - производителями доильного оборудования. Однако, это требует значительных дополнительных затрат энергии на подогрев жидкости, температура которой снижается до 35...40 °С в процессе циркуляции по молокопроводу доильной установки, особенно при промывки длинных стойловых молокопроводов, когда протяженность обеих линий составляет более 300 м (в комплектации на 200 голов).

Так, автомат промывки «Турбостар» фирмы «Westfalia Surge» оснащен комплектом ТЭНов, мощностью 24 кВт, что в 2,5 раза превышает мощность вакуумных установок, используемых на установках типа «молокопровод - 200». К тому же следует отметить значительный расход воды и моющих средств, используемых для промывки оборудования. Рекомендуемые вместимости большинства автоматов промывки составляет 150...200 литров, что предполагает при 3-х фазном цикле после доильной промывки (ополаскивание - мойка - ополаскивание), как минимум расходовать 500-600 л воды за цикл промывки, не считая преддоильного ополаскивания холодной водой. Весьма значителен и расход моющих средств, который исчисляется сотнями килограммов. Несмотря на тщательное ополаскивание, в труднодоступных участках остается незначительное количество моющего раствора, попадающего впоследствии в молоко. Особенно опасно попадание дезинфицирующих моющих средств на основе активного хлора, который, как известно, вызывает онкологические заболевания. В ряде сельскохозяйственных технологий уже отказались от использования его в качестве дезинфи-

цирующего средства, например, при обработке куриных тушек.

Исходя из вышеизложенного, необходимо разработать новые инновационные энергосберегающие и экологически безопасные технологии очистки и дезинфекции доильных установок на основе комплексного воздействия гидромеханических факторов и других факторов например, озонирования или ультрафиолетовой обработки уже очищенных поверхностей.

Рассмотрим подробнее интенсификацию гидромеханического фактора очистки. Одним из перспективных методов интенсификации является разработка устройства с вращающимися рабочими органами.

Некоторые исследователи предлагали в качестве интенсификатора потока создавать винтовое движение жидкости за счет установки в трубопровод специальных завихрителей. Однако данный эффект оказался малозначительным и действовал лишь на начальном участке движения жидкости, переходя в последствии в обычный режим.

Чистящий эффект поролоновых пыжей не раз подчеркивался исследователями и машиноиспытателями при госиспытаниях доильных установок. Однако, пыж в основном выполняет функцию удаления остатков продукта и моющих средств из молокопровода. Поэтому нами была поставлена задача разработать устройство с вращающимся «пыжом» или другим чистящим устройством, которое совершало как поступательное, так и вращательное движения, создавая эффект «щетки», одной из самых эффективных очистителей различных поверхностей. При этом возможны различные варианты привода очистителя: электрический, гидравлический и пневматический. Наиболее естественным является пневматический привод от движущегося потока воздуха, под действием разряжения, создаваемо-

го в молокопроводе. Нами было разработано устройство для очистки молокопроводов доильных установок.

Известно, что для очистки молокопроводов от жировых и белковых отложений используются различные технологии промывки.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению являются упругие пробки [1]. Сущность работы упругих пробок состоит в том, что она движется по молокопроводу, убирая молочно-белковые загрязнения за 5-6 проходов [2].

Недостатком прототипа является то, что они во время движения имеют преимущественно линейное движение и относительно быстро изнашиваются.

Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является возможность убирать белково-жировые отложения за один проход, что позволяет значительно снизить количество моющих веществ при промывке молокопровода.

Указанная задача достигается тем, что устройство совершает вращательные движения, за счет чего чистящее устройство более тщательно убирает белково-молочные отложения.

Решение поставленной задачи становится возможной потому, что устройство имеет приводной элемент (1), который при помощи соединительного звена (2) приводит во вращательное движение чистящие элементы (1) (рис. 1).

Устройство для очистки молокопровода работает следующим образом: вакуум давит на приводной элемент (1), увлекая его за собой и приводит его во вращательное движение, он, в свою очередь, через соединительное звено (2) передает это вращательное движение чистящим элементам (3).

Теоретически данное устройство может быть рассчитано на основе теории осевых вентиляторов и винтовых

двигателей, создающих воздушный поток вращающимся винтом. В рассматриваемом нами случае решается обратная задача, когда приводной элемент, воспринимая воздушный поток, заставляет вращаться чистящее устройство (пыж), имеющее внутренние каналы для отвода воздуха. При этом «пыж» под действием перепада давлений совершает так же поступательное движение по трубопроводу.

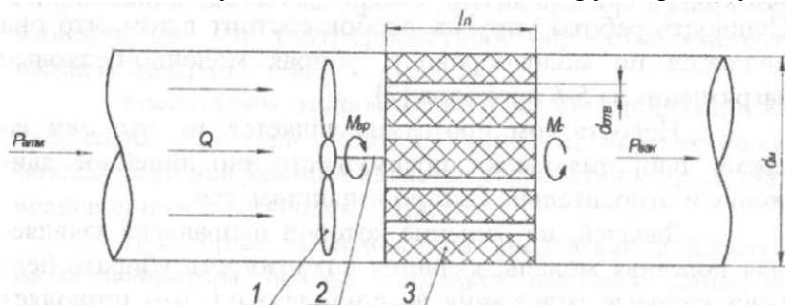


Рис. 1. Схема расчета устройства очистки молокопровода:

- 1 - приводной элемент; 2 - соединительное звено;
3 - устройство очистки

В этом случае расход моющего раствора нужен только для «смазывающего» эффекта, который будет помогать вращаться пыжу, совершая винтовое движение и эффективно очищая внутреннюю поверхность молокопровода.

Воздушный поток «Q» воздействует на приводной элемент (1), выполненный в виде лопастного вентилятора, создает вращательный момент « $M_{вр}$ », который через соединительное звено (2), приводит во вращательное движение устройство очистки - пыж, в котором выполнены внутренние каналы для прохода воздушного потока. Очевидно., что справа от устройства в трубопроводе действует вакуумметрическое давление $P_{вак}$, а слева на устройство конца трубопровода будет действовать атмосферное давление $P_{атм}$. Скорость воздушного потока, поступающего на

приводной элемент, будет пропорциональна разности давлений ($P_{\text{атм}} - P_{\text{вак}}$).

Условное вращение потока запишется следующим образом:

$$M_{\text{вр}} > M_{\text{с}},$$

где $M_{\text{вр}}$, $M_{\text{с}}$ - соответственно вращательный момент, создаваемый приводным элементом и момент сопротивления потока.

Таким образом, устройство для промывки молокопроводов доильных установок состоит из приводного элемента, соединительного звена и одного-пяти чистящих элементов. Устройство функционально отличается тем, что имеет приводной элемент, который обеспечивает не только линейное, но и вращательное движение чистящих элементов, которые позволяют за счет вращения очищать молокопровод от загрязнений за один проход, что помогает снизить количество моющих средств и воды.

Литература

1. Жмырко, А. М. Усовершенствованная система мойки молокопроводов увеличенного диаметра // Научная молодежь - Агропромышленному комплексу. - зерноград, 2003. - 128-130 с.
2. Жмырко, А. М. Обоснование параметров и режимов работы системы мойки молокопровода доильных установок для доения коров в стойлах: Дис. ... канд. техн. наук. - зерноград, 2005. - 159 с.

THE INTENSIFICATION OF SYSTEM OF WASHING MILK CONDUCTOR OF THE MILKING MACHINES

V. V. Kirsanov, the doctor of technical sciences, the professor of the chair FGOU VP O ((Technologies and mechanization of animal industries)) MGA U by V. P. Gorjachkin;

V. Y. Matveev, the post-graduate student, the senior teacher of the chair ((The Organization and technology of car repair» the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute

Annotation. Process of a sink is influenced with various factors, major of which is hydrodynamical. Now for clearing milk conductors from fatty and albuminous adjournment various technologies of washing are used.

We offer for decrease in expenses for a sink to use an arrangement for clearing with active working bodies which carries out not only linear, but also rotary motion of cleaning elements.

The keywords. A milking machine, an intensification of washing, driving element, airflow, albumen-fatty adjournment.