

УДК 637.117

Орлов В. В., Сысоев А. Д., студенты 5-го курса

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СЕЗОННОГО ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛОКА ОМС-0,5

Научный руководитель – **Костюкевич С. А.**, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время чрезвычайно актуальной проблемой является переоснащение молочно-товарных ферм и комплексов современным доильным и холодильным оборудованием. Износ доильных установок составляет в среднем 60...70 %. Эксплуатация морально устаревшего оборудования приводит к тому, что техногенная составляющая в общих потерях молочной продукции достигает 40...50 %, или же 300...350 кг молока за лактацию [1].

Одна из ключевых составляющих технологической линии доения и первичной обработки молока доильной, влияющей на качество молочного сырья, является система первичной обработки, в частности, его охлаждение. В традиционной схеме охлаждения молока молоко от молокоприемников доильной установки через фильтр первичной очистки по напорному трубопроводу проходит через пластинчатый охладитель, откуда собирается в емкости танка-охладителя.

Недостатком такой системы является необходимость постоянного доохлаждения молока, так как одного пластинчатого охладителя недостаточно для доведения температуры молочного сырья до уровня 4...6 °С. Кроме того, использование в проточном охладителе артезианской воды при замкнутом цикле снижает эффективность охлаждения, а при открытом – вызывает большой расход хладоносителя (артезианской воды), а, следовательно, и энергоносителей. В результате снижается эффективность процесса охлаждения и качества молока [1].

Цель работы – улучшение качества охлаждения молока и снижение эксплуатационных затрат путем совершенствования сезонного охладителя молока ОМС-0,5.

Материалы и методика исследований. Предметом исследований является сезонный охладитель молока ОМС-0,5, предназначенный для охлаждения промежуточного хладоносителя (артезианской воды), циркулирующей в контурах серийно-выпускаемых установок без холодильных агрегатов. Основным преимуществом данного оборудования является то, что при его использовании конечная температура охлажденного молока на 2...3 °С выше температуры воды, подаваемой в пластинчатый охладитель сезонного охладителя молока.

В связи с тем что в Республике Беларусь отрицательные температуры воздуха бывают до 5 месяцев в году, использование сезонного охладителя ОМС-0,5 позволяет применять естественный холод наружного воздуха в данном агрегате непосредственно на местах производства молока. Установка ОМС-0,5 может работать как в активном режиме (при температуре наружного воздуха выше минус 5 °С), так и в пассивном режиме (при температуре наружного воздуха ниже минус 5 °С). Суточная производительность установки при температуре наружного воздуха минус 10 °С составляет 15 т молока в час. Период работы сезоннодействующего охладителя ОМС-0,5 составляет 160–180 дней в год и ограничивается предельной температурой атмосферного воздуха +5 °С.

Сезонный охладитель молока включает в себя несущую раму, предназначенную для размещения в ней бака-аккумулятора «ледяной воды» и водораспределительного лотка. Секции охладителя состоят из рамы и четырех щитков-отражателей, которые предназначены для предотвращения выноса капель воды из установки.

Вода, попадая на поверхность щитков, частично отражается внутрь установки и частично стекает вниз в виде тонкой пленки. При этом она дополнительно охлаждается за счет контакта с металлом, обдуваемым холодным атмосферным воздухом. Распылитель служит для разбрызгивания теплой воды для её дальнейшего охлаждения. Он имеет два параллельных разбрызгивателя с распыливающими форсунками на каждом.

Вода, нагретая после контакта с молоком, из пластинчатого охладителя ОМ-1А подается в распылители, откуда выходит в мелкодиспергированном состоянии и попадает вниз, охлаждаясь вследствие контакта с атмосферным воздухом. Далее вода собирается в водораспределительном лотке и направляется в бак-аккумулятор, из которого самотеком стекает в бак охладителя, а оттуда к пластинчатому охладителю молока ОМ-1А. В дальнейшем цикл повторяется [2].

Недостатком сезонного охладителя молока ОМС-0,5 является то, что при низких температурах (минус 20...25 °С) происходит замерзание хладоносителя (воды) в форсунках (распылителях), что нарушает технологический процесс охлаждения молока.

Применение сезонного охладителя молока ОМС-0,5 в осенне-зимний период позволяет не только сократить время охлаждения молока после доения, но и значительно снизить расход электроэнергии, так как при

температуре атмосферного воздуха ниже плюс 4 °С можно отключать компрессорную установку штатного охладителя молока, установленного на ферме, и использовать усовершенствованный сезонный охладитель молока ОМС-0,5.

Результаты исследования и их обсуждение. Для усовершенствования сезонного охладителя молока ОМС-0,5 мы предлагаем теплый влажный воздух из помещения коровника вентилятором от приточно-вытяжной вентиляции направлять на ствол разбрызгивателя с закрепленными на нем распылителями. Это позволит поддерживать температуру хладоносителя (воды) выше точки замерзания. Кроме того, нами предлагается увеличить количество форсунок (распылителей) от пяти до восьми для более равномерного распределения промежуточного хладоносителя (воды) по щиткам-отражателям. Конструкция разбрызгивателя позволяет разместить большее количество форсунок (распылителей), но так как стандартная длина разбрызгивателя составляет 900 мм, то мы устанавливаем восемь форсунок (распылителей) на расстоянии 100 мм друг от друга. Благодаря совершенствованию конструкции разбрызгивателя хладоноситель будет распыляться, перекрывая соседнюю форсунку до середины, что, в свою очередь, способствует равномерному распределению хладоносителя по щиткам-отражателям.

Заключение. Совершенствование конструкции сезонного охладителя молока ОМС-0,5 позволяет эксплуатировать данный охладитель при более низкой температуре атмосферного воздуха в осенне-весенний периоды за счет использования теплого воздушного потока из помещений для содержания животных (коров). Что способствует снижению удельного расхода энергии на охлаждение молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. К и т у н, А. В. Машины и оборудование в животноводстве: учеб. пособие / А. В. Китун, В. И. Передня, Н. Н. Романюк. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 382 с.
2. Т в е р д о х л е б, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛипринт, 2006. – 616 с.