

УДК 539.23

Модернизация типовой схемы охлаждения молока

Погадаев В. А., студент,

Ганусевич К. А., студент

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

Аннотация:

В данной статье приводятся типовые схемы охлаждения молочной продукции, анализируются их достоинства и недостатки. На основании проведенного анализа авторы предлагают улучшение типовой схемы охлаждения молока на ферме.

Оборудование для охлаждения молока (танк охладитель / холодильная установка) предназначено для животноводческих ферм, пунктов приема и сбора молока с целью его хранения до перевозки к месту дальнейшей переработки. Следует отметить, что танк охладитель позволяет обеспечивать, как минимум две дойки, в ряде случаев доходит до четырех.

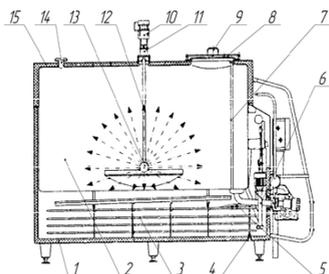
Выбор объема молочного танка и их количество зависит от численности дойного стада, продуктивности коров и времени хранения молока.

Холодильная установка может быть укомплектована системой для нагрева производственной воды (рекуперации) парами хладагента, поступающего из компрессора в конденсатор. Холодильный агрегат заправляется хладагентом (температура кипения при атмосферном давлении минус 40,8 °С).

Танки охладители выполняют в виде закрытого молочного танка с косвенным охлаждением. Данные танки наиболее распространены на молочных фермах (рисунок 1).

Охлаждение молока производится орошением наружных боковых стенок молочной емкости ледяной водой насосом через систему трубопроводов. Молочная емкость установлена в водяную ванну и находится выше уровня ледяной воды. Охлаждение воды происходит за счет таяния льда, который образуется на змеевиковом испарителе системы охлаждения. Компрессорно-конденсатный агрегат устанавливается отдельно на фундамент [1].

Данный танк охладитель имеет ряд недостатков таких как большое энергопотребление и ненадежность конструкции.



1 – емкость холодильного танка (ванна, с тепловой полиуретановой изоляцией); 2 – емкость для хранения молока; 3 – змеевиковый испаритель системы охлаждения; 4 – пробка водосброса и ограничения уровня воды; 5 – датчик количества льда; 6 – насос ледяной воды; 7 – измерительная штанга с миллиметровой шкалой; 8 – лаз с откидной крышкой; 9 – отверстие для налива молока диаметром 50 мм с резиновой пробкой; 10 – мотор-редуктор привода мешалки; 11 – муфта гидравлическая для ввода санитарно-моющего раствора в вал мешалки; 12 – мешалка, оснащенная приспособлениями для разбрызгивания; 13 – азбирающаяся головка разбрызгивателя; 14 – воздухоотводчик; 15 – теплоизоляционная крышка емкости для хранения молока.

Рис. 1 – Танк-охладитель молока

В связи с вышеизложенным авторы данной статьи предлагают использовать танк охладитель с испарителем в виде двух пластин (рисунки 2), между которыми будет циркулировать фреон. Теплоизоляционный слой препятствует повышению температуры внутри емкости. Данная система более проста в конструктивном исполнении и менее энергозатратная.

Для обеспечения большей производительности и качества сырья требуется установка предохладителя, что снизит количество бактерий и разгрузит танки охладители в теплое время года. Охлаждение жидкости на проток (охлаждение в потоке) предполагает использование пластинчатых или кожухотрубных теплообменников в качестве испарителей холодильной машины. Минимальная температура воды на выходе 3–4 °С [2].

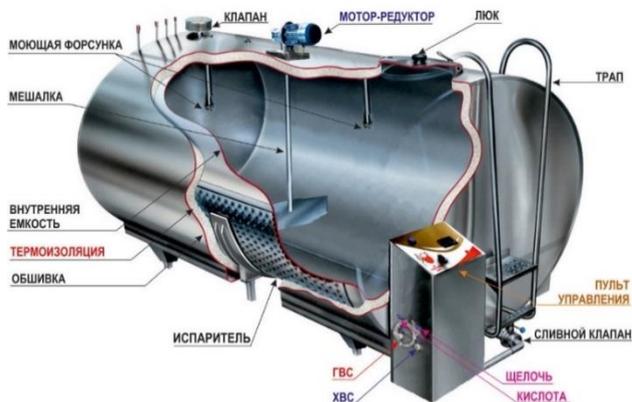


Рис. 2 – Улучшенный танк охладитель молока

Данная схема характеризуется простотой, низкой стоимостью, но ограничена в применении используется только для систем с постоянным расходом и постоянной или изменяющейся плавно тепловой нагрузкой (см. рисунок 3).

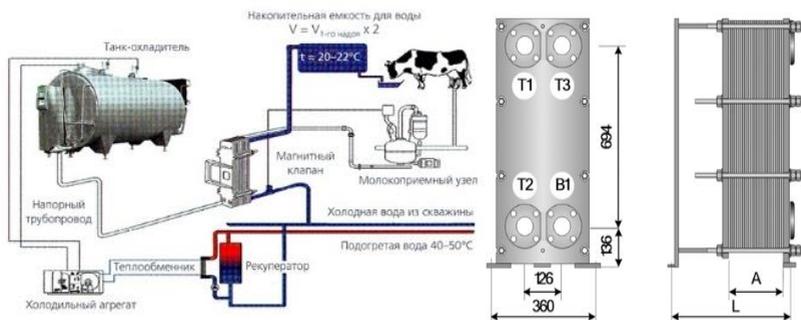


Рис. 3 – Охлаждение жидкости на проток

Исходя из вышесказанного модернизация молочной фермы, а именно переход на более конструктивно совершенный танк охладитель в совокупности с предохладителем дает ряд преимуществ: каче-

ство и сортность молока многократно возрастет; понизятся энергозатраты и амортизационный износ компрессоров танка охладителя; появляется возможность увеличить количество заготавливаемого сырья, так как система позволяет охлаждать большое его количество в меньшие сроки. Также применение предоохладителя обеспечивает ферму теплой водой, что актуально в холодное время года. Все усовершенствование является не дешевым, однако приносит большую выгоду и быстро окупается, что необходимо для разных по категориям финансового обеспечения молочных хозяйств.

Список использованных источников

1. Сапожников, Ф. Д. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок / Ф. Д. Сапожников, В. М. Ковальчук, Ф. И. Назаров. – Минск: БГАТУ, 2016 – С. 4–8.
2. Антипов, А. В. Пути повышения энергоэффективности чиллеров / А. В. Антипов // Мясные технологии. – Минск, 2012 – С. 45–49.

УДК 633.521

Анализ системы охлаждения молока

Погадаев В. А., студент,

Ганусевич К. А., студент

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

Аннотация:

В данной статье авторы проводят анализ существующих систем предоохлаждения молока в потоке, приводятся их достоинства и недостатки.

Охладитель молока – аппарат для охлаждения молока с 38 °С до 2–4 °С в целях подавления развития в нем микрофлоры. Данные аппараты охлаждения устанавливаются непосредственно перед танком охладителем в который молоко поступает при температуре 4 °С. До