

Justification of a set of equipment for recycling cattle breeding stock

Kirov Yu. A., Kirov V. A., Kirova Yu. Z., Sychev A. S., Markovsky D. O.

FGOU VO "Samara State Agricultural Academy".

Keywords: recycling, manure drains, division into firm and liquid fractions, dehydrating, clearing.

Abstract. The main stages of treatment and purification of sewage of cattle-breeding enterprises are determined, including: mechanical cleaning; separation into solid and liquid fractions; biological treatment; bactericidal disinfection. The selection of the optimal equipment for providing the technological process for cleaning manure drains is substantiated. The efficiency of using a set of equipment for cleaning effluents of livestock enterprises in the technological process of manure disposal is shown.

УДК 631

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА НА ПАСТБИЩАХ

Коршунов, А. Б.

кандидат технических наук, доцент,

Коршунов Б. П.,

кандидат технических наук

Иванов А. В.,

аспирант

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ),
Москва, Россия, 8 (499) 1174-80-74, e-mail: koral314@yandex.ru

Ключевые слова: аккумуляция, охлаждение, молоко, природный холод.

Аннотация: Своевременное и надежное охлаждение молока является од-

ним из важных условий сохранения его высоких качеств. Одним из способов сохранения его качества в условиях летних молочнотоварных ферм является быстрое охлаждение. Для решения указанных проблем предложена энергосберегающая система с использованием грунтовой термоохлаждающей установки (ГТУ) и хладоносителя с низкой температурой замерзания.

Введение. Получение качественного молока на фермах является очень важной задачей. Согласно стандартов ЕС молоко, соответствующее нашим требованиям первого и тем более второго сорта, считается непригодным к потреблению и должно утилизироваться. В России производится около 90 % такого молока [1]. Поэтому своевременное и надежное охлаждение молока является одним из важных условий сохранения его высоких качеств. Применение традиционных способов первичной обработки молока не приводит к желаемым результатам. Поэтому основным и, пожалуй, единственным способом сохранения высокого качества молока является его быстрое проточное охлаждение. Однако для реализации такого способа охлаждения необходимо значительно увеличить холодопроизводительность действующих стационарных холодильных машин на фермах [2]. Это положение, а также отсутствие какой-бы то ни было мобильности делают технологию поточного (мгновенного) охлаждения молока практически неосуществимой на летних молочных фермах непосредственно на пастбищах, несмотря на то, что здесь имеется возможность наиболее эффективно применять источники природного холода.

Постановка проблемы. В проведенных исследованиях [1...7] для охлаждения молока на пастбищах использовалось только грунтовая вода, температура которой на глубине 8...10 метров находится на уровне 8...9 °С, что не позволяет охладить молоко ниже +9...10 °С. При таком подходе практически не решается одна из наиболее важных задач первичной обработки – сохранение высокого качества производимого молока. Известно, что свежесвыдоенное молоко обладает бактерицидными свойствами, т.е. способностью задерживать размножение бактерий. Одним из способов увеличения сроков бактерицидности молока является

его быстрое охлаждение. Решение проблемы быстрого охлаждения позволяет сохранить вкусовые качества в течение длительного промежутка времени с полной биологической активностью всех витаминов и ферментов.

В связи с этим в ФНАЦ ВИМ проводятся исследования по разработке энергосберегающей системы охлаждения молока на пастбищах с использованием природного холода на основе применения грунтовых термоохлаждающих установок (ГТУ) с двухфазными термостабилизаторами.

Результаты исследований. На рисунке 1 представлена технологическая схема разработанной системы охлаждения молока на пастбищах, состоящей из грунтовой термоохлаждающей установки (ГТУ), грунтового льдоаккумулятора с пластиковыми трубками, заполненными хладоносителем, проточного теплообменника, циркуляционного насоса для подвода и отвода хладоносителя и трубопроводной системы.

В связи с тем, что в зоне расположения пластиковых трубок грунт и вода замерзает, для охлаждения молока предлагается использовать экологически безопасный хладоноситель с низкой температурой замерзания, который циркулирует по замкнутому контуру.

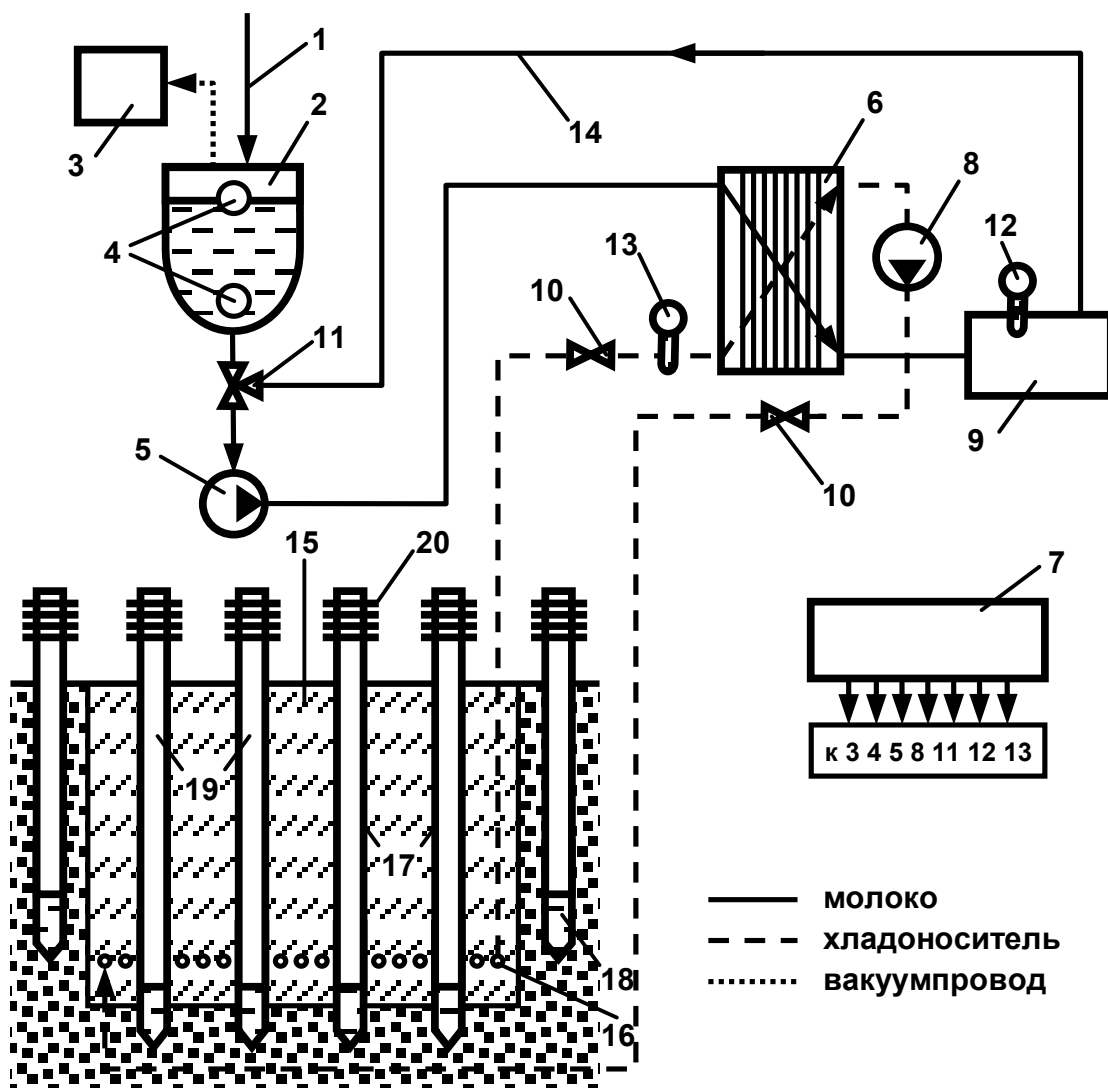


Рисунок 1 – Технологическая схема системы охлаждения молока на пастбищах
 1 – молокопровод доильной установки; 2 – релизер; 3 – вакуумный насос; 4 – датчики уровней; 5 – молочный насос; 6 – проточный пластинчатый теплообменник; 7 – блок управления; 8 – насос хладоносителя; 9 – резервуар-термос для охлажденного молока; 10 – вентили; 11 – регулируемый вентиль; 12 – датчик температуры молока; 13 – датчик хладоносителя; 14 – молокопровод; 15 – грунтовый льдоаккумулятор; 16 – пластиковые трубки; 17 – тепловые трубы термостабилизаторов; 18 – нижняя часть тепловых труб с пропаном; 19 – испарительная часть; 20 – воздушный конденсатор.

Система работает следующим образом. После дойки молоко из молокопровода доильной установки 1 поступает в релизер 2, который вакуумируется насосом 3. Датчики уровней 4 последовательно включают и отключают универсальный молочный насос 5 в зависимости от уровня молока в релизере. Молоко насосом 5 подается в канал проточного теплообменника 6. Таким образом, молоко в

проточном пластинчатом теплообменнике движется дискретно (импульсами). С блока управления 7 синхронно с молочным насосом 5 или по заданной программе включается насос 8 и холодный хладоноситель из пластиковых трубок 16, расположенных в грунтовом льдоаккумуляторе 15, через вентиль 10 попадает в пластинчатый теплообменник 6, где охлаждает молоко, после чего возвращается обратно в грунтовый льдоаккумулятор 15, образуя замкнутый контур. Охлажденное молоко направляется в резервуар-термос 9.

При повышении температуры молока в резервуаре-термосе 9 выше $+6^{\circ}\text{C}$ и когда нет дойки, открывается вентиль 11 и молоко по дополнительному молокопроводу 14 направляется в проточный теплообменник 6 для охлаждения. В этом случае экологически чистый хладоноситель с низкой температурой замерзания циркулирует по тому-же замкнутому контуру, что и при первичном охлаждении молока.

Температура молока и хладоносителя контролируется при помощи датчиков температуры 12 и 13.

Для замораживания грунта в льдоаккумуляторе 15 используются двухфазные термостабилизаторы 17.

Каждый двухфазный термостабилизатор за активный (холодный) период своей работы намораживает ледяной цилиндр в воде или грунте, а в совокупности все установленные термостабилизаторы могут замораживать грунтовый массив практически любой конфигурации и объема.

Грунтовые охлаждающие термоустановки включаются в работу автоматически при температурах атмосферного воздуха ниже температуры грунта. Установки этого типа не требуют энергетических и эксплуатационных затрат и постоянного обслуживающего персонала. Теплоперенос из охлаждаемой среды осуществляется легкокипящим хладагентом - сжиженным пропаном 18 в процессе его естественной конвекции и фазовых превращений.

В холодный период пропан в испарительной части 19 грунтовой охлаждающей термоустановки кипит и испаряется, отбирая тепло от грунта или воды.

Образующийся пар поднимается в конденсаторную часть грунтовой охлаждающей термоустановки, конденсируется в процессе охлаждения наружным воздухом и под действием гравитационных сил возвращается в испарительную часть. В результате среда, окружающая испарительную часть, охлаждается. Когда температура воздуха становится выше, чем температура охлаждаемого грунта, охлаждающая термоустановка запирается. Процесс накопления холода происходит естественно и непрерывно.

Обработанное по предложенной технологии молоко охлаждается практически сразу же после дойки, что позволяет сохранить его высокие качества.

Выводы. Предлагаемая система может быть установлена и в условиях самых удаленных животноводческих ферм, комплексов и на пастбищах, так как здесь имеется возможность наиболее эффективно применять источники природного холода. Термостабилизаторы ГТУ не требуют затрат электроэнергии, обслуживания, срок службы составляет десятки лет, а использование экологически чистого хладоносителя с низкой температурой замерзания позволяет повысить надежность процесса охлаждения молока до необходимой температуры в течение всего года без применения холодильных машин.

Библиографический список

1. Иванов, Ю.А. Качество молока и эффективность его производства [Текст]/ Ю.А. Иванов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2012. – № 2.– С. 22-24.
2. Коршунов Б.П., Марьяхин Ф.Г., Учеваткин А.И., Коршунов А.Б. Применение природного холода в АПК. М.: ФГБНУ ВИЭСХ, 2015. – 168 с.;
3. Бобков В.А. Производство и применение льда. М.: Пищевая промышленность, 1977. - 232 с.
4. Герасимова О.А., Шилин В.А. "Охлаждение молока на пастбищах" // ж-л "Сельский механизатор", № 5, 2011, с. 27

5. Баясан Р.М., Исмаилов И.А., Коротченко А.Г. и др. Временное руководство по теплотехническому расчету охлаждающих термоустановок. М.: ВНИИГАЗ, 1984.
6. М.Л. Галкин, А.М. Рукавишников, Л.С.Генель. Термостабилизация вечномёрзлых грунтов // Холодильная техника. 2013. № 10. С. 44-47.
7. Маринюк Б.Т., Баранник В.П. Экологически безопасные хладоносители, особенности применения, свойства // Холодильная техника. 2004. № 3. С. 12-13.

Energy saving system for cooling milk on pastures

Korshunov B., Korshunov A., Ivanov A.

Federal scientific agro-engineering center VIM, Moscow, Russia.

e-mail: koral314@yandex.ru

Keywords: accumulation, cooling, milk, natural cold.

Abstract. Timely and reliable cooling of milk is one of the important conditions for maintaining its high quality. One way to maintain its quality in summer farms is rapid cooling. To solve these problems, we propose an energy-saving system using thermal stabilizers of soil and coolant with a low freezing point.

УДК 62-738

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В НЕОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Кошкина А. О.,

кандидат технических наук,

тел .8-929-797-05-50, e-mail: fallen0008@mail.ru

Абрамов А. Е.,

инженер, тел .8-927-272-41-00, e-mail: abram-alex@mail.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ г.Ульяновск,