

водительность труда, а в системы, улучшающие плодородие почвы, ирригацию, широкое использование удобрений. Таким образом, при землесберегающем способе на первый план выдвигается задача повышения продуктивности земли, её плодородия, то есть землесбережение, а повышение производительности труда за счет механизации отодвигается на второй план [2].

Страны с трудосберегающим ТСП на определенном этапе сталкиваются с проблемой нехватки земельных ресурсов и приходят к необходимости перехода к наукоемкому этапу развития сельского хозяйства, предусматривающему создание т.н. «smart» (умного) сельского хозяйства.

«Умным» называют сельское хозяйство, базирующееся на современных способах производства продукции и продовольствия с использованием передовых технических и цифровых решений (в том числе комплексной автоматизации и роботизации производства, систем обработки больших объемов данных, искусственного интеллекта), обеспечивающих рост производительности труда, снижение затрат производства и повышение устойчивости аграрного сектора [3].

При этом, применять опыт развитых стран по внедрению «умного» сельского хозяйства придется с учетом специфики сложившегося технологического способа производства сельхозпродукции, а также желания и готовности фермеров к внедрению инноваций.

**Заключение.** Таким образом, умное сельское хозяйство, значительно повышает урожайность сельхозкультур и продуктивность животноводства, снижает издержки и себестоимость продукции.

#### **Список использованной литературы**

1. Э. Романов. Журнал «Экономическое обозрение» №3 (231) 2019. С. 28.
2. Ю. Кутбитдинов. Журнал «Экономическое обозрение» №3 (231) 2019. С. 40.
3. <http://rus.sectso.org/news/20220726/906923.html>.

УДК 637.1

### **СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА**

**Л.П. Швец, студент, Ф.И. Назаров, канд. техн. наук, доцент**

*«Белорусский государственный аграрный технический университет»,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*windor@mail.ru*

**Введение.** С целью сохранения первоначального качества молока, предотвращения развития микроорганизмов, торможения ферментативных и физико-химических изменений, а также созда-

ния необходимых условий для его дальнейшей технологической переработки на молочных предприятиях, необходимо как можно быстрее после доения снизить температуру молока до 4 °С. От условий охлаждения молока зависит качество производимых молочных продуктов. Около 30 % затрат электроэнергии на современной молочно-товарной ферме приходится на охлаждение молока и нагрев воды, снизить затраты энергии на данные процессы можно, объединив их в единой технологической линии.

**Основная часть.** Охлаждение молока – процесс понижения температуры молока путем отвода от него теплоты. Выделяют следующие основные способы охлаждения молока:

1. Объемное охлаждение молока реализуется в танках-охладителях молока которые подразделяются:

- непосредственного охлаждения (рисунок 1а). Испаритель холодильной установки смонтирован так, что находится в прямом контакте с корпусом молочного резервуара;

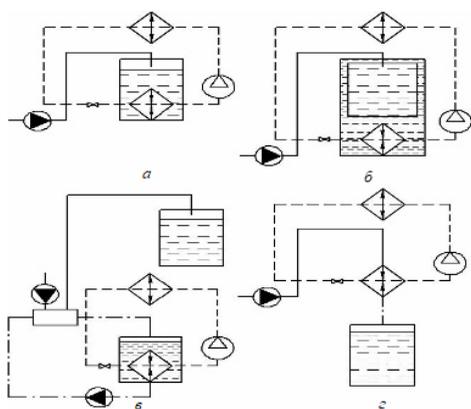
- косвенного охлаждения (рисунок 1б). Для переноса тепла от холодильной установки к молоку применяется промежуточный носитель (вода или рассол).

2. Охлаждение в потоке:

- с помощью промежуточного хладоносителя в теплообменных аппаратах (рисунок 1в);

- в проточном испарителе, вынесенном за объем резервуара.

Молоко охлаждается до необходимой температуры за счет кипения фреона с непосредственной теплопередачей через стенку испарителя (рисунок 1г).



а) – объемное охлаждение в резервуаре со встроенным (погружным) испарителем;

б) – охлаждение в потоке с помощью промежуточного хладоносителя в теплообменном аппарате;

в) – охлаждение в проточном испарителе, вынесенном за объем резервуара;

Рисунок 1 – Способы охлаждения молока

Все представленные способы охлаждения подразумевают передачу тепла от молока охлаждающему агенту (хладагенту, воде, антифризы на основе этиленгликоля и т.д.). Получаемое холодильными агентами тепло на фемах может применяться повторно (рекуперация).

**Заключение.** Способы охлаждения молока сильно отличаются между собой, поэтому в дальнейшем необходимо рассмотреть какой из них более эффективен.

#### **Список использованной литературы**

1. Котзаогланиан, П. Пособие для ремонтников. / пер. с фр. д.т.н., профессора В.Б. Сапожникова. – АНОО «Учебный центр Остров». – М., 2007. – 850 с.

2. Ф.Д. Сапожников. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок: практикум / Ф. Д. Сапожников, В. М. Колончук, Ф. И. Назаров. – Минск: БГАТУ, 2016. – 84 с.

УДК: 631.22

### **К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**С.Б. Бекбосынов, канд. техн. наук,**

**А.Б. Токмолдаев, канд. техн. наук,**

**А.Е. Байболов, канд. техн. наук, А. Омаров магистрант**

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,  
г.Алматы, Республика Казахстан  
amanzhol.tokmoldai@kaznaru.edu.kz*

*Аннотация:* Приводится технологическая схема теплоснабжения и создания нормированного микроклимата коровника. Предложена энергосберегающая система создания нормированного микроклимата, на базе использования реверсивного теплового насоса чиллер-фэнкойлы.

*Ключевые слова:* микроклимат, вентиляция, воздухообмен.

**Введение.** Причиной несоответствия параметров микроклимата к нормативным являются недостаточно продуманные инженерные решения при создании системы микроклимата. Как обычно, на стадии формирования микроклимата в качестве основного параметра учитываются воздухообмен и освещенность.

Основными факторами, влияющих на физиологическое состояние и продуктивности животных является температурно-влажностный режим помещения. Температура воздуха оказывает значительное влияние на уровень теплопродукции животных и процессы теплообмена организма с окружающей средой (воздуха и окружающих поверхностей) [1, 2].