

T_i – количество часов работы установки при скорости ветра V_i ;

V_0 – минимальная рабочая скорость ветра, м/с;

V_{\max} – максимальная рабочая скорость ветра, м/с.

Утилизируемая энергия ветра зависит от трех основных параметров, называемых базовыми скоростями ветра. Первый параметр – минимальная скорость ветра (V_0), при которой ВЭУ начинает выработку энергии. Второй – расчетная скорость (v_p), при которой ВЭУ выходит на расчетный режим и развивает номинальную мощность. Третий – максимальная скорость ветра (v_{\max}), скорость выше максимальной становится критической для ветроустановки.

В диапазоне скоростей от минимальной до рабочей ветроустановка развивает тем большую мощность, чем больше скорость ветра. Если $v \geq v_{\max}$, ветровой напор на ветроустановку становится критическим и по условию механической прочности происходит ее отключение.

Ветровой поток по высоте распределяется неравномерно. Для определения эффективного соотношения высоты мачты и диаметра ветроколеса и обоснования механизма регулирования ветроколеса необходимо знать закономерности изменения скорости и направления ветра по высоте.

Исследователями выведены обобщающие формулы для определения распределения скорости ветра по высоте. Для высот от 5 метров и выше используются формулы [2]:

$$V = V_0 K_h, \quad (7)$$

$$K_h = \left(\frac{h}{h_0} \right)^m, \quad (8)$$

где: h_0 и V_0 – соответственно высота точки замера над уровнем земли и скорость ветра на этой высоте;

V – скорость ветра, определяемая для высоты h ;

K_h – коэффициент приведения;

m – параметр, зависящий от турбулентности, стратификации атмосферы и местных физико-географических условий.

Для уточнения зависимости изменения скорости ветра по высоте необходимо провести экспериментальные исследования в натуральных условиях и определить закономерности распределения скорости ветра в вертикальном профиле ветрового потока над поверхностью земли.

Задача выбора оптимального параметра ВЭУ заключается в выборе такого набора значений входных, выходных и внутренних параметров элементов системы, которая удовлетворяет критерию (3) и ограничению (4).

ЛИТЕРАТУРА

1 Ветродвигатели. /Под ред. Е.М. Фатеева. – М., 1962. – 248 с.

2 Фатеев Е.М. Методика определения параметров ветроэнергетических расчетов ветросиловых установок. – М.: 1957. – 90 с.

ТҰЖЫРЫМ

Ауылшаруашылық құрылымдарын энергиямен қамтамасыздандыруға арналған жүйелер жүйелік тұрғыдан сарапталып, олардың дескрипторлық сипаттамасы жасалды. Осы жүйелердің жұмыс жағдайына әсер ететін факторлар, олардың өзара байланыстары анықталып, табиғи-климаттық жағдайды, шаруашылық жүргізу деңгейі және басқа да факторларды ескере отырып, жел электр қондырғысының тиімді параметрлер жинағын бағалау критерийі және таңдау шектеулері тұжырымдалды.

RESUME

Was described the village agro unit's electro supply system from an independent source based on wind plant and this system's structure was analyzed. All significant parameters of system elements were revealed, were determined their interrelations, a choice criterion and restrictions for substantiation of wind plant's effective constructive design and parameters in view of natural-environmental, economic and other accompanying factors were formulated.

УДК 656.073.7; 621.565

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА ТРАНСПОРТИРОВКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

АБИЛЬМАЖИНОВ Е.Т., К.Т.Н.

Семипалатинский государственный педагогический институт

Рассмотрен комплекс теоретических проблем, связанных с определением расчетной темпе-

ратуры наружного воздуха во время транспортирования мясных продуктов. Приведены оптимальные условия температуры и влажности для сохранения качества мясных продуктов при хранении и транспортировке.

Предстоящее вступление Казахстана во Всемирную Торговую Организацию требует скорейшего принятия международных правил и норм для перевозки скоропортящихся пищевых продуктов. Поэтому в современных условиях проблема разработки оптимальных режимов транспортировки скоропортящихся пищевых продуктов является актуальной.

Исходя из анализа научной литературы, посвященной проблеме хранения мяса и мясных продуктов, транспортировку мясных продуктов можно рассматривать как систему взаимодействия следующих трех составляющих: окружающей среды, рефрижераторного подвижного состава и продукта [1, 2, 3, 4]. Каждая из составляющих этой системы характеризуется определенным набором параметров и факторов, через которые осуществляется взаимодействие. В частности окружающая среда характеризуется температурой, влажностью и скоростью движения среды, т.е.

$$C = f(C_t, C_\phi, C_v).$$

Температура воздуха окружающей среды – это один из наиболее важных параметров, влияющих на перевозимый мясной продукт. Иногда только от температуры окружающей среды зависит режим транспортировки.

Влажность воздуха обладает двумя противоречивыми тенденциями:

1. Влажность необходимо понижать, так как она является питательной средой обитания микроорганизмов, которые оказывают отрицательное влияние на качество мясных продуктов;

2. Влажность необходимо повышать для обеспе-

чения сохранности качества мясных продуктов, так как во многих случаях мясной продукт компенсирует низкую влажность воздуха окружающей среды, отдавая свою влагу, что приводит к его порче или усушке.

Необходимость обеспечения при перевозках мясных продуктов условий, близких к режимам оптимального хранения в стационарных холодильниках, порождает целый ряд практических задач:

- постоянный контроль текущего значения температуры воздуха в грузовом помещении транспортного средства в процессе охлаждения;

- определение продолжительности включения и выключения холодильной машины при ее работе в автоматическом режиме для поддержания заданного интервала температур;

- определение продолжительности охлаждения воздуха в грузовом помещении транспортного средства.

Эти особенности направлены на обеспечение теплового равновесного состояния всей системы. Исходя из этого, представим дифференциальное уравнение теплового баланса в общем виде [5]:

$$dt_\tau / d\tau = f(t_\tau), \quad (1)$$

где: t_τ – температура внутри грузового помещения транспортного средства;

τ – время.

Так как величина температуры воздуха в грузовом помещении транспортного средства (t_τ) зависит, прежде всего, от температуры наружного воздуха (t_n), теплотехнических параметров грузового помещения ($P_{г.п}$) и мощности холодильного оборудования (P_o):

$$t_\tau = f(t_n, P_{г.п}, P_o), \quad (2)$$

то при тепловом равновесии системы с окружающей средой должно выполняться условие постоянства внутренней температуры во времени:

$$\left(\frac{dt_\tau}{d\tau} \right)_{t_\tau = \bar{t}_\tau} = f(\bar{t}_\tau) = 0, \quad (3)$$

где: \bar{t}_τ – среднее значение температуры внутри грузового помещения транспортного средства.

В режиме поддержания заданного интервала температур от $t_{\tau 1}$ до $t_{\tau 2}$ средняя температура \bar{t}_τ не является среднеарифметическим значением [6]. Более глубокий анализ уравнения (2) выдвигает на первый план комплекс теоретических проблем, связанных с определением расчетной температуры наружного воздуха во время грузевого рейса, когда рефрижераторный транспорт может пересекать различные климатические зоны, характеризующиеся определенной влажностью, скоростью и температурой наружного воздуха.

Условия транспортировки требуют также периодического обновления воздуха в грузовом помещении и достаточной равномерности в нем температурного поля [7]. Температурный фактор является важнейшим в обеспечении сохранности транспортируемых мясных продуктов. При нестабильности температур в грузовом помещении может возникнуть «скрытая порча» мясных продуктов. Например, повышение температуры продукта, что приводит к росту бактерий.

Современный подход к решению проблемы транспортировки мясных продуктов должен основываться на принципе рациональности. Создание оптимальных условий хранения для сохранения качества мясных продуктов и минимальные затраты на холо-

дильную обработку и транспортировку – основные показатели совершенствования и оптимизации транспортных средств и их элементов для транспортировки скоропортящихся грузов.

Температуру воздуха в грузовом помещении необходимо устанавливать в зависимости от вида транспортируемого груза. Правила перевозок скоропортящихся продуктов требуют стабильности температурного режима, допускающей достаточно ограниченный диапазон колебания температур. Исходя из этих требований, современные холодильные установки, предназначенные для рефрижераторных контейнеров, оснащаются устройствами выполняющими регулирующие и записывающие функции. С помощью таких систем температура подаваемого воз-

духа может поддерживаться с точностью до 0,2°C от установленной [8, 9]. Холодильные установки обеспечивают поддержание температуры груза в широком диапазоне. Некоторые рефрижераторные контейнеры позволяют осуществлять транспортировку с температурой в грузовом помещении от минус 35°C до минус 50°C [10].

Другим важным параметром состояния воздуха, исходя из обеспечения сохранности мясных продуктов, является относительная влажность. Пониженные значения влажности приводят к испарениям влаги с поверхности продукта, вызывая усушку. Вследствие усушки происходят большие весовые и качественные потери мясных продуктов. Усушка уменьшается с понижением температуры и увеличением относительной влажности. Высокая относительная влажность воздуха создает опасность образования слизи и плесени на поверхности продукта. Для каждого вида продукта имеются оптимальные диапазоны параметров воздуха, обеспечивающих его сохранность. Скорость воздуха на поверхности груза находится в пределах от 0,15 до 0,25 м/с. Циркуляция воздуха в грузовом помещении, осуществляемая вентиляторами, способствует стабильности температурных режимов, выравниванию температурных полей в массе груза, а, следовательно, является гарантией его сохранности.

Исходя из вышеизложенного, обеспечение оптимального температурного режима в грузовом помещении транспортного средства является важным условием сохранности мясных продуктов при транспортировке.

Оптимальные режимы температур и влажности воздуха в грузовом помещении транспортного средства при перевозке мясных продуктов приведены в таблице.

Таблица. Условия хранения мяса и мясопродуктов

Вид продукта	Температура при приеме к транспортировке, °С	Режим хранения	
		температура, °С	влажность, %
Мясо: охлажденное остывшее переохлажденное подмороженное замороженное в блоках	0...+4	0... минус 3	80...85
	+4...+12	0... минус 3	80...85
	минус (1,5...2)	минус (1...3)	80...85
	минус (3...5)	0... минус 3	80...85
	минус 9	минус (9...12)	95...100
Субпродукты мороженые	не выше минус 6	минус (9...18)	95...100
Эндокринное сырье мороженое	не выше минус 12	минус (10...12)	95...100
Колбасы вареные копченые полукопченые	-	0...+4	75...80
		минус (4...6)	75...80
		минус (7...9)	75...80
Мясокопчености	не выше + 4	0... минус 3	75...80
Шпиг		минус (9...12)	80...85
Жиры животные	не выше + 4	0... минус 3	80...90
Консервы мясные	-	0...+10	70...75

Таким образом, все вышеизложенное позволяет считать, что в настоящее время разработка технических норм и правил, регламентирующих качество и безопасность пищевых продуктов, требует даль-

нейшего исследования. При этом разработки рекомендаций по определению оптимальных условий доставки скоропортящихся пищевых продуктов должны учесть последние достижения науки и техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чумак И.Г. Влияние температуры и скорости движения воздуха на усушку мяса при термической обработке // Обзорная

информация. -М.: ЦНИТЭИ мясомолпром, 1982. – С.28.

2. Голубев А.Г. и др. Пакетные и контейнерные перевозки мясных и молочных продуктов. - М.: Агропромиздат, 1988. - 240 с.

3. Головкин Н.А., Чижов Г. Б., Школьников Е.Ф. Холодильная технология пищевых продуктов. - М.: Торгиздат, 1985. - 169 с.

4. Дибирасулаев М.А., Соколова И.В. Рекомендации по замораживанию и хранению пищевых продуктов // Холодильная техника.- 1992.- № 5. - С.28-32

5. Бражников А.М. Теория термической обработки мясо-продуктов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 271 с.

6. Абильмажинов Е.Т., Толысбаев Б.С., Танбаев Ж.Д., Моделирование процесса отепления мяса при проведении погрузочно-разгрузочных работ // Научно-теорет. журнал НАЦАИ "Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана". - 2001. - № 10. - С. 77-79.

7. Большаков С.А. Условия, сроки и особенности перевозки различных пищевых продуктов. /Интернет-газета Холодильщик.RU, интернет-выпуск №1(13), январь, 2006 г.

8. Конов В.Б. Технологии в области перевозок скоропортящихся грузов. /Интернет-газета Холодильщик.RU, интернет-выпуск №7(19), июль, 2006 г.

9. Тертеров М.Н. Доставка скоропортящихся грузов. - М.: Транспорт, 1992. - С.11-13.

10. Руководство по эксплуатации и обслуживанию. Холодильный агрегат для кузова. Модели 69NT40-511-300 и выше. T-285-01R. Carrier Transicold Division, Carrier Corporation, Syracuse, 1999 - с. 3.16-3.20.

ТҰЖЫРЫМ

Ет өнімдерін тасымалдау барысында сыртқы ауаның есептік температурасын анықтаумен байланысты теориялық мәселелер жинағы келтірілген. Ет өнімдерінің сапасын сақтау мен тасымалдау үшін температура мен ылғалдылықтың оңтайлы көрсеткіштері көрсетілген.

RESUME

The complex of theoretical problems connected with the determination of a temperature of outside air during the supply of meat products is considered. The conditions of temperature and humidity for saving the quality of the products during storage and supply are given.

УДК 631.3:621.3.036.5

СИСТЕМА ТЕПЛОБЕСПЕЧЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ НА БАЗЕ ГЕЛИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРОВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

КЕШУОВ С.А., д.т.н., АЛДИБЕКОВ И.Т., к.т.н.

Казахский национальный аграрный университет

В статье рассматривается система теплообеспечения молочных ферм, обеспечивающая экономию расхода электроэнергии и повышение коэффициента использования теплогенерирующего оборудования.

Животноводство является одним из крупных потребителей теплоты [1].

В целях экономии расхода традиционных энергоносителей в технологических процессах животноводства нами предложена ресурсосберегающая система теплообеспечения (СТО) на базе гелиоэлектрических пароводонагревателей. Она предназначена в основном для работы в сельскохозяйственных объектах, где сконцентрировано несколько тепловых процессов (приготовление горячей воды, выработка пара, отопление помещения) в одном здании.

На рисунке представлена теплотехническая схема СТО молочного блока.

В состав СТО входят электродный пароводонагреватель емкостного типа (ПВЭ-Е), приборы системы отопления молочного блока, группа солнечных коллекторов, трубопроводы и запорно-регулирующая арматура.

Система отопления включает в себя теплообменный аппарат 26, расширительный бачок 30, отопительные радиаторы 32 циркуляционный насос 34 и подающий и обратный трубопроводы 31 и 33 соответственно. Теплообменный аппарат 26 выполнен по системе «труба в трубе». Внутренняя труба-теплообменник 27 соединена с паропроводом 15 и электродным нагревателем 2 через вентили 16, 20, 37 и 10 соответственно. К теплообменному аппарату 26 через вентили 28 и 35 подключаются приборы системы отопления. Низшая точка гелиоустановки соединена с нижней частью бака - аккумулятора 1 при помощи вентиля 39 и