ГОСАГРОПРОМ СССР
ПОДОТДЕЛ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ГИПРОНИСЕЛЬХОЗ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ И ФЕРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

(ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ)

Москва - 1988

gost.e-ecolog.ru

ГОСАГРОПРОМ СССР
ПОДОТДЕЛ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ГИПРОНИСЕЛЬХОЗ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ И ФЕРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА (ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ)

У т в е р ж д е н а
Подотделом проектных организаций
Госагропрома СССР 20 февраля 1987 г.

Москва - 1988

"Методика расчета энергетических затрат на животноводческих комплексах и фермах крупного рогатого скота (для сравнительной оценки проектных предложений)" позволяет осуществлять сравнение различных вариантов проектных предложений животноводческих предприятий по количеству энергетических затрат с целью оценки эффективности принятых технологических и технических решений.

В методике производится определение годовых затрат условного топлива на технологические нужды, отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, пароснабжение, освещение. Отдельные элементы затрат необходимо рассчитывать, по другим пользоваться укрупненными показателями.

Методика разработана институтом "Гипронисельхоз" (Старков А.А., Шевченко С.С., Архипов Г.И., Митин А.Н., Аникина Е.В., Лепин М.М., Ткачев Н.Т.)

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая методика является пособием, по которому следует рассчитывать энергетические затраты на эксплуатацию животноводческих комплексов на стадии проектных предложений.

Расчеты предназначены для оценки эффективности технологических и технических решений при разработке различных вариантов проектных предложений.

В связи с этим рассчитываются затраты энергии, непосредственно потребляемой при эксплуатации фермы, и не учитываются расходы на доставку грубых кормов, эксплуатацию очистных сооружений и зон водозабора и котельной.

I.2. В качестве исходных данных для расчета в состав проектных предложений должны входить следующие данные:

схема генерального плана с определением общей площади фермы;

планировочные решения основных производственных зданий;

номенклатура, типы и размеры зданий и помещений подсобно-вспомогательного назначения (молочные и доильные блоки, ветеринарные объекты, административно-бытовые здания, санпропускники, кормоцех, складские помещения и сооружения, весовые и т.п.).

I.3. В технологической части проекта должны быть разработаны следующие вопросы:

определено поголовье животных и оборот стада;

определены возрастные группы, скотоместа и количество животных по каждому зданию, продуктивность животных;

выбраны системы приготовления, транспортировки и раздачи кормов в зданиях и внутри фермы, определено соответствующее оборудование;

определена система удаления и транспортировки навоза в основных производственных зданиях, на выгульных дворах и внутри фермы, осуществлен подбор соответствующего оборудования;

рассчитан рацион кормления по возрастам животных;

выбрана система санитарной обработки животноводческих зданий, оборудования;

определен тип систем вентиляции основных производственных помещений, параметры микроклимата и количество приточного воздуха;

рассчитан штат работающих.

I.4. Затраты энергии определяются за год эксплуатации фермы (комплекса) при работе на полную проектную мощность и приводятся к затратам условного топлива.

Перевод затрат электроэнергии (в кВт.ч) в условное топливо (в кг) осуществляется умножением на коэффициент 0,123.

Затраты дизельного топлива и бензина приводятся к затратам условного топлива умножением на коэффициент перевода Куо, который определяется по формуле:

$$K_{ис} = \frac{Q}{Q_{уг}},$$

где $Q_{уг}$ – теплота сгорания условного топлива $2{,}93 \cdot 10^7$ Дж/кг (7000 ккал/кг);

Q – теплота сгорания конкретного топлива Дж/кг (ккал/кг); для бензина – $4.47 \cdot 10^7$ Дж/кг (II000 ккал/кг), для дизельного топлива – $4.24 \cdot 10^7$ Дж/кг (I0I00 ккал/кг).

Перевод затрат тепловой энергии Q, МВт.ч (Гкал), в условное топливо В, т, производится по формуле:

$$B = A \cdot \frac{Q}{Q_{ут}} \cdot 10^3,$$

где A – переводной коэффициент, равный 3600 в единицах СИ и I – в единицах, применявшихся ранее.

I.5. По настоящей методике производятся определение годовых затрат условного топлива на технологические нужды (хранение, приготовление и раздачу кормов, удаление навоза, подогрев воды на поение и санитарную обработку помещений и животных, доение и обработку молока, дезинфекцию помещений, транспортные расходы), ветеринарно-санитарные мероприятия, отопление, вентиляцию, а также освещение помещений и территории фермы (комплекса).

I.6. Годовые затраты условного топлива на технологические нужды и ветеринарно-санитарные мероприятия складываются из затрат:

на технологические процессы раздачи кормов и удаления навоза в производственных зданиях стационарными установками;

на отдельные технологические процессы общефермского характера, в том числе раздачу кормов и удаление навоза в производственных зданиях мобильными средствами;

на технологические процессы, осуществляемые в некоторых вспомогательных зданиях и сооружениях определенного функционального назначения.

I.7. Расчет затрат электроэнергии на раздачу кормов и удаление навоза стационарными установками производится в соответствии с указаниями раздела 2 настоящей методики.

I.8. Расчет затрат условного топлива на отдельные технологические процессы общефермского характера производится с использованием приведенных в разделе 2 настоящей методики удельных укрупненных показателей по следующим процессам:

доставка к ферме (комплексу) животных, концкормов, соли, монокальция фосфата, ЗЦМ - на I голову или I т корма;

измельчение и обработка кормов, образование кормосмеси, запаривание кормов - на I т кормосмеси;

транспортировка корма и навоза по территории фермы (комплекса) - на I т корма или навоза;

раздача корма мобильными средствами - на I т корма;

подогрев воды на поение - на I голову;

удаление навоза мобильными средствами - на I т навоза;

санитарная обработка помещений - на I $м^2$ пола.

I.9. Расчет затрат условного топлива на технологические и некоторые другие нужды во вспомогательных зданиях и сооружениях фермы производятся с использованием приведенных в разделе 2 настоящей методики удельных укрупненных показателей по объектам определенного функционального назначения. Удельные показатели включают в себя суммарные затраты условного топлива на технологические и хозяйственные нужды (в том числе, горячее водоснабжение и пароснабжение), ветеринарно-санитарные мероприятия, работу электродвигателей вентиляционных установок и освещение. Указанные суммарные показатели приведены для следующих объектов:

доильно-молочные блоки - на I место в установке;

молочные блоки - на I т молока;

склады концкормов и корнеплодохранилища - на I т корма;

санпропускники - на I чел.;

пункты техобслуживания - на объект;

убойно-санитарные пункты и пункт искусственного осеменения - на I м^2 пола;

сарай для сена[x)] - на I т сена.

Для автовесов приведены суммарные затраты условного топлива (на отопление и освещение) на I т перевозимого груза. Для обогреваемых дезбарьеров приведены суммарные затраты условного топлива (на обогрев дезраствора и освещение) на I м^2 площади дезбарьера.

I.IO. Расчет затрат энергии на отопление (за исключением автовесовых) осуществляется в соответствии с указаниями раздела 3 настоящей методики.

I.II. Расчет затрат энергии на вентиляцию осуществляется в соответствии с указаниями раздела 4 настоящей методики.

I.I2. Расчет затрат электроэнергии на освещение животноводческих зданий, кормоцеха, а также территории фермы осуществляется в соответствии с указаниями раздела 5 настоящей методики.

I.I3. Годовые затраты условного топлива по ферме (комплексу) определяются суммированием всех вышеперечисленных затрат по зданиям и сооружениям, транспортных расходов, а также расходов на освещение территории.

2. ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НУЖДЫ

2.I. Для определения затрат электроэнергии на раздачу кормов и удаление навоза в производственных зданиях стационарными установками необходимо учитывать фактическую продолжительность этих операций в течение суток и года.

2.2. По принятому технологическому оборудованию (навозные транспортеры, стационарные кормораздатчики и т.д.) определяется коэффициент использования токоприемников (табл.2.I).

---

x) Затраты электроэнергии на дезинфекцию [illegible] определяются в соответствии с [illegible].

2.3. Установленная мощность механизмов определяется по паспортам на каждый механизм. В табл. 2.2 приведена мощность некоторых из них.

2.4. Затраты электроэнергии на технологическую операцию определяются умножением количества часов работы в год механизма на коэффициент использования токоприемников и на установленную мощность механизма, после чего переводятся в условное топливо.

Таблица 2.I

Коэффициенты использования токоприемников

Наименование оборудования	Коэффициент
Измельчитель зерновых	0,8
Измельчитель сочных кормов и корнеплодов	0,6
Измельчитель грубых кормов	0,5
Транспортеры скребковые	0,7
Транспортеры шнековые	0,4
Смесители кормов	0,6
Кормораздатчики	0,5
Вентиляторы	0,75–0,8
Навозоуборочные транспортеры	0,5
Нория	0,5
Шлюзовые задвижки	0,8
Дробилки	0,9
Насосы	0,8
Конвейеры	0,6
Гуар	0,5
Экструдеры	0,9

Таблица 2.2

Установленная мощность механизмов

Наименование механизмов		Установленная мощность, кВт
Транспортеры для раздачи корма	ТБК-80Б	5,5
	ТВК-80А	5,5
	ТР -100	3,0
	ТКР-20	5,5
	РК -50	3,0
Транспортеры для уборки навоза	ТСН-3,0Б	5,5-6,2
	ТСН-160	5,5
	ТСН-2,0Б	5,5
	УС-15	1,1
	УС-10	3,0
	УС-250	2,1
	УСН-8	5,5
	ВНЭ-16	3,0
Установка для приготовления ЗЦМ	АЗМ-0,8	6,1
	УПМ-1000	1,54
Установка для раздачи ЗЦМ по молокопроводу	36-Iц 1.8-12	0,6

2.5. Годовые затраты условного топлива на перевозку 1 т корма по ферме и в зданиях приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Годовые затраты условного топлива
на перевозку 1 т корма по ферме и в зданиях

Площадь участка	Затраты условного топлива на 1 т корма, кг
1	2
До 5 га:	
без кормоцеха.....	1,53
с кормоцехом.....	1,69

Продолжение табл. 2.3

I	2
От 5 до I0 га:	
без кормоцеха.....	I,8
с кормоцехом.....	2,00
Свыше I0 га:	
без кормоцеха.....	2,I2
с кормоцехом.....	2,36

2.6. Годовые затраты условного топлива на транспортировку I т навоза от зданий к навозохранилищу принимаются по табл. 2.4.

Таблица 2.4

Годовые затраты условного топлива
на транспортировку I т навоза к навозохранилищу

Способ транспортировки навоза и площадь участка	Затраты условного топлива на I т навоза, кг
Транспортировка навоза тележками при площади участка:	
до 5 га.....	0,90
5-I0 га.....	I,I3
свыше I0 га.....	I,36
Транспортировка навоза по трубопроводу при площади участка:	
до 5 га.....	0,09
5-I0 га.....	0,I2
свыше I0 га.....	0,I5

2.7. Годовые затраты условного топлива на удаление I т навоза бульдозером из зданий и с выгульно-кормовых дворов составляют 0,59 кг без механизированной погрузки и разгрузки и 0,62 кг с механизированной погрузкой в транспортные средства и разгрузкой.

Годовые затраты условного топлива на удаление I т навоза от здания карантина принимаются 0,03I кг.

2.8. Годовые затраты условного топлива на санитарную обработку I $м^2$ животноводческого помещения приведены в табл.2.5.

2.9. Годовые затраты условного топлива на доение и первичную обработку молока, отнесенные к I т получаемого в год молока, приведены в табл.2.6.

2.IO. Годовые затраты условного топлива на подогрев воды в производственных зданиях на одно животное приведены в табл. 2.7.

2.II. Годовые затраты условного топлива на измельчение и обработку кормов, получение I т кормосмеси, запаривание кормов в кормоцехе приведены в табл. 2.8.

2.I2. Годовые затраты условного топлива на загрузку, хранение и разгрузку I т корнеплодов принимаются 0,87 кг и 0,72 кг в корнеплодохранилищах емкостью I000 т и 2000 т,соответственно.

Годовые суммарные затраты условного топлива на загрузку, хранение и разгрузку I т сена принимаются I,83 кг (при хранении россыпью с дополнительным измельчением при выгрузке),I,5 кг (при хранении в тюках с дополнительным измельчением при выгрузке) и 0,8 кг (при хранении в тюках без измельчения при выгрузке).

Годовые затраты условного топлива на загрузку, хранение и разгрузку I т концкормов принимаются 0,5 кг в напольных складах и 0,65 кг в складах бункерного типа.

Таблица 2.5

Годовые затраты условного топлива
на санитарную обработку помещений и животных

Наименование зданий	Затраты условного топлива на I м2 площади пола, кг
I	2
Коровник привязного содержания с доением в здании	I,00
То же, с доением в доильно-молочном блоке	0,I8
Коровник боксового содержания на щелевых полах	0,28

Продолжение табл. 2.5

I	2
Коровник бокового содержания на сплошных полах	0,08
Родильная	I0,00
Здание карантина	7,00
Телятник для телочек	0,56
Телятник для бычков	0,04
Здание для ремонтного молодняка	0,06
Здание для молодняка на откорме	0,02
Ветпункт	II,00
Стационар	3,30

Таблица 2.6

Годовые суммарные затраты условного топлива в молочных и доильно-молочных блоках

Наименование объектов	Затраты условного топлива, кг	
	на I т молока	на одно постановочное место
Молочная производительностью 3 т молока в сутки	7,9	-
То же, на 6 т молока в сутки	8,5	-
Доильно-молочный блок с установкой типа "Елочка"	-	2,I
То же, с установкой типа "Тандем"	-	4,7
То же, с установкой типа "Карусель"	-	3,0

Таблица 2.7

Годовые затраты условного топлива на подогрев воды

Группы животных	Температура воды для поения животных, °С	Затраты условного топлива в кг на одну голову
Коровы.....	I0	I6,95
Быки и нетели.....	I0	I0,43
Телята молочного периода	I6	32,55[x)]
Телята после отъемного периода.....	I6	5,75
Молодняк.....	I2	9,I25

x)В том числе 26,8 кг на приготовление ЗЦМ, мытье молочного оборудования и ведер, мытье телят, для обслуживающего персонала.

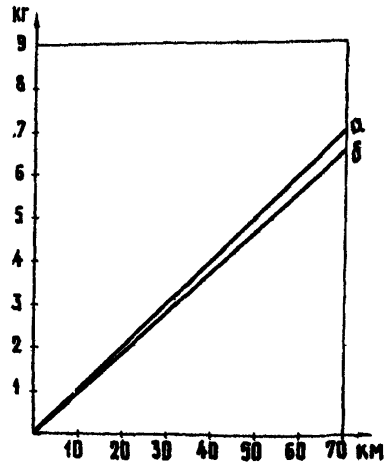

Рис. 2.I. Годовые затраты условного топлива на доставку к ферме I т ЗЦМ (а), соли, монокальция фосфата (б) в зависимости от расстояния перевозки

Таблица 2.8

Годовые затраты условного топлива
на получение I т кормосмеси в кормоцехе

Технологические процессы в кормоцехе	Корма	Затраты условного топлива на I т корма, кг
Измельчение и обработка кормов	Сено, силос, зеленый корм	0,2
	Комбикорм, травяная мука	0,3
	Соль, мел и другие добавки	0,2
	Корнеплоды	0,4
Образование кормосмеси	Все виды кормов	I,6
Запаривание кормов	Солома	3,0

2.I3. Годовые суммарные затраты условного топлива в санпропускнике на одного человека приведены в табл.2.9, в пункте технического обслуживания в табл. 2.I0, в пункте искусственного осеменения на I $м^2$ площади пола - I6 кг (при I станке и I2 стойлах) и I2,5 кг (при I станке и I8 стойлах), в убойно-санитарном пункте 48 кг на I $м^2$ площади пола, в автовесах 0,I5 кг на I т перевозимого корма, в дезбарьерах I0 кг на I $м^2$ площади пола.

2.I4. Годовые затраты условного топлива на доставку к ферме I т ЗЦМ, соля, монокальция фосфата приведены на рис.2.I, на перевозку одного животного - на рис.2.2, на подвоз к ферме I т концкормов - на рис.2.3.

Таблица 2.9

Годовые суммарные затраты условного топлива на одного человека в санпропускнике

Количество человек в санпропускнике	Затраты условного топлива на одного человека, кг
15	950
30	570
60	430
90	390
120	350

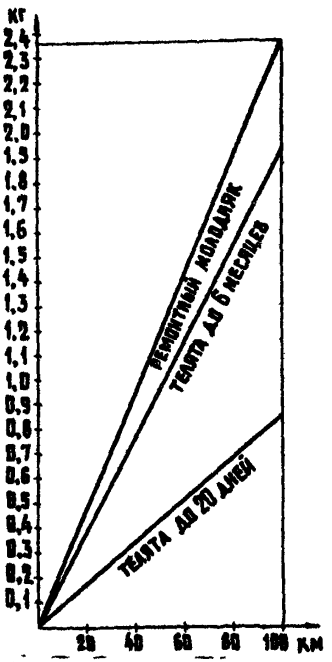

Рис. 2.2. Годовые затраты условного топлива на перевозку одного животного в зависимости от расстояния

Таблица 2.10

Годовые суммарные затраты условного топлива в пункте технического обслуживания

Назначение пункта технического обслуживания	Затраты условного топлива, т
Для комплексов по производству молока на 400 коров	4,3
800-1200 коров	5,0
1600-2000 коров	8,1
Для комплексов по откорму крупного рогатого скота на 5, 10, 20 тыс.голов	8,2

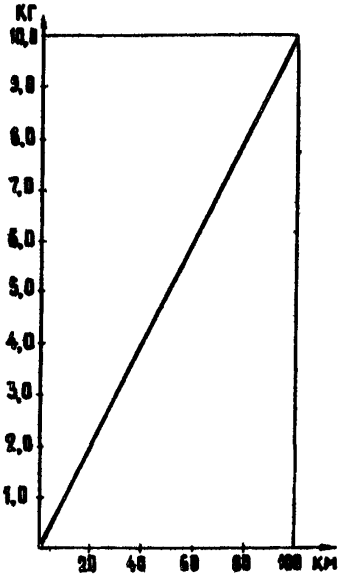

Рис. 2.3. Годовые затраты условного топлива на транспортировку 1 т комбикормов в зависимости от расстояния

3. ЗАТРАТЫ ТЕПЛОТЫ НА ОТОПЛЕНИЕ

3.1. В соответствии с СНиП 2.10.03-84 "Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения" секции для содержания крупного рогатого скота оборудуются, как правило, приточными установками с подогревом воздуха, совмещающими функции отопления и вентиляции. В зданиях карантинов, родильных отделениях и профилакториях могут устраиваться также системы отопления с местными нагревательными приборами. Расход теплоты на помещения для содержания животных, независимо от их оснащенности местными нагревательными приборами, определяется в соответствии с разделом 4 настоящей методики. Самостоятельные системы отопления предусматриваются в остальных производственных помещениях, зданиях подсобно-вспомогательного назначения, а также в отдельных вспомогательных помещениях, встроенных в животноводческие здания.

Расход теплоты по автовесам и отапливаемым дезбарьерам определяется суммарно с другими энергетическими затратами по укрупненным показателям в соответствии с указаниями раздела 2.

В соответствии с настоящим разделом определяются затраты теплоты на отопление остальных производственных (исключая животноводческие), а также подсобных и вспомогательных зданий и помещений.

3.2. Максимальный часовой расход теплоты на отопление Q_o характеризует теплопотери здания (помещения) при расчетной тем температуре наружного воздуха t р.о. наиболее холодной пятидневки.

Для отдельно стоящих зданий максимальный часовой расход принимается по наиболее экономичным проектам-аналогам, отвечающим требованиям действующих нормативных документов, проектам повторного применения или типовым проектам. Для встроенных в животноводческие здания вспомогательных и подсобных помещений, отдельно стоящих и пристроенных к животноводческим зданиям помещений для систем навозоудаления, а также для галерей, соединяющих животноводческие здания, максимальный часовой расход определяется, как правило, по укрупненным удель-

ным тепловым характеристикам; при достаточной идентичности решений часовой расход теплоты может быть определен и по проекту-аналогу.

При использовании проекта-аналога (проекта повторного применения, типового проекта) максимальный расход теплоты на отопление Q, Вт (ккал/ч), определяется с приведением данных аналога к конкретным условиям строительства по формуле:

$$Q_o = Q_o^{ан} \cdot \frac{a}{a^{ан}} \cdot \frac{t_в - t_{р.о}}{t_в^{ан} - t_{р.о}^{ан}} \cdot \frac{S}{S^{ан}}, \qquad (I)$$

где $Q_o^{ан}$, $a^{ан}$, $t_{р.о}^{ан}$, $S^{ан}$, $t_в^{ан}$ – параметры по проекту-аналогу.

Коэффициент a, учитывающий изменение тепловой характеристики здания (помещения) в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления $t_{р.о}$, принимается в соответствии со следующей таблицей:

$t_{р.о.}$, °С	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
a	I,28	I,I8	I,08	I	0,95	0,90	0,87

При использовании удельных тепловых характеристик расход теплоты на отопление Q_o, Вт (ккал/ч), определяется по формуле:

$$Q_o = a \cdot q_o \cdot S \ (t_в - t_{р.о}). \qquad (2)$$

Удельная тепловая характеристика здания (помещения) для отопления q_o, Вт/(м^2 · °С) [ккал/(ч.м^2.°С)], принимается:

для встроенных в животноводческие здания вспомогательных и подсобных помещений, имеющих наружные стены,..... 5,6(4,8);

то же, не имеющих наружных стен,..... I,2(I,0);

для помещений навозоудаления, пристроенных к животноводческим зданиям,..... 6,9(5,9);

то же, отдельно стоящих,..... I0,2(3,8);

для галерей шириной 3 м, соединяющих животноводческие здания,..... 4,5(3,9);

то же, шириной 6 м..... 3,3(2,8).

3.3. Среднечасовой за отопительный период расход теплоты на отопление $Q_{о.ср.}$, Вт (ккал/ч), определяется по формуле:

$$Q_{o\,cp} = Q_o' \frac{t_в - t_{cp\,o}}{t_в - t_{p\,o}} \qquad (3)$$

При этом средняя температура наружного воздуха за отопительный период t ср.о., ^{0}С, (при температуре наружного воздуха 10^0С и ниже) принимается в соответствии с СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика" или по данным местной метеостанции. При разработке проектных предложений по типовым проектам для районов строительства с расчетной температурой $t_{р.о.}$ минус 20, минус 30 и минус 40^0С среднюю температуру отопительного периода t ср.о. следует принимать минус 0,7, минус 6,2 и минус $10,2^0$С, соответственно.

3.4. Годовой расход теплоты на отопление $Q_o^г$, МВт.ч (Гкал), определяется умножением среднечасового расхода на продолжительность отопительного периода в часах по формуле:

$$Q_o^г = Q_o \cdot \frac{t_в - t_{cp\,o}}{t_в - t_{p\,o}} \cdot 24 \cdot n \cdot 10^{-6} \qquad (4)$$

При этом продолжительность отопительного периода n в сутках принимается по числу дней с устойчивой среднесуточной температурой наружного воздуха 10^0С и ниже в соответствии с СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика" или по данным местной метеостанции. При разработке проектных предложений по типовым проектам для районов строительства с расчетной температурой t р.о. минус 20, минус 30 и минус 40^0С продолжительность отопительного периода n следует принимать 187, 232 и 246 суток, соответственно.

4. ЗАТРАТЫ ТЕПЛОТЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ВЕНТИЛЯЦИЮ

4.1. При определении затрат теплоты на вентиляцию следует иметь в виду, что расчет по помещениям для содержания животных принципиально отличается от расчета по другим, не животноводческим, зданиям и помещениям. Это положение обуславливается следующими специфическими особенностями животноводческих помещений.

поступление в помещения теплоты, водяных паров, углекислоты и других газов, а также зависимость этих выделений от воз-

раста, функционального назначения и плотности размещения животных, вызывают необходимость расчета и обеспечения тепловлаговоздушного баланса каждого конкретного животноводческого помещения, в то время, как для других, не животноводческих помещений, расход теплоты на вентиляцию может быть определен по проектам-аналогам;

поступление в помещения теплоты от животных, как правило, значительно сокращает отопительный период, что вызывает необходимость определения его продолжительности и средней температуры наружного воздуха за отопительный период для каждого животноводческого помещения в конкретных климатических условиях района строительства;

совмещение вентиляционными системами животноводческих помещений функций вентиляции и отопления приводит к необходимости использования расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления t р.о., в то время, как для других, не животноводческих помещений, принимается, за некоторым исключением, расчетная температура наружного воздуха для проектирования вентиляции.

4.2. Максимальный часовой расход теплоты на вентиляцию животноводческих помещений $Q_в$, Вт (ккал/ч), характеризует затраты теплоты на нагрев приточного воздуха (обеспечение требуемой температуры в помещении) при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления t р.о., °С

$$Q_в = c \cdot G\,(t_{пр} - t_{р.о}). \qquad (5)$$

Количество приточного воздуха G, кг/ч, принимается при разработке проектных предложений в соответствии с существующими методическими рекомендациями. Для ориентировочных расчетов количество приточного воздуха в зимний период G допускается принимать из условия подачи для взрослого скота и молодняка 20 кг/ч и для телят 24 кг/ч на I ц живой массы содержащихся в помещении животных.

Температура приточного воздуха t пр., °С, определяется по формуле:

$$t_{пр} = t_в - \frac{Q_ж^{св} - q_{тп}\,(t_в - t_{р.о}) - Q_{мп}^{исп}}{G}. \qquad (6)$$

Удельные теплопотери здания (помещения) q т.п., Вт/°С (ккал/ч.°С), определяются по формуле:

$$q_{тп} = a\, q_s\, S, \qquad (7)$$

где a – коэффициент, учитывающий изменение тепловой характеристики здания (помещения) в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха; принимается в соответствии с таблицей, приведенной в п.3.2;

q_s – удельная характеристика теплопотерь здания (помещения) при перепаде температур внутреннего и наружного воздуха 1°С, отнесенная к 1 м^2 площади здания (помещения), Вт/(м^2.°С) [ккал/(ч.м^2.°С)] , принимается по табл. 4.I;

S – площадь животноводческого здания (помещения), м^2.

При идентичности проектных решений часовой расход тепла Q или отдельные показатели, необходимые для его расчета (G, q_s, $q_{тп}$), могут приниматься по проекту-аналогу.

Примечание. Значение температуры приточного воздуха в некоторых случаях может оказаться более 45°С, нормируемых п.4.78 СНиП II-33-75х "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха". Этот факт не является препятствием для дальнейшего расчета, так как свидетельствует лишь о необходимости устройства в данном помещении системы отопления с местными нагревательными приборами. Повышенное значение t пр в этом случае, являясь условным, учитывает подачу теплоты в помещение системой отопления дополнительно к теплоте, поступающей с приточным воздухом, и на достоверности конечного результата расхода теплоты не отражается.

Таблица 4.I

Удельные характеристики теплопотерь животноводческих зданий (помещений)

Характеристика помещений	Удельная характеристика q_s Вт/м2.°С (ккал/ч.м2.°С) при конструкции стен из	
	трехслойных панелей с эффективными утеплителями	двухслойных легкобетонных панелей и кирпича
I	2	3
Помещения, имеющие две наружные продольные стены, при размещении в зданиях шириной 18 м.....	I,30(I,I2)	I,43(I,23)

Продолжение табл. 4.I

I	2	3
То же, в зданиях шириной 21 м.....	I,21(I,04)	I,3I(I,I3)
То же, в зданиях шириной 27 м.....	I,07(0,92)	I,I5(0,99)
Помещения, имеющие одну наружную продольную стену (кроме профилакториев), при размещении в зданиях шириной I8 м.....	I,I3(0,97)	I,22(I,05)
То же, в зданиях шириной 21 м.....	I,0I(0,87)	I,09(0,94)
То же, в зданиях шириной 27 м.....	0,90(0,77)	0,95(0,82)
Профилактории.....	I,66(I,43)	I,85(I,59)

Примечания: I. Приведенные в таблице значения удельных характеристик учитывают применение в проектах ограждающих конструкций, имеющих сопротивление теплопередаче, отвечающее требованиям экономической целесообразности в соответствии с п.2.I СНиП П-3-79** "Строительная теплотехника".

2. При выборе конструкций стен рекомендуется принимать панели с эффективным утеплителем (полистирольный пенопласт, минераловатные плиты на синтетическом или битумном связующем). Конструкции стен из легкобетонных панелей и кирпича допускается принимать при обосновании.

3. При наличии в зданиях чердака к табличным величинам удельных характеристик следует применять понижающий коэффициент 0,85.

4.3. Максимальный часовой расход теплоты на вентиляцию других (не животноводческих) зданий, оборудованных общеобменной вентиляцией, характеризует затраты теплоты на нагрев воздуха в приточных установках, как правило, при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования вентиляции $t_{ро}$. Исключение составляют приточные вентиляционные установки, предназначенные для компенсации вытяжки местными отсосами и для воздушного отопления, а также воздушно-тепловые завесы. При выборе этих установок в качестве расчетной температуры наружного воздуха принимается температура для проектирования отопления t р.о.

Максимальный часовой расход теплоты $Q_в$, Вт (ккал/ч), принимается по наиболее экономичным проектам-аналогам, отвечающим требованиям действующих нормативных документов, проектам повторного применения или типовым проектам с приведением

к конкретному району строительства по формулам:

на приточные установки общеобменной вентиляции

$$Q_в = Q_в^{он} \cdot \frac{t_в - t_{нв}}{t_в^{он} - t_{рв}^{он}}, \qquad (8)$$

на приточные вентиляционные установки, предназначенные для компенсации вытяжки местными отсосами и для воздушного отопления, а также на воздушно-тепловые завесы

$$Q_в = Q_в^{он} \cdot \frac{t_в - t_{р.о}}{t_в^{он} - t_{р.о}^{он}}, \qquad (9)$$

где $Q_в^{он}, t_в^{он}, t_{р.о}^{он}$ – параметры по проекту-аналогу.

При разработке проектных предложений по типовым проектам для районов строительства с расчетной температурой t р.о. минус 20, минус 30 и минус 40°С расчетную температуру наружного воздуха для проектирования вентиляции t р.в. следует принимать минус 9,5, минус 19 и минус 28°С, соответственно.

4.4. Поступление в помещения теплоты от животных, как правило, значительно сокращает отопительный период для животноводческих помещений. В силу этого для дальнейшего расчета среднечасового и годового расхода теплоты на вентиляцию животноводческих помещений предварительно следует определить продолжительность отопительного периода, среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период для каждого животноводческого помещения.

Момент начала (окончания) отопительного периода характеризуется достаточностью свободных теплопоступлений в помещение от животных для восполнения теплопотерь через ограждающие конструкции, на испарение влаги с мокрого пола и поилок и на подогрев приточного воздуха.

Температура наружного воздуха переходного момента $t_н^{пер}$, °С, определяется по формуле:

$$t_н^{пер} = t_в - \frac{Q_ж^{св} - Q_{ин}^{исп}}{q_{т.п} + c \cdot G}. \qquad (10)$$

Предлагаемые проектные решения по установке отопительно-вентиляционного оборудования и его теплоснабжению должны обеспечивать возможность прекращения (возобновления) потребления

тепловой энергии при достижении соответствующих температур наружного воздуха.

4.5. Продолжительность отопительного периода для животноводческого помещения Z, ч, представляет собой сумму $Z=Z_1+Z_2+Z_3+\ldots+Z_i$ значений продолжительности стояния в часах температур наружного воздуха $t_1, t_2, t_3, \ldots t_н^{пер}$ в диапазоне от абсолютно минимальной для данной местности до температуры переходного момента с интервалом в 1^0С.

Значения продолжительности стояния $Z_1, Z_2, Z_3, \ldots Z_i$ температур наружного воздуха $t_1, t_2, t_3, \ldots t_i$ принимаются в соответствии с "Климатологическим справочником СССР" или по данным местной метеостанции. При разработке проектных предложений по типовым проектам, впредь до опубликования уточненных данных, для районов строительства с расчетной температурой t р.о. минус 20, минус 30 и минус 40^0С рекомендуется использовать климатические данные по г.Винница Украинской ССР, с.Порецкое Чувашской АССР и с.Березово Тюменской обл., соответственно.

В приложениях 1-3 приведена для этих условий продолжительность стояния температур наружного воздуха, рассчитаны суммарная продолжительность стояния (ΣZ_i) предыдущих температур для конкретной температуры наружного воздуха, суммарные произведения температур на продолжительность их стояния ($\Sigma Z_i t_i$) в диапазоне от минимальной температуры до 10^0С.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_н^{ср}$, ^{0}С, определяется по формуле:

$$t_н^{ср} = \frac{Z_1 \cdot t_1 + Z_2 \cdot t_2 + Z_3 t_3 + \ldots + Z_i t_i}{Z_1 + Z_2 + Z_3 + \ldots Z_i} = \frac{\Sigma Z_i t_i}{\Sigma Z_i} \quad (11)$$

4.6. Среднечасовой за отопительный период расход теплоты на вентиляцию животноводческих помещений Q в.ср., Вт (ккал/ч), определяется по формуле:

$$Q_{в\,ср} = Q_в \frac{t_{пр} - t_н^{ср}}{t_{пр} - t_{р\,о}} . \quad (12)$$

4.7. Среднечасовой расход теплоты на общеобменную вентиляцию других (не животноводческих зданий) Q в.ср., Вт (ккал/ч) для части отопительного периода с температурами наружного воздуха выше расчетной для проектирования вентиляции t р.в. определяется по формуле:

$$Q_{в.ср} = Q_в \frac{t_в - t_{ср.в}}{t_в - t_{р.в}} \qquad (13)$$

Средняя температура наружного воздуха t ср.в. за часть отопительного периода с температурами наружного воздуха выше расчетной для проектирования вентиляции определяется в зависимости от продолжительности стояния температур наружного воздуха за данный период в соответствии с указаниями п.4.5 настоящей методики.

Для остальной части отопительного периода среднечасовой расход теплоты на вентиляцию постоянен и равен максимальному часовому расходу

$$Q_{в.ср} = Q_в. \qquad (14)$$

Среднечасовой расход теплоты на приточные вентиляционные установки, предназначенные для компенсации вытяжки местными отсосами и для воздушного отопления, а также на воздушно-тепловые завесы, определяется по формуле:

$$Q_{в.ср} = Q_в \frac{t_в - t_{ср.о}}{t_в - t_{р.о}}. \qquad (15)$$

4.8. Годовой расход теплоты на вентиляцию $Q_в^г$, МВт.ч (Гкал), для животноводческих помещений определяется умножением среднечасового расхода Q в.ср. на продолжительность отопительного периода Z (при круглосуточной работе приточных установок) по формуле:

$$Q_в^г = Q_в \frac{t_{пр} - t_н^{ср}}{t_{пр} - t_{р.а}} \cdot Z \cdot 10^{-6}. \qquad (16)$$

4.9. Годовой расход теплоты на вентиляцию для других (не животноводческих) зданий, оборудованных общеобменной вентиляцией, определяется умножением среднечасовых расходов теплоты на продолжительность отопительного периода с учетом того, что отопительный период состоит из двух частей (см.п.4.7). Годовой расход теплоты $Q_в^г$, МВт.ч (Гкал), определяется по формуле:

$$Q_в^г = \frac{m}{24} Q_в \left(Z' \frac{t_в - t_{ср.в.}}{t_в - t_{р.в}} + Z''\right) \cdot 10^{-6}, \qquad (17)$$

где n – продолжительность работы систем приточной вентиляции в течение суток, ч;

z' – продолжительность части отопительного периода с температурами наружного воздуха выше расчетной для проектирования вентиляции, ч;

z'' – то же, остальной части отопительного периода

$$\left(\frac{z'+z''}{24}\right)=n.$$

Значения z' и z'' принимаются в соответствии с "Климатологическим справочником СССР" или по данным местной метеостанции, а при разработке проектных предложений по типовым проектам – в соответствии с указаниями п.4.5 настоящей методики.

Годовой расход теплоты на приточные вентиляционные установки, предназначенные для компенсации вытяжки местными отсосами и для воздушного отопления, а также на воздушно-тепловые завесы, определяется по формуле:

$$Q_в^г = Q_в \frac{t_в - t_{ср.о}}{t_в - t_{р.о}} \cdot m \cdot n \cdot 10^{-6}. \qquad (18)$$

4.10. Годовой расход теплоты на отопление и вентиляцию по ферме (комплексу) $Q_{ов}^г$, МВт.ч (Гкал), определяется как сумма годовых расходов на отопление и вентиляцию по всем зданиям фермы с учетом потерь в наружных тепловых сетях

$$Q_{ов}^г = (\Sigma Q_о^г + \Sigma Q_в^г) \cdot 1{,}1 , \qquad (19)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в теплосетях.

4.11. Для определения годового расхода электроэнергии на работу электродвигателей вентиляционных установок животноводческих помещений предварительно выбираются типы и номера вентиляторов и соответствующая установленная мощность их электродвигателей, а также устанавливается режим их работы (продолжительность).

Годовой расход электроэнергии на работу каждой вентиляционной установки W, кВт.ч, определяется по формуле:

$$W = N \cdot K_{исп} \cdot z_в , \qquad (20)$$

где N - установленная мощность электродвигателя, кВт;

Кисп. - коэффициент использования мощности электродвигателя, рекомендуется принимать Кисп.= 0,75;

$Z_в$ - продолжительность работы вентиляционной установки в течение года (при круглосуточном режиме работы), ч.

Продолжительность работы вентиляционных установок $Z_в$ в зависимости от их назначения рекомендуется принимать:

для установок, работающих только в зимний период - сумму $Z_{в\,з} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + \ldots + Z_i$ значений продолжительности стояния в часах температур наружного воздуха $t_1, t_2, t_3, \ldots (t_н^{пер}\pm 5)$ в диапазоне от минимальной для данной местности до температуры, превышающей значение $t_н^{пер}$ на 5°С, но не ниже 0°С и не выше 10°С; определяется в соответствии с указаниями п.4.5 настоящей методики;

для установок, работающих только в летний период - остальную часть года Z в.л. = 365 х 24 - Z в.з.;

для установок, работающих круглый год Z в=365х24= 8760.

При определении продолжительности работы установок следует также учитывать возможность перерывов в их работе, связанных с технологическим процессом содержания животных(паотбищный период, содержание на выгулах, продолжительность санитарной обработки помещений и т.п.).

Для ориентировочных расчетов (без подбора вентоборудования) годовой расход электроэнергии на работу вентиляционных установок животноводческих помещений W, кВт.ч, допускается определять по формуле:

$$W = \frac{G_в\, H}{1{,}2\ 3600 \cdot 102\,\eta}\, Z_в \qquad (21)$$

где 1,2 - плотность воздуха, кг/м³;

3600 и 102 - коэффициенты, учитывающие соотношение применяемых единиц физических величин с единицами СИ;

$G_в$ - производительность вентиляционных установок по воздуху (массовая), кг/ч; для приточных установок, работающих только в зимний период, принимается $G_в = G$ (см. п.4.2); для приточных или вытяжных установок, работающих только в летний период, рекомендуется принимать $G_в = 2G$; для вытяжных уста-

новок,удаляющих воздух из-под решетчатых полов или из нижней зоны,рекомендуется принимать $G_в = 0{,}6\,G$;

Н - напор,создаваемый вентилятором, мм вод.ст., рекомендуется принимать: для центробежных вентиляторов, работающих в системах с подогревом воздуха в калориферах (приточная вентиляция зимнего периода), Н= 60мм вод.ст. ; для центробежных вентиляторов, работающих в системах без калориферов (вытяжка из-под решетчатых полов или из нижней зоны и др.),Н=40мм вод.ст. для осевых вентиляторов (приточная или вытяжная общеобменная вентиляция летнего периода), Н= I0 мм вод.ст. ;

η - коэффициент полезного действия вентиляторов, рекомендуется принимать η =0,7.

4.I2. Годовой расход электроэнергии на работу электродвигателей вентиляционных установок для ряда вспомогательных зданий, перечисленных в п.I.9 настоящей методики, определяется суммарно с другими энергетическими затратами по укрупненным показателям в соответствии с указаниями раздела 2.

Для остальных неживотноводческих зданий годовой расход электроэнергии на работу электродвигателей вентиляционных установок W , кВт.ч.,определяется по формуле:

$$W = N \cdot K_{исп} \cdot m_в \, n_в \,, \qquad (22)$$

где N - установленная мощность электродвигателя,кВт, принимается по проекту-аналогу (проекту повторного применения, типовому проекту) ;

Кисп.- коэффициент использования мощности электродвигателя, рекомендуется принимать Кисп. =0,75 ;

$m_в$ - продолжительность в часах работы вентиляционной установки в течение суток ;

$n_в$ - количество суток в году, в течение которых работает вентиляционная установка.

При расчете расхода электроэнергии на работу вентиляторов отопительных агрегатов в формулу (22) следует вводить дополнительный коэффициент 0,7, учитывающий периодичность работы агрегатов.

5. ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ НА ОСВЕЩЕНИЕ

5.I. Затраты электроэнергии на внутреннее освещение ряда вспомогательных зданий, перечисленных в п.I.9 настоящей мето-

дика, определяются суммарно с другими энергетическими затратами по укрупненным показателям в соответствии с указаниями раздела 2.

В соответствии с настоящим разделом определяются затраты на внутреннее освещение остальных производственных, подсобных и вспомогательных зданий и сооружений, а также на наружное освещение территории фермы (комплекса).

В табл.5.I и 5.2 приведены годовые затраты условного топлива на внутреннее и наружное освещение.

Таблица 5.I

Годовые затраты условного топлива на внутреннее освещение

Наименование зданий и сооружений	Удельная установленная мощность на 1000 м² площади пола, кВт	Затраты условного топлива на I м2 площади пола для световых районов, кг				
		I	II	III	IУ	У
Коровник:						
привязного содержания.....	6,78	I,24	I,I3	I,03	0,93	0,82
боксового содержания.....	4,8	0,88	0,8I	0,73	0,66	0,59
Здание карантина	8,6	I,58	I,45	I,32	I,I8	I,05
Телятник.....	6,7	I,23	I,I3	I,03	0,92	0,82
Здание молодняка	3,48	0,64	0,59	0,53	0,48	0,43
Стационар.....	9,3	I,7I	I,57	I,42	I,28	I,I4
Родильная.....	7,0	I,29	I,I8	I,07	0,96	0,86
Кормоцех.....	23,0	6,53	6,0I	5,46	4,9I	4,37
Галерея.....	II,5	I,63	I,50	I,37	I,23	I,09
Станция перекачки навоза УТН-I0..	7,65	I,I0	I,00	0,9I	0,82	0,73
Ветпункт с накопителем.....	3,3	0,47	0,43	0,39	0,35	0,3I
Склад концкормов	I6,7	2,37	2,I8	I,98	I,78	I,59
Сарай для сена...	2,88	0,4I	0,38	0,34	0,3I	0,27

Таблица 5.2

Годовые затраты условного топлива
на наружное освещение

Наименование предприятия	Удельная установленная мощность, кВт/га	Затраты условного топлива на I га площади участка для различных световых районов, кг				
		I	II	III	IУ	У
Ферма выращивания нетелей:						
на 3000 скотомест.....	0,4054	209,2	I9I,76	I74,33	I56,9	I39,47
на 6000 скотомест.....	0,3070	I39,94	I28,28	II6,62	I04,96	93,33
Ферма выращивания нетелей мясных пород.....	0,85	439,II	402,52	365,93	329,33	292,74
Ферма по производству молока..	0,5	258,3	236,78	2I5,25	I93,73	I72,2
Комплекс выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота						
на 5 тыс.голов в год.....	0,5	258,3	236,78	2I5,25	I93,73	I72,2
на I0 тыс.голов в год.....	0,8	4I3,28	378,84	344,4	309,96	275,52
Площадка для откорма молодняка крупного рогатого скота:						
на I тыс.скотомест.....	0,353	I82,36	I67,I6	I5I,97	I36,77	I2I,57
на 3 тыс.скотомест.....	0,227	II7,27	I07,5	97,72	87,95	78,I8
на 5 тыс.скотомест.....	0,I86	96,09	88,08	80,07	72,07	64,06

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Продолжительность стояния температур наружного воздуха в часах и другие данные для расчета годовых расходов тепла при расчетной температуре наружного воздуха для отопления t р.о. = -20°С в диапазоне от минимальной температуры до 10°С (по г.Виннице Украинской ССР)

Градация температур, °С	Среднее значение температуры, °С t_i	Продолжительность стояния в течение года, ч z_i	Нарастающий итог продолжительности стояния, ч Σz_i	Произведение $z_i t_i$	Нарастающий итог произведений $\Sigma z_i t_i$
I	2	3	4	5	6
-32...-31	-31,5	I	I	-31,5	-31,5
-31...-30	-30,5	-	I	-	-31,5
-30...-29	-29,5	I	2	-29,5	-61,0
-29 .-28	-28,5	I	3	-28,5	-89,5
-28...-27	-27,5	5	8	-137,5	-227,0
-27 .-26	-26,5	I	9	-26,5	-253,5
-26. .-25	-25,5	2	II	-51,0	-304,5
-25. -24	-24,5	7	I8	-171,5	-476,0
-24...-23	-23,5	3	2I	-70,5	-546,5
-23 -22	-22,5	6	27	-135,0	-681,5
-22. -2I	-2I,5	II	38	-236,5	-918,0
-2I...-20	-20,5	II	49	-225,5	-1143,5
-20 .-I9	-I9,5	I2	6I	-234,0	-1377,5
-I9. -I8	-I8,5	I9	80	-351,5	-1729,0
-I8 -I7	-I7,5	25	I05	-437,5	-2166,5
-I7 .-I6	-I6,5	33	I38	-544,5	-2711,0
-I6 -I5	-I5,5	38	I76	-589,0	-3300,0
-I5.. -I4	-I4,5	42	2I8	-609,0	-3909,0
-I4 -I3	-I3,5	55	273	-742,5	-4651,5
-I3. -I2	-I2,5	68	34I	-850,0	-5501,5
-I2 . -II	-II,5	8I	422	-931,5	-6433,0
-II -I0	-I0,5	77	499	-808,5	-7241,5
-I0 - 9	- 9,5	III	6I0	-1054,5	-8296,0

Продолжение приложения I

I	2	3	4	5	6
-9. .-8	-8,5	99	709	-84I,5	-9I37,5
-8...-7	-7,5	I35	844	-I0I2,5	-I0I50,0
-7.. -6	-6,5	I37	98I	-890,5	-II040,5
-6 .-5	-5,5	I65	II46	-907,5	-II948,0
-5 -4	-4,5	I52	I298	-684,0	-I2632,0
-4 .-3	-3,5	I7I	I469	-598,5	-I3230,5
-3 .-2	-2,5	209	I678	-522,5	-I3753,0
-2..-I	-I,5	305	I983	-457,5	-I42I0,5
-I...±0	-0,5	399	2382	-I99,5	-I44I0,0
±0...+I	0,5	424	2806	2I2,0	-I4I98,0
I 2	I,5	349	3I55	523,5	-I3674,5
2. 3	2,5	268	3423	670,0	-I3004,5
3 4	3,5	238	366I	833,0	-I2I7I,5
4... 5	4,5	229	3890	I030,5	-III4I,0
5 6	5,5	233	4I23	I28I,5	-9859,5
6 ..7	6,5	233	4356	I5I4,5	-8345,0
7 ..8	7,5	220	4576	I650,0	-6695,0
8 .9	8,5	24I	48I7	2048,5	-4646,5
9 . I0	9,5	230	5047	2I85,0	-246I,5

Продолжительность стояния температур наружного воздуха в часах и другие данные для расчета годовых расходов тепла при расчетной температуре наружного воздуха для отопления t р.о. = -30°С в диапазоне от минимальной температуры до 10°С (по с.Порецкое Чувашской АССР)

Градация температур, °С	Среднее значение температуры, °С ti	Продолжительность стояния в течение года, ч Zi	Нарастающий итог продолжительности стояния, ч ΣZi	Произведение $Zi\,ti$	Нарастающий итог произведений $\Sigma Zi\,ti$
I	2	3	4	5	6
-40...-39	-39,5	I	I	-39,5	-99
-39..-38	-38,5	I	2	-38,5	-78
-38..-37	-37,5	2	4	-75	-153
-37...-36	-36,5	2	6	-73	-226
-36...-35	-35,5	-	6	-	-226
-35..-34	-34,5	2	8	-69	-295
-34...-33	-33,5	4	I2	-134	-429
-33...-32	-32,5	6	I8	-195	-624
-32...-3I	-3I,5	I0	28	-3I5	-939
-3I..-30	-30,5	8	36	-244	-II83
-30..-29	-29,5	I3	49	-388,5	-I566,5
-29..-28	-28,5	I5	64	-427,5	-I994
-28..-27	-27,5	I4	78	-385	-2379
-27..-26	-26,5	24	I02	-636	-30I5
-26...-25	-25,5	22	I24	-56I	-3576
-25..-24	-24,5	29	I53	-7I0,5	-4286,5
-24..-23	-23,5	35	I88	-822,5	-5I09
-23..-22	-22,5	38	226	-855	-5964
-22...-2I	-2I,5	4I	267	-88I,5	-6845,5
-2I...-20	-20,5	47	3I4	-963,5	-7809
-20..-I9	-I9,5	64	378	-I248	-9057
-I9...-I8	-I8,5	58	436	-I073	-I0I30

Продолжение приложения 2

I	2	3	4	5	6
-I8...-I7	-I7,5	77	5I3	-I347,5	-II477,5
-I7. .-I6	-I6,5	83	596	-I369,5	-I2847
-I6 .-I5	-I5,5	II4	7I0	-I764	-I46II
-I5...-I4	-I4,5	II8	828	-I7II	-I6322
-I4. .-I3	-I3,5	I28	956	-I728	-I8050
-I3...-I2	-I2,5	I35	I09I	-I687,5	-I9737,5
-I2 ..-II	-II,5	I54	I245	-I77I	-2I508,5
-II...-I0	-I0,5	I57	I402	-I648,5	-23I57,0
-I0 ..- 9	-9,5	I97	I599	-I87I,5	-25028,5
-9...- 8	-8,5	I9I	I790	-I623,5	-26652
-8 . - 7	-7,5	2I4	2004	-I605	-28257
-7. .- 6	-6,5	I95	2I99	-I267,5	-29524,5
-6. .- 5	-5,5	209	2408	-II49,5	-30674
-5.. - 4	-4,5	I83	259I	- 823,5	-3I497,5
-4 ..- 3	-3,5	2I8	2809	- 763	-32260,5
-3...- 2	-2,5	226	3035	- 565	-32825,5
-2...- I	-I,5	245	3280	- 367,5	-33I93
-I . ± 0	-0,5	238	3518	- II9	-33312
±0 . I	0,5	302	3820	I5I	-3316I
I... 2	I,5	276	4096	4I4	-32747
2 .. 3	2,5	I76	4272	440	-32307
3 . 4	3,5	I76	4448	6I6	-3I69I
4 .. 5	4,5	I64	46I2	738	-30953
5 . 6	5,5	I96	4808	I078	-29875
6.. 7	6,5	I83	499I	II89,5	-28685,5
7. 8	7,5	I88	5I79	I4I0	-27275,5
8 . . 9	8,5	I94	5373	I649	-25626,5
9 I0	9,5	20I	5574	I909,5	-23717

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Продолжительность стояния температур наружного воздуха в часах и другие данные для расчета годовых расходов тепла при расчетной температуре наружного воздуха для отопления $t_{р.о.} = -40^{\circ}C$ в диапазоне от минимальной температуры до $10^{\circ}C$ (по с.Березово Тюменской обл.)

Градация температур, °С	Среднее значение температуры, °С t_i	Продолжительность стояния в течение года, ч z_i	Нарастающий итог продолжительности стояния, ч Σz_i	Произведение $z_i t_i$	Нарастающий итог произведений $\Sigma z_i t_i$
I	2	3	4	5	6
-49. -48	-48,5	I	I	-48,5	-48,5
-48 . -47	-47,5	-	I	-	-48,5
-47 -46	-46,5	2	3	-93	-I4I,5
-46 ..-45	-45,5	4	7	-I82	-323,5
-45 ..-44	-44,5	7	I4	-3II,5	-635
-44 .-43	-43,5	7	2I	-304,5	-939,5
-43 .-42	-42,5	II	32	-467,5	-I407
-42 .-4I	-4I,5	I5	47	-622,5	-2029,5
-4I. .-40	-40,5	20	67	-8I0	-2839,5
-40. .-39	-39,5	I9	86	-750,5	-3590
-39 ..-38	-38,5	22	I08	-847	-4437
-38· -37	-37,5	24	I32	-900	-5337
-37. -36	-36,5	27	I59	-985,5	-6322,5
-36 -35	-35,5	35	I94	-I242,5	-7565
-35 -34	-34,5	39	233	-I345,5	-89I0,5
-34.. -33	-33,5	54	287	-I809	-I07I9,5
-33 . -32	-32,5	48	335	-I560	-I2279,5
-32 .-3I	-3I,5	58	393	-I827	-I4I06,5
-3I . -30	-30,5	63	456	-I92I,5	-I6028
-30. -29	-29,5	69	525	-2035,5	-I8063,
-29 -28	-28,5	63	588	-I795,5	-I9859
-28...-27	-27,5	83	67I	-2282,5	-22I4I,

Продолжение приложения 3

I	2	3	4	5	6
-27...-26	-26,5	91	762	-2411,5	-24553
-26...-25	-25,5	104	866	-2652	-27205
-25 ..-24	-24,5	96	961	-2527,5	-29732,5
-24...-23	-23,5	126	1087	-2961	-32693,5
-23. .-22	-22,5	101	1188	-2272,5	-34966
-22...-21	-21,5	135	1323	-2902,5	-37868,5
-21...-20	-20,5	120	1443	-2460	-40128,5
-20...-19	-19,5	126	1569	-2457	-42585,5
-19...-18	-18,5	134	1703	-2479	-45064,5
-18...-17	-17,5	130	1833	-2275	-47339,5
-17...-16	-16,5	141	1974	-2326,5	-49666
-16 .-15	-15,5	168	2142	-2604	-52270
-15...-14	-14,5	141	2283	-2044,5	-54314,5
-14...-13	-13,5	146	2429	-1971	-56285,5
-13 ..-12	-12,5	145	2574	-1812,5	-58098
-12. .-11	-11,5	163	2737	-1874,5	-59972,5
-11.. -10	-10,5	156	2893	-1638	-61610,5
-10. .- 9	- 9,5	150	3043	-1425	-63035,5
- 9...- 8	- 8,5	137	3180	-1164,5	-64200
- 8 ..- 7	- 7,5	149	3329	-1117,5	-65317,5
- 7 ..- 6	- 6,5	169	3498	-1098,5	-66416
- 6. .- 5	- 5,5	189	3687	-1039,5	-67455,5
- 5...- 4	- 4,5	160	3847	-720	-68175,5
- 4...- 3	- 3,5	185	4032	-647,5	-68823
- 3...- 2	- 2,5	178	4210	-445	-69268
- 2...- I	- I,5	195	4405	-292,5	-69560,5
- I .± 0	- 0,5	210	4615	-105	-69665,5
± 0 . I	0,5	259	4874	-129,5	-69536
I... 2	I,5	226	5100	339	-69197
2 . 3	2,5	210	5310	525	-68672
3. 4	3,5	235	5545	822,5	-67849,5

Продолжение приложения 3

I	2	3	4	5	6
4.. 5	4,5	208	5748	9I3,5	-66936
5... 6	5,5	2I7	5965	II93,5	-65742,5
6... 7	6,5	200	6I65	I300	-64442,5
7... 8	7,5	2I8	6383	I635	-62807,5
8 .9	8,5	224	6607	I904	-60903,5
9.. I0	9,5	223	6830	2II8,5	-58785

П Р И М Е Р

расчета энергетических затрат по проектным предложениям фермы выращивания нетелей на 3000 скотомест

Расчет энергии приведен применительно к т.п.801-01-15 по ферме на 3 тыс.скотомест.

Энергопотребляющими объектами на ферме являются следующие здания:

а) животноводческие:

здание карантина на 250 голов;

здание выращивания 500 телок в возрасте от 2,5 до 6 месяцев;

здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до 11 месяцев;

здание для содержания 460 телок в возрасте от 11 до 15 месяцев;

2 здания для содержания 414 телок в возрасте от 15 до 22 месяцев;

здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев;

б) прочие:

ветеринарно-профилактический пункт;

стационар на 45 мест;

пункт технического обслуживания;

отапливаемый и вентилируемый гараж;

кормоцех;

склад рассыпных и гранулированных кормов;

галерея;

санпропускник на 30 человек;

сарай для сена;

автомобильные весы;

линия транспортировки навоза из 1 и 2 УТН-10.

I. Определение годового расхода условного топлива на технологические нужды

I.I. Удаление навоза из зданий.

В шести производственных зданиях применяются по 4 доль-

та-скрепера УС-15. Время работы в сутки 3 ч. По таблицам 2.1 и 2.2 настоящей методики принимаем коэффициент использования токоприемника (0,7) и установленную мощность (1,1 кВт). Расход условного топлива равен: 3 ч х 365 дней х 1,1 кВт х 4 х 6х0,7х 0,123 = 2489 кг.

В стационаре на 45 мест удаление навоза осуществляется ТСН-3,0Б два часа в сутки. Расход условного топлива равен:

2 ч х 365 дней х 0,7 х 5,5 кВт х 0,123 = 345 кг.

Транспортировка навоза от зданий осуществляется в течение 10 ч в сутки тремя комплектами транспортеров ТСН-2,0Б и станцией перекачки навоза УТН-10. По табл.2.2. настоящей методики установленная мощность ТСН-2,0Б - 5,5 кВт, УТН-10 13 кВт. Расход условного топлива равен:

10 ч х 365 дней х 0,5 х 18,5 кВт х 3 х 0,123 = 12458 кг.

Из здания карантина вывозят 650 т навоза. На 1 т навоза расходуется условного топлива 0,031 кг (п.2.7). Тогда общий расход условного топлива:

0,031 кг/т х 650 т = 20 кг.

С выгульных дворов навоз удаляется бульдозером с механизированной разгрузкой и погрузкой. За год транспортируется 1598,8 т навоза. В соответствии с п.2.7 принимаем расход условного топлива на 1 т навоза 0,62 кг, тогда расход на транспортировку всего навоза составит:

0,62 кг/т х 1598,8 т = 991,3 кг.

Итого на удаление навоза по ферме расходуется условного топлива 2489+345+12458+20+991 = 16303 кг, или 16,30 т.

1.2. Кормообеспечение животных.

Раздача ЗЦМ в здании карантина предусмотрена молокопроводом в течение 3 ч в сутки. Для подачи ЗЦМ применяется один насос 36-ЦЦ. 8-12. По табл.2.1 коэффициент использования токоприемника 0,7, по табл.2.2 установленная мощность 0,6 кВт.Расход условного топлива равен:

3 ч х 365 дней х 0,7 х 0,6 кВт х 0,123 = 57 кг.

Расход условного топлива на транспортировку кормов по территории фермы с кормоцехом и раздачу в зданиях в соответствии с табл.2.3 принимается 2,0 кг на 1 т корма. Всего в год пере-

возятся 16942,6 т корма, на его перевозку расходуется условного топлива:

2 кг/т х 16942,6 т = 33885 кг.

Затраты на измельчение и обработку кормов в кормоцехе принимаются по табл.2.8 на 1 т кормосмеси.

Всего за год измельчается и обрабатывается 14933,2 т сена, сенажа, зеленого корма; расход топлива 0,2х14933,2=2986,64 кг;

комбикорма, травяной муки - 1972,2 т; расход топлива 0,3 х 1972,2 = 591,66 кг;

соли, мела - 36,9 т; расход топлива 36,9 х 0,2 = 7,38 кг.

Расход условного топлива на образование кормосмеси в размере 16942,3 т:

2,6 х 16942,3 = 27107,7 кг.

Общий расход условного топлива по кормоцеху составляет

2987 + 592 + 7 + 27108 = 30694 кг.

Годовые затраты условного топлива на загрузку, хранение и разгрузку 1 т концкормов принимаются в соответствии с п.2.12 и составляют 0,5 кг/т. Тогда общие затраты составят:

0,5 кг/т х 1408,7 т = 704,35 кг.

Годовой расход условного топлива на вентустановки систем аспирации (ЦП7-40) определяется следующим образом:

1095 ч х 7,5 кВт х 0,75 х 1 х 0,123 = 758 кг.

Затраты условного топлива на погрузку, хранение и разгрузку сена с измельчением в сарае на 1000 т в соответствии с п. 2.12 принимаются 1,5 кг на 1 т сена. В год требуется 2025 т сена. Расход условного топлива равен:

1,5 кг/т х 2025 т = 3038 кг.

Ежегодно к ферме доставляется 38,5 т ЗЦМ, 34,53 т соли, 2,37 т монокальция фосфата, 1408,7 т концкормов. По рис. 2.1 и 2.3 определяются затраты условного топлива на доставку 1 т этих грузов из расчета, что расстояние от фермы до комбикормового завода 30 км (60 км общего пути) : 5,95 кг на 1 т ЗЦМ, 5,6 кг на 1 т соли и монокальция фосфата, 6 кг на 1 т концкормов. Тогда расход условного топлива на доставку этих грузов составит:

5,95 кг/т х 38,5 т + 5,6 кг/т х 36,9 т + 6 кг/т х1408,7 т= = 8887,92 кг.

Итого на кормообеспечение расходуется условного топлива 57+33885+30694+704+758+3038+8888 = 78024 кг, или 78,02 т.

I.3. Доставка телят на ферму.

По рис.2.2 определяют затраты условного топлива на перевозку I животного при радиусе доставки I00 км (200 км пути туда и обратно):

I,92 х 2 = 3,84 кг на I голову. В год перевозится I52I теленок.

Затраты условного топлива на их перевозку:

3,84 кг/гол. х I52I голову = 5840,64 кг, или 5,84 т.

I.4. Затраты на подогрев воды для поения.

Удельный расход условного топлива на подогрев воды для поения животных принимается по табл.2.7. Расчет затрат топлива на подогрев воды приведен в табл.I.

Таблица I

Расчет затрат условного топлива на подогрев воды

№ п/п	Наименование объекта	Количество зданий	Затраты условного топлива на одну голову, кг	Затраты условного топлива на здание, т
I	2	3	4	5
I	Здание карантина на 250 голов.....	I	32,55	8,I4
2	Здание для выращивания 500 телок в возрасте от 2,5 до 6 месяцев.....	I	5,75	2,88
3	Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до II месяцев.....	I	9,I25	5,04
4	Здание для содержания 460 телок в возрасте от II до I5 месяцев.....	I	9,I25	4,2
5	Здание для содержания 4I4 телок в возрасте от I5 до 22 месяцев.....	2	9,I25	7,56

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5
6	Здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев.....	I	I0,43	3,3I
7	Стационар на 45 мест для молодняка.....	I	9,I25	0,4I
	Итого.....			3I,54

I.6. Санитарная обработка помещений.

Затраты условного топлива на санитарную обработку I м^2 площади пола принимаются по табл. 2.5. Расчет сведен в табл. 2.

Таблица 2

Затраты условного топлива
на санитарную обработку животноводческих помещений

№ п/п	Наименование объекта	Количество зданий	Площадь пола, м2	Затраты условного топлива на I м2 площади пола кг	Затраты условного топлива на здание, т
I	2	3	4	5	6
I	Здание карантина на 250 голов.....	I	972	7,00	6,8
2	Здание для содержания 500 телок в возрасте от 2,5 до 6 месяцев..	I	I5I2	0,56	0,85
3	Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до II месяцев...	I	2646	0,06	0,I6
4	Здание для содержания 460 телок в возрасте от II до I5 месяцев...	I	2646	0,06	0,I6
5	Здание для содержания 4I4 телок в возрасте от I5 до 22 месяцев...	2	2772	0,06	0,33

Продолжение табл. 2

I	2	3	4	5	6
6	Здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев.....	I	2772	0,06	0,I7
7	Ветеринарно-профилактический пункт для крупного рогатого скота с накопителем.....	I	432	II,0	4,75
8	Стационар на 45 мест для молодняка.....	I	270	3,3	0,89
	Итого				I4,II

I.6. Прочие затраты.

Суммарные годовые затраты условного топлива на I человека в санпропускнике на 30 человек приняты по табл. 2.9 и равны 570 кг на I человека, или I7,I0 т на здание.

Суммарные затраты условного топлива в пункте технического обслуживания принимаются по табл. 2.I0 и составляют 4,30 т.

Расход условного топлива на автовесах в соответствии с п.2.I3 принимается 0,I5 кг на I т перевозимого корма, или на весь корм: 0,I5 х I6942,3 = 2541 кг, или 2,54 т.

На I м2 площади отапливаемого дезбарьера расходуется 1,1 кг условного топлива в год (п.2.I3). При площади пола двух дезбарьеров I44 м2 расхода условного топлива I0 х I44 =I440 кг, или I,44 т.

Итого прочие затраты условного топлива составляют

I7,I0 + 4,30 + 2,54 + I,44 = 25,38 т.

Таким образом, общие затраты условного топлива на технологические нужды составляют (с учетом затрат на горячее водоснабжение и освещение в пункте технического обслуживания, ветсанпропускнике, освещение и отопление в автовесах и отапливаемых дезбарьерах).

I6,30 + 78,02 + 5,84 + 3I,54 + I4,II + 25,38 = I7I,I9 т.

2. Определение годового расхода теплоты на отопление

Определение годового расхода приводится на примере типового здания для содержания телок в возрасте от 6 до II месяцев. В здание встроены следующие отапливаемые помещения:

расходная аптека (S = 8,2 м2, $t_в$ = I6°С);

уборная (S = 4 м2, $t_в$ = I6°С);

электрощитовая (S = I0 м2, $t_в$ = I0°С).

Общая площадь помещений S = 22,2 м2; средняя температура принята $t_в$ = I4°С.

Расчетная температура наружного воздуха t р.о.= -30°С.

Приводятся два варианта расчета.

Вариант I: расчет по аналогу.

За аналог принят т.п.80I-4-27 "Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до II месяцев". В здание встроены расходная аптека (S = I0,2 м2, $t_в$ = I6°С) и уборная (S = 4 м2, $t_в$ = I4°С). Общая площадь помещений S = I4,2 м2, средняя температура принята $t_в$ = I6°С. Часовой расход теплоты на отопление Q_0 = 2562 ккал/ч.

Расчетная температура для отопления в обоих случаях р.о.= = -30°С, продолжительность отопительного периода n = 232 суток (п.3.4); средняя температура отопительного периода $t_{ср}$ = -6,2°С (п.3.3).

Часовой расход теплоты на отопление по формуле (I):

$$Q_0 = 2562 \times \frac{I}{I} \times \frac{I4-(-30)}{I6-(-30)} \times \frac{22,2}{I4,2} = 3830 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход теплоты на отопление по формуле (4):

$$Q_0' = 3830 \times \frac{I4-(-6,2)}{I4-(-30)} \times 24 \times 232 \times I0^{-6} = 9,8 \text{ Гкал.}$$

Вариант 2: расчет по удельной тепловой характеристике.

Часовой расход теплоты на отопление определяется по формуле (2) с использованием удельной тепловой характеристики q = 4,8 ккал/(ч.м2.°С) (п.3.2):

$$Q_0 = I \times 4,8 \times 22,2/I4-(-30)/ = 4690 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход теплоты на отопление по формуле (4):

$$Q_0' = 4690 \times \frac{I4-(-6,2)}{I4-(-30)} \times 24 \times 232 \times I0^{-6} = I2,0 \text{ Гкал.}$$

Расчет теплоты на отопление отдельно стоящего неживотноводческого здания приводится на примере кормоцеха. В качестве аналога выбран проект (условный) кормосмесительного цеха, в состав которого входят две группы помещений, имеющих различный температурный режим. В помещениях одной группы, где постоянные рабочие места отсутствуют, в течение всего отопительного периода поддерживается температура $t_в^{он} = 5^0C$; максимальный часовой расход теплоты на отопление этих помещений при расчетной температуре $t_{ро}^{он} = -25^0C$ составляет 73300 ккал/ч. В помещениях другой группы, где имеются постоянные рабочие места, поддерживается температура $t_в^{он} = 18^0C$; часовой расход теплоты при той же расчетной температуре $t_{ро}^{он} = -25^0C$ составляет 32800 ккал/ч. В помещениях обеих групп отопление воздушное, то есть осуществляется отопительными агрегатами.

К разработке предлагается типовой проект кормоцеха, имеющего аналогичный состав помещений с сохранением их площадей ($S = S^{он}$). В отличие от аналога в помещениях первой группы, с целью улучшения условий труда, температуру воздуха предлагается принять 10^0C с установкой в помещениях, так же как и в аналоге, отопительных агрегатов. В помещениях другой группы, с целью экономии топлива, в нерабочее время (8 ч в течение суток) температуру предлагается принять 10^0C (вместо 18^0C в аналоге) с установкой в помещениях местных нагревательных приборов, имеющих соответствующую поверхность нагрева. В рабочее время (остальные 16 ч в течение суток) температуру в помещении предлагается повышать до нормируемой величины 18^0C за счет соответствующего перегрева приточного воздуха.

Расчетная температура наружного воздуха для разрабатываемого проекта t р.о. $= -30^0C$.

Вне зависимости от способа отопления здания (местными нагревательными приборами, отопительными агрегатами, системой воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией) расчет проводится по формулам (I) и (4) для каждого помещения или группы помещений, имеющих свой характерный режим работы системы отопления.

Так, для помещений первой группы часовой расход теплоты на отопление по формуле (I) составляет

$$Q_0 = 73300 \times \frac{1}{1,08} \times \frac{10-(-30)}{5-(-25)} \times 1 = 90500 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход по формуле (4) составляет

$$Q_0^г = 90500 \times \frac{10-(-6,2)}{10-(-30)} \times 24 \times 232 \times 10^{-6} = 204,1 \text{ Гкал.}$$

Для помещений второй группы, в которых в течение суток предусматриваются различные температурные режимы (10 и 18°С), при расчете по формуле (4) сомножитель 24 следует заменять на соответствующий показатель продолжительности работы системы в том или ином режиме в течение суток (8 и 16 ч).

Для помещений второй группы в нерабочее время часовой расход теплоты составляет

$$Q_0 = 32800 \times \frac{1}{1,08} \times \frac{10-(-30)}{18-(-25)} \times 1 = 28900 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход составляет

$$Q_0^г = 28300 \times \frac{10-(-6,2)}{10-(-30)} \times 8 \times 232 \times 10^{-6} = 21,3 \text{ Гкал.}$$

Для этих же помещений в рабочее время часовой расход теплоты составляет

$$Q_0 = 32800 \times \frac{1}{1,08} \times \frac{18-(-30)}{18-(-25)} \times 1 = 33900 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход составляет

$$Q_0^г = 33900 \times \frac{18-(-6,2)}{18-(-30)} \times 16 \times 232 \times 10^{-6} = 63,4 \text{ Гкал.}$$

Суммарный максимальный часовой расход теплоты на отопление кормоцеха определяется режимом рабочего времени и составляет

$$Q_0 = 90500 + 33900 = 124400 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход теплоты на отопление кормоцеха определяется суммированием расходов при работе систем во всех режимах:

$$Q_0^г = 204,1+21,3+63,4 = 288,8 \text{ Гкал.}$$

Расчет годовых затрат теплоты на отопление по всем зданиям фермы сведен в табл.3.

Общий годовой расход теплоты на отопление по ферме составляет 988,2 Гкал, что соответствует расходу условного топлива, определяемому согласно указаниям п.1.4

$$Q_{у.т} = 988,2 \times 10^3 = 141,2 \text{ т.}$$

Таблица 3

Расчет расходов теплоты на отопление
(t р.о.= -30°С; t ср.о.= -6,2°С; t = 232 сут.)

№ п/п	Наименование зданий	q ккал / ч·м²·°С	S м²	$t_в$ °С
I	2	3	4	5
I	Вспомогательные и подсобные помещения, встроенные в здание карантина на 250 голов, в том числе:			
	а) помещения, имеющие наружные стены:			
	- гардеробные.....	4,8	2I,3	23
	- помещение дежурного персонала.....	4,8	7,3	I8
	- вестибюль.....	4,8	II,4	I6
	- молочная, помещение для приема телят, помещение для дезосредств.....	4,8	55,2	I5
	б) помещения, не имеющие наружных стен:			
	- гардеробные, душевые.....	I,0	I9,4	23
	- коридор, расходная аптека.....	I,0	55,3	I6
	- помещение санобработки и сушки телят....	I,0	47,0	I5
2	Вспомогательные и подсобные помещения, встроенные в здание для содержания телок в возрасте от 6 до II месяцев (см.пример в тексте).....	4,8	22,2	I4
3	То же, встроенные в здание для содержания 460 телок в возрасте от II до I5 месяцев.....	4,8	I0,36	I8

Продолжение табл. 3

I	2	3	4	5
4	Вспомогательные и подсобные помещения, встроенные в здание для содержания 414 телок в возрасте от 15 до 22 месяцев (2 здания).....	4,8	18,16	18
5	То же, встроенные в здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев.....	4,8	10,36	18
6	То же, встроенные в стационар на 45 мест для молодняка (по аналогу т.п.807-125).....	-	-	15
7	Линия транспортировки навоза от зданий крупного рогатого скота. Станция перекачки на 2 установки УТН-10.....	8,8	104,5	13
8	Линия транспортировки навоза от зданий крупного рогатого скота. Станция перекачки на 1 установку УТН-10.....	8,8	54,0	6
9	Галерея (3 галереи).....	3,9	165	14
10	Склад рассыпных и гранулированных кормов емкостью 200 т (по аналогу т.п.813-172).....	-	-	10
11	Ветеринарно-профилактический пункт с накопителем для животных (по аналогу т.п.807-10-21).....	-	-	16
12	Пункт технического обслуживания комплексов по производству молока на 400 коров (по аналогу т.п.816-224).....	-	-	13
13	Санитарный пропускник на 30 человек для животноводческих предприятий (по аналогу т.п. 807-11-2).....	-	-	18

Продолжение табл. 3

I	2	3	4	5
I4	Кормосмесительный цех (по аналогу, см.пример в тексте), в том числе:			
	а) помещения, в которых не предусмотрены постоянные рабочие места.....	-	-	I0
	б) помещения, в которых предусмотрены постоянные рабочие места, в течение нерабочего времени.....	-	-	I0
	в) то же, в течение рабочего времени.....	-	-	I8
	Итого по зданиям фермы			
	Итого по ферме с учетом потерь теплоты в сетях (I0%)			

Продолжение табл. 3

№ п/п	Наименование зданий	Максимальный часовой расход теплоты, ккал/ч $Q_o = a\, q_o \cdot S(t_в - t_{ро})$ или по проекту-аналогу	Расчет годового расхода теплоты, Гкал $Q_o^г = Q_o \frac{t_в - t_{ср\,о}}{t_в - t_{ро}} \cdot 24 \cdot n \cdot 10^{-6}$
I	2	6	7
I	Вспомогательные и подсобные помещения, встроенные к здание карантина на 250 голов, в том числе:		
	а) помещения, имеющие наружные стены:		
	- гардеробные.....	5419	$5419 \cdot \frac{23-(-6,2)}{23-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 16,6$
	- помещение дежурного персонала...	1682	$1682 \cdot \frac{18-(-6,2)}{18-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 4,7$
	- вестибюль.....	2517	$2517 \cdot \frac{16-(-6,2)}{16-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 6,8$
	- молочная, помещение для приема телят, помещение для дезосредств.....	11932	$11932 \cdot \frac{15-(-6,2)}{15-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 31,3$
	б) помещения, не имеющие наружных стен:		
	- гардеробные, душевые.....	1028	$1028 \cdot \frac{23-(-6,2)}{23-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 3,2$

Продолжение табл.3

I	2	6	7
	- коридор, расходная аптека.....	2544	$2544 \cdot \frac{I6-(-6,2)}{I6-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 6,8$
	- помещение санобработки и сушки телят.....	2II5	$2II5 \cdot \frac{I5-(-6,2)}{I5-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 5,5$
2	Вспомогательные и подсобные помещения, встроенные в здания для содержания телок в возрасте от 6 до II месяцев (см. пример в тексте).....	4690	$4690 \cdot \frac{I4-(-6,2)}{I4-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = I2,0$
3	То же, встроенные в здание для содержания 460 телок в возрасте от II до I5 месяцев.....	2387	$2387 \cdot \frac{I8-(-6,2)}{I8-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 6,7$
4	То же, встроенные в здание для содержания 4I4 телок в возрасте от I5 до 22 месяцев (2 здания).....	4I84	$4I84 \cdot \frac{I8-(-6,2)}{I8-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} \cdot 2 = 23,5$
5	То же, встроенные в здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев.....	2387	$2387 \cdot \frac{I8-(-6,2)}{I8-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 6,7$
6	То же, встроенные в стационар на 45 мест для молодняка (по аналогу т.п. 807-I25).....	22460	$22460 \cdot \frac{I5-(-6,2)}{I5-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 58,9$
7	Линия транспортировки навоза от зданий крупного рогатого скота. Станция перекачки на 2 установки УТН-I0.....	39543	$39543 \cdot \frac{I3-(-6,2)}{I3-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 98,3$

Продолжение табл.3

I	2	6	7
8	Линия транспортировки навоза от зданий крупного рогатого скота. Станция перекачки на I установку УТН-I0.....	I7I07	$17107 \cdot \frac{6-(-6,2)}{6-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 32,8$
9	Галерея (3 галереи).....	28314	$28314 \cdot \frac{14-(-6,2)}{14-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 72,4$
I0	Склад рассыпных и гранулированных кормов емкостью 200 т (по аналогу т.п. 8I3-I72).....	5275	$5275 \cdot \frac{10-(-6,2)}{10-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 11,9$
II	Ветеринарно-профилактический пункт с накопителем для животных (по аналогу т.п. 807-I0-2I).....	24330	$24330 \cdot \frac{16-(-6,2)}{16-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 65,4$
I2.	Пункт технического обслуживания комплексов по производству молока на 400 коров (по аналогу т.п. 8I6-224).....	32700	$32700 \cdot \frac{13-(-6,2)}{13-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 81,3$
I3	Санитарный пропускник на 30 человек для животноводческих предприятий (по аналогу т.п:807-II-2).....	23270	$23270 \cdot \frac{18-(-6,2)}{18-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 65,3$
I4	Кормосмесительный цех (по аналогу, см. пример в тексте), в том числе		
	а) помещения, в которых не предусмотрены постоянные рабочие места.....	90500	$90500 \cdot \frac{10-(-6,2)}{10-(-30)} \cdot 24 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 204,1$

Продолжение табл. 3

I	2	6	7
	б) помещения, в которых предусмотрены постоянные рабочие места, в течение нерабочего времени...	28300	$28300 \cdot \frac{10-(-6,2)}{10-(-30)} \cdot 8 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 21,3$
	в) то же, в течение рабочего времени	33900	$33900 \cdot \frac{18-(-6,2)}{18-(-30)} \cdot 16 \cdot 232 \cdot 10^{-6} = 63,4$
	Итого по зданиям фермы		898,4
	Итого по ферме с учетом потерь теплоты в сетях (10%)		988,2

3. Определение годового расхода теплоты и электроэнергии на вентиляцию

Определение годового расхода на вентиляцию животноводческого помещения приводится на примере здания для содержания 552 телок в возрасте от 6 до II месяцев.

В помещении содержатся 552 телки средней массой I92 кг. Расчетная температура внутреннего воздуха по ОНТП I-77 $t_в$ = I2°С.

Свободные тепловыделения от животных:

$Q_ж^{св}$ = 333,6 х 552 х 0,94 = I73I00 ккал/ч.

Влаговыделения от животных:

W = 224 х 552 х I,096 х $I0^{-3}$ = I35,5 кг/ч.

Влаговыделение с мокрого пола I35,5 х 0,I = I3,55 кг/ч.

Расход теплоты на испарение влаги с мокрого пола:

$Q_{исп}^{исп}$ = 585 х I3,55 = 7930 ккал/ч.

Площадь помещения S = 2600 м2 при ширине здания 2I м.

Количество приточного воздуха определяется в соответствии с существующими методиками при помощи составления тепловлагового баланса. В данном примере количество воздуха определено ориентировочно согласно указаниям п.4.2:

G = 20 х I,92 х 552 = 2I200 кг/ч.

Удельные теплопотери помещения определяются по формуле (7) с использованием удельной характеристики теплопотерь $q_в$ = I,04 ккал/(ч.м².°С) (табл.4.I):

q т.п. = I х I,04 х 2600 = 2704 ккал/ч.°С.

Температура приточного воздуха по формуле (6):

$$t_{пр} = I2 - \frac{I73I00 - 2704/I2-(-30)/ - 7930}{0,24 \times 2I200} = I,86°С.$$

Часовой расход теплоты на вентиляцию по формуле (5):

$Q_в$ = 0,24 х 2I200 [I,86-(-30)] = I62I00 ккал/ч.

Температура наружного воздуха переходного момента по формуле (I0):

$$t_н^{пер} = I2 - \frac{I73I00 - 7930}{2704+0,24x2I200} = -9,20°С.$$

Продолжительность отопительного периода в соответствии с приложением $2\ z = \sum z_i = 1599$ ч; $\sum z_i t_i = -25028{,}5$ ч °С.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период по формуле (11):

$$t_н^{ср} = \frac{-25028{,}5}{1599} = -15{,}65^0\text{С}.$$

Годовой расход теплоты на вентиляцию по формуле (16):

$$Q_в^г = 16200 \times \frac{1{,}86-(-15{,}65)}{1{,}86-(-30)} \times 1599 \times 10^{-6} = 142{,}5 \text{ Гкал}.$$

Для определения годового расхода электроэнергии вентиляционными установками используется формула (21). При этом продолжительность работы вентиляторов в зимний период предварительно принимается до значения температуры наружного воздуха $t_н = t_н^{пер} + 5 = -9{,}20 + 5 = -4{,}20^0$С. В силу того, что эта величина выходит за диапазон $0 \div 10^0$С, значение $t_н$ окончательно принимается в соответствии с указаниями п.4.11 $t_н = 0^0$. Тогда продолжительность работы зимней вентиляции $z_{в.з} = 3518$ ч; летней $z_{в.л} = 8760 - 3518 = 5242$ ч.

Годовой расход электроэнергии по формуле (21):

$$W = \frac{21200 \times 60}{102 \times 3600 \times 0{,}7} \times 3518 + \frac{2 \times 21200 \times 10}{102 \times 3600 \times 0{,}7} \times 5242 = 26056 \text{ кВт.ч}.$$

Для расчета теплоты на вентиляцию неживотноводческих зданий предварительно устанавливаются некоторые дополнительные параметры отопительного периода.

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования вентиляции $t_{р.в.} = -19^0$С (п.4.3).

Продолжительность отопительного периода 232 суток (п.3.4).

Часть отопительного периода с температурой наружного воздуха равной и ниже расчетной для проектирования вентиляции (т.е. периода с температурой минус 19^0С и ниже) согласно приложению 2 составляет $z'' = 378$ ч. Продолжительность периода с температурой выше минус 19^0С составляет, следовательно,

$$z' = 24 \times 232 - 378 = 5190 \text{ ч}.$$

Для определения средней температуры наружного воздуха $t_{ср}$ за период с температурой выше минус 19^0С воспользуемся указаниями п.4.5 и данными приложения 2. Показатель $\sum z_i t_i$ для

всего отопительного периода (температура наружного воздуха ниже 10^0С) приведен в графе 6 приложения 2 и составляет $\Sigma z_i t_i$ = = -23717 ч.^{0}С; тот же показатель для периода с температурой минус 19^0С и ниже составляет $\Sigma z_i t_i$ = -9057 ч.^{0}С; показатель периода с температурой выше минус 19^0С составляет, следовательно,

$\Sigma z_i t_i$ = -23717 - (-9057) = -14660 ч.^{0}С.

Тогда средняя температура наружного воздуха t р.в. за период с температурой выше минус 19^0С по формуле (II):

$$t_{\text{р.в.}} = \frac{-14660}{5190} = -2{,}82^0\text{С}.$$

Расчет теплоты на вентиляцию неживотноводческого здания приводится на примере кормоцеха. В качестве аналога выбран тот же проект (условный) кормосмесительного цеха, что для примера расчета теплоты на отопление (см. п.2 настоящего примера расчета). Кормоцех оборудован двумя приточными вентиляционными установками, одна из которых, система $П$-I, предназначена для общеобменной вентиляции, а другая, система $П$-2, служит также для компенсации воздуха, удаляемого аспирационными системами.

Система $П$-I обслуживает помещения с температурой внутреннего воздуха $t_в^{ан}$ = 5^0С; максимальный часовой расход теплоты составляет $Q_в^{ан}$ = 5700 ккал/ч при расчетной температуре наружного воздуха $t_{р\,в}^{ан}$ = -16^0С. Система $П$-2 обслуживает помещения с температурой $t_в^{ан}$ = 18^0С; расход теплоты $Q_в^{ан}$ = 45500 ккал/ч при расчетной температуре наружного воздуха $t_{р.о}$ = -25^0С.

Режим работы цеха - двухсменный (m = 16 ч).

К разработке предлагается типовой проект кормоцеха, имеющего аналогичные приточные системы той же воздухопроизводительности. Отличие состоит в том, что в помещениях, обслуживаемых системой $П$-I, предусматривается повышение температуры до $t_в$=10^0С, а на систему $П$-2 возлагается дополнительная функция воздушного отопления обслуживаемых ею помещений в рабочее время (см.п.2 примера расчета), т.е. приточный воздух в ней подогревается до температуры несколько более высокой, чем расчетная температура помещений $t_в$ = 18^0С.

Расчетные температуры наружного воздуха для разрабатываемого проекта t р.о. = -30^0С, t р.в.= -19^0С, t ср.о. = -6,2 ^{0}С

(п.3.3), t ср.в. = -2,82 °С.

Тогда часовой расход теплоты системой П-I по формуле (8) составляет

$$Q_в = 5700 \times \frac{I0-(-I9)}{5-(-I6)} = 7900 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход системой n-I по формуле (I7):

$$Q_в^г = \frac{I6}{24} \times 7900 \times \left[5I90 \times \frac{I0-(-2,82)}{I0-(-I9)} + 378 \right] \times I0^{-6} = I4,I \text{ Гкал.}$$

При расчете расхода теплоты системой n-2 следует иметь в виду, что тепловая энергия, затраченная на перегрев приточного воздуха (на "отопительные" цели) учтена при расчете расхода на отопление (п.2 настоящего примера), в силу чего в расчете по формулам (9), (I5) и (I8) участвует температура воздуха в помещении tв, а не температура подаваемого в помещение (перегретого) воздуха.

Часовой расход теплоты системой n-2 по формуле (9):

$$Q_в = 45500 \times \frac{I8-(-30)}{I8-(-25)} = 50800 \text{ ккал/ч.}$$

Годовой расход системой n-2 по формуле (I8):

$$Q_в^г = 50800 \times \frac{I8-(-6,2)}{I8-(-30)} \times I6 \times 232 \times I0^{-6} = 95,I \text{ Гкал.}$$

Суммарный годовой расход теплоты на вентиляционные установки кормоцеха составляет

$Q_в^г = I4,I + 95,I = I09,2$ Гкал.

Годовой расход электроэнергии на работу вентиляционных установок определяется по формуле (22), исходя из данных оборудования, примененного в проекте-аналоге. Кормоцех оборудован двумя приточными и одной вытяжной системами суммарной установленной мощностью I,59 кВт, которые работают по I6 ч ежесуточно в течение всего года, т.е. I6 х 365 = 5840 ч, и отопительными агрегатами суммарной мощностью 4,5 кВт, работающими круглосуточно ($m_д$ = 24 ч) в течение отопительного периода ($n_в$ = 232 суток), т.е. 24 х 232 = 5568 ч.

Годовой расход электроэнергии составляет:

на работу вентустановок

$W = I,59 \times 0,75 \times I6 \times 365 = 6964$ кВт.ч;

на работу отопительных агрегатов

$W = 4{,}5 \times 0{,}75 \times 0{,}7 \times 24 \times 232 = 13154$ кВт.ч.

Суммарный годовой расход на работу вентиляторов кормоцеха составляет

$W = 6964 + 13154 = 20118$ кВт.ч.

Расчет годовых затрат теплоты на вентиляцию по всем зданиям фермы сведен в табл.4, электроэнергии на работу вентустановок - в табл.5.

Общий годовой расход теплоты на вентиляцию по ферме составляет 1185,7 Гкал, что соответствует расходу условного топлива, определяемому согласно указаниям п.1.4.

$$B = 1 \times \frac{1185{,}7}{7000} \times 10^3 = 169{,}4 \text{ т.}$$

Общий годовой расход электроэнергии на работу вентустановок составляет 216133 кВт.ч, что соответствует расходу условного топлива

$B = 216133 \times 0{,}123 \times 10^{-3} = 26{,}6$ т.

Таблица 4

Расчет годового расхода теплоты на вентиляцию

Исходные данные: $t_{р.о.}$=-30°С; $t_{ср.о.}$=-6,2°С; $t_{р.в.}$=-19°С; $t_{ср.в.}$=2,82°С; n = 232 суток; z' = 5190 ч; z'' =378 ч.

№ п/п	Наименование зданий	S м2	q ккал/ч.м2.°С	$q_{тп}$, ккал/ч.°С	Температура приточного воздуха $t_{пр.}$ (для животноводческих помещений) и внутри помещений $t_в$ (для остальных помещений), °С	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_н^{ср}$, °С
I	2	3	4	5	6	7
I	Здание карантина на 250 голов.....	648	I,I2	726	I6,8	-I2,2
2	Здание для выращивания 500 телок в возрасте от 2,5 до 6 месяцев.....	I5I2	I,I2	I693,4	3,6	-I4,I
3	Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до II месяцев (см.пример в тексте).....	2600	I,04	2704	I,86	-I5,65
4	Здание для содержания 460 телок в возрасте от II до I5 месяцев.....	2646	I,04	2752	-2,0	-I7,3
5	Здание для содержания 4I4 телок в возрасте от I5 до 22 месяцев (2 здания).....	2772	I,04	2883	-2,5	-I6,5

Продолжение табл. 4

I	2	3	4	5	6	7
6	Здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев....	2772	I,04	2883	-3,2	-I6,5
7	Кормосмесительный цех (по аналогу, см.пример в тексте), в том числе					
	- система Л-I (по формуле I7)....	-	-	-	I0	-
	- система Л-2 (по формуле I8)....	-	-	-	I8	-
8	Стационар на 45 мест для молодняка (по аналогу т.п.807-I25).....	-	-	-	0,74	-6,II
9	Пункт технического обслуживания комплекса по производству молока на 400 коров (по аналогу т.п. 816-224) по формуле (I7).....	-	-	-	I8	-
I0	Санитарный пропускник на 30 человек для животноводческих и птицеводческих предприятий(по аналогу т.п. 807-II-2) по формуле(I7)...	-	-	-	I8	-

Продолжение табл. 4

№ п/п	Наименование зданий	Температура наружного воздуха в переходный момент $t_{н}^{пер}$, °С	Продолжительность отопительного периода z, ч	Расчет годового расхода на вентиляцию, Гкал, по формулам: $Q_в^г = Q_в \frac{t_{пр} - t_н^{ср}}{t_{пр} - t_{р.о}} \cdot z \cdot 10^{-6}$ (животноводческие здания); $Q_в^г \frac{m}{24} Q_в (z' \frac{t_в - t_{ср.в}}{t_в - t_{р.в}} z') 10^{-6}$ (I7) или $Q_в^г = Q_в \cdot \frac{t_в - t_{ср.о}}{t_в - t_{р.о}} \cdot m\,n \cdot 10^{-6}$ (I8) (остальные здания)
I	2	8	9	I0
I	Здание карантина на 250 голов.....	-4,6	2591	$40435 \cdot \frac{16,8-(-12,2)}{16,8-(-30)} \cdot 2591 \cdot 10^{-6} = 64,9$
2	Здание для выращивания 500 телок в возрасте от 2,5 до 6 месяцев.....	-7,7	2004	$111283 \cdot \frac{3,6-(-14,1)}{3,6-(-30)} \cdot 2004 \cdot 10^{-6} = 117,5$
3	Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до 11 месяцев (см.пример в тексте).....	-9,2	1599	$162100 \cdot \frac{1,86-(-15,65)}{1,86-(-30)} \cdot 1599 \cdot 10^{-6} = 142,5$
4	Здание для содержания 460 телок в возрасте от 11 до 15 месяцев	-11,1	1245	$162596 \cdot \frac{-2,0-(-17,3)}{-2,0-(-30)} \cdot 1245 \cdot 10^{-6} = 110,6$

Продолжение табл. 4

I	2	8	9	I0
5	Здание для содержания 414 телок в возрасте от I5 до 22 месяцев (2 здания).....	-I0,6	I402	$I9I8I2 \cdot \frac{-2,5-(-I6,5)}{-2,5-(-30)} \cdot I402 \cdot I0^{-6} \cdot 2 = 273,8$
6	Здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев	-I0,3	I402	$2I5583 \cdot \frac{-3,2-(-I6,5)}{-3,2-(-30)} \cdot I402 \cdot I0^{-6} = I50,0$
7	Кормосмесительный цех (по аналогу, см. пример в тексте), в том числе			
	- система П-I (по формуле I7).....	-	-	$\frac{I6}{24} \cdot 7900 \cdot \left[5I90 \cdot \frac{I0-(-2,82)}{I0-(-I9)} + 378\right] \cdot I0^{-6} = I4,I$
	- система П-2 (по формуле I8).....	-	-	$50800 \cdot \frac{I8-(-6,2)}{I8-(-30)} \cdot I6 \cdot 232 \cdot I0^{-6} = 95,I$
8	Стационар на 45 мест для молодняка (по аналогу т.п. 807-I25)....	5,76	4865	$3I500 \frac{-0,74-(-6,II)}{-0,74-(-30)} \cdot 4865 \cdot I0^{-6} = 28,I$

Продолжение табл. 4

I	2	8	9	I0
9	Пункт технического обслуживания комплекса по производству молока на 400 коров (по аналогу т.п. 816-224) по формуле (I7)	-	-	$\frac{8}{24}$.I4386(5I90 $\frac{I8-(-2,82)}{I8-(-I9)}$.378)·$I0^{-6}$= I5,8
I0	Санитарный пропускник на 30 человек для животноводческих и птицеводческих предприятий (по аналогу т.п.807-II-2) по формуле (I7).....	-	-	$\frac{I6}{24}$.29722(5I90 $\frac{I8-(-2,82)}{I8-(-I9)}$.378)·$I0^{-6}$= 65,5
	Итого по зданиям фермы			I077,9
	Итого по ферме с учетом потерь теплоты в сетях (I0%)			II85,7

Примечание. Графы 3,4,5,7,8,9 заполняются только при расчете расхода теплоты на животноводческие помещения, в том числе графы 3,4,5 - при расчете с использованием удельных характеристик теплопотерь по табл.4.I.

Таблица 5

Расчет годового расхода электроэнергии на работу вентиляционных установок

	Наименование зданий	Количество приточного воздуха, G, кг/ч	Тип вентустановок и насоса	Мощность двигателя, кВт	Количество установок	Продолжительность работы установки, ч		Годовой расход электроэнергии, кВт.ч
						в зимний период	в летний период	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Здание карантина на 250 голов.....	3600	-	-	-	3518	5242	4428
2	Здание для выращивания 500 телок в возрасте от 2,5 до 5 месяцев.....	13800	-	-	-	3518	5242	16974
3	Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до 11 месяцев.....	21200	-	-	-	3518	5242	26056
4	Здания для содержания 460 телок в возрасте от 11 до 15 месяцев.....	24196	-	-	-	3518	5242	29761
5	Здание для содержания 414 телок в возрасте от 15 до 22 месяцев (2-здания)..	29063	-	-	-	3518	5242	71495

Продолжение табл. 5

I	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Здания для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев.....	33514	-	-	-	3518	5242	41222
7	Кормосмесительный цех (по аналогу, см.пример в тексте).....	-	06-300	0,12	I	5840		6964
			А2,5095-26 А4.105-2	0,37 I,I	I I			
		-	АПВС-110-70	I,5	3	5568	-	13154
8	Линия транспортировки навоза от зданий крупного рогатого скота со станцией перекачки на 2 установки (по аналогу т.п.815-27)	-	А3.2100-I	0,25	I	365		70
9	Линия транспортировки навоза от зданий крупного рогатого скота со станцией перекачки на I установку УТН-10 (по аналогу т.п. 815-27).....	-	А3.2100-I	0,25	I	365		70
10	Стационар на 45 мест для молодняка (по аналогу т.п.807-125)..	-	А3.2105-I	0,37	I	8760		2431
		-	АПВС50-30	I,2	I	5568	-	3508
	Итого							216133

Примечание. Годовой расход электроэнергии для животноводческих зданий (исключая стационар на 45 мест для молодняка) определен ориентировочно по формуле (21). Для более точного расчета предварительно производится выбор конкретного вентоборудования.

4. Затраты энергии на освещение

4.I. Внутреннее.

Годовые затраты условного топлива на I м^2 площади пола принимаем по табл.5.I для Ш светового района. Расчет сводим в табл. 6.

Таблица 6

Затраты условного топлива на внутреннее освещение

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Количество зданий	Расход условного топлива на I м2 пола, кг	Площадь пола, м^2	Расход условного топлива за год, т
I	2	3	4	5	6
I	Здание карантина на 250 голов.....	I	I,32	972	I,283
2	Здание для содержания 500 телок в возрасте от 2,5 до 6 месяцев.....	I	I,03	I5I2	I,557
3	Здание для содержания 552 телок в возрасте от 6 до II месяцев.....	I	0,53	2646	I,40
4	Здание для содержания 460 телок в возрасте от II до I5 месяцев.....	I	0,53	2646	I,40
5	Здание для содержания 4I4 телок в возрасте от I5 до 22 месяцев.....	2	0,53	2772	2,938
6	Здание для содержания 387 нетелей в возрасте от 22 до 25 месяцев.....	I	0,53	2772	I,469
7	Стационар на 45 мест для молодняка.....	I	I,42	270	0,383

Продолжение табл. 6

I	2	3	4	5	6
8	Кормосмесительный цех для комплексов по производству молока на I200-2000 коров.....	I	5,46	324	I,769
9	Ветеринарно-профилактический пункт с накопителем.....	I	0,39	432	0,I68
I0	Склад рассыпных и гранулированных кормов емкостью 200 т	I	I,98	I92	0,380
II	Сарай для сена емкостью I000 т.....	I	0,34	972	0,33
I2	Галерея.....	3	I,87	I52	0,208
I3	УТН-I0.....	I	0,9I	I22	0,III

Суммарный расход условного топлива равен I3,4 т.

4.2. Наружное.

Площадь фермы - 7,5 га. По табл.5.2 принимаем годовые затраты условного топлива для III светового района I74,33 кг на I га территории фермы. Затраты по ферме составляют

I74,33 х 7,5 = I307,5 кг, или I,3I т.

Всего по ферме на освещение расходуется I5 т условного топлива.

5. Суммарные затраты условного топлива по ферме

Расход топлива по отдельным затратам составляет:
на технологические нужды I7I т,
на отопление I4I т,
на вентиляцию I96 т (в т.ч. 27 т на работу вентустановок),
на освещение I5 т.
Общий расход по ферме 523 т.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

q – удельная тепловая характеристика отапливаемого здания (помещения), Вт/м2.°С (ккал/ч.м2.°С);

$q_{т.п.}$ – удельные теплопотери животноводческого здания (помещения) на I °С перепада температур внутреннего и наружного воздуха, Вт/°С (ккал/ч.°С);

S – площадь здания (помещения), м2;

$Q_{ж}^{св}$ – свободные теплопоступления в помещение от животных, Вт (ккал/ч), принимаемые по нормам технологического проектирования;

$Q_{нп}^{исп}$ – затраты теплоты на испарение влаги с поверхности мокрого пола и поилок, Вт (ккал/ч); количество испаряющейся влаги принимается в размере 10% от влаговыделений животными, теплота испарения влаги -677 Вт.ч/кг (585 ккал/кг);

c – удельная теплоемкость воздуха 0,28 Вт.ч/кг.°С (0,24 ккал/кг.°С);

G – количество приточного воздуха, кг/ч;

$t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая для животноводческих помещений – по нормам технологического проектирования, для административно-бытовых зданий -18°С, для остальных производственных и подсобно-вспомогательных зданий и помещений – в соответствии с требованиями технологов;

$t_{пр}$ – температура приточного воздуха, °С, определяемая тепловоздушным балансом животноводческого помещения;

$t_{р.о}, t_{р.в}$ – соответственно расчетная температура наружного воздуха, °С, для проектирования отопления, принимаемая как средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки, и для проектирования вентиляции, принимаемая как средняя температура воздуха наиболее холодного периода в соответствии с главой СНиП по строительной климатологии и геофизике (СНиП 2.01.01-82, таблица, графы 21 и 26);

$t_{ср.о}$ – средняя температура наружного воздуха, ^{0}С, за отопительный период (кроме животноводческих помещений);

$t_{н}^{ср}$ – то же, для животноводческих помещений, ^{0}С;

$t_{ср.в}$ – средняя температура наружного воздуха, ^{0}С, за часть отопительного периода с температурами наружного воздуха выше расчетной для проектирования вентиляции;

$t_{н}^{пер}$ – температура наружного воздуха, ^{0}С, в момент начала (окончания) отопительного периода для животноводческого помещения (переходный момент);

z, n – продолжительность отопительного периода соответственно для животноводческих помещений, выраженная в часах, и для остальных помещений и зданий, выраженная в сутках;

$Q_{о}, Q_{в}$ – максимальный часовой расход теплоты, по зданиям и отдельным потребителям, Вт (ккал/ч), соответственно на отопление и вентиляцию;

$Q_{о.ср}, Q_{в.ср}$ – среднечасовой за отопительный период расход теплоты по зданиям, Вт (ккал/ч), соответственно на отопление и вентиляцию;

$Q_{о}^{г}, Q_{в}^{г}$ – годовой расход теплоты по зданиям и отдельным потребителям, Вт.ч (Гкал), соответственно на отопление и вентиляцию;

$Q_{ов}^{г}$ – суммарный годовой расход теплоты по системам отопления и вентиляции фермы (комплекса), МВт.ч (Гкал), включая потери в наружных тепловых сетях.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общие положения 3
2. Затраты энергии на технологические нужды 6
3. Затраты теплоты на отопление I6
4. Затраты теплоты и электроэнергии на вентиляцию . . I8
5. Затраты энергии на освещение 27
Приложения 30
Условные обозначения 67

© Гипроиксельхоз, I988

Издание отдела научно-технической информации

Редактор Л.В.Васильева

Техн.редактор В.Н.Краснова

Л - 77259 от 26.04.I988 Объем 4 уч.-изд. л.
Тираж I000 Заказ *346*

Типография ЦНИИЭПсельстроя
Апрелевка Московской обл., ул.Апрелевская,65)

gost.e-ecolog.ru