

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ

ФГОУ ВПО «БУРЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
им. В.Р. ФИЛИППОВА»
Кафедра «Механизация сельскохозяйственных процессов»

С. В. Петунов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по технологическому расчету производственных
процессов в животноводстве для самостоятельной работы студентов
технологического факультета:

по специальностям:

110305.65 – Технология производства переработки
сельскохозяйственной продукции;

110401.65 – Зоотехния со специализацией «Охотоведение»

Улан-Удэ
Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова
2009

Рецензенты:

И. Б. Шагдыров – к.т.н., доцент кафедры МСХП

Ч. Е. Арданов – к.т.н., доцент кафедры ОИД

Петунов С. В.

П 314 **Методические указания** по технологическому расчету производственных процессов в животноводстве /С. В. Петунов; ФГОУ ВПО «БГСХА им. В. Р. Филиппова». – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2009. – 19 с.

В методических указаниях отражены основные технологические расчеты производственных процессов для определения необходимого количества машин и оборудования на животноводческих фермах и комплексах. Методические указания предназначены для студентов по специальности 110305.65-«Технология производства переработки сельскохозяйственной продукции», 110401.65-Зоотехния со специализацией «Охотоведение».

УДК 631.3:636 (07)

© Петунов С. В., 2009
© ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия», 2009

На животноводческих фермах необходимо механизировать следующие основные производственные процессы: водоснабжение, кормоприготовление, раздачу кормов, удаление навоза, микроклимат (вентиляцию и отопление животноводческих помещений), доение коров с первичной обработкой молока.

Учебной программой по курсу «Механизация животноводства» по специальности «Зоотехния» со специализацией «Охотоведение» предусматривается не только изучение устройства, эксплуатации машин и оборудования по животноводству, но и умение произвести технологический расчет каждого производственного процесса, а это значит, обосновать и определить необходимое потребное количество машин и оборудования для выполнения этого процесса. Эту цель преследует предлагаемая методика.

Тема 1. Расчет водоснабжения

Механизированное водоснабжение для животноводческих ферм предусматривает определение часового расхода воды, выбор водоподъемной установки и расчета водонапорной башни.

Порядок расчета:

1. Среднесуточный расход воды:

$$Q_{cp.c} = q_1 m_1 + q_2 m_2 + \dots + q_n m_n = \sum_1^n q_i m_i,$$

где q_1, q_2, \dots, q_n – суточная норма потребления воды для каждой возрастной группы животных одного вида, л/с (прил. 1)

m_1, m_2, \dots, m_n – поголовье животных каждой возрастной группы, шт.

2. Максимальный суточный расход воды:

$$Q_{min} = Q_{cp.c} \cdot \alpha_1, \text{ л/с},$$

где α_1 – коэффициент суточной неравномерности расхода воды (берется) равным в среднем 1,3). Учитывает неравномерность расхода воды в течение сезона.

3. Среднесуточный расход воды:

$$Q_{cp.c} = Q_{min} / 24$$

4. Максимальный часовой расход:

$$Q_{\max_2} = Q_{\text{ср.с}} \cdot \alpha_2, \text{ л/ч}$$

где α_2 – коэффициент часовой неравномерности расхода воды (берется равным 2,5). Учитывает неравномерность расхода воды в течение суток.

5. Выбор водоподъемной установки:

$$Q_{\max_ч} \leq Q_{\text{нас}} \leq Q_{\text{скв}}$$

где $Q_{\text{нас}}$ – производительность насоса, м³/час. При выборе насоса следует ориентироваться на погружные центробежные насосы (приложение 2);

$Q_{\max_ч}$ – максимальный часовой расход воды, м³/час;

$Q_{\text{скв}}$ – производительность скважины, которая указывается в паспорте скважины, м³/час.

6. Расход воды на пожаротушение (емкость пожарного резервуара, м³):

$$V_{\text{пож}} = 3,6q_{\text{пож}} \cdot T_{\text{пож}}$$

где $q_{\text{пож}}$ – норма расхода воды на тушение пожара (3,0-10,0 л, сек);

$T_{\text{пож}}$ – расчетное время тушения пожара (2-3 часа).

7. Емкость водонапорной башни:

$$V_{\text{в.б}} = 0,15Q_{\text{маа}} + V_{\text{пож}}$$

где $Q_{\text{маа}}$ – максимальный суточный расход воды, м³/сут;

$V_{\text{пож}}$ – емкость на пожаротушение, м³.

Тема 2. Расчет кормоприготовления

Конечная цель расчета обработки кормов на животноводческой ферме сводится к определению потребного количества кормоприготовительных машин по каждому виду кормов (грубых, сочных и концентрированных). Для этого необходимы следующие исходные данные: виды кормов, подлежащих обработке, суточный рацион, поголовье животных, их возрастной состав, распорядок дня.

Порядок расчета:

1. Суточное количество каждого вида корма:

$$Q_c = m_1q_1 + m_2q_2 + \dots + m_nq_n = \sum_1^n m_iq_i,$$

где m_1, m_2, \dots, m_n – количество животных каждой возрастной группы, голов.

q_1, q_2, \dots, q_n – суточная потребность каждого вида корма (грубого, сочного, концентрированного и т.д. для каждой возрастной группы животных, кг (приложение 3)).

2. Разовая дача корма (количество корма, которое необходимо приготовить и скормить за один раз):

$$Q_p = Q_c / K,$$

где K – кратность кормления, т.е. количество кормлений в сутки. При равномерном кормлении составляет 2 или 3 (двукратное, трехкратное).

3. Расчетная производительность по обработке каждого вида корма

$$P_p = Q_p / T_o$$

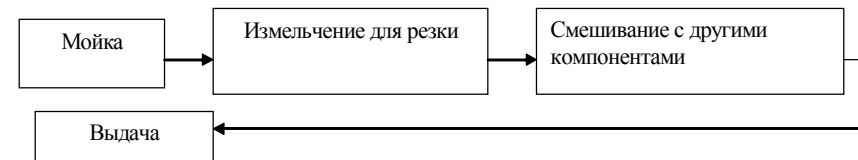
где T_o – время, необходимо для обработки каждого вида корма, час. Определяется исходя из распорядка дня и берется в пределах 2-3 часов.

1. Составление технологии обработки каждого вида корма. Она обуславливается двумя факторами:

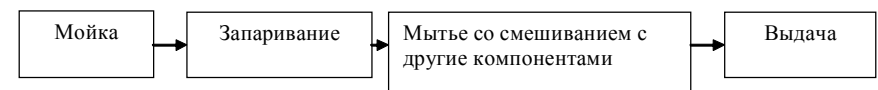
а) видом корма;

б) видом животных, т.е. какой корм и кому необходимо приготовить.

Например, технология обработки корнеплодов для КРС будет включать следующие операции:



Для свиней же технология будет выглядеть по-другому, а именно:



Во втором случае требуется обязательно тепловая обработка, обусловленная физиологией свиней. Для крупного рогатого скота тепловую

обработку производить необязательно, достаточно только измельчить.

5. Выбор машин и оборудования по маркам.

Основанием для выбора машин служит, разработанная в предыдущем пункте, технология обработки кормов.

6. Потребное количество машин для обработки каждого вида корма:

$$z_n = \Pi_p / \Pi_m,$$

где Π_p – расчетная производительность по обработке каждого вида корма (пункт 3), т/ч;

Π_m – производительность выбранной машины, берется из ее технической характеристики.

Если получается не целое число, то производим округление до целого числа.

7. Общая площадь кормоцеха:

$$F_k = \beta \sum f_i$$

где $\sum f_i$ – сумма площадей, занимаемых всеми машинами (берется из технических характеристик машин);

β – коэффициент запаса, учитывающий увеличение площади, занимаемой всеми машинами на рабочие и служебные проходы (берется равным от 2-3).

Тема 3. Расчет раздачи кормов

На животноводческих фермах раздача кормов осуществляется двумя типами раздатчиков: стационарными и передвижными (мобильными).

К первым относятся различного рода транспортерные установки, количество которых в производственном помещении определено исходя из поголовья животных, находящихся в данном помещении.

Ко вторым относятся установки на колесном ходу, которые одновременно осуществляют доставку и распределение кормов с помощью электрической и тракторной тяги. Данная методика предусматривает определение потребного количества мобильных средств раздачи кормов.

Порядок расчета:

1. Суточное количество корма, подлежащего раздаче:

$$Q_c = mq,$$

где m – поголовье животных, находящихся на данной ферме, гол.

q – количество корма на 1 голову в сутки, т.

2. Разовое количество корма, подлежащего раздаче:

$$Q_p = Q_c / K,$$

где K – кратность кормления (для упрощения расчета будем принимать равномерное кормление, $k=2$ или 3).

3. Расчетная производительность при раздаче:

$$\Pi_p = Q_p / T_p,$$

где Q_p – разовая дача кормов, подлежащего раздаче, т;

T_p – время раздачи корма, ч. В это время входит время на погрузку, доставку и распределение корма по кормушкам. Оно должно уложиться в распорядок дня на ферме. В среднем время раздачи можем взять равным 2/2,5 часа.

4. Потребное количество мобильных раздатчиков:

$$z = \Pi_p / \Pi_{mp}$$

где Π_p – расчетная производительность по раздаче корма, т/ч.

Π_{mp} – производительность выбранного мобильного раздатчика кормов, которая берется из ее технической характеристики, т/ч.

Тема 4. Расчет навозоудаления

Наибольшее распространение на свиноводческих фермах и фермах крупного рогатого скота получили скребковые транспортеры типа ТСН. Основным рабочим органом их является цепь с укрепленными на них скребками. Технологический расчет скребкового транспортера сводится к следующему:

1. Суточный выход навоза в животноводческом помещении:

$$Q_{н.с} = mq,$$

где m – поголовье животных, находящихся в данном помещении, гол;

q – выход навоза в сутки с одной головы (КРС – 35-50 кг, свиней – 8-10 кг).

2. Вместимость навозоприемного канала:

$$V_k = BHL \rho \psi,$$

где B, H, L – соответственно ширина, высота, длина канала, м;

ρ – плотность навоза (в среднем 0,6-0,7 т/м³);

ψ – коэффициент заполнения канала (0,8).

3.Количество включений транспортера в сутки:

$$z_6 = Q_{nc} / V_k,$$

где Q_{nc} – суточный выход навоза в помещении, т;

V_k – вместимость навозоприемного канала, т.

4.Продолжительность работы транспортера за 1 оборот:

$$t = L / 3600 v_{mp}$$

где L – длина навозоприемного канала, м;

v_{mp} – скорость транспортера (0,2 м/с).

5.Продолжительность работы транспортера за 1 сутки:

$$T_p = z_6 t$$

где z_6 – количество включений транспортера в сутки;

t – время одного оборота транспортера, час.

6.Вместимость навозоприемника:

$$V_n = Q_{nc} D,$$

где Q_{nc} – суточный выход навоза, т;

D – число дней накопления навоза (равен 3).

7.Продолжительность работы установки для выгрузки навоза из навозоприемника:

$$T_6 = V_n D,$$

где V_n – вместимость навозоприемника, т;

D – производительность установки для выгрузки навоза, т/ч (из технической характеристики).

8.Общий расход электрической энергии при удалении навоза из производственных помещений:

$$\mathcal{E}_p = P_{mp} T_p + P_y T_y$$

где P_{mp} , P_y – соответственно мощность электродвигателей транспортера и установки для выгрузки навоза, кВт (берется из технических характеристик, прил. 4);

T_{mp} , T_y – время работы транспортера и установки для выгрузки навоза, час.

Темы 5 и 6. Расчет микроклимата животноводческих помещений

а) Расчет вентиляции естественной.

1.Определение воздухообмена по углекислоте:

$$L = cm / c_2 - c_1,$$

где c – количество углекислоты, выделенной одним животным, л/час (приложение 5);

m – поголовье животных в помещении, гол.

c_2 – допустимая концентрация углекислоты в помещении (равна 2,5 л/м³);

c_1 – концентрация углекислоты в наружном воздухе (равна 0,3 л/м³).

2. Общее сечение вытяжных каналов:

$$F = L / 3600 v,$$

где L – требуемый воздухообмен, м³/г;

v – скорость движения воздуха в вытяжном канале (м/с), берется из приложения 6.

3.Количество вытяжных каналов:

$$z = F / S,$$

где S – сечение одного канала, которым мы задаемся: 0,2х0,2 м; 0,3х0,3; 0,4х0,4 м и т.д.

б) Расчет принудительной вентиляции

1.Определение необходимой производительности вентиляторов:

$$W = 2\psi L,$$

где L – требуемый воздухообмен, м³/г.

2.Расчетный напор с учетом сопротивлений на трение и повороты воздуховодов:

$$H = \frac{\gamma v^2}{2q} \left(\frac{\alpha \ell}{d} + \sum \beta \right),$$

где γ – масса 1 м³ воздуха (1,2 кг/м³);

v – скорость движения воздуха в трубе (10-15 м/с);

q – ускорение силы тяжести (9,8 м/сек²);

α – коэффициент трения воздуха в трубе (0,02);

ℓ – длина воздуховода, м;

d – диаметр воздуховода, м;
 $\Sigma\beta$ – сумма коэффициентов местного сопротивления, мм.вод.ст
 (приложение 7).

3. По расчетным W и H выбрать по каталогу наиболее близко соответствующий вентилятор.

в) Теплоснабжение животноводческого помещения

1. Необходимое тепло для обогрева помещения:

$$Q = Q_{\text{огр}} + Q_{\text{в}} - Q_{\text{ж}}$$

где $Q_{\text{огр}}$ – теплопотери через ограждения здания, ккал/г;

$Q_{\text{в}}$ – тепло на нагрев вентилируемого воздуха, час/г;

$Q_{\text{ж}}$ – тепловыделение животными, ккал/г

Теплопотери через ограждения:

$$Q_{\text{огр}} = \Sigma kF(t_{\text{в}} - t_{\text{н}}),$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждений, ккал/м²гград,
 (приложение 8);

F – площадь ограждений, м²;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха внутри помещения (приложение 9).

Тепло на нагрев вентилируемого воздуха:

$$Q_{\text{в}} = 0,24\gamma L(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})$$

где γ – плотность воздуха (1,2 кг/м³);

L – воздухообмен, м³/час.

Тепло, выделяемое животными:

$$Q_{\text{ж}} = mQ_1k,$$

где m – число животных в помещении, гол;

Q_1 – тепло выделяемое одной головой (прил. 5);

k – коэффициент, показывающий изменение количества тепла в зависимости от температуры воздуха внутри помещений ($k=1-2$).

2. Мощность тепловой установки (электрокалорифера):

$$p = Q/864\eta,$$

где η – КПД установки (0,8-0,9).

Тема 7. Расчет линии доения коров и первичной обработки молока

1. Количество необходимых для обслуживания коров, операторов (дояров):

$$Z_{\text{д}} = Mt_{\text{п}}/60T_{\text{д}},$$

где M – количество коров, подлежащих доению;

$t_{\text{п}}$ – время на выполнение ручных операций (1-2 мин), меньшее значение при доении коров в доильных залах, большее – при доении в стойлах;

$T_{\text{д}}$ – длительность доения стада (1,5–2 часа).

2. Количество аппаратов, обслуживающих одним дояром:

$$Z_{\text{а}} = t/t_{\text{п}},$$

где t – среднее время доения одной коровы, мин (6–8 мин.), меньшее значение при доении в доильных залах, большее – при доении в стойлах.

3. Расчетная производительность линии доения:

$$\Pi_{\text{р.д}} = M/T_{\text{д}},$$

где M – поголовье дойного стада коров;

$T_{\text{д}}$ – допустимое время доения стада (1,5–2,0 часа).

4. Потребное количество доильных установок:

$$Z_{\text{д.у}} = \Pi_{\text{р.д}}/\Pi_{\text{д.у}}$$

где $\Pi_{\text{д.у}}$ – пропускная способность выбранной доильной установки (прил. 10).

Первичная обработка молока

1. Расчетная производительность молочной линии:

$$\Pi_{\text{р.м}} = MQ_{\text{год}}\alpha^1/365k^1T_{\text{д}}$$

где M – поголовье дойного стада, коров;

$Q_{\text{год}}$ – годовой удой на 1 голову, кг;

α^1 – коэффициент суточной неравномерности надоя молока (1,25-1,5);

k^1 – кратность доения (2-3);

$T_{\text{д}}$ – длительность доения стада (1,5-2 часа).

2. Потребное количество очистителей молока:

$$Z_{\text{о.м}} = \Pi_{\text{р.м}}/\Pi_{\text{о}},$$

где $\Pi_{\text{о}}$ – производительность очистителя молока (для ОМ-1, $\Pi_{\text{ом}} = 1,5$ т/ч).

3. Количество холода для охлаждения молока:

$$Q_k = \frac{MQ_{\text{год}}\alpha^1}{365k^1} C_{\text{м}}(t_k - t_{\text{н}})k_{\text{н}},$$

где $C_{\text{м}}$ – теплоемкость молока;

$t_{\text{к}}, t_{\text{н}}$ – соответственно конечная и начальная температура молока, С°;

k_n – коэффициент потерь холода в окружающую среду (1.1).

4. Подобрать холодильную установку:

где $Q_{x,y}$ – холодопроизводительность холодильной установки (для МХУ-12–1200 ккал).

2. Общая площадь молочного отделения:

$$F_m = k_2 \Sigma f_i$$

где Σf_i – площадь, занимаемая всем оборудованием молочной, м²;

k_2 – коэффициент, учитывающий проходы между машинами ($k = 3-4$).

Тема 8. Расчет линии стрижки овец

1. Время стрижки одной овцы

$$t = t_c + t_b + \beta t_r$$

где t_c – время, затрачиваемое на собственно стрижку, мин.

$$t_c = F(v + v_1)/60 \psi b v_1 k'' \cdot 0.072,$$

где F – площадь тела овцы, м² (1,0-1,8);

v – скорость рабочего хода машинки по телу овцы (0,8-1,0);

v_1 – скорость холостого хода, м/с (1,0);

k'' – коэффициент снижения скорости (0,3-0,4);

b – расчетный захват стригальной машинки, м (0,077);

ψ – коэффициент захвата стригальной машинки (0,5-0,8);

t_b – время на выполнение вспомогательных операций (0,7-1,0 мин);

t_r – время на техническое обслуживание стригальной машинки (0,9-1,3 мин);

β – коэффициент, учитывающий стойкость режущей пары (0,4-0,7).

2. Производительность одного стригаля:

$$q_c = 60/t$$

3. Потребное количество стригалей:

$$n_c = M / T_{cm} q_c,$$

где M – поголовье овец, подлежащих стрижке за день, гол.;

T_{cm} – время смены (7 часов).

4. Число прессовщиков:

$$n_{np} = 2q_{ш} k_{ш} / q_n k_n,$$

где $q_{ш}$ – производительность стригального пункта по настигу шерсти, кг/ч.

$$q_{ш} = n_v q_c q$$

q – средний настиг шерсти с одной головы, кг/ч;

q_n – часовая производительность пресса, кг/ч;

k_n – коэффициент использования пресса (0,75);

$k_{ш}$ – коэффициент неравномерности поступления шерсти (0,5-2,0).

5. Количество подавальщиков:

$$n = n_c / n_{c,r}$$

где $n_{c,r} = t/t_n$ – количество стригалей, обслуживаемых одним подавальщиком;

t_n – время на подачу одной овцы к рабочему месту стригаля (38-41 сек.).

Приложение 1

Среднесуточные нормы потребления воды животными

Вид и группа животных	Расход воды на 1 голову (л)
1. Крупный рогатый скот	
а) коровы	115
б) коровы сухостойные	60
в) телята	35
г) воля	50
2. Лошади	60-70
3. Свины	
а) матки с приплодом	100
б) хряки	45
в) молодняк	25
г) откормочные свины	25
4. Овцы и козы	8-12
5. Куры, утки, гуси	0,5-1,25

Потребители	Расчетная единица	Расход воды в сутки
Молочная:		
а) для обработки молока	1 л молока	4-5
б) кормоцех	1 кг сухого корма	1,5-2,0
в) автомашина или трактора	На 1 тр-р	150-200

Приложение 2

Технические характеристики погружных насосов типа ЭЦВ

Марка насоса	Характеристика			
	Подача м ³ /ч	Напор Н, м	Мощность, кВт	Масса, кг
ЭЦВ -5-4-125	2	145	3,1	70
	4	124	3,5	
	6	50	3,1	
ЭЦВ-5-6,3-80	4	93	3,7	75
	6	83	3,9	
	8	64	3,9	
ГЭЦВ 6-10-50	7	56	2,2	73
	10	50	2,8	
	12	40	2,8	
ГЭЦВ 6-10-80	7	98	3,4	95
	10	81	4,1	
	13	60	3,4	
ЗЭЦВ 6-16-50	10	57	2,6	84
	14	54	3,2	
	20	43	3,3	
ЭЦВ 8-40-60	20	73	12,5	207
	35	62	15,0	
	50	52	17,0	

ГЭЦВ 6-10-50 – I – порядковый номер модификации; Э – привод электродвигателя; Ц – центробежный; В – для подачи воды; 6 – диаметр обсадной

трубы, мм; уменьшенный в 25 раз; 10 – подача воды, м³/ч; 80 – напор, м, средней значение.

Приложение 3

Примерный рацион подсосных маток (овец)

Корма	Кол-во, кг	Корм. ед.	Протеин	Кальций	Фосфор	Каротин
Сено злаково-разнотравное	1,0	0,50	41	8,2	2,1	15
Силос кукурузный	4,0	0,64	52	5,6	2,0	60
Свекла кормовая	1,0	0,12	9	0,4	0,4	
Концентраты	0,5	0,50	85	0,7	1,5	

Примерный рацион дойных коров с суточным удоем 10-12 кг молока

Корма	Кол-во, кг	Корм.ед.	Протеин	Каротин
Сено	6	2,52	288	80
Солома	3	0,66	33	15
Силос кукурузный	15	2,40	165	225
Корнеплоды	10	1,20	100	
Концентраты	3,5	3,50	400	

Примерный рацион откорма КРС с массой 300–350 кг для получения суточного привеса 1 кг

Корма	Кол-во, кг	Корм.ед.	Протеин	Каротин
Сено	4	1,68	192	60
Солома	2	0,44	20	10
Силос	15	2,40	165	225
Концентраты	3,50	3,50	400	

Приложение 4

Техническая характеристика транспортера ТСН-160, ТСН-85, ТСН-26

Показатель	Транспортеры		
	ТСН-85	ТСН-160	ТСН-26
Производительность	4,0-5,5	4,5-5,5	4,4-5,7
Мощность, кВт	6,2	5,5	6,2
Шаг установки скребков, мм	1000	1120	920
Длина скребков, м	240	280	240

Техническая характеристика установок для выгрузки навоза
из навозосборников

Показатели	Установки по маркам			
	НПК-30	НЖН-200	НШ-50-1	НШ-50-II
Производительность, т/ч	30	до 200	до 70	до 100
Мощность, кВт	3	22	10	тр
Масса, кг	1300	1230	566	485

Приложение 5

Выделение тепла, углекислоты и водяных паров животными
различных видов

Животные	Масса, кг	Выделение одним животным		
		Общего те- пла, ккал/г	Углекислоты л/г	Водяных па- ров, г/ч
Коровы стельные (сухостой- ные)	400	789	110	350
	600	936	158	440
Коровы лактирующие: удой 10 л	400	765	114	364
	500	861	128	410
Свиноматки подсосные с по- росятами	600	965	143	455
	100	584	87	242
Ремонтный и откормочный молодняк	150	665	99	276
	200	768	144	320
Бараны (матки) с ягнятами	50	185	27	77
	60	225	33	92
	80	258	38	107
Утки	100	281	43	119
	40	295	44	112
	50	317	47	133
Куры:				
- яичных пород	1,8-1,7	9,2	2,0	5,8
- мясных пород	2,5-3,0	8,4	1,8	5,2
Утки	3,5	5,6	1,2	3,6

Приложение 6

Скорость движения воздуха в вытяжном канале

Разница тем- ператур, °С	Высота трубы, м						
	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
6	0,64	0,73	0,80	0,87	0,92	0,98	1,03
8	0,76	0,84	0,93	1,00	1,07	1,14	1,20
10	0,85	0,95	1,05	1,12	1,20	1,28	1,34
12	0,93	1,05	1,15	1,24	1,32	1,40	1,48
14	1,01	1,13	1,24	1,34	1,43	1,52	1,60
16	1,09	1,22	1,33	1,44	1,54	1,63	1,72
18	1,16	1,29	1,42	1,53	1,64	1,74	1,83
20	1,23	1,37	1,50	1,62	1,73	1,84	1,94
22	1,29	1,44	1,56	1,71	1,82	1,94	2,04
24	1,35	1,51	1,66	1,79	1,91	2,03	2,14
26	1,41	1,58	1,73	1,87	2,00	2,12	2,24
28	1,47	1,65	1,80	1,95	2,08	2,21	2,33

Приложение 7

Коэффициенты местных сопротивлений

Колено прямоугольное	1,5
Колено с углом от 90° до 135°	0,5
Колено с плавным закруглением	0,12
Ответвление	1,5-2,5
Выход	3,0
Задвижка	9,0

Приложение 8

Коэффициенты теплопередачи К (ккал/м²•вчс•град)

Стена кирпичная	1,32
Стена деревянная	0,88
Стена шлакоблочная	1,59
Окно двойное	2,30
Окно одинарное	5,00
Ворота двойные	2,00
Ворота одинарные	4,00
Перекрытие	1,00

Приложение 9

Характеристика микроклимата животноводческих помещений

Помещение	Температура, °С	Относительная влажность, %	Допустимое количество паров CO ₂ , л/м ³
Коровник привязного содержания	8	85	2,5 0,5
Коровник безпривязного содержания	6	85	2,5 0,5
Телятник	5	75	2,5 0,5
Доильное помещение	15	70	
Свинарники: Маточники	12	65	2,5 0,5
Откормочники	6	75	2,5 0,5

Приложение 10

Характеристики доильных установок

Наименование оборудования	Марка	Производительность, гол/ч	стоимость
Доильный агрегат	АД-100	15-16	1000
Доильная установка «Елочка»	УДЕ-8	80-90	3000
Доильная установка передвижная	УДС-3М	50	2396
Доильная установка «Тандем»	УДТ-6	60	2600
Доильный агрегат с молокопроводом	АДМ-8	25-29	3000

Указатель литературы

- 1.Белянчиков Н.Н., Смирнов А.И. Механизация животноводства. – М.: Колос, 1985.
- 2.Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987.
- 3.Мурусидзе Д.Н. и др. Оборудование для создания микроклимата на фермах. – М.: Колос, 1979.
- 4.Потапов Г.П., Волошин Н.Е. Транспортёры в животноводстве. – М.: Агропромиздат, 1987.
- 5.Справочник по регулировкам машин и оборудования для животноводства. – Минск, Урадгой, 1987.

Учебно-методическое издание

Петунов Сергей Васильевич

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по технологическому расчету производственных процессов в животноводстве для самостоятельной работы студентов технологического факультета:

по специальностям:

110305.65 – Технология производства переработки сельскохозяйственной продукции;

110401.65 – Зоотехния со специализацией «Охотоведение»

Редактор Д. Д. Филиппова

Компьютерная верстка О. Р. Цыдыповой

Подписано в печать 20.04.2009. Бумага офс. №1. Формат 60x84/16.

Усл.печ.л. 1,18. Тираж 100. Заказ № 532.

Цена договорная.

Издательство ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова»
670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: rio_bgsha@mail.ru