

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Механизация животноводства

Учебное пособие

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов
Российской Федерации по агроинженерному
образованию в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по специальности «Механизация сельского хозяйства»*

Краснодар
2012

УДК 631.3:636
ББК 40.715
М55

Р е ц е н з е н т ы:

В. И. Комлацкий – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Кубанский государственный аграрный университет),

И. М. Петренко – доктор технических наук, профессор (Кубанский государственный аграрный университет),

Н. П. Ледин – доктор сельскохозяйственных наук (Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства)

М55 **Механизация животноводства: учеб. пособие /**
В. П. Коваленко, В. Ю. Фролов, Т. А. Сторожук,
Д. П. Сысоев. – Краснодар, 2012. – 188 с.

В книге описаны устройства и работа технических средств для механизации технологических процессов в свиноводстве и птицеводстве. Изложены регулировки и технические характеристики машин и оборудования для свиноводства и птицеводства. Освещены вопросы технического обслуживания и требования техники безопасности при работе машин и оборудования.

Учебное пособие предназначено для преподавателей, аспирантов, бакалавров, магистров и студентов, обучающихся по агроинженерным специальностям.

УДК 631.3:636
ББК 40.715

© Коваленко В. П., Фролов В. Ю.,
Сторожук Т. А., Сысоев Д. П., 2012
© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2012

ВВЕДЕНИЕ

В структуре мирового потребления мяса свинина составляет около 40 %, что в натуральном выражении превышает 100 млн тонн ежегодно. Признанным лидером мирового производства свиного мяса на душу населения является Дания. При численности населения примерно равной числу жителей Краснодарского края она ежегодно производит свыше 2,3 млн тонн мяса свинины, отправляя на убой около 25 млн свиней. Ведущие позиции в западноевропейском союзе занимает также Германия, а техническая оснащенность ее свиноводческих предприятий является одной из лучших в мире.

В предлагаемом учебном пособии представлены технические средства, используемые на свинофермах и птицефабриках западноевропейских государств и в нашей стране. Фрагменты технологического оборудования для свиноводства и птицеводства лучших западноевропейских фирм размещены в лабораториях факультета механизации КубГАУ, а действующее предприятие по производству свинины – в учхозе «Кубань».

Предлагаемое учебное пособие является дидактическим инструментом, призванным закрепить у студентов знания, полученные на теоретических занятиях, изучить конструкцию и принцип действия лучших технических средств, применяемых на предприятиях по производству свинины и продукции птицеводства.

Учебное пособие соответствует рабочей программе по дисциплине «Технология и механизация животноводства». Предназначено для студентов, аспирантов и преподавателей агроинженерных специальностей.

1 СТАНКИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ

1.1 Станки для холостых и условно-супоросных маток

Назначение. Предназначены для индивидуального содержания холостых и условно-супоросных маток.

Устройство. Холостых и условно-супоросных маток содержат в индивидуальных станках длиной 2,5 м. Ширина станка составляет 0,65 м, высота переменная: 0,5 м на входе в станок, 1,1 м – у кормушки. Станки изготовлены из стальных оцинкованных труб. В них размещены индивидуальные кормушки, изготовленные из нержавеющей стали. В задней части станка выполнен щелевой пол шириной 1,2 м, изготовленный из полимербетона. Ширина планки щелевого пола составляет 0,15 м, ширина щели – 0,03 м (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Индивидуальные станки для содержания холостых и условно-супоросных свиноматок компании Asofunk (Дания)

Раздают корма цепочно-шайбовым кормораздатчиком с индивидуальным объемным их дозированием. Поят свиноматок из сосковых поилок, установленных рядом с кормушками. Удаляют навоз из каналов гидравлической системой. Микроклимат обеспечивают принудительной системой вентиляции с подогревом приточного воздуха в зимний и переходный периоды.

1.2 Станки для супоросных маток

Назначение. Предназначены для содержания супоросных маток.

Устройство. Супоросных свиноматок содержат в групповых станках (рис. 1.2) по 9 голов в каждом. Однако кормят их в индивидуальных станках, которые автоматически закрываются при входе свиноматки. После кормления свиноматка, воздействуя задней частью туловища на дверцу станка, открывает его и выходит в зону дефекации (щелевой пол) и отдыха – сплошной пол с керамзитобетонным покрытием.

Кормят свиноматок сухими кормами, которые выдают тросошайбовыми кормораздатчиками с объемными дозаторами. Трос и шайба изготовлены из полимерных материалов.



Рис. 1.2. Станки для содержания супоросных свиноматок компании Асофункі

Навоз из зоны отдыха на щелевой пол подают вручную. Со щелевого пола он продавливается копытами свиней в каналы навозоудаления, из которых удаляется гидравлической системой.

Поют свиноматок из индивидуальных сосковых поилок, установленных в каждом станке. Поилки выполнены из нержавеющей стали.

1.3 Станки для подсосных свиноматок

Назначение. Предназначены для индивидуального содержания свиноматок с приплодом.

Устройство. Подсосных свиноматок содержат в индивидуальных станках с диагональной клеткой (рис. 1.3). Ширина станка составляет 1,9 м, длина – 2,4 м, общая площадь – 4,56 м². Высота перегородок станка, где находятся поросята, составляет 0,5 м, а клетки для содержания свиноматки – 1,1 м. Часть пола станка в зоне дефекации свиноматки перекрыта напольными решетками из чугуна с шириной планок 11,5 мм и щелей – 10 мм. Ширина зоны дефекации составляет 1,2 м. В зоне отдыха поросят установлены обогревательные плиты и лампы инфракрасного обогрева. Поют свиноматку из сосковой поилки, установленной рядом с кормушкой, а поросят – из сосковой поилки, установленной в зоне дефекации. Незначительную часть станка занимает зона кормления поросят. Подкармливают поросят вручную. При этом корм подают на сплошную часть пола или в специальную кормушку.

Конструкция станка (рис. 1.3) исключает присутствие персонала при опоросе свиноматки, обеспечивает сохранность поросят при опоросе и после него, имеет комфортную зону (берложку) отдыха поросят. Ограждение станка обеспечивает беспрепятственный доступ обслуживающего персонала к животным, а конструкция клетки – свободный доступ поросят к свиноматке.

Сухие корма свиноматкам раздают тросошайбовым раздатчиком с индивидуальными объемными дозаторами.



Рис. 1.3. Станок для опороса и содержания свиноматки с поросятами компании Асоfunki:

1 – клетка свиноматки; 2 – кормушка свиноматки; 3 – брудер; 4-зона отдыха поросят; 5 – зона дефекации

Фирма Биг Дачмен (Германия) для опороса свиноматки предлагает разработанные с этой целью станки (рис. 1.4). Растяжные ремни помогают избежать потерь поросят. Место лежки свиноматки создано из материалов, которые хорошо проводят тепло (бетонные и чугунные решетки). Вмонтированные тепловые подложки создают оптимальный температурный режим на участке, где располагаются поросята.



Рис. 1.4. Станок для опороса свиноматки фирмы Биг Дачмен

Фирма Биг Дачмен компонует систему полов для станков опороса в соответствии с индивидуальными запросами заказчиков и предлагает следующие элементы, которые могут комбинироваться друг с другом:

- открытые пластмассовые решетки трех размеров;
- сплошные пластмассовые решетки;
- чугунные решетки в различном исполнении;
- бетонные полы;
- трехгранные решетки;
- интегрируемые или накладные полики обогрева для поросят.

Размеры станка: длина – 2,4 м, ширина – 1,8 м, площадь – 4,32 м².

Высота перегородок станка опороса составляет 500 или 600 мм.

Отличительные особенности станков для опороса свиноматок:

- все типы станков регулируются по длине и ширине;
- станки оснащены дверцей либо полностью открытые;
- фиксированные или регулируемые элементы защиты для поросят предотвращают задавливание поросят свиноматкой и обеспечивают свиноматке комфортабельный отдых;
- свободная несущая конструкция станка, либо с четырьмя опорами для большей устойчивости;
- с откидной кормушкой для легкой и основательной чистки.

Станок для опороса свиноматок оборудован щелевыми полами, характеристика которых представлена в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Технические параметры пластиковых и чугунных полов

Тип	Размеры (длина × ширина, мм)	Ширина щели (мм)	Ширина планки (мм)	Пло- щадь, м ²
1	2	3	4	5
Пластиковые элементы для:				
— поросят	1000 × 500	9	10	2,00
— поросят, с 10 % щелевой площади	1000 × 500	—	—	2,00
— поросят	1200 × 400	9	10	2,08
— свиноматок	800 × 500	9	10	2,50
— свиноматок	800 × 400	9	10	2,50
— свиноматок	500 × 300	9	10	6,67
— свиноматок	500 × 200	9	10	10,00
— свиноматок, с резиновым ковриком	600 × 400	—	—	4,17
Открытая литая щелевая плита (плоская)	1200 × 600	11	15	1,39

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
Чугунная литая щелевая плита со сплошной поверхностью (400 × 600)	1200 × 600	11	15	1,39
Плита (плоская) со сплошной поверхностью (600 × 600)	1200 × 600	11	15	1,39
Профильная литая щелевая плита с порогом	1200 × 600	11	15	1,39
Профильная литая щелевая плита с порогом	100 × 600	11	15	1,67
Профильная литая щелевая плита с порогом	600 × 600	11	15	0,36
Профильная литая щелевая плита с порогом, с 10 % щелевых отверстий	600 × 600	–	–	0,36
Открытая литая щелевая плита (плоская)	600 × 600	11	15	0,36

1.4 Станки для доращивания поросят

Назначение. Предназначены для группового содержания поросят.

Устройство. Стенки станков (рис. 1.5) выполнены из пластмассы, дверцы, опоры и арматура изготовлены из нержавеющей стали. Частично полы станков перекрыты пластмассовыми,



Рис. 1.5. Групповые станки для доращивания поросят компании Асофинки (Дания)

предотвращающими скольжение поросят, решетками. Ширина планок решеток составляет 80...100 мм, а ширина щелей – 10...12 мм. В отдельных секциях свинарника станки для дорацивания поросят оборудованы обогревательными плитами и брудерами (рис. 1.6). В качестве теплоносителя в них используют воду или масло. Плиты выполнены из полимербетона.

В зоне дефекации поросят предусмотрены щелевые полы шириной 1,2 м, перекрывающие навозоприемные каналы глубиной 0,6 м. Каждый станок рассчитан на 26 поросят. На границах смежных станков предусмотрены по две бункерные самокормушки, снабженные углублениями для воды.

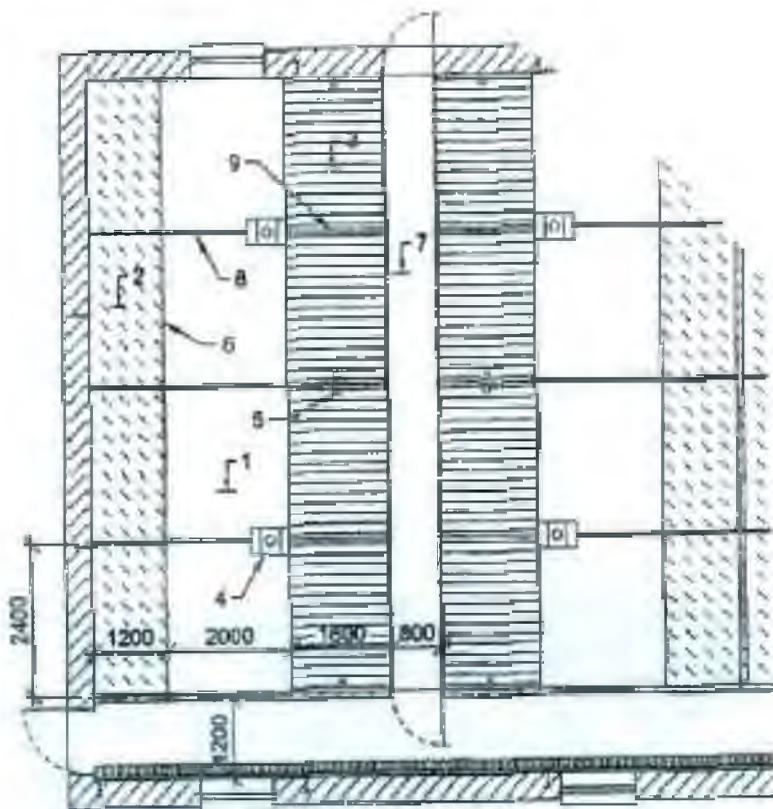


Рис. 1.6. Фрагмент секции свинарника для дорацивания поросят:

- 1 – сплошной пол; 2 – обогреваемый сплошной пол; 3 – щелевой пол;
 4 – кормушка; 5 – поилка; 6 – брудер; 7 – технологический проход;
 8 – стенка станка сплошная; 9 – перегородка станка решетчатая

Кормят поросят сухими комбикормами из бункерных самокормушек, установленных в перегородках станков. Кормушки выполнены из нержавеющей стали. Они имеют углубление для воды, поступающей при воздействии животного на ниппель автопоилки. К бункерной самокормушке подают два вида сухих кормов в требуемом соотношении.

Уборка навоза из каналов - гидравлическая, лотково-отстойная.

Фирмой Биг Дачмен (Германия) предлагаются просто монтируемые и легко чистящиеся станки для доращивания поросят (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Станок для доращивания поросят фирмы Биг Дачмен

Станки имеют нескользкий пластмассовый пол, который исключает повреждение животных. Для кормления поросят фирма Биг Дачмен разработала систему раздачи корма по трубам – ДРАЙ РАПИД, снабженную самокормушками. Автоматические

самокормушки типа ЛИН МАШИНА гарантируют получение высоких привесов при дорастивании поросят.

1.5 Станки для откорма свиней

Назначение. Предназначены для группового содержания животных.

Устройство. Стенки станков (рис. 1.8) выполнены из железобетона, дверцы и арматура – из нержавеющей стали. Полы станков перекрыты бетонными решетками с шириной планок 90 мм и щелей – 20 мм. Удельная площадь станков составляет 0,82 м²/гол. Полы в станках частично щелевые. При этом сплошной пол предусмотрен из керамзитобетона, а щелевой – из бетонных решеток. Под щелевыми полами предусмотрены навозоприемные каналы.



*Рис. 1.8. Групповой станок для откорма свиней
компании Asofipinki (Дания)*

Система станков фирмы Биг Дачмен (рис. 1.9) сконструирована как система мобильных строительных элементов. Таким образом, возможен монтаж станков независимо от строительных условий и размеров свинарника.

Система станков состоит из:

- стоек станков из нержавеющей стали;
- распорок станков;
- дверей;
- профилей станков из ПВХ синего или серого цвета.

Преимущества групповых станков фирмы Биг Дачмен:

- высота закрытой стены может варьироваться в зависимости от вентиляции;
- небольшое количество строительных элементов позволяет выполнять монтаж собственными силами;
- использование нержавеющей стали и пластмассовых профилей в отделении содержания животных обеспечивает долговечность оборудования;
- простая и основательная чистка обеспечивает хорошую гигиену в свинарнике.



Рис. 1.9. Станок для откорма свиней с элементами стенок из пластмассы

2 КОРМОЦЕХ ДЛЯ СВИНЕЙ

2.1 Кормоприготовительный цех компании SkioId

Назначение. Предназначен для приготовления полнорационных сухих и жидких кормосмесей для кормления свиней.

Устройство. Кормоприготовительный цех представляет собой здание размером в плане 12×15 м с размещенным внутри него технологическим оборудованием (рис. 2.1).

Оборудование объединено в следующие технологические линии: приема, подачи и хранения зерна; очистки, при необходимости, зерна от механических примесей; дозирования (по объему), смешивания (первый узел смешивания) и подачи зерносмеси на измельчение; измельчения и выдачи дерти; дозирования (по объему), смешивания (второй узел смешивания) и выдачи белково-минерально-витаминных добавок и премиксов; хранения и подачи жира (масла); смешивания всех компонентов (третий узел смешивания), хранения и выдачи готового продукта; приготовления жидких кормов.

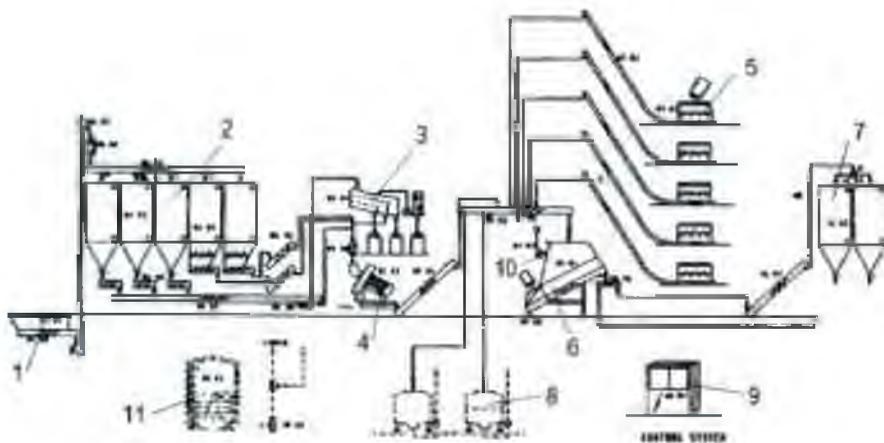


Рис. 2.1. Технологическая схема кормоприготовительного цеха SkioId:
1 – завальная яма; 2 – блок бункеров для хранения зерна; 3 – блок очистки зерна; 4 – размольный блок; 5 – блок белково-минерально-витаминных добавок; 6 – блок смешивания измельченного зерна с добавками; 7 – блок оперативных бункеров для хранения готового продукта; 8 – блок подготовки жидких кормов; 9 – блок контроля и управления процессом; 10 – система аспирации; 11 – блок хранения и подачи масла

Технологический процесс приготовления кормов состоит в следующем: зерно самосвальным транспортом доставляют и разгружают в завальную яму 1, из которой норией и шнеком распределяют по бункерам 2. При этом зерно, содержащее механические примеси, очищают на сепараторах с последующей подачей на хранение. Затем в соответствии с рецептом зерновые компоненты дозированно подают из хранилищ в шнековый смеситель, где смешивают. Приготовленную смесь направляют на измельчение в дисковую мельницу производительностью 2 т/ч. Полученную дерть наклонным винтовым конвейером подают в горизонтальный шнек, в который одновременно поступают отдозированные добавки. Предварительно смешанные компоненты направляют в наклонный смеситель, туда же насосом-дозатором подают масло. Продолжительность смешивания составляет 10...15 мин. Готовый продукт винтовыми конвейерами подают в оперативные бункера. Предусмотрено также приготовление жидких кормов. Их готовят, смешивая воду с дертью и добавками в смесителях, оборудованных перемешивающими устройствами.

Базовыми техническими средствами кормоприготовительного цеха являются дисковая мельница, наклонный смеситель и компьютерная система контроля и управления технологическим процессом.

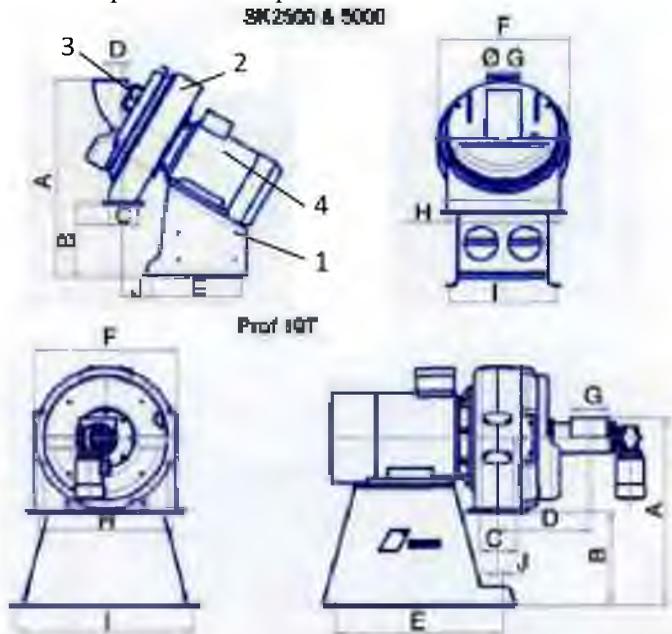
2.1.1 Дисковая мельница Skiold

Состоит из станины 1, двухдискового измельчающего аппарата 2, питающей воронки 3 и электропривода 4 (рис. 2.2).

Измельчение зерна в мельнице обеспечивается двумя дисками, состоящими из ряда сегментов, изготовленных из прочной стали. Размол происходит в два этапа. Вначале сырье размалывается между двумя выходными кольцами, затем окончательно измельчается двумя дисками. Степень измельчения зерна регулируют, плавно изменяя зазор между мелющими дисками, указанная регулировка может быть выполнена автоматически или вручную.

Мельница отличается компактностью конструкции, низким уровнем шума, отсутствием трансмиссии, возможностью автоматического регулирования степени измельчения во время работы, обеспечивает выровненный фракционный состав измельченного продукта (крупки) при минимальном количестве пылевидных частиц; легко встраивается как в новые, так и в существующие кормоприготовительные предприятия; снабжена лабиринтовым маг-

нитом, обеспечивающим очистку сырья от металлических примесей; может быть использована для предварительного измельчения сырья или как агрегат для постоянного или порционного размола; размалывает сырье с диаметром частиц до 12 мм.



а



б



в

Рис. 2.2. Дисконая мельница Skiold:
а – общий вид; б – принцип действия; в – мелющий диск

Производительность мельницы при измельчении пшеницы составляет от 1,0 до 12,0 т/ч в зависимости от параметров мельницы (табл. 2.1) и степени размола зерна. Удельный расход электроэнергии при этом не превышает 5 кВт·ч/т.

Технические характеристики дисковых мельниц Sciold представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Технические характеристики дисковых мельниц Sciold

Показатели	Марки мельниц				
	SK 2500	SK 2500	SK 5000	SK 5000	Prof 10T
Диаметр диска, мм	300	300	455	455	550
Масса, кг	155	161	313	368	1400
Шумность, дБ	80	80	80	80	80
Частота вращения электродвигателя, мин ⁻¹	2800	2800	2800	2800	2800
Мощность электродвигателя, кВт	5,5	7,5	15	22	55
Габариты, мм					
А	629	629	884	894	1005
В	227	227	325	335	500
С	87	87	101	101	198
Д	59,5	59,5	58	58	492
Е	215	215	400	400	900
F	392	392	582	582	760
G	100	100	150	150	120
Н	300	300	482	482	715
І	410	410	482	482	950
J	124	124	130	130	31

Как видно из представленных данных, дисковые мельницы Sciold поставляются в трех модификациях: SK 2500, SK 5000 и Prof 10T, отличающихся диаметром дисков, массой и мощностью привода и габаритными размерами.

2.1.2 Наклонный смеситель SkioldUni-Mix

Назначение. Смеситель предназначен для смешивания сухих и гранулированных концентрированных кормов с жидкими добавками (жир, патока, масло растительное).

Устройство. Порционный наклонный смеситель SkioldUni-Mix (рис. 2.3) состоит из следующих сборочных единиц: рамы 1; наклонного шнека 2, привода 3, бункера 4.

Работа. Работает порционный наклонный смеситель следующим образом. Предварительно подготовленные компоненты

направляют в бункер. Туда же насосом – дозатором или другим устройством подают масло и обогатительные добавки. Включают в работу винтовой конвейер смесителя, который обеспечивает конвективное смешивание загруженных компонентов. Продолжительность смешивания составляет 10...15 минут. Готовую порцию продукта выгружают в оперативные бункера.

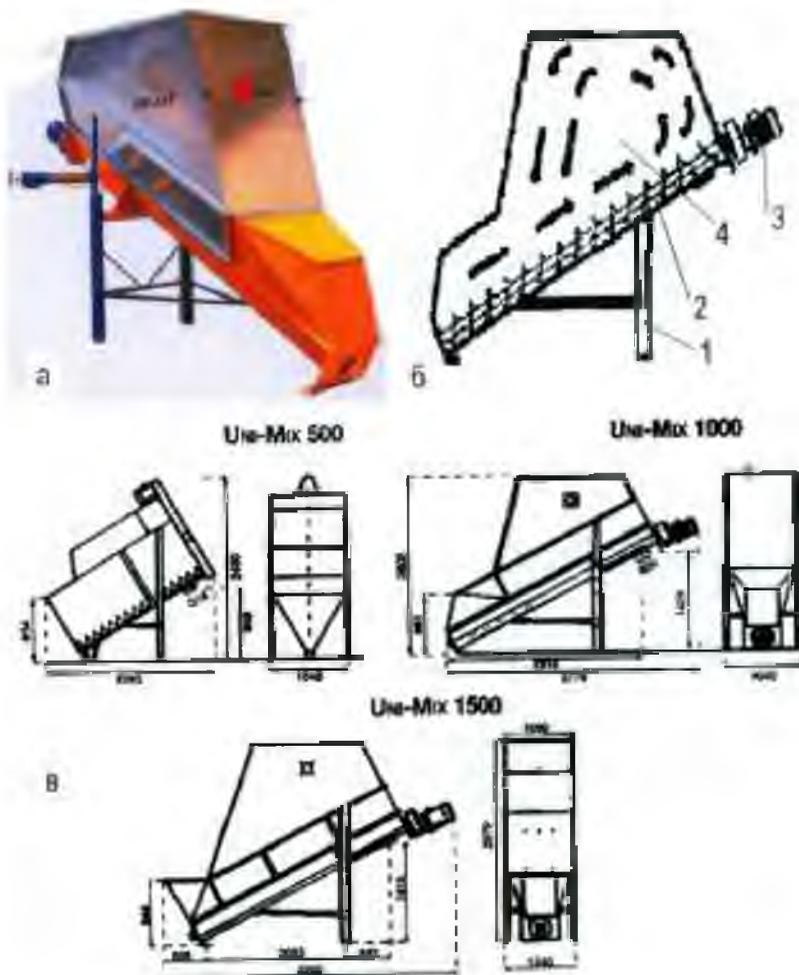


Рис. 2.3. Наклонный смеситель Skiold:
 а – общий вид; б – принципиальная схема; в – модели смесителей

Смеситель предназначен для смешивания сухих рассыпных и гранулированных концентрированных кормов с жидкими добавками – жира, патоки, масла растительного. Снабжен шнеками различного диаметра. Обеспечивает конвективное смешивание компонентов с высоким качеством. Отличается компактностью конструкции, бесшумностью в работе, компактным приводом, низкой металлоемкостью.

Технические характеристики наклонных смесителей представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Технические характеристики наклонных смесителей Skiold

Показатели	Марки смесителей		
	Uni-Mix 500	Uni-Mix 1000	Uni-Mix 1500
Производительность смесителя, кг/ч	500	1000	1500
Объем смесителя, м ³	1,2	2,8	3,8
Диаметр шнека, м	0,15	0,25	0,25
Частота вращения шнека, мин ⁻¹	45,0	45,0	45,0
Продолжительность смешивания, мин	10...15	10...15	10...15
Количество добавляемого жира, патоки, %	4,0	6,0	6,0
Продолжительность разгрузки, мин	6...8	8...10	10...12
Угол наклона смесителя, град.	30,0	27,0	27,0
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	4,0	5,5
Тип передачи	ременная и цепная	редуктор	
Масса смесителя с двигателем, кг	230,0	430,0	465,0

Наклонные смесители Skiold устанавливают в поточных технологических линиях приготовления кормов в различных вариантах и оснащают выпускными дросселями, управляемыми вручную или электроприводом.

2.1.3 Персональный компьютер SkioldFlexMix

Базируется на стандартном компьютере, оснащен графическими программами, дающими максимальный обзор и удобство управления технологическими процессами, снабжен большим подсвеченным дисплеем (рис. 2.4), на котором пользователь может увидеть всю необходимую информацию в виде ясного текста.

Контрольная панель компьютера оснащена индивидуальными блок-схемами, отражающими работу всех технических средств предприятия. Блок-схемы имеют встроенные кон-

трольные лампочки и пусковые кнопки для ручного управления работой технических средств.

Компьютер SkioldFlexMix обеспечивает: работу с исходным сырьем 50 наименований; приготовление кормов по 50 рецептам (до 20 видов сырья в каждом); контролирует до 40 пунктов выгрузки кормов; контролирует макро- и микродозирование ингредиентов; анализирует до 10 параметров качества кормов; автоматически регулирует степень размола компонентов; отслеживает одновременно работу трех узлов смешивания ингредиентов; имеет пять программ загрузки кормов по секциям, контролирует технологический процесс через графические программы.



Рис. 2.4. Дисплей персонального компьютера SkioldFlexMix

3 РАЗДАТЧИКИ КОРМОВ ДЛЯ СВИНЕЙ

3.1 Раздатчик сухих концентрированных кормов TransPork

Назначение. Кормораздатчик TransPork (Дания) предназначен для выдачи сухих концентрированных кормов на свиноводческих фермах.

Устройство. Принципиальная схема технологического процесса раздачи сухих концентрированных кормов с использованием кормораздатчика TransPork представлена на рисунке 3.1.

Система включает в себя бункеры для хранения сухих кормов 10, устанавливаемые, как правило, снаружи помещений; реверсивный привод 1 с автоматическим выключателем; приемную воронку 2; тросошайбовый транспортер 3; поворотное устройство 4; сенсор отключения подачи кормов; объемные дозаторы сухих кормов 8 с приводом 6; управляющее устройство 9.

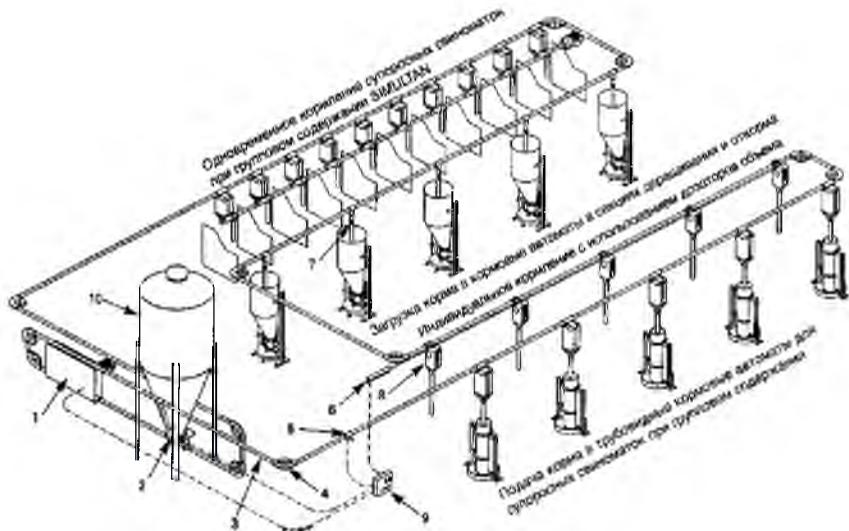


Рис. 3.1. Принципиальная схема технологического процесса раздачи сухих комбикормов:

1 – привод тросошайбового кормораздатчика; 2 – приемная воронка; 3 – тросошайбовый транспортер; 4 – поворотное устройство; 5 – сенсор отключения подачи кормов; 6 – привод объемных дозаторов кормов;

7 – спускная труба; 8 – объемный дозатор

Приводится кормораздатчик от мотор-редуктора, передающего крутящий момент на приводное колесо (рис. 3.2, б) с резиновой подвеской, воспринимающей ударные нагрузки при запуске системы. Привод реверсивный и может быть установлен на полу или закреплен на стене. Приводное устройство оборудовано специальной сцепкой, предотвращающей разрывы троса при перегрузке системы и попадании посторонних предметов. Оно снабжено также автоматическим выключателем, останавливающим систему при ослаблении троса. Приемная воронка (рис. 3.2, в) изготовлена из нержавеющей стали и может быть смонтирована внутри или вне помещения. При этом возможны варианты установки ее на полу или подвесном виде, путем крепления под бункером.



Рис. 3.2. Система раздачи сухих кормов TransPork и ее элементы:

а – общий вид; б – привод кормораздатчика; в – приемная воронка; г – трос с шайбами; д – поворотное устройство; е – объемный дозатор сухих кормов

Воронка адаптирована для работы с кормопроводами диаметром 50,8 и 63,5 мм, а также специальными переходниками

для соединения с другими системами. Количество кормов, подаваемых в кормопровод, контролируют через смотровое стекло. Воронка саморазгружается, что снижает вероятность скапливания кормов по окончании загрузки кормораздатчика. По требованию заказчика на ней может быть установлен камнеуловитель для удаления посторонних примесей из подаваемых кормов. Кормопровод кормораздатчика изготовлен из нержавеющей стали и поставляется в двух вариантах: внутренним диаметром 50,8 мм и 63,5 мм.

Внутри кормораздатчика установлен металлический трос с шайбами (рис. 3.2, г). Трос покрыт высококачественной резиной, предотвращающей высыхание смазки, которой он пропитан, и попадание частиц металла в транспортируемый продукт. Специальное эластичное соединение троса уменьшает перегрузки в местах соединения при поворотах и увеличивает срок его службы.

Поворотные устройства кормораздатчика (рис. 3.2, д) включают в себя поворотные колеса системы TransPork, отлитые из износостойкой пластмассы и снабженные защитными кожухами. Кожухи выполнены разборными и надежно защищают систему от пыли и влаги, а также предотвращают потери продукта.

Объемные дозаторы Skiold (рис. 3.2, е) вместимостью 4,0...12,0 литров устанавливаются на кормопроводах разных диаметров. Регулируют количество выдаваемого корма телескопической трубкой, управляемой с наружной стороны дозатора. Асимметричная воронка на дне дозатора предотвращает налипание кормов при выдаче и позволяет установить дозаторы в два ряда. Дозатор оснащен задвижкой, предотвращающей подачу корма в пустые станки (загоны). Дозатор может быть установлен в систему фазового кормления. При этом дроссель фазового кормления устанавливается непосредственно на верхней части дозатора и с использованием контроллера TransPorkPhase 3 подают до трех разных кормосмесей в одной системе. Третья смесь может состоять из первых двух.

Управляющее устройство TransPork включает в себя ряд панелей управления и предназначено для управления любыми системами дозаторов, в том числе с ручным приводом. Обеспечивает контроль линии раздачи кормов с помощью двухсенсорной системы. Главная панель управляющего устройства информирует о следующих неисправностях: отключение приводного колеса или приемной воронки; прекращение подачи электроэнергии; ненадлежащее натяжение троса; неправильное направление вращения; изменение скорости движения троса; предупреждает сбои в системе автоматического выпуска дозаторов.

Работает система раздачи сухих комбикормов TransPork следующим образом. Загруженные в бункер-накопитель 10 комбикорма винтовым конвейером подают в приемную воронку Skiold тросошайбового транспортера. Количество кормов, подаваемых в кормопровод, контролируют через смотровое окно приемной воронки. Тросошайбовым транспортером, установленным внутри кормопровода, комбикорм поочередно загружают в объемные дозаторы, размещенные в индивидуальных станках для подсосных свиноматок (рис. 3.3).

После заполнения всех дозаторов подачу кормов в них прекращают и включают систему разгрузки дозаторов, обеспечивая подачу кормов в кормушки животных. При сбоях в линии кормления система управления оповещает оператора сиреной или лампой.



Рис. 3.3. Раздача кормов подсосным свиноматкам

При размещении системы TransPork в свинарниках для доращивания поросят тросошайбовый транспортер работает как загрузчик кормов, поочередно загружая бункерные самокормушки MaxiMat, размещенные в групповых станках (рис. 3.4). После заполнения всех бункеров подачу кормов прекращают.

Массовая подача тросошайбового транспортера с диаметром кормопровода, равным 50,8 мм, составляет до 850 кг/ч, при диаметре 63,5 мм – до 2100 кг/ч.



Рис. 3.4. Бункерные самокормушки, установленные в групповых станках для доращивания поросят

Бункерные самокормушки MaxiMat (рис. 3.5), разработанные компанией SkioldEchbergA/S, состоят из следующих элементов: корыта (поддона) 1 из нержавеющей стали; двух ниппельных поилок для подачи воды 2; прозрачной направляющей трубы

3 диаметром 110 мм, обеспечивающей подачу корма в корыто; конического бункера грузоподъемностью до 70 кг сухого комбикорма; устройства для дозирования кормов 5; откидной крышки 6; мешалок, установленных внутри бункера; каркаса 7.



Рис. 3.5. Бункерные самокормушки MaxiMat компании Skold, установленные в групповых станках для доращивания поросят: 1 – корыто (поддон); 2 – автопоилки ниппельные; 3 – спускная (направляющая) труба; 4 – конический бункер; 5 – устройство для дозирования кормов; 6 – крышка откидная; 7 – каркас

Работают бункерные самокормушки следующим образом. При загруженном бункере 4 устройством для дозирования кормов 5 обеспечивают зазор между трубой 3 и поддоном 1. В образовавшийся кольцевой зазор под действием гравитационных сил поступает определенная доза сухого корма. Животное, выталкивая небольшую часть корма на поддон, поглощает его в сухом или увлажненном (смешивая в углубленной части корыта с водой) виде. Кормят животных до полного насыщения (вволю).

Отличительной особенностью системы сухого кормления TransPork является разработанная компанией SkoldEchbergA/S фазовая подача кормов, идея которой состоит в следующем. Содержа-

ние азота и фосфора в выделениях животных можно регулировать, контролируя количество указанных элементов в раздаваемых кормах, адаптируя состав кормов к потребностям свиней в период их роста и развития. Это обуславливает необходимость кормления свиней двумя или более видами кормосмесей. Система управления кормлением TransPorkPhase 3 позволяет по одному кормопроводу подавать до трех различных смесей. При этом контролер системы, управляемый компьютером, отслеживает выполнение всех функций. Дисплей выдает необходимую информацию о функционировании системы и информирует о возможных сбоях в ее работе.

3.2 Раздатчик сухих концентрированных кормов Dry Rapid

Назначение. Кормораздатчик Dry Rapid фирмы «Биг Дачмен» (Германия) предназначен для выдачи сухих концентрированных кормов на свиноводческих фермах.

Устройство. Принципиальная схема технологического процесса раздачи сухих концентров с использованием кормораздатчика Dry Rapid фирмы «Биг Дачмен» представлена на рисунке 3.6.

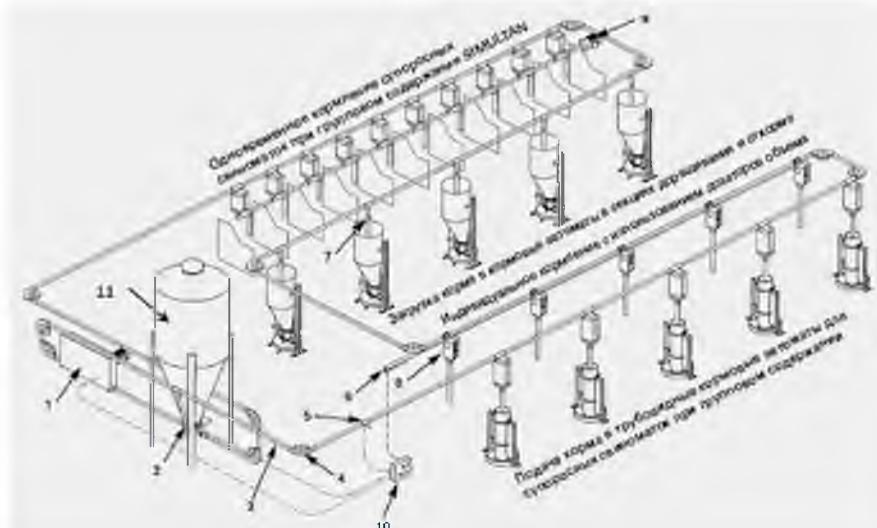


Рис. 3.6. Принципиальная схема технологического процесса раздачи сухих концентрированных кормов:

1 – привод; 2 – емкость для корма с принудительным возвратом корма; 3 – транспортная труба с цепью или тросом; 4 – поворотное устройство; 5 – сенсор для отключения Dry Rapid; 6 – автоматический пусковой узел для дозаторов объема; 7 – спускная труба с заслонкой и телескопической трубой; 8 – объемный дозатор; 9 – привод для спирали; 10 – узел управления; 11 – бункер для хранения сухих кормов

Система раздачи кормов кормораздатчиком Dry Rapid включает в себя бункеры для хранения сухих кормов 2, реверсивный привод 1 с автоматическим выключателем; тросошайбовый транспортер 3; поворотное устройство 4; сенсор отключения кормов 5; объемные дозаторы сухих кормов 8 с приводом; управляющее устройство 10.

Приводится кормораздатчик от мотор-редуктора, передающего крутящий момент на приводное колесо с резиновой подвеской, воспринимающей ударные нагрузки при запуске системы. Привод реверсивный (рис. 3.7).

Привод представляет собой компактный узел, монтируемый внутри или снаружи свинарника; корпус изготовлен из нержавеющей стали; подходит как для цепного так и для тросового транспортера; оснащен автоматическим натяжным устройством.



Рис. 3.7. Привод кормораздатчика Dry Rapid

Кормопровод-транспортная труба (рис. 3.8) выполнен из оцинкованной стали с толщиной стенок 2,5 или 1,5 мм и внешним диаметром 45 или 60 мм.

Транспортный трос изготовлен из оцинкованной стали, транспортная цепь – из специально закаленной стали. На тяговом рабочем органе закреплены заборные шайбы, изготовленные из высококачественной пластмассы и расположенные на тросе или цепи на расстоянии 51 или 71 мм друг от друга.

Заборные шайбы на транспортной цепи расположены таким образом, что все звенья цепи остаются свободными.



Рис. 3.8. Кормопровод с транспортной цепью (тросом) и заборными шайбами

Емкость для корма – приемная воронка (рис. 3.9) изготовлена из коррозионностойкой нержавеющей стали, монтируется внутри или снаружи свинарника под бункером.



Рис. 3.9. Приемная воронка, смонтированная под бункером сухих концентратов

Производительность транспортировки устанавливается бесступенчато при помощи заслонки. Поставляется с одной или двумя трубами, если необходимо осуществлять кормораздачу одной или двух закольцовок из одной емкости.

Поворотное устройство. Корпус поворотного устройства из-



Рис. 3.10. Поворотное устройство кормораздатчика Драй Ратид

готавливается из нержавеющей стали или пластмассы, возможна поставка с прозрачной крышкой из пластмассы (рис. 3.10). Все варианты коррозионностойкие и подходят для монтажа снаружи свинарника. Поворотное колесо на шарикоподшипниках изготовлено из армированной стекловолокном пластмассы для обеспечения минимального трения деталей.

Объемные дозаторы (рис. 3.11) вместимостью 6,0 литров устанавливают на кормопроводах разных диаметров. Регулируют количество выдаваемого корма телескопической трубкой, управляемой с наружной стороны дозатора.

Асимметричная воронка на дне дозатора предотвращает налипание кормов при выдаче и позволяет установить дозаторы в два

ряда. Дозатор оснащен задвижкой, предотвращающей подачу корма в пустые станки (загоны), и может быть установлен в систему фазового кормления. При этом дроссель фазового кормления устанавливается непосредственно на верхней части дозатора и с использованием контроллера подают до трех разных кормосмесей в одной системе. Третья смесь может состоять из первых двух.

Управляющее устройство Драй Рапид – контроллер включает в себя ряд панелей управления и предназначено для управления любыми системами дозаторов, в том числе с ручным приводом. Обеспечивают контроль линии раздачи кормов с помощью двух-сенсорной системы. Главная панель управляющего устройства информирует о следующих неисправностях: отключение приводного колеса или приемной воронки; прекращение подачи электроэнергии; ненадлежащее натяжение троса; неправильное направление вращения; изменение скорости движения троса; предупреждает сбой в системе автоматического выпуска дозаторов.



Рис. 3.11. Объемные дозаторы, установленные в свиарнике-маточнике

Дозатор для медицинских добавок (рис. 3.12) служит для

точного дозирования сухих порошкообразных кормодобавок с лекарственными препаратами. Он обеспечивает возможность проведения оперативной и экономичной терапии заболеваний животных, находящихся в свинарниках.

Компания Биг Дачмен предлагает две разновидности дозаторов медицинских препаратов: MediPut с диапазоном ввода от 0,25 до 10 кг добавок на одну тонну корма и медикатор на 0,4...0,8 кг/ч с дозированием по времени выдачи.

Работает система раздачи сухих комбикормов Драй Рапид следующим образом. Загруженные в бункер-накопитель комбикорма винтовым конвейером подают в приемную воронку тросошайбового транспортера. Количество кормов, подаваемых в кормопровод, контролируют через смотровое окно приемной воронки. Тросошайбовым или цепочно-шайбовым транспортером, установленным внутри кормопровода, комбикорм поочередно загружают в объемные дозаторы, размещенные в индивидуальных станках для подсосных свиноматок. После заполнения всех дозаторов подачу кормов в них прекращают и включают систему разгрузки дозаторов, обеспечивая подачу кормов в кормушки животных. При сбоях в линии кормления система управления оповещает оператора сиреной или лампой.

При размещении системы Драй Рапид в свинарниках для группового содержания животных тросошайбовый транспортер работает как загрузчик кормов, поочередно загружая бункерные самокормушки, размещенные в групповых станках. После заполнения всех бункеров подачу кормов прекращают.



Рис. 3.12. Дозатор для медицинских добавок

Компанией Биг Дачмен разработаны бункерные самокормушки двух видов: конические и призматические. Оба вида кормушек используют для кормления поросят-отъемышей и свиней на откорме.

Для кормления поросят-отъемышей применяют конические самокормушки: PigNic, PigNic-EW, PigNic-EW-Jumbo и Swing (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Конические самокормушки для кормления поросят-отъемышей

Представленные самокормушки обслуживают до 40 поросят массой от 6–8 кг. Кормушки имеют отдельные секции для воды и корма с углублениями, обеспечивающими достаточное количество воды.

Работает бункерная самокормушка следующим образом. При заполненном бункере устройством для дозирования кормов обеспечивают зазор между трубой и поддоном. В образовавшийся кольцевой зазор под действием силы гравитации поступает определенная доза концкормов. Животное, выталкивая небольшую часть корма на поддон, поглощает его в сухом или увлажненном (смешивая в углубленной части корыта с водой) виде.

Для кормления свиней на откорме применяют конические самокормушки PigNic, PigNic-Jumbo и LeanMachine (рис. 3.14).



PigNíc



PigNíc-Jumbo



Lean Machine

Рис. 3.14. Конические самокормушки для кормления свиней на откорме

Автоматическая кормушка PigNíc рассчитана на 40 голов; PigNíc-Jumbo – на 70–80 голов. Она включает в себя:

- емкость для корма на 80 л или 150 л из полупрозрачной пластмассы;
- два или три ниппеля поения с достаточным разделением между секциями для корма и воды, поэтому, животные имеют возможность смачивать корм для лучшего его потребления;
- вращающийся на 360° дозирующий механизм препятствует налипанию корма и создает удобство для животных;
- простое регулирование дозируемого корма;
- глубокий поддон из нержавеющей стали расположен высоко над полом, что обеспечивает легкость и основательность чистки пространства под кормушкой;
- откидная крышка обеспечивает быстрый контроль и простую чистку.

Мешалка внутри емкости для запасов корма исключает зависание корма.

Отличительные особенности самокормушки LeanMachine состоят в следующем:

- один автомат рассчитан для откорма до 40 голов;
- емкость для корма на 80 л;
- два встроенных увлажнителя для корма обеспечивают удобства для пользования животными;
- хорошо доступный дозатор обеспечивает точное регулирование количества раздаваемого корма;

– кормушка круглой формы обеспечивает оптимальное использование площади кормления, исключает скопление остатков корма в углах;

– автомат может быть поставлен полностью выполненным из нержавеющей стали.

Призматические самокормушки применяют двух типов: MultiPorc – для поросят-отъемышей и MultiMax – для откормочных свиней (рис. 3.15). Высота кормушки составляет 990 мм. Поставляется с 2–5 кормоместами, расположенными с одной либо двух сторон.



Рис. 3.15. Автоматические кормушки для поросят-отъемышей и откормочных свиней

Мульти Порк – это автоматическая кормушка, наилучшим образом подходящая для кормления сухим кормом вволю для поросят-отъемышей массой 6 кг до 30 кг. Она изготовлена полностью из нержавеющей стали. Поставляется одинарная кормушка на 1 × 5 мест или двойная на 2 × 6 мест.

Автоматическая кормушка Мульти Макс – это автомат для сухого кормления вволю откормочных свиней. Он изготовлен из пластика с окантовкой из нержавеющей стали. Поставляется одинарная кормушка на 1 × 4 места или двойная 2 × 4 места. Объем корма, предназначенного для кормления, легко регулируется. Так называемые встряхиватели препятствуют налипанию корма.

Техническая характеристика кормораздатчика Драй Рапид представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Техническая характеристика кормораздатчика Драй Рапид

Показатель	Значение
Подача, кг/ч:	
при диаметре кормопровода 45 мм	850
при диаметре кормопровода 60 мм	1500
вместимость дозатора, л	6

Кормораздатчик Драй Рапид позволяет реализовать систему фазового кормления животных, подавая по одному кормопроводу до трех видов рецептов сухих концентрированных кормов.

4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ПОЕНИЯ СВИНЕЙ

Для поения животных на свиноводческих предприятиях используют индивидуальные (чашечные, микрочашечные, nippleные) и групповые автопоилки. Чашечные автопоилки применяют для поения подсосных свиноматок, а также групп доращивания и откорма. Микрочашечные – при поении поросят-сосунков.

4.1 Чашечные автопоилки

Назначение. Предназначены для поения свиней при групповом содержании животных.

Преимущества чашечных поилок: позволяют снизить потери воды; исключают загрязнение воды.

Чашечные педально-клапанные автопоилки «AkvaMat» компании «SkioldEchbergA/S» выполнены из нержавеющей стали. Их устанавливают над щелевым полом свинарника на различной высоте в соответствии с массой животного (рис. 4.1).

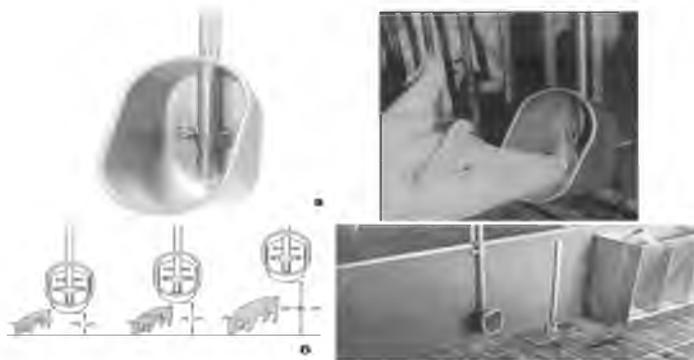


Рис. 4.1. Чашечная автопоилка «AkvaMat» компании «SkioldEchbergA/S»:

а – общий вид; *б* – размещение поилки в групповом станке при различной массе животного

Фирма «Биг Дачмен» предлагает чашечные nippleные поилки трех типов (рис. 4.2): из нержавеющей стали для поросят-отъемышей; из нержавеющей стали для свиней на откорме; из эмалированного чугуна для подсосных свиноматок.



Рис. 4.2. Чашечные nippleные автопоилки фирмы «Биг Дачмен»:

а – чашечная поилка для доращивания; б – чашечная поилка для откорма; в – чашечная поилка для станков опороса

Работает поилка следующим образом. Воздействуя пятачком рыла на педаль (ниппель) привода клапанного механизма, животное открывает клапан, и вода из водопроводной сети под определенным давлением поступает в поильную чашу. Расход воды регулируют (табл. 4.1) в зависимости от давления в водопроводной магистрали специальным механизмом.

Таблица 4.1

Регулирование расхода воды в зависимости от давления в водопроводной сети (магистрале)

Регулировка	Давление в сети, МПа										
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
Расход воды, л/мин											
0+1	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
0+2	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,1	2,4	2,5	2,6	2,7	3,0
0+3	1,1	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,3	3,8	3,9	4,3
0+4	1,5	2,0	2,3	3,0	3,3	3,8	4,3	4,5	4,6	5,0	5,3
1+0	1,5	2,1	2,6	3,0	3,3	3,8	4,3	4,5	4,6	5,0	5,3
1+1	1,8	2,4	3,0	3,8	4,3	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	6,0
1+2	1,9	2,7	3,5	4,3	4,7	5,0	5,4	6,0	6,4	6,9	7,5
1+3	2,2	3,0	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0

Утолив потребность в воде, животное отпускает педаль (нипель), клапан возвращается в исходное положение, перекрывая поступление воды в поильную чашу. Благодаря специальной конструкции поильной чаши теряемый животными корм не накапливается в ней, смываясь струей воды при последующем поении животного.

4.2 Ниппельные автопоилки

Назначение. Предназначены для поения подсосных свиноматок, поросят-отъемышей и свиней на откорме.

Ниппельные автопоилки устанавливают в индивидуальных станках для содержания подсосных свиноматок, а также в групповых станках для дорастивания и откорма поросят. В индивидуальных станках их устанавливают над кормушкой, располагая на определенной высоте асимметрично оси кормушки с тем, чтобы обеспечить свободное потребление кормов свиноматкой и смачивание их водой до необходимой влажности в зависимости от потребности животного. В групповых станках для дорастивания поросят и откорма ниппельные автопоилки устанавливают на определенной высоте над углубленной частью корыта (кормушки), обеспечивая потребление воды для утоления жажды животного, а также увлажнения сухого корма, поступающего из бункерной самокормушки.

Ниппельные поилки просты в обращении и очень экономичны. Их главное преимущество – предотвращение загрязнения. Для того чтобы сократить потери воды до минимума, поилку необходимо установить на правильной высоте. Голова животного при поении должна быть немного поднята вверх, чтобы вода попадала прямо в рот. Поэтому на участке дорастивания ниппельные поилки устанавливают на различной высоте.

Ассортимент поставляемых фирмой «Биг Дачмен» ниппельных поилок разнообразен и включает в себя (рис. 4.3):

- ниппели высокого и низкого давления для начальной и конечной стадии откорма;
- разбрызгивающий ниппель с гладким толкателем для свиноматок;

- ниппель низкого давления для подсосных поросят со стержнем из нержавеющей стали;
- подвесная поилка для дорашивания и откорма – преимуществом является возможность регулирования по высоте, в зависимости от размера животных.

Работает ниппельная автопоилка следующим образом. Воздействуя рылом на ниппель (штифт) поилки в горизонтальном, вертикальном или боковом направлении, животное открывает клапан, обеспечивая поступление воды. Если воздействие на ниппель (штифт) отсутствует – поступление воды прекращается.

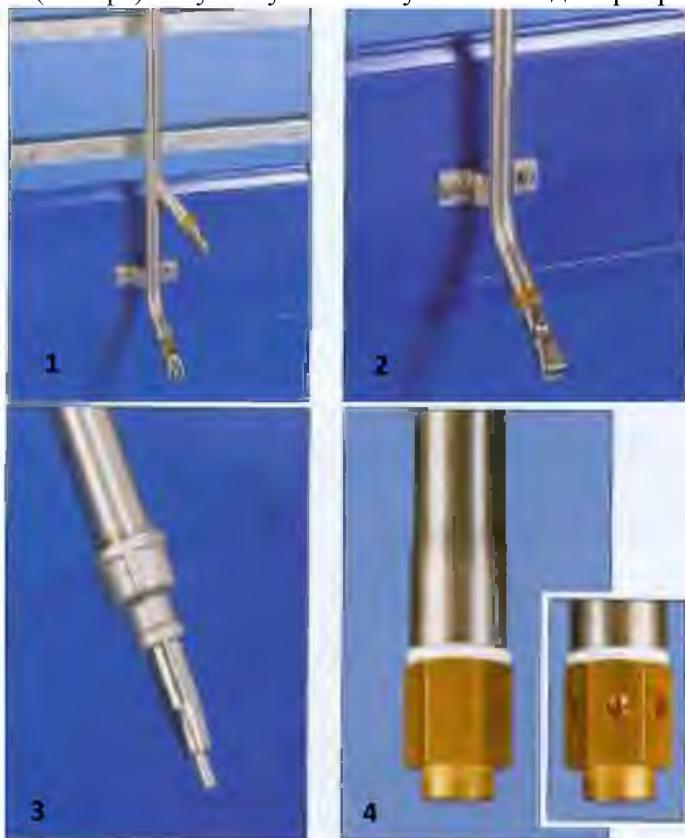


Рис. 4.3. Ниппельные автопоилки фирмы «Биг Дачмен»:

1 – ниппельная поилка для откорма поросят с двумя отводами-высокое и низкое давление; 2 – ниппельная поилка для откорма поросят с шариком-высокое давление; 3 – ниппельная поилка для подсосных поросят-низкое давление; 4 – разбрызгивающая поилка для свиноматок-высокое давление

4.3 Автопоилки постоянного уровня

Для поения супоросных свиноматок и откормочного поголовья свиней используют групповые автопоилки постоянного уровня, а также с сенсорным регулированием уровня воды в корыте (поильной ванне). При использовании поилок постоянного уровня их устанавливают строго горизонтально на бетонированное основание, примыкающее к щелевому полу. Уровень воды в поильном корыте (ванне) регулируют подъемом или опусканием поплавка поплавково-клапанного механизма. Изменение уровня воды в поильной ванне обуславливает перемещение поплавка, который через рычаг воздействует на клапан, открывающий или запирающий доступ воды из водопроводной сети.

Регулирование уровня воды в групповой поилке обеспечивают также сенсорным устройством (рис. 4.4), чувствительный элемент которого устанавливают на 2...3 см выше дна поилки.



Рис. 4.4. Регулирование уровня воды в поилке сенсорным устройством

Работает автопоилка следующим образом. Чувствительный элемент датчика, расположенный вблизи дна поилки, контролирует уровень воды в поильной ванне. При снижении уровня воды в ванне компьютер системы автопоения включает клапанное устройство, и вода из водопроводной сети подается в корыто, заполняя его до определенного уровня. После чего подачу воды прекращают. Процесс повторяется до тех пор, пока животные потребляют воду. Таким образом, благодаря сенсорному устройству животные потребляют чистую воду в неограниченном количестве в любое время суток.

4.4 Узел водоподготовки

Назначение. Обеспечить животных чистой питьевой водой.

Устройство. Узел водоподготовки устанавливается между магистральным водоводом и водопроводом свинарника. Он включает в себя (рис. 4.5) следующие элементы: 1 манометр с фильтром для предотвращения загрязнения питьевых nipples с фильтром обратной промывки при сильном загрязнении воды; шаровой кран для отдельного забора воды 2; электронный счетчик для измерения расхода воды, подключается к компьютеру; байпас 4 с тремя шаровыми клапанами для подключения медикатора; редукционный клапан с фильтром для защиты от повышенного давления на входе (максимальное – 3 бара).

Преимущества узла водоподготовки фирмы «Биг Дачмен» состоят в следующем: компактное исполнение; легкость монтажа и возможность расширения при увеличении мощности производства; оптимальная защита от коррозии.

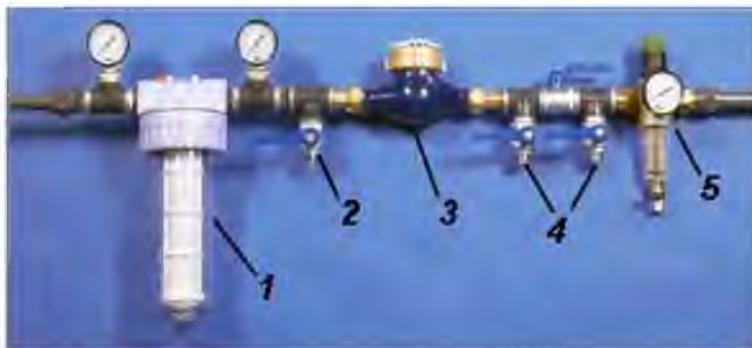


Рис. 4.5. Узел водоподготовки для труб с номинальным диаметром $\frac{3}{4}$ ", 1 " и 1^{1/2} "

4.5 Медикатор

Назначение. Предназначен для дозированной подачи необходимого количества медикаментов и витаминов с питьевой водой.

Медикатор фирмы «Биг Дачмен» (рис. 4.6) представляет собой поршневой насос, приводимый в движение гидромотором. Гидромотор работает при избыточном давлении воды в системе

от 0,27 до 6,0 атмосфер (27...600 кПа). Медикатор монтируется на водопроводную линию и подает необходимые витамины и медикаменты в питьевую воду. Дозирование осуществляется с очень высокой долей точности, поскольку препараты добавляются в воду пропорционально фактическому расходу воды. Перемешивание воды с соответствующим препаратом происходит лишь на выходе из смесительной камеры, благодаря чему отсутствует контакт мотора с добавляемыми веществами, что обеспечивает отсутствие засорений и длительный срок службы. Растворимые в воде препараты подаются из оригинальной упаковки.

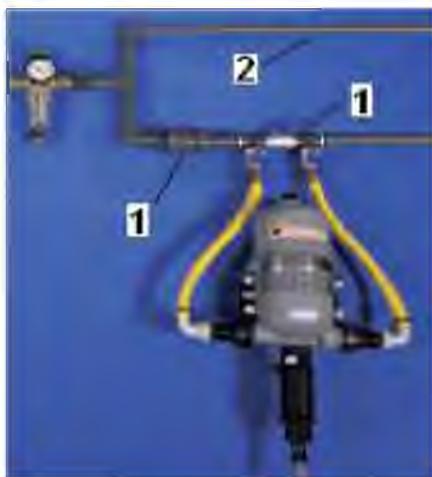


Рис. 4.6. Применение медикатора в кольцевом водопроводе:

1 – обратный клапан; 2 – водопровод для свежей воды

Преимущества медикаторов состоят в следующем: обеспечивают точное дозирование при любом расходе воды; широкий диапазон дозирования и большая пропускная способность; длительный срок службы и высокая эксплуатационная надежность, благодаря качественному материалу (низкая чувствительность к многочисленным химикалиям) при регулярной промывке; специально подобранные комплекты с запасными частями для оперативного проведения мероприятий по техническому обслуживанию и замене быстроизнашивающихся деталей.

Техническая характеристика медикатора представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Техническая характеристика медикатора фирмы «Биг Дачмен»

Показатели	Значения показателей	
	1	2
Тип		
Расход препарата, л/ч	9...3400	9...3400
Диапазон дозирования, %	0,2...0,25	0,2...5,0
Рабочее давлен., бар(атм.)	0,27...6,0	0,27...6,0

Ориентировочные параметры расхода воды и медикаментов для различных половозрастных групп свиней представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Ориентировочные параметры расхода воды и медикаментов для различных половозрастных групп свиней

Вид животных	Живая масса, кг	Расход воды, (г/гол.сут)	Высота установки чашечной поилки, (см)	Высота установки nippleльной поилки, (см)	Расход препарата, (л/мин.)
Подсосные поросята	1–7	0,3–0,7	8	10	0,3–0,4
Отъемыши	7–30	0,5–2,5	10–15	20–40	0,4–0,6
Поросята на откорме	30–77	2,0–7,0	25–30	45–60	0,5–1,0
	75–120	5,0–10,0	25–30	70	1,0–1,5
Свиноматки – холостые/нач. супоросность		8,0–12,0	35–40	90	1,5–1,8
– конечная супоросность	100–250	10,0–15,0	35–40	90	1,5–1,8
подсосные		15+1,5 поросенка		90	2,0–3,0

Регулирование дозы препарата при работающем аппарате обеспечивают вручную путем изменения положения регулировочной гильзы, контролируя ее по шкале. При эксплуатации медикатора следует исключить работу в «сухом режиме», когда отсутствует препарат, а также обеспечить обязательную промывку после ввода лекарственных препаратов.

Последнее очень важно, так как остатки лекарственных препаратов, высыхая на стенках рабочего цилиндра, образуют тонкий абразивный налет, приводящий к интенсивному износу трущейся пары: поршень-цилиндр.

5 МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ НАВОЗА

5.1 Гидравлическая система удаления навоза «Pull and Plug»

Назначение. Система удаления навоза «Pull and Plug» предназначена для удаления жидкого свиного навоза из животноводческих помещений.

Устройство. Система удаления жидкого навоза разработана фирмой FogAgroteknikA/S (Дания).

Гидравлическая система периодического действия «Pull and Plug» включает в себя (рис. 5.1) навозоприемные каналы 1 глубиной 0,4...0,6 м, перекрытые сверху решетками 2 и оборудованные системой эвакуации навоза. Каждый канал оборудован в зоне эвакуации навоза накопителем 3 (чашей) глубиной 0,10...0,20 м, длиной 1,0 м и шириной 1,0 м (или на всю ширину канала).

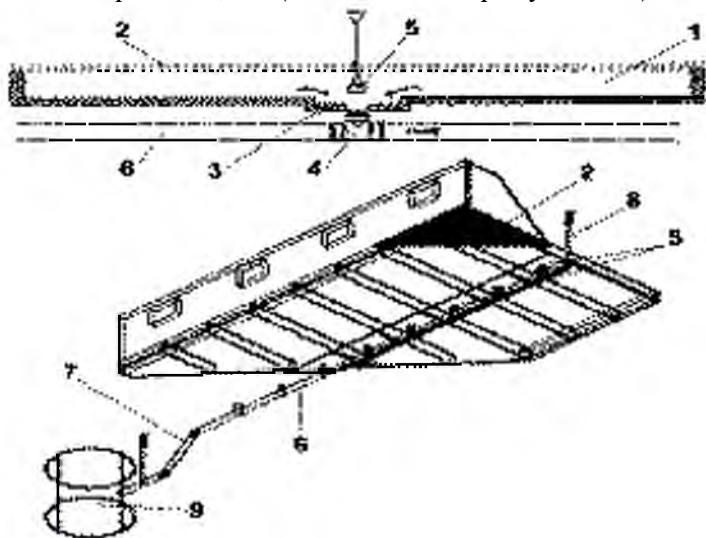


Рис. 5.1. Схема гидравлической системы периодического действия «Pull and Plug»:

1 – навозоприемный канал; 2 – решетка целевого пола; 3 – чаша; 4 – тройник; 5 – пробка;

6 – самотечный трубопровод; 7 – гидрозатвор; 8 – воздуховод; 9 – навозосборник

Система эвакуации навоза включает в себя тройник 4, изготовленный из поливинилхлорида (ПВХ), диаметром 200, 250 или 315 мм, лежак которого с помощью резиновых уплотнительных колец соединен с самотечным трубопроводом 6 соответствующего диаметра, а стояк, смонтированный заподлицо с основанием чаши, перекрывается пробкой 5, снабженной уплотнителем из пористой резины.

Самотечный трубопровод 6, изготовленный из поливинилхлорида, укладывают (рис. 5.2) с уклоном, равным 0,005 м, в сторону накопителя навоза.

Трубопровод снабжают двумя вентиляционными воздуховодами 8 (в начале и в конце) и через гидрозатвор 7 соединяют с навозосборником 9, расположенным вне животноводческого помещения.

Представленная система функционирует следующим образом. Перед запуском системы навозоприемные каналы и чаши освобождают от посторонних предметов. Проверяют состояние пробок и уплотнительных колец из пористой резины, при необходимости их смазывают, после чего плотно закрывают ими тройники. Затем заполняют чаши водой до уровня дна навозоприемного канала. Помечают на решетках щелевого пола места расположения пробок. Поворачивают ручку пробки поперек отверстия решетки. После запуска системы навоз накапливают в навозоприемном канале в течение 10... 14 суток, не допуская его переполнения. После заполнения наиболее удаленного от навозоприемника канала железным крюком поднимают пробку тройника системы эвакуации навоза. К эвакуации навоза из последующего канала приступают только после полного опорожнения предыдущего. Одновременно опорожнять несколько каналов не следует. В период эвакуации навоза из последующего канала контролируют подачу воды в чашу предыдущего канала и после ее заполнения устанавливают пробку в гнездо тройника.

Не следует прерывать эвакуацию навоза из каналов, перекрывая частично или полностью входные отверстия тройников. Во время опорожнения каналов включают в работу вентиляционные установки. Необходимо также следить за чистотой вытяжных

воздуховодов (рис. 5.2), поскольку их надлежащее состояние обеспечивает ускоренную эвакуацию навоза.

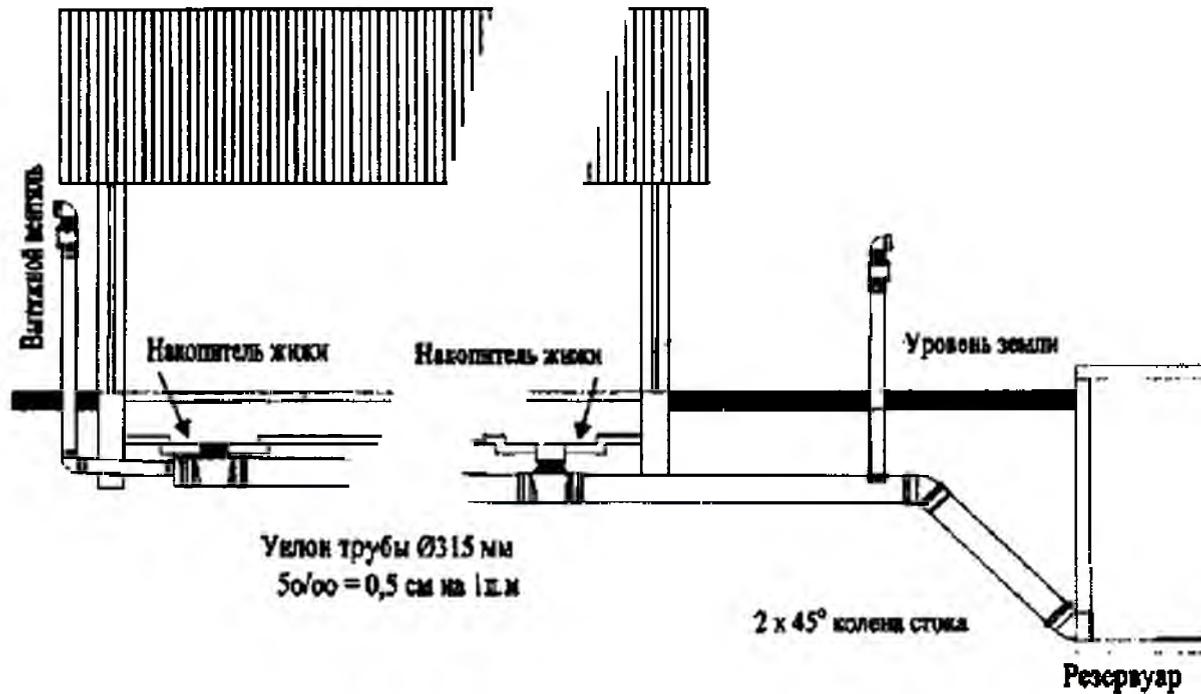


Рис. 5.2. Монтажная схема системы удаления навоза «Pull and Plug»

5.2 Насосы для транспортирования жидкого свиного навоза

Назначение. Предназначены для подачи свиного навоза из навозоприемников в навозохранилище.

Устройство. Принципиальная схема транспортирования жидкого свиного навоза представлена на рисунке 5.3.

Чаще всего в навозоприемниках устанавливают насос фирмы Kimadan A/S. Его используют для подачи жидкого навоза в навозохранилище, а также для обратной промывки навозоприемных каналов, расположенных в помещениях для содержания животных. Насос эффективно работает на перекачке густых навозных стоков с включением соломы. Его оснащают подвижным или неподвижным смесителем, обеспечивающим предварительное перемешивание массы в навозоприемнике.

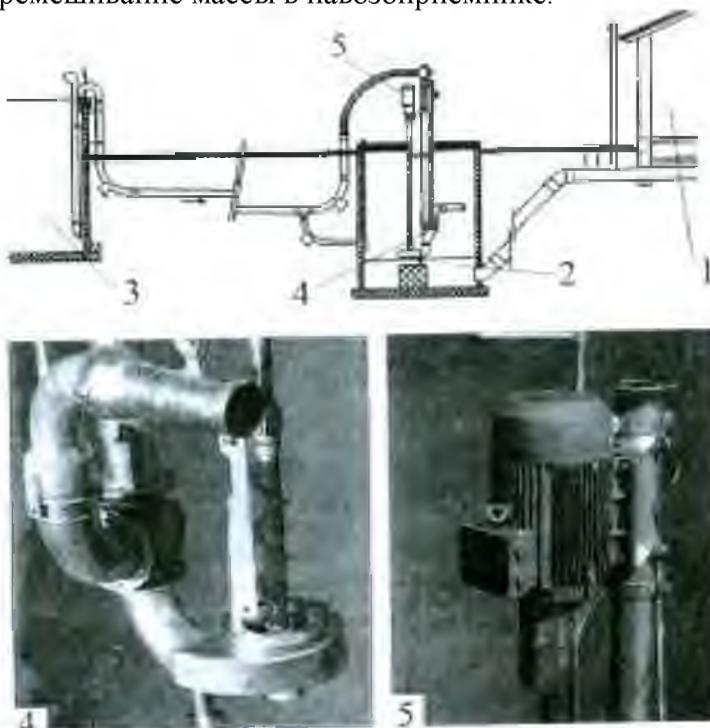


Рис. 5.3. Подача бесподстилочного навоза в хранилище: 1 – животноводческое помещение; 2 – навозоприемник; 3 – навозохранилище; 4 – насос фирмы Kimadan; 5 – привод насоса

Насос (рис. 5.4) включает в себя следующие сборочные единицы: электродвигатель с консолью крепления, кожух, зубчатую муфту, вал, защитную трубу, опорный подшипник, шнек, противорежущую пластину, корпус насоса, ротор, всасывающую трубу. К корпусу насоса прикреплен смеситель.

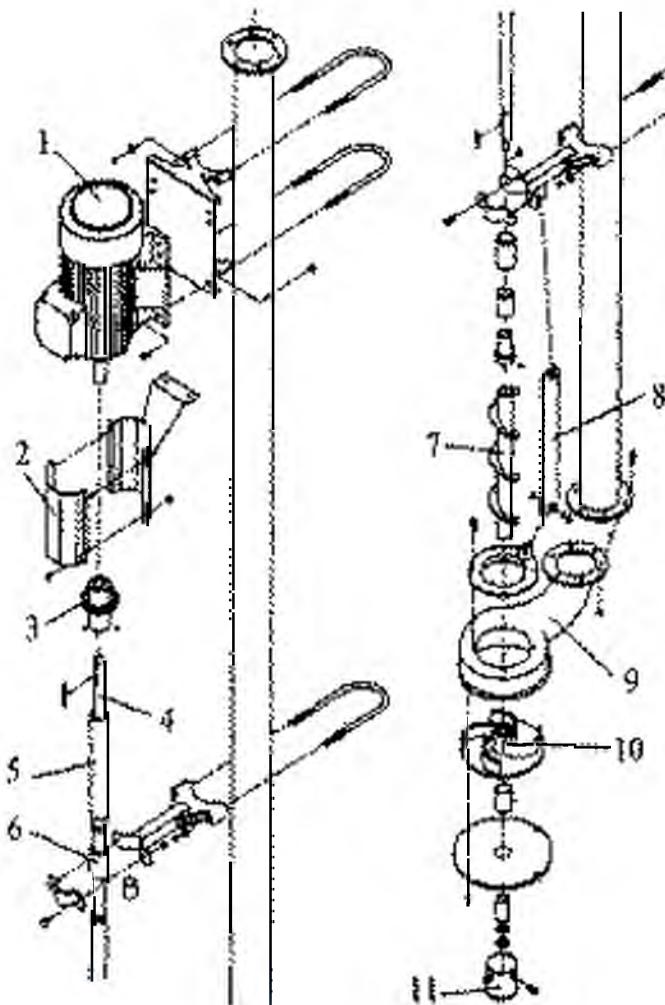


Рис. 5.4. Центробежный насос фирмы Kitadan A/S:

1 – электродвигатель; 2 – кожух; 3 – зубчатая муфта; 4 – вал; 5 – защитная труба; 6 – опорный подшипник; 7 – шнек; 8 – противорежущая пластина; 9 – корпус насоса; 10 – ротор; 11 – всасывающая труба

Смеситель (рис. 5.5) включает в себя: корпус, рычаг регулирования уровня перемешивания с рукояткой привода смесителя, переходник, поворотное колено, манжету, насадок, тягу привода крана с рукояткой.

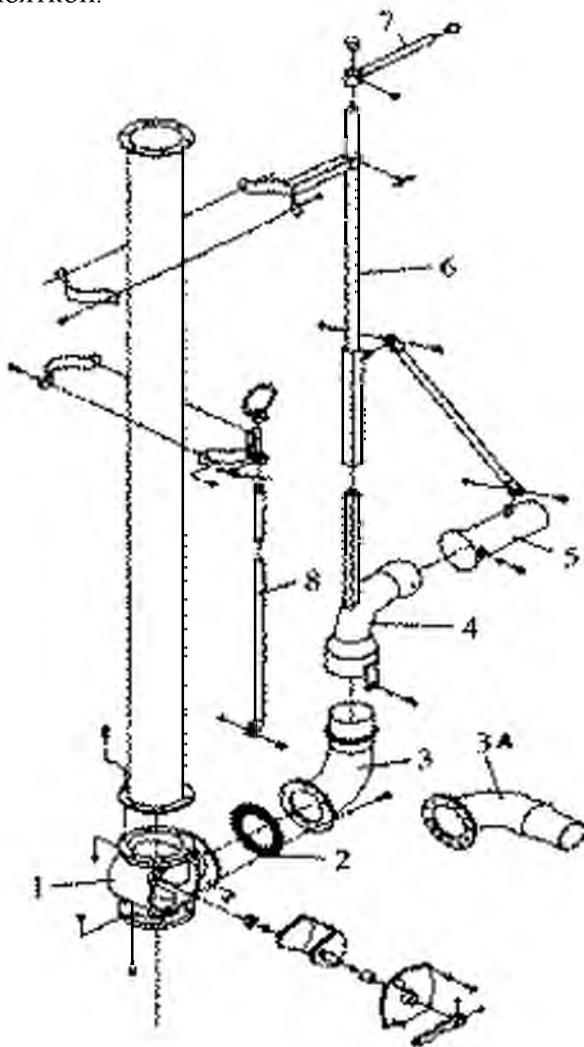


Рис. 5.5. Смеситель к насосу фирмы Kitadan A/S:

1 – корпус смесителя; 2 – манжета; 3 – переходник; 4 – поворотное колено; 5 – насадок; 6 – рычаг регулирования уровня перемешивания; 7 – рукоятка привода смесителя; 8 – тяга привода крана

Техническая характеристика насоса представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Техническая характеристика насоса фирмы Kimadan A/S

Показатели	Численное значение показателя
Установленная мощность электродвигателя, кВт	30,0
Частота вращения электродвигателя, мин ⁻¹	1440,0
Частота вращения ротора насоса, мин ⁻¹	1440,0
Подача насоса при подпоре 2,5 м, м ³ /ч	318,0
Максимальное давление, МПа	0,32
Уровень шума, Дб	80,0

Работа насоса. Работает насос в режиме перемешивания навоза, а затем транспортирования его в навозохранилище только под нагрузкой. Работа насоса в холостую не допускается. Для работы в режиме перемешивания высота слоя навоза в навозоприемнике должна превышать критическую, равную 0,1 м над верхним обрезом подводящего трубопровода. Для перемешивания навоза рукоятку привода смесителя (поз. 7, рис. 5.5) переводят в крайнее нижнее положение. При этом навоз забирается шнеком и подается в рабочую полость насоса, который создает мощную струю и направляет ее в смеситель, снабженный патрубком (насадком). Если насос оснащен подвижным смесителем, то патрубок направляют в центр навозоприемника с тем, чтобы он мог вращаться в обоих направлениях, обеспечивая активное перемешивание массы. При оснащении неподвижным смесителем патрубок направляют вдоль стены навозоприемника, обеспечивая круговое передвижение и эффективное перемешивание навоза.

Для подачи перемешанного навоза в навозохранилище рукоятку привода смесителя переводят в крайнее верхнее положение. При этом навоз из рабочей полости насоса поступает в напорный трубопровод, по которому подается в навозохранилище. При выгрузке навозоприемника не допускают полного его опорожнения, так как донные и опорные подшипники смазываются навозом. Другую какую-либо смазку не применяют.

Центробежный насос фирмы используют при влажности навоза свиней, превышающей 90 процентов.

5.3 Навозохранилища для жидкого свиного навоза

Назначение. Предназначены для хранения жидкого свиного навоза.

Устройство. Для хранения бесподстилочного свиного навоза используют открытые или закрытые железобетонные резервуары (рис. 5.6), защищенные от коррозии.

Навозохранилища выполняют из сборных железобетонных элементов высокой прочности и, зачастую, оборудуют жесткой или легкой кровлей. Применяют также хранилища открытого типа. Подают навоз в них насосами, устанавливаемыми в навозоприемниках. В жидком свином навозе микробиологическому распаду подвергается мочевины с образованием аммиака и углекислого газа. При этом в открытом навозохранилище значительная часть аммиака теряется, загрязняя окружающую среду. Потери сухого органического вещества и азота зависят от глубины хранилища, температуры окружающей среды, а также площади открытой поверхности. Для уменьшения потерь влаги и летучих компонентов применяют крытые навозохранилища, а при использовании открытых резервуаров, открытую поверхность навоза укрывают слоем соломенной резки с длиной частиц до 100 мм из расчета 10 кг/м².

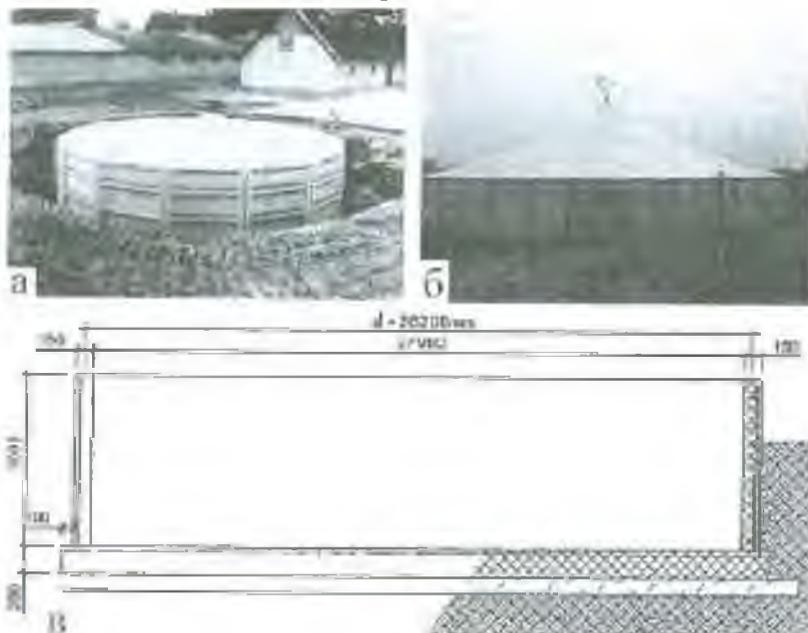


Рис. 5.6. Хранилища для бесподстилочного навоза:

а – закрытое с жесткой кровлей; б – закрытое с легкой (шатровой) кровлей; в – конструктивные параметры навозохранилища емкостью 2400 м³

6 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В СВИНАРНИКАХ

Наиболее сложно решается проблема обеспечения микроклимата на свиноводческих предприятиях, что обусловлено многообразием половозрастных групп животных, различными требованиями к их содержанию, а также температурно-влажностному режиму воздуха в помещениях (табл. 6.1, 6.2).

Таблица 6.1

**Рекомендуемая температура воздуха в свинарниках
для содержания различных половозрастных групп животных**

Группа животных	Масса животного, кг	Температурный интервал, °С
Поросята-сосуны и отъемыши	2,0	29,0...34,0
	5,0	27,0...32,0
	10,0	34,0...30,0
	20,0	20,0...28,0
Свиньи на откорме	30,0	19,0...28,0
	40,0	16,0...27,0
	60,0	13,0...26,0
	80,0	11,0...26,0
	100,0	11,0...24,0
Супоросные свиноматки	150,0	18,0...27,0
	200,0	17,0...26,0

Как следует из табл. 6.1, температура воздуха в свинарнике зависит от половозрастной группы и массы животного и изменяется в широком диапазоне: от 27,0...34,0 °С для поросят-сосунов, до 11,0...24,0 °С при заключительном откорме свиней.

Как подчеркивают датские специалисты, для получения высоких результатов в свиноводстве необходимо соблюдать правило «большого пальца», согласно которому суммарные значения температуры и относительной влажности воздуха в свинарниках должны составлять 90 единиц (табл. 6.2).

Из представленных в табл. 6.1 и 6.2 данных видно, что совершенно разные требования предъявляются к температурно-

влажностному режиму в свиарнике, где содержат подсосных маток: 27,0...34,0 °С – для поросят-сосунов и 20,0 °С – для подсосной матки.

Таблица 6.2

Суммарные значения температуры и относительной влажности воздуха в свиарниках для содержания различных половозрастных групп животных

Тип помещения	Значения параметров		Сумма значений
	Температура, °С	Относительная влажность воздуха	
Свиарник для супоросных маток	20,0	70,0	90,0
Свиарник для подсосных маток	18,0	70,0	88,0
Свиарник для поросят-отъемышей	22,0...24,0	65,0	87,0...89,0
Свиарник-откормочник	18,0	70,8	88,0
Свиарник для холостых и легкосупоросных маток	18,0	70,0	88,0

6.1 Общеобменная принудительная система вентиляции

Назначение. Предназначена для обеспечения требуемых параметров микроклимата в свиарниках.

Устройтво. В соответствии с указанными требованиями свиарники для подсосных маток оборудуют общеобменной принудительной приточно-вытяжной системой вентиляции (рис. 6.1) и средствами локального обогрева поросят.

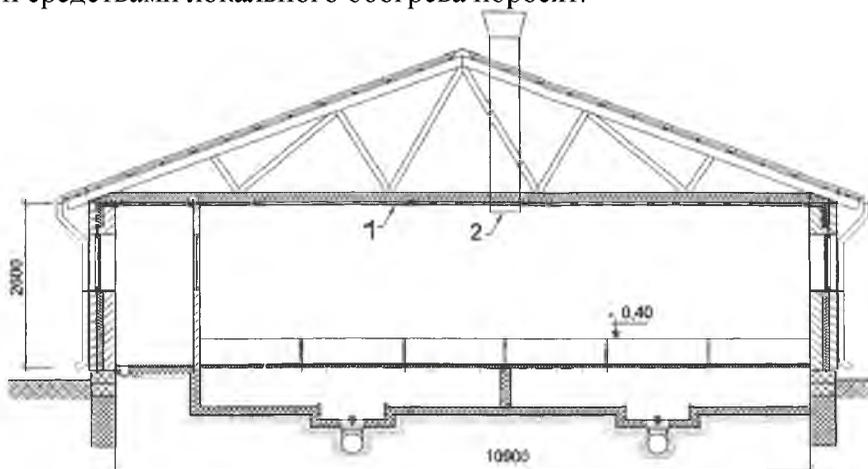


Рис. 6.1. Свинарник для подсосных маток, оборудованный принудительной приточно-вытяжной системой вентиляции:

1 – перфорированный потолок; 2 – аэродинамическая вытяжная труба

Общеобменная система вентиляции включает в себя устройства забора свежего воздуха, вытяжки и удаления отработанного воздуха, связующие элементы и блок управления.

Подачу свежего воздуха в помещение обеспечивает воздухозаборник DA 1211, встроенный в стену. Конструкция воздухозаборника (рис. 6.2, а), разработанная компанией «SkovA/S», позволяет распределять воздух в зависимости от требуемого температурно-влажностного режима в помещении. Отражающие пластины воздухозаборника направляют воздушные потоки под различным углом. Специальные демпферные пластины (глушители) уменьшают уровень шума при резких порывах ветра. Управляют пластинами воздухозаборника с центрального компьютера. Привод их обеспечивает лебедка, приводимая в движение электродвигателем (рис. 6.2, б).

Распределяют свежий воздух в свинарнике через перфорированное потолочное перекрытие (диффундирующий потолок), выполненный из бетонных плит, наполнителем в которых является древесная стружка.



Рис. 6.2. Воздухозаборник компании Skov (а), привод отражающей пластины (б)

Вытяжку отработанного воздуха обеспечивают посредством аэродинамических вытяжных шахт (труб) DA-600 компании Skov (рис. 6.3).

Дополнительно система снабжена устройством для аварийного управления воздухозаборником при отключении электроэнергии. Аварийная система работает от автономных аккумуляторных батарей.



Рис. 6.3. Внутренний вид свинарника-маточника (а), оборудованного перфорированным потолочным перекрытием и вытяжными шахтами DA-600 (б)

Важнейшим элементом обеспечения микроклимата в свиарнике является компьютер, управляющий всеми механизмами в соответствии с требуемым температурно-влажностным режимом в помещении. Контроль параметров микроклимата в свиарнике обеспечивают специальными датчиками температуры и влажности.

Работает система обеспечения микроклимата по принципу вынужденной конвекции. Через воздухозаборники подают свежий воздух в пространство, образованное потолком и кровлей. Вентиляторами, установленными в вытяжных шахтах, обеспечивают необходимое разрежение воздуха в помещении. За счет разности давлений свежий воздух проникает (диффундирует) через перфорированный потолок и равномерно распределяется в верхней зоне помещения, создавая «озоновый душ» (ощущения авторов). Имея более высокую плотность, чем отработанный воздух, поток свежего воздуха движется вниз, в зону обитания животных, вытесняя из нее загрязненный воздух. Последний вентилятором удаляется за пределы свиарника. Управляет воздухообменом в помещении компьютер, контролируют температуру и влажность воздуха сенсорами.

Общеобменная система вентиляции поддерживает температуру в свинарнике-маточнике, равную плюс 20 °С, которая, однако не является комфортной для поросят-сосунов. Требуемую температуру в зоне отдыха, «берложке», для поросят-сосунов обеспечивают снизу – подогреваемыми полами, сверху – лампами инфракрасного обогрева мощностью 150 Вт. Регулируют температуру локального обогрева поросят в первые дни их жизни путем изменения высоты расположения ламп над уровнем пола, а в последующие – брудерами.

Микроклимат в помещениях для доращивания поросят-отъемышей

В соответствии с рекомендациями, изложенными в таблице 6.2, температура воздуха в помещениях для доращивания поросят должна составлять 22,0...24,0 °С при относительной влажности его, равной 65 %. Указанные параметры микроклимата обеспечивают путем создания общеобменной системы вентиляции, отопления помещения и локальной системы обогрева поросят.

Общеобменная система вентиляции включает в себя устройства забора свежего воздуха, вытяжки отработанного воздуха, связующие элементы и блок управления. Указанные элементы (рис. 6.4) имеют такое же конструктивное исполнение, как и в помещениях для подсосных маток.

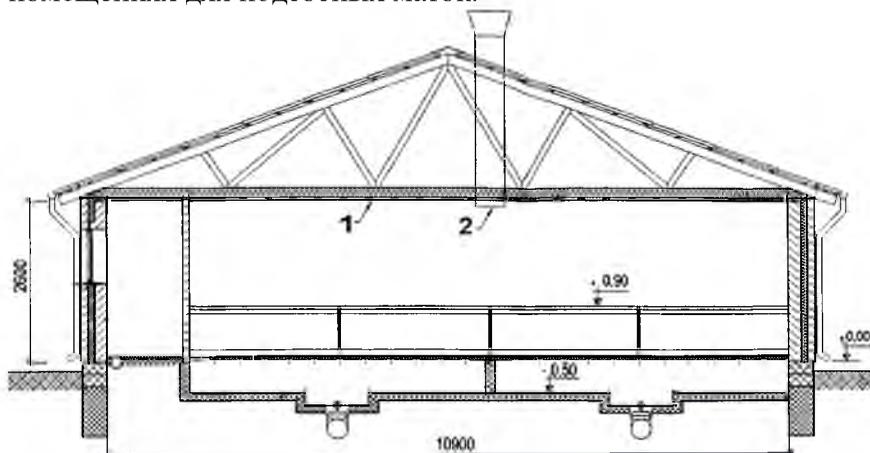


Рис. 6.4. Свинарник для доращивания поросят, оборудованный принудительной приточно-вытяжной системой вентиляции:

1 – перфорированный потолок; 2 – аэродинамическая вытяжная труба

Преимуществом представленной системы является поддержание заданных параметров микроклимата при минимальном воздухообмене, однородность воздушного потока, отсутствие застойных («мертвых») зон, несложное управление.

Однако рассмотренная общеобменная система вентиляции не обеспечивает требуемый тепловой режим в помещении, поэтому свинарники для дорастивания поросят дополнительно оборудуют системами отопления. В качестве последних используют системы с естественной циркуляцией теплоагента, в которых теплоноситель (вода или масло) движется за счет разности плотностей нагретого и охлажденного агента. В качестве источника теплоты используют местные котельные, работающие на твердом (в частности, соломе), жидком и газообразном (в том числе биогазе) топливе. Подачу теплоносителя в помещение обеспечивают по тупиковой или кольцевой схеме.

Важнейшими элементами отопительной системы являются отопительные приборы, которые должны обеспечить эффективную теплопередачу от теплоносителя к воздуху внутри помещения, быть компактными, недорогими, иметь гладкую поверхность, удобными в обслуживании, не ухудшать интерьер помещения. Указанным требованиям в наибольшей степени отвечают гладкотрубные приборы, а также алюминиевые трубы с ребристой гладкой поверхностью (рис. 6.5).



Рис. 6.5. Отопительные приборы свиарника для доращивания поросят

Кроме указанных систем обеспечения микроклимата в помещениях для поросят-отъемышей устраивают теплые полы в зоне отдыха животных (рис. 6.6).

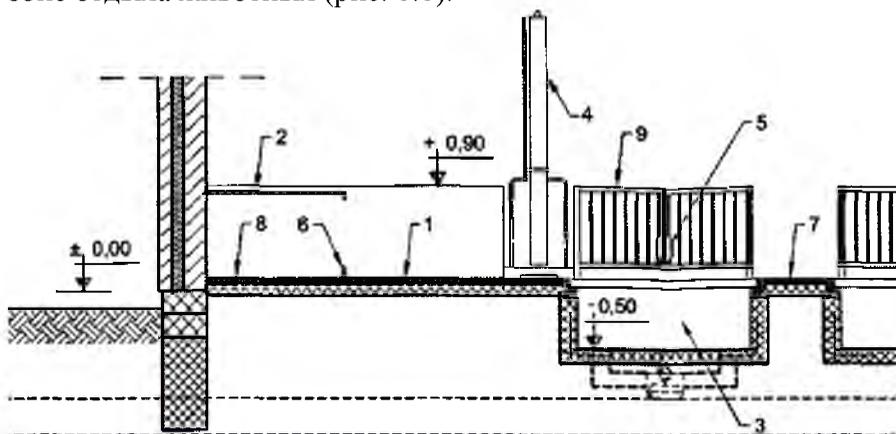


Рис. 6.6. Оборудование обогреваемого пола в зоне отдыха поросят-отъемышей:

1 – зона отдыха; 2 – откидная крышка (ограждение); 3 – навозоприемный канал; 4 – кормораздатчик; 5 – автопоилка; 6 – ограждение зоны обогреваемого пола; 7 – технологический проход; 8 – обогреваемый пол; 9 – ограждение станка

Подогреваемую зону пола устраивают шириной 1,25...1,50 м и крепят над ней на высоте 0,80...0,85 м откидной козырек, благодаря которому температура воздуха в указанной зоне поддерживается на 5...7 градусов выше, чем в помещении свинарника.

Неотъемлемым элементом системы обеспечения микроклимата является компьютер (рис. 6.7, а), управляющий всеми механизмами, обеспечивающими оптимальные параметры микроклимата в помещении. Контроль параметров обеспечивает контроллер «Astra» с помощью специальных сенсоров температуры и влажности (рис. 6.7, б, в).

Контроллер «Astra» компании «Skiold EchbergA/S» (рис. 6.7, в) обеспечивает измерение температуры воздуха внутри и вне помещения, контроль за работой вентиляторов и отражающих пластин воздухозаборника, подачу команды на реле для регулирования температуры воздуха в помещении, сигнализацию при превышении минимума и максимума температурного интервала, сигнализацию при выходе из строя датчиков температуры и влажности. Требуемые параметры микроклимата в помещении обеспечивают вентиляторы, терморегуляторы системы отопления и управляемые воздухозаборники, снабженные отражательными пластинами.

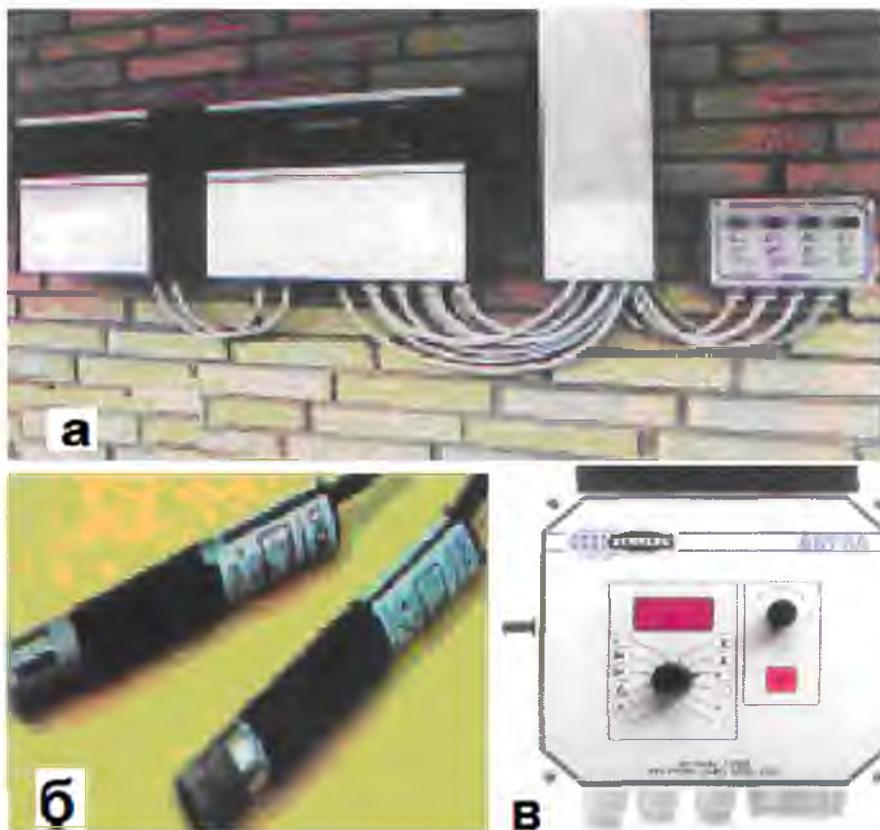


Рис. 6.7. Компьютер управления параметрами микроклимата (а), сенсоры температуры и влажности (б), контроллер «Astra» (в)

В соответствии с требованиями, представленными в таблице 6.2, в свинарниках для содержания холостых и супоросных маток, а также в помещениях для откорма животных необходимо поддерживать температуру воздуха, равную 18°C , и относительную влажность 70 %. Указанные параметры обеспечивают, применяя общеобменную систему вентиляции, включающую в себя устройства для забора свежего воздуха, удаления из помещения отработанного воздуха, связующие элементы и блок управления. Конструктивные элементы указанной системы аналогичны эле-

ментам, применяемым в свинарниках-маточниках и помещениях для дорастивания поросят-отъемышей.

Основным элементом общеобменной системы вентиляции, обеспечивающим удаление отработанного воздуха, является осевой вентилятор, встраиваемый в круглую вытяжную трубу (камин) (рис. 6.8).

Назначение. Предназначен для удаления отработанного воздуха из свинарников.

Устройство. Вытяжной камин компании «Биг Дачмен» состоит из полиуретановой трубы толщиной 50 мм (1), не содержащей углеводород фтористого хлора, покрытой слоем гладкой армированной стекловолокном пластмассы. Направляющая насадка (2) из полиэтилена закрепляется с обеих сторон камина (вверху и внизу), что повышает аэродинамические качества. Для закрытия камина используется стандартный поворотный клапан (3) с сервомотором CL 74 (4).

Для каминов малых диаметров (35-71 см) используется сервомотор Velimo. За счет применения диффузора (5) увеличивается количество вытяжного воздуха (эффект Вентури). Также сводится к минимуму количество влаги, попадающей в камин во время дождя. Жесткая кровельная пластина из стеклопластика поставляется по запросу в соответствии с имеющейся поверхностью кровли.

Поскольку полиуретановые трубы (1) очень устойчивы и их можно подвешивать, вытяжные каминные можно устанавливать на несколько метров выше крыши. Круглая форма каминов не деформируется. Каждый камин поставляется в комплекте с необходимым крепежным материалом. В качестве простого устойчивого к дождям варианта для закрытия камина используется крышка в виде клапана (8). Она открывается и закрывается автоматически. В этом случае обязателен диффузор (5), который служит защитой от ветра. Данная специальная направляющая насадка очень большого размера (9) выполнена из полиуретана. Она имеет аэродинамическую форму и позволяет увеличить производительность на 4 %. Посредством анкерного кольца (10) камин крепится к промежуточному перекрытию. Если промежуточное перекрытие отсутствует, камин подвешивают с применением троса.



Рис. 6.8. Осевой вентилятор, встроенный в вытяжную трубу (камин):

1 – полиуретановая труба; 2 – направляющая насадка; 3 – поворотный клапан; 4 – сервомотор; 5 – диффузор; 6 – кровельная пластина; 7 – лента; 8 – клапан; 9 – насадка; 10 – кольцо

Преимущества вытяжных вентиляторов состоят в следующем: обеспечивается высокая производительность при низком потреблении энергии; хорошее регулирование; низкий уровень

шума; простой и быстрый монтаж; высокая устойчивость к коррозии; длительный срок службы.

Геометрические размеры и данные для монтажа осевых вытяжных вентиляторов представлены на рисунке 6.9 и таблице 6.3.

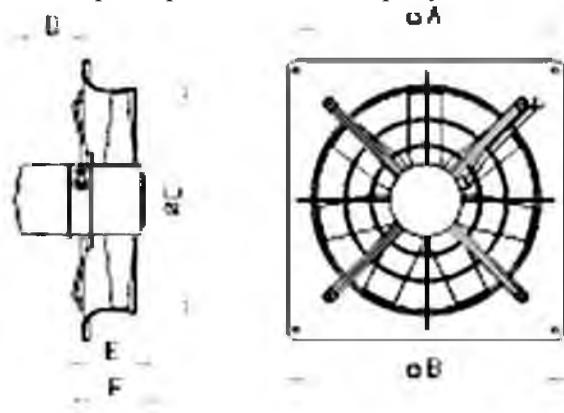


Рис. 6.9. Осевой вытяжной вентилятор компании «Биг Дачмен»

Таблица 6.3

Геометрические размеры осевых вентиляторов и данные для их монтажа

Диаметр ходового колеса (см)	A	B	C	D	E	F
	(мм)					
35	435	485	375	86	75	89
40	490	540	420	91	88	102
45	535	575	480	75	96	123
50	615	655	528	77	104	141
56	675	725	589	60	119	138
63	750	805	664	64	130	154
71	810	850	763	44	150	202
80	910	970	869	34	193	252
92	1010	1070	977	48	190	197

Технические характеристики осевых вытяжных вентиляторов компании «Биг Дачмен» представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Технические характеристики вентиляторов, встраиваемых в стены и вытяжных трубах (каминах)

	FC035-4E	FC040-4E	FC045-4E	FC050-4E	FC056-6E	FC063-6E	FC071-6E	FC080-6E	FC091-6E
Код-й номер для монтажа в стене (Q)	60-47-9135	60-47-9140	60-47-9145	60-47-9150	60-47-9156	60-47-9163	60-47-9171	60-47-9180	60-47-9191
Код-й номер для монтажа в камине (Т)	60-47-9035	60-47-9040	60-47-9045	60-47-9050	60-47-9056	60-47-9063	60-47-9071	60-47-9080	60-47-9091
Производительность (м ³ /ч) для монтажа в стене	3.460	4.790	6.350	8.000	8.870	12.300	16.450	23.000	23.130
Потребляемая мощность (Вт)	157	243	341	450	388	545	785	1.160	895
Спец. производительность (Вт/1000 м ³ /ч)	45,3	50,7	53,7	56,2	43,7	44,3	47,6	50,5	38,7
Номинальный ток (А)	0,75	1,30	1,90	2,30	1,95	2,70	4,10	6,30	4,60
Защитный выключатель (А)	1,0	1,4	2,3	2,7	2,2	3,0	4,6	6,7	5,2
Уровень шума (Дб(А))	46	51	53	54	48	53	55	55	57

Пояснения обозначения типов

FC035-4TQFC = стандартный вентилятор: 4 = 4-полостной;
 6 = 6-полостной; E = однофазный (1 - 230 В); Q = монтаж в стене
 FE091-6DTFE = вентилятор с лопастями серпообразной формы:
 36 = диаметр ходового колеса (см); D = трехфазный (3-400 В);
 T = монтаж в вытяжных каминах
 Технические параметры: одна фаза – 230В, 50 Гц

Приведенные параметры производительности измерены при давлении 0 Па с защитной решеткой и плотности воздуха 1,2 кг/м³.
 Уровень шума измерен со стороны под 45° от оси вентилятора без защитной решетки, без повышения давления на расстоянии 7 м.

Технические параметры: три фазы – 400 В, 50 Гц

	FC045-4D	FC050-4D	FC056-6D	FC063-6D	FC071-6D	FC080-6D	FC091-6D

Код-й номер для монтажа в стене (Q)	60-47-9645	60-47-9650	60-47-9656	60-47-9663	60-47-9671	60-47-9680	60-47-9691
Код-й номер для монтажа в камине (T)	60-47-9545	60-47-9550	60-47-9556	60-47-9563	60-47-9571	60-47-9580	60-47-9591
Производительность (м ³ /ч) для монг. в стене	6.470	8.330	8.850	12.750	17.000	22.900	23.370
Потребляемая мощность (Вт)	295	432	323	484	780	1120	939
Спец. Производительность (Вт/1000 м ³ /ч)	45,6	51,9	36,5	38,0	46,0	48,9	40,2
Номинальный ток (А)	0,8	1,1	0,74	1,4	1,8	2,7	1,95
Защитный выключатель (А)	0,9	1,3	0,8	1,5	1,9	3,1	2,4
Уровень шума (Дб(А))	53	54	48	53	55	55	57

6.2 Кондиционирование воздуха в свинарниках

Назначение. Системы кондиционирования воздуха служат для поддержания необходимого температурно-влажностного режима в помещении, а также снижения загрязненности воздуха.

В теплые периоды года, когда температура наружного воздуха превышает температуру воздуха внутри помещения, прекращается действие естественной вентиляции (при отсутствии воздушного напора) в связи с отсутствием температурного напора. Снижается также эффективность принудительных систем вентиляции, поскольку подаваемый в помещение воздух, имеющий высокую температуру, не обеспечивает комфортные условия для обитания животных.

В целях снижения температуры находящегося в помещении воздуха его охлаждают, применяя оросительные установки. В указанных установках используют холодную воду из артезианских скважин с температурой плюс 5...8 °С. Подаваемая под определенным давлением вода, распыляется форсунками с образованием мелких капель. Взаимодействуя с воздухом, находящимся в помещении, вода отбирает у него теплоту, снижая температуру на 5...7 градусов Цельсия. Кроме того, при этом снижается запыленность и загазованность воздуха, а также улучшаются другие его характеристики.

Компанией «FogAgenturandAgrotechnikA/S» (Дания) поставляются оросительные установки, устанавливаемые в сви-

нарниках для холостых и супоросных маток, а также в откормочниках. Установки обеспечивают охлаждение воздуха, уменьшение его запыленности и загазованности. Кроме того, их используют для дезинфекции и очистки помещений.

Устройство. Установка (рис. 6.10) включает в себя регулятор давления, фильтр очистки воды, таймер. Она выполнена из труб ПВХ диаметром, равным 32 мм, снабжена разбрызгивающими форсунками. Установка подключается к водопроводной сети с давлением не менее 0,4 атм. Монтируют ее на высоте 2,3 м над уровнем пола (рис. 6.10).

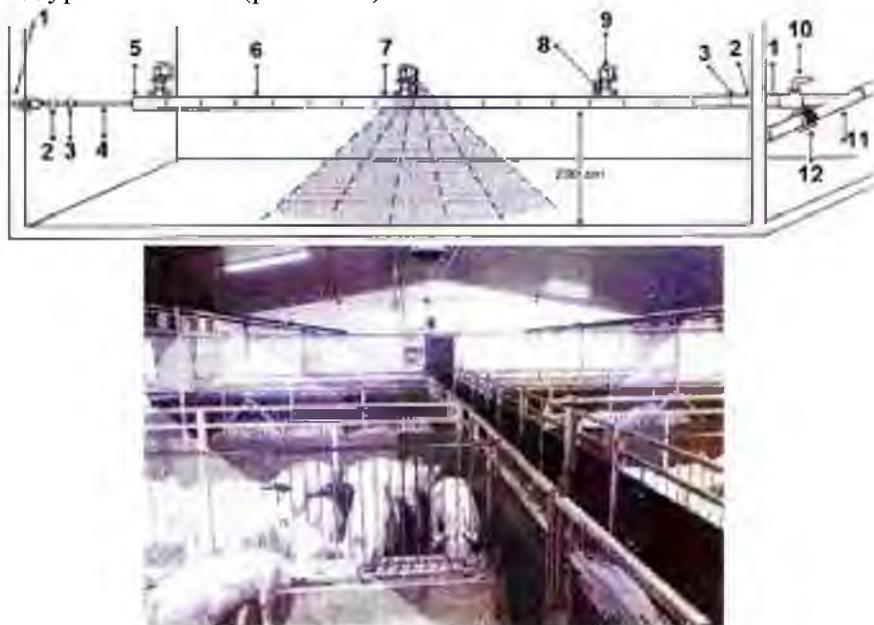


Рис. 6.10. Схема оросительной установки (а) и ее размещение в свиарнике (б):

1 – болт крепления; 2 – оттяжка; 3 – стопор; 4 – проволока диаметром 2 мм; 5 – насадка диаметром 32 мм; 6 – ПВХ трубы диаметром 32 мм; 7 – стрипсы; 8 – котрвентиль диаметром 32 мм; 9 – форсунка; 10 – сферический клапан диаметром 32 мм; 11 – тройник; 12 – скобы

Установка работает циклически, распыляя воду в течение 10...20 с с перерывом в 1,0...2,0 ч.

Для частичного увлажнения щелевого пола водопроводные ПВХ трубы монтируют на стенах на высоте 1,3 м над щелевым полом, применяя форсунки с углом распыла 180° , перекрывающие часть пола в виде полумесяца $2,5 \times 1,5$ м (рис. 6.11).

При использовании плоских форсунок с контрвентилем (покрывают $2,5 \times 0,7$ м пола в виде овала) трубы монтируют по середине боксов для содержания свиней на высоте 2,2 м над щелевым полом.

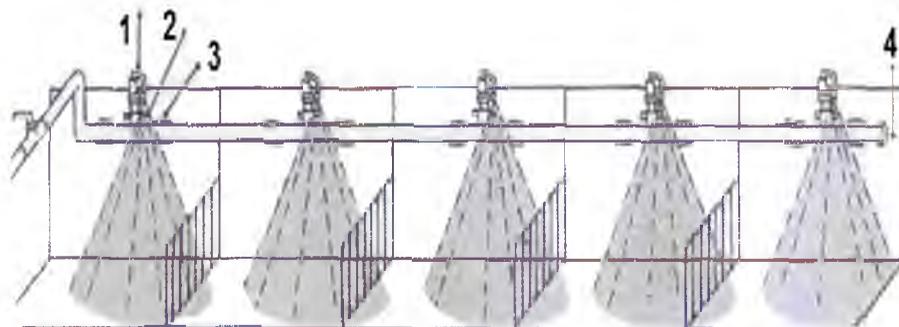


Рис. 6.11. Схема монтажа оросительной установки для частичного увлажнения пола:

1 – форсунка; 2 – контрвентиль; 3 – ПВХ скобы; 4 – насадка

Если щелевой пол расположен возле центрального прохода, то установку монтируют на натянутой проволоке из нержавеющей стали на высоте 2,2 м (рис. 6.12).

При этом используют плоские форсунки с контрвентилем, монтируя их как при способе частичного увлажнения щелевого пола, а также форсунки с углом распыла 180° , поворачивая их под углом 45° к водопроводным трубам.

Для увлажнения сплошного щелевого пола используют форсунки с углом распыла 360 градусов (рис. 6.13).

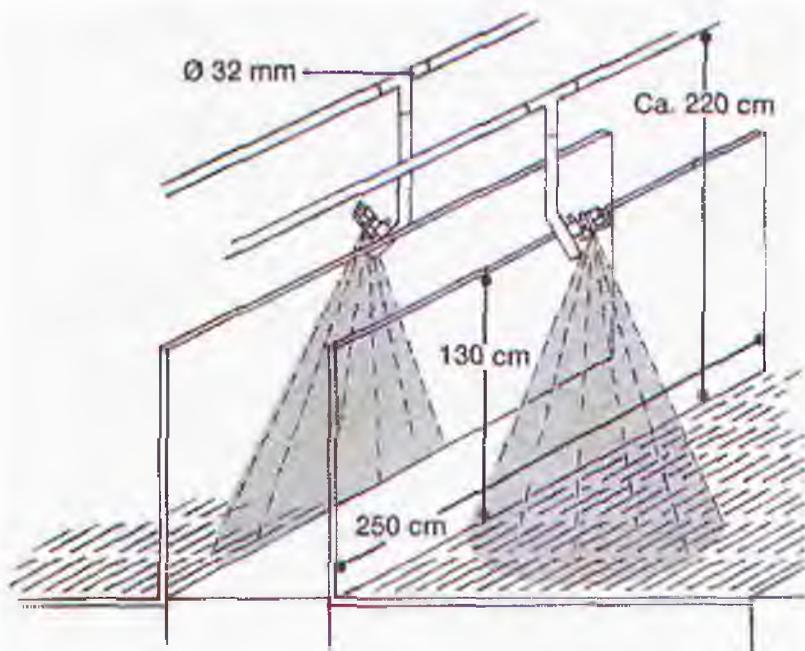


Рис. 6.12. Схема монтажа оросительной установки над центральным технологическим проходом свиарника

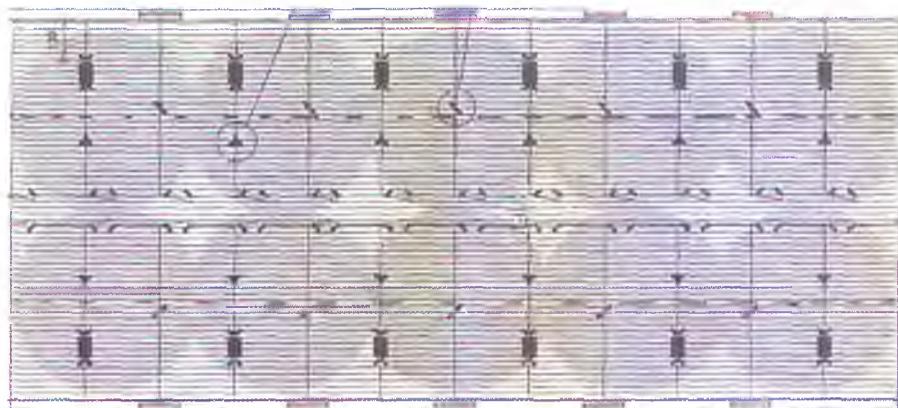


Рис. 6.13. Схема монтажа оросительной установки в свиарнике-откормочнике с полностью целевыми полами

Управление установкой. Система управления оросительной установкой включает в себя сферический клапан, регулятор давления, таймер. Регулятор давления позволяет изменять ширину увлажнения части пола путем регулирования давления воды в системе от 0,4 до 0,9 атм. Управляет циклом обработки миникомпьютер. Система управления одновременно контролирует работу 40...48 форсунок.

Компания «Биг Дачмен» (Германия) предлагает несколько вариантов оборудования для охлаждения воздуха:

- Coolbox (Кулбокс);
- CombiCool (КомбиКул);
- RainMaker («РэйнМэйкер»).

6.2.1 Coolbox – децентрализованная безнапорная (гравитационная) система охлаждения. Предназначена для свинарников с воздушным коридором (рис. 6.14).

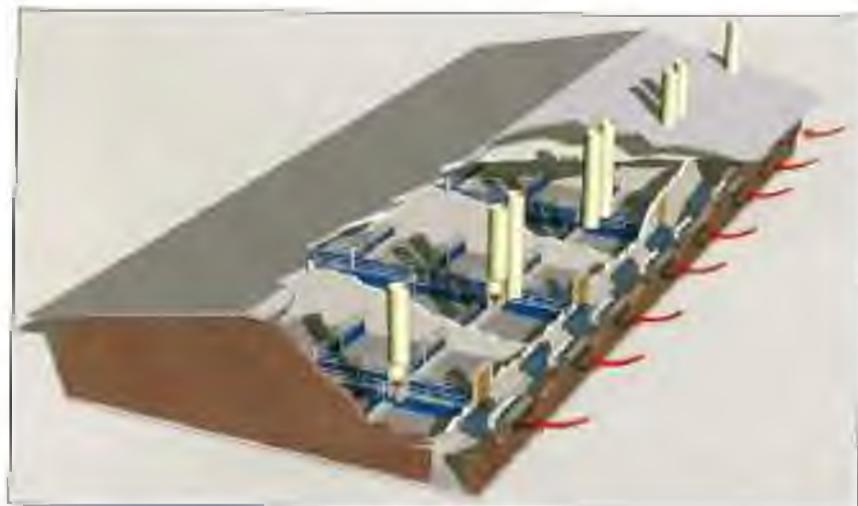


Рис. 6.14. Система охлаждения Coolbox в сочетании с воздушным коридором

Представляет собой сменные кассеты, набивка которых выполнена из высококачественного синтетического волокна. Рама кассеты изготовлена из стеклопластика (рис. 6.15, а).



Рис. 6.15. Подача воды в систему Coolbox с помощью погружного насоса: а) кассета; б) подача воды

Системы Coolbox поставляются различных размеров и производительности: $5000\text{м}^3/\text{ч}$, $10000\text{м}^3/\text{ч}$ и $20000\text{ м}^3/\text{ч}$.

Принцип работы. Синтетический материал, из которого изготовлена набивка кассеты, орошается нисходящим потоком воды. При прохождении в помещении свинарника через Coolbox, поверхность которого орошается водой, горячий приточный воздух интенсивно увлажняется. При испарении воды достигается хороший охлаждающий эффект, и температура в животноводческом помещении снижается. Управление системой охлаждения осуществляется с помощью компьютера микроклимата.

Преимущества системы охлаждения «Кулбокс» состоят в следующем:

- синтетический материал не подвержен воздействию низкокачественной воды (соли, железо, водоросли), качество воды не влияет на эффективность работы системы; син-

тетический материал отличается большей долговечностью в отличие от систем с охлаждающими волокнами на основе целлюлозы;

- высокая эффективность охлаждения за счет большой площади поверхности синтетического материала; Coolbox поставляется в собранном виде, чем обеспечивается легкость монтажа; простота монтажа и обслуживания.

6.2.2 CombiCool – централизованная система охлаждения напорного действия. Предназначена для свинарников, оборудованных секциями (боксами) для содержания различных половозрастных групп животных.

Устройство. Система CombiCool (рис. 6.16) включает в себя: двух- или четырехступенчатый фильтр 1, насос 2, водопровод высокого давления 3, узел управления насосом 4, вентиль высокого давления 5, компьютер 6, форсунки 7.

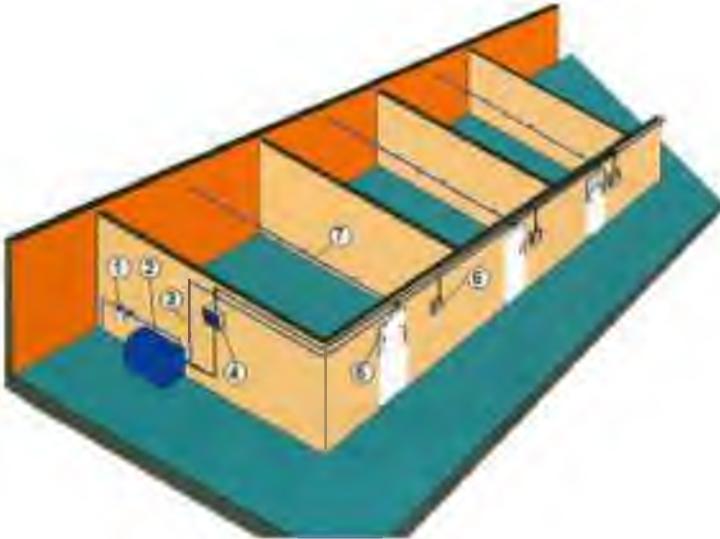


Рис. 6.16. Элементы системы CombiCool:

1 – фильтр – двух- или четырехступенчатый; 2 – центральный насос на 350 форсунок; 3 – водопровод высокого давления из нержавеющей стали; 4 – узел управления насосом; 5 – вентиль высокого давления 3/2^{II}, ходовой на 40 форсунок; 6 – компьютер микроклимата MC 235; 7 – линия форсунок из нержавеющей стали

Принцип работы системы CombiCool состоит в следующем. Как только температура воздуха в помещении начинает превышать заданный предел, компьютер микроклимата МС 235 (рис. 6.17) активизирует работу системы охлаждения. Включается в работу насос (рис. 6.17), обеспечивая подачу воды при высоком давлении (около 60 бар). Вентили высокого давления, установленные перед каждой секцией, открываются. Через форсунки в секции распыляется вода в виде очень мелкого аэрозоля. Испаряясь, капельки воды отбирают тепло из окружающей воздушной среды. За счет этого снижается температура воздуха в свиарнике. Фильтр, который находится перед насосом, предотвращает засорение форсунок.

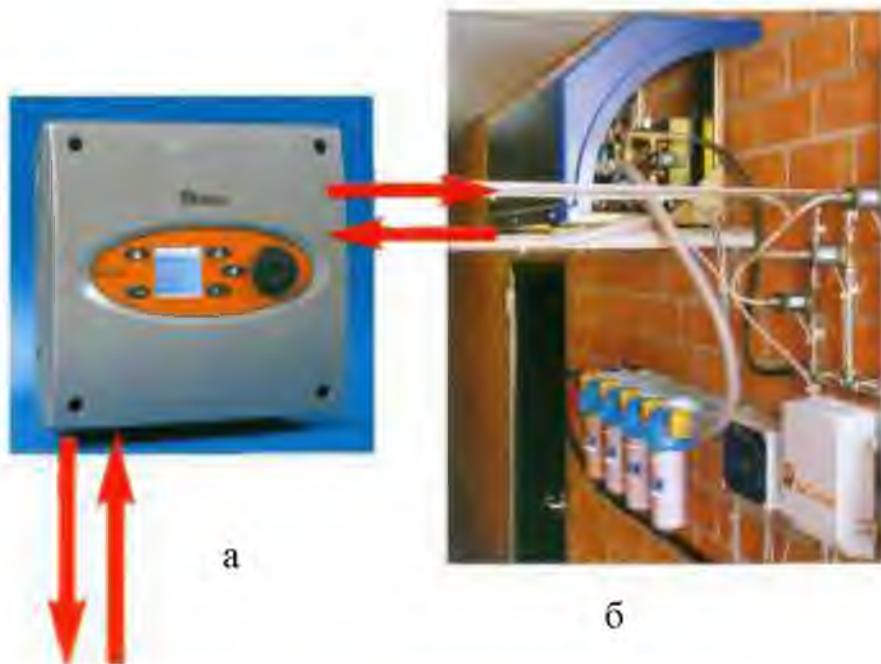


Рис. 6.17.: Система управления CombiCool

а) – компьютер микроклимата МС 235; б) – насос с четырехступенчатым фильтром

Преимущества системы CombiCool состоит в следующем:

- эффективное охлаждение воздуха в помещении, особенно в жаркие летние дни, поддержание комфортной для животных температуры; увлажнение воздуха в помещении в любое время года для поддержания оптимальной влажности;
- CombiCool связывает частицы пыли, создавая комфортные условия содержания свиней, и обеспечивая положительное влияние на дыхательные пути животных;
- при смачивании помещения обеспечивается легкость чистки;
- возможность применения аэрозолей (ароматизаторы, медикаменты), хорошая распределяемость по помещению.

6.2.3 Система охлаждения RainMaker (РэйнМэйкер) безнапорного, гравитационного, действия. Предназначена для свинарников с децентрализованной подачей воздуха.

Устройство. Представляет собой быстросъемные кассеты (аналогичны Coolbox), набивка которых выполнена из химзащитенной специальной целлюлозной ткани (вместо синтетического волокна), имеющей большую удельную поверхность. Рама кассеты изготовлена из стеклопластика. Установка выполнена в форме открытой системы, при которой хорошо просматривается подача и распределение воды через перфорированную трубу. Специальный дефлектор (отклоняющее струю устройство) обеспечивает равномерное распределение воды по поверхности ткани. При этом осуществляется оптимальное увлажнение волокон водой.

Работа. Орошение охлаждающих волокон производится нисходящим потоком воды. Стекая под действием силы тяжести (гравитации) по развитой поверхности ткани, вода увлажняет ее поверхность. Теплый приточный воздух затягивается в свинарник за счет разрежения, создаваемого вентилятором, проходя через влажные охлаждающие волокна. Испаряясь, вода отбирает теплоту у подаваемого воздуха, снижая его температуру. Излишки воды собираются в нижней части рамочной системы – водном резервуаре и подаются центробежным насосом с частичным добавлением свежей воды на повторное использование.

Компания «Биг Дачмен» предлагает два варианта *подогрева воздуха* в свинарниках: газовое и водяное.

6.2.4 Газовый теплогенератор Джет Мастер (рис. 6.18). Предназначен для подогрева воздуха в помещении путем сжигания газа.



Рис. 6.18. Газовый генератор Джет Мастер

Газовые теплогенераторы Джет Мастер поставляются как для эксплуатации на природном газе, так и на пропане, управляются с помощью термостата и имеют надежную защиту пламени. Если по какой либо причине газ не загорится, или погаснет пламя, то подача газа сразу же автоматически прекратится, т.е. распространение газа не произойдет. Встроенный вентилятор обеспечивает большую дальность подачи и хорошее распределение теплого воздуха. Новое устройство контроля сгорания BCU (BurrerControlUnit) помогает уравновесить неравномерные температуры воздуха в помещении. При этом Джет Мастер переключается в режим только вентиляция, т.е. перемешивания воздуха. Подключение трубы отвода дымового газа не требуется. Произведенное тепло на 100% используется на пользу животным. В за-

висимости от размера помещения и оборудования предлагаются различные варианты теплогенераторов. Их характеристики представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

**Техническая характеристика
газовых генераторов Джет Мастер**

Тип теплогенератора	ERA 33*	GP 14	GP 40	GP 70	GP 95
Производительность, (кВт)	33	14	40	70	96
Расход газа:					
– природный газ (м ³ /ч)	9,0	1,8	3,6	6,1	8,4
– пропан (кг/ч)	2,4	1,1	3,1	5,0	6,8
Давление подключения:					
– природный газ(мбар)	25	20	20	20	20
– пропан (мбар)	50	50	50	50	50
Давление горелки:					
– природный газ(мбар)	11,2	8,0	8,1	9,1	10,3
– пропан (мбар)	29	28	49	46	24,8
Подключение газа	Rp1/2	Rp1/2	Rp1/2	Rp1/2	Rp1/2
Воздухообмен (м ³ /ч)	1700	1200	3900	5000	6600
Защита при нехватке воздуха	микро- вык- люча- тель		микро- вык- люча- тель	микро- вык- люча- тель	микро- вык- люча- тель
Защита пламени	термо- элек- три- ческая	иони- зация	иони- зация	иони- зация	иони- зация
Дальность выброса воздуха (м)	90	15	40	50	40
Масса, кг	17	19	36	36	48
Данные подключения: 220-230 В, 50 Гц для всех типов *Атмосферная горелка – не подходит для помещений с высокой запыленностью					

6.2.5 Подогрев воздуха теплой водой обеспечивается Дельта-трубами и Твин-трубами (рис. 6.19 и 6.20).

Назначение. Предназначены для нагревания воздуха в свиарниках. Применяются при использовании приточных каналов и приточного щелевого потолка.



Рис. 6.19. Дельта-труба, смонтированная под приточным целевым потолком DiffAir

Дельта-трубы и Твин-трубы изготовлены из алюминия. Имеют высокую теплопроводность (теплоотдача составляет 180...200 Вт/м). Трубы анодированы для защиты от воздействия аммиака, имеют небольшую массу и легко монтируются. Поставляют длиной до 6 метров.

Ребристые трубы имеют большую поверхность и максимальную теплоотдачу. Ребристые трубы оцинкованы изнутри и снаружи (внутренний диаметр 1 или 1,5 дюйма). На стальную трубу сверху в виде спирали приварены оцинкованные «ребра», которые и обеспечивают большую поверхность для максимальной теплоотдачи на погонный метр трубы. Между ребрами тепло возрастает и возникает поток теплого воздуха. Теплоотдача составляет до 600 Вт/м. Расстояние между ребрами выполнено с таким расчетом, чтобы частички пыли не создавали проблем за счет прилипания и не загрязняли систему. Трубы крепятся к стене уголками. Внутри трубы подается горячая вода.



Рис. 6.20. Твин-трубы, смонтированные на стене

Ребристые трубы широко используются для подогрева воздуха в свиарниках для дорастивания поросят-отъемышей (рис. 6.21) в сочетании с приточным клапанами CL 1200 (рис. 6.22).



Рис. 6.21. Ребристые трубы, смонтированные для отопления участка дорастивания



Рис. 6.22. Ребристые трубы в комбинации с приточными клапанами CL 1200

6.3 Локальные системы обогрева в свинарниках

Назначение. Локальные системы обогрева предназначены для создания оптимального температурно-влажностного режима в зоне отдыха поросят-отъемышей.

Устройство. Локальная система обогрева теплой водой выполнена в станке, оборудованном щелевыми полами с 10 % пористостью. Она состоит из крышки (рис. 6.23), установленной в станке для дорастивания поросят-отъемышей на высоте 70–80 см от пола. Загнутый край крышки шириной 20 см обеспечивает формирование теплового буфера. Под крышкой находятся трубы отопления (Твин-трубы или ребристые трубы).

При применении данной системы прежде всего отапливается зона нахождения поросят ($0,11 \text{ м}^2/\text{гол}$). Оптимальная температура в зоне нахождения поросят составляет 32°C . В то время как в остальном пространстве помещения поддерживают более низкую температуру, экономя затраты на отопление. Для подогрева приточного воздуха, поступающего в свинарник для дорастивания поросят-отъемышей через щелевой потолок DiffAir, применяют Дельта-трубы (рис. 6.24). Локальный обогрев обеспечивают Твин-трубами.



Рис. 6.23. Твин-трубы, смонтированные в зоне нахождения поросят-отъемышей

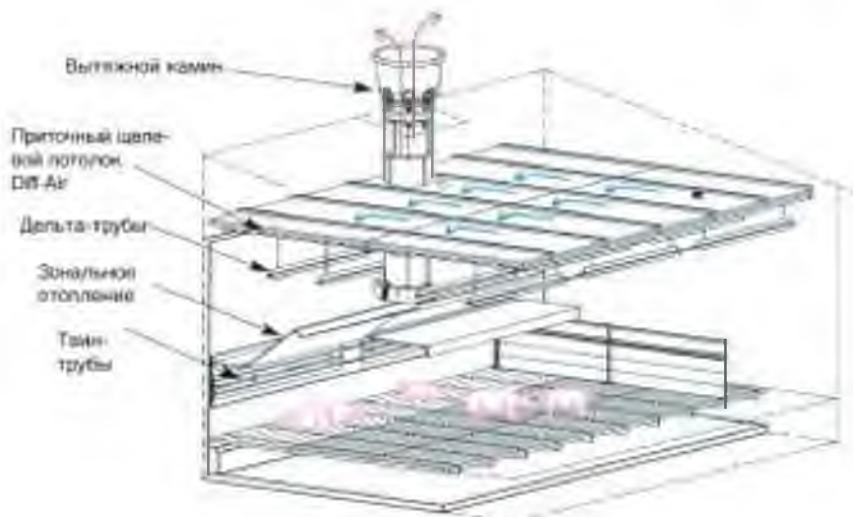


Рис. 6.24. Свинарник для доращивания поросят-отъемышей, оборудованный общей и локальной системами подогрева воздуха

Управление общей и локальной (зональной) системами подогрева воздуха осуществляют компьютером МС 235 (рис. 6.25).



Рис. 6.25. Компьютер MC 235 для управления микроклиматом в помещении и трехходовым регулировочном кране для водяного отопления

Для локального обогрева порослят-отъемышей компания «Биг Дачмен» разработала обогреваемые полки. Обогрев полков производится теплой водой или путем электронагрева. Полки в станках для доращивания порослят-отъемышей (рис. 6.26) изготовлены из высококачественного полимербетона и имеют хорошо структурированный профиль.



Рис. 6.26. Станок для доращивания порослят-отъемышей, оборудованный обогреваемым полком

Компания «Биг Дачмен» поставляет обогреваемые полки различных размеров, которые интегрируются в систему полов станка или накладываются на решетки щелевого пола.

Техническая характеристика обогреваемых полоков для поросят-отъемышей представлена в таблице 6.4.

Таблица 6.4

**Техническая характеристика нагревательных
полоков для поросят-отъемышей**

Тип	Размеры (дл × ш, мм)
Нагревательные полки станков для дорашивания поросят	
Интегрированные из твердых полимеров	1200×500
	1200×600
	1000×500
	1000×600
	1000×800
Полки с электрообогревом для поросят-отъемышей	
Интегрированные из твердых полимеров	800×800
	800×500
	800×400
	1200×800
	1200×500
	1200×400

7 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КЛЕТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПТИЦЫ

7.1 Клеточное оборудование для кур-несушек

Назначение. Клеточная батарея UNIVENT фирмы Биг Дачмен предназначена для содержания кур-несушек. Обеспечивает идеальные условия содержания птицы, сохраняя здоровье и высокую яйценоскость.

Устройство. Клеточная батарея – ярусная, рядная. Все решетчатые части клетки 1 (рис. 7.1) в батарее покрыты 3–4-кратной антикоррозийной защитой, что гарантирует длительный срок службы оборудования. В каждой клетке установлены nippleные поилки 2 с V-образным желобом-каплеуловителем. Важным преимуществом клетки является использование воздухопроводов 3 для дополнительной подачи свежего или подогретого в зимний период воздуха непосредственно в зону содержания птицы, обеспечивая хороший воздухообмен и подсушивание помета, что в свою очередь, сокращает расход электроэнергии.

При этом подсушенный (сухой) помет выделяет меньше ядовитого аммиака, существенно сокращаются расходы на его хранение и транспортировку. Подножная решетка клетки крепится на распорных проволоках 4, обеспечивающих выравнивание и упругость пола, что приводит к лучшему скатыванию и меньшему загрязнению яиц. Пометоборочная лента 5 выполнена в виде корытца, обеспечивая хороший сбор и накопление помета и предотвращая его попадание на нижние ярусы. Глубокий кормовой желоб 6 выполнен из толстостенного оцинкованного

листа стали и имеет загнутые внутрь бортики. Внутри кормушки монтируется цепной кормораздатчик. Загнутый внутрь кормушки бортик придает дополнительную прочность клетке и предотвращает потери корма. Продольный ленточный транспортер 7 обеспечивает сбор яиц и транспортировку их к месту укладки. Вся передняя часть клетки полностью открывается за счет раздвижной решетки 8.

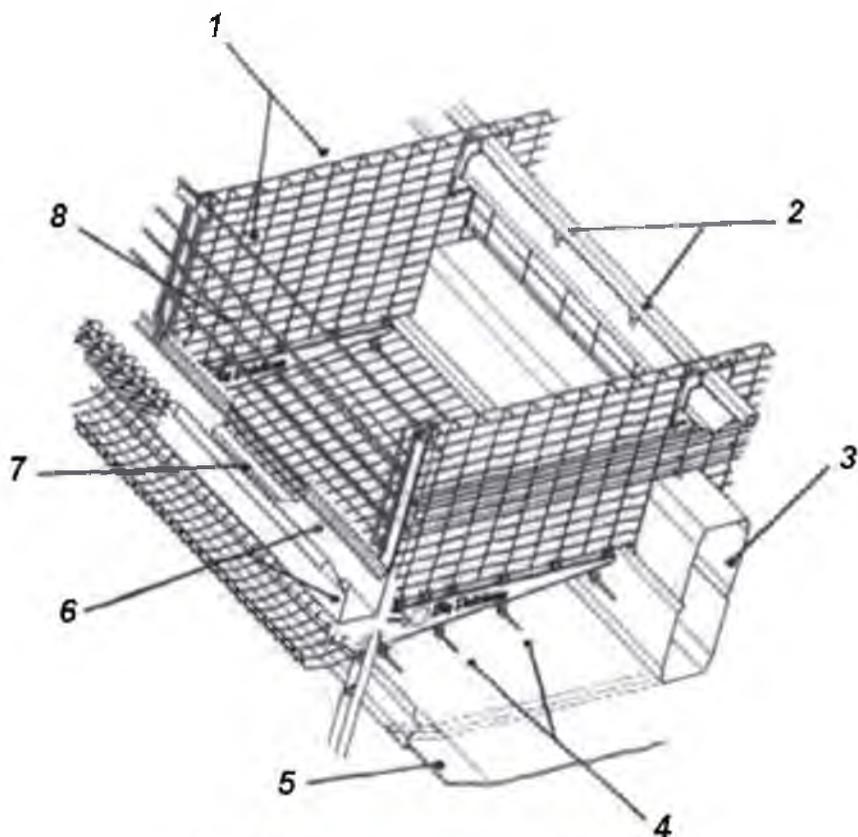


Рис. 7.1. Клеточная батарея UNIVENT:

1 – решетчатые части клетки; 2 – nippleные поилки; 3 – воздуховод; 4 – решетка поддона с опорными тросиками; 5 – пометоуборочная лента; 6 – кормовой желоб; 7 – яйцесборная лента; 8 – раздвижная решетка

Евровент Перентс

Назначение. Комплект клеточного оборудования **Евровент Перентс** предназначен для родительского стада кур-несушек. Разработан на базе клеточной батареи UNIVENT.

Устройство. Фрагмент оборудования Евровент Перентс представлен на рисунке 7.2 а.

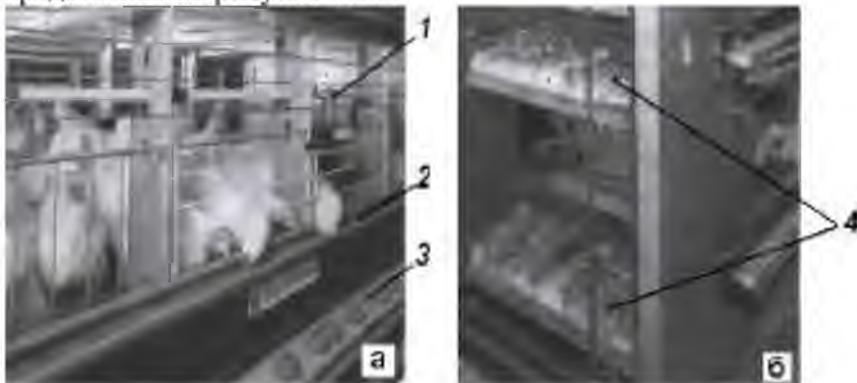


Рис. 7.2. Клеточная батарея с вентилируемой пометоуборочной лентой для родительского стада кур-несушек:

а – общий вид батареи с птицей; б – вид продольных транспортеров с подсушенным пометом; 1 – система поения; 2 – система кормления; 3 – система яйцесбора; 4 – система пометоудаления

Оптимальные размеры клеточного блока (в мм: длина – 2412; ширина – 1220, высота в 2-ярусном исполнении – 2030 и в 3-ярусном – 2665) создают комфортные условия для содержания птицы и достижения высоких результатов по воспроизводству любого кросса в виде максимального выхода инкубационных яиц согласно стандартам. Разделение зон кормления для кур-несушек и петухов, а также наличие дополнительной съемной кормушки для петухов позволяет максимально реализовать генетический потенциал птицы.

Система раздачи кормов цепная или бункерная.

В зоне кормления кур дверь клетки имеет горизонтально расположенные над кормушкой прутья и за счет ограничения по

высоте не позволяет петуху просовывать голову к кормовому желобу 2 (рис. 7.2, а). Для кормления петухов сконструированная дверка имеет вертикально расположенные прутья. По желанию заказчика устанавливается дополнительная съемная кормушка для петухов, что позволяет точно дозировать кормовые добавки для повышения их продуктивности.

Система поения 1 состоит из пластиковых труб и ниппельных поилок с уловителями капель, а также узла водоподготовки и медикатора. Система поения комплектуется бачками с поплавковыми клапанами по каждому ярусу.

Система пометоудаления 4 (рис. 7.2, б) состоит из цельных продольных пометоуборочных полипропиленовых лент, которые устанавливаются на каждом ярусе. Привод всех продольных транспортеров осуществляется одним электродвигателем. Продольные ленты очищаются скребками, изготовленными на каждом ярусе. Они обеспечивают быструю и качественную уборку помета на поперечный пометоуборочный транспортер. Далее помет загружается на наклонный выгрузной транспортер. По наклонному транспортеру помет удаляется из птичника и загружается в транспортное средство. При подсушке помета он может лежать на продольном транспортере 5–7 дней и выгружаться в транспортное средство по мере необходимости.

Система яйцесбора 3-этажерочного типа имеет продольный конвейер сбора яиц на каждом ярусе, обеспечивающих вывод яиц в торец батареи. На торцах батареи расположены этажерочные столы для сбора и сортировки яиц.

Наружные бункера для временного хранения и подачи комбикормов в линию раздачи корма, как правило, оснащены датчиками нагрузки, которые устанавливаются под их опорами. Это позволяет контролировать количество корма в бункере и его ежедневное потребление птицей. Система автоматически в непрерывном режиме отслеживает вес кормов и подает сигнал в случае опорожнения бункера или зависания в нем комбикорма.

7.2 Клеточное оборудование для выращивания ремонтного молодняка

Назначение. Клеточная батарея UNIVENT Starter предназначена для выращивания ремонтного молодняка.

Устройство. Батарея 3-х ярусная (рис. 7.3) оснащена цепными или бункерными кормораздатчиками, в том числе с дозирующими шнеками и задвижками, обеспечивающими бесступенчатую или многоступенчатую регулировку выдачи корма. Доступ к кормовым желобам осуществляется через специальные окна или проемы с изменяемыми в зависимости от возраста цыплят зазорами – такими, которые не допускают попадание молодняка в рабочие органы кормораздатчика. Размер кормовых проемов регулируется обычно централизованно из одной точки с передней



Рис. 7.3. Клеточная батарея UNIVENT Starter с ленточным удалением помета

стойки батареи за счет подвижных ограничительных планок (шин), которые обеспечивают создание щели, достаточной для доступа к корму цыплят в возрасте 4–6 недель, но препятствующей их произвольному выходу из клеток.

Следует отметить, что клетки батареи UNIVENT Starter оборудованы специальными по конструкции нерегулируемыми передними дверками, а все ярусы комплектуются как стартовые. В них, имеются также встроенные воздухопроводы для подачи свежего (теплого) воздуха непосредственно в зоны обитания молодняка и подсушки помета. Наличие системы подсушки помета и число устанавливаемых ниппельных поилок определяется пожеланиями заказчиков.

Системы поения регулируются бесступенчато по высоте и всей длине батареи, как правило, из одной точки. Поилки, в основном, ниппельные с каплеуловителями, реже – микрочашечные. В клетках стартовых ярусов (обычно это один или два средних яруса) батарей помимо ниппелей дополнительно устанавливают микрочашки для выпаивания молодняка в возрасте от 30 дней.

Для удаления помета клеточные батареи комплектуют ленточными конвейерными системами удаления помета, с помощью которых его убирают один или два раза в неделю. Оборудование для подсушки помета поставляют по выбору потребителя. Правда, многие зарубежные птицеводы считают пока экономически нецелесообразным подсушивать помет от молодняка, как это делается при содержании взрослого поголовья кур (промышленного и родительского стада).

7.3 Клеточное оборудование для выращивания бройлеров

Назначение. Клеточная батарея *AviMax transit* обеспечивает гигиеничный, эффективный и успешный откорм бройлеров.

Устройство. Инновационное решение по содержанию цыплят-бройлеров в многоярусных клеточных батареях с автоматической выгрузкой птицы *AviMax transit* компании *Big Dutchman* (рис. 7.4), объединило в себе два способа выращивания – клеточное и напольное. Совмещение этих двух способов дало возможность создать лучшие комфортные условия содержания птицы и механизировать трудоемкий процесс отлова и транспортировки цыплят после полного цикла их выращивания.

покрыт мягкой упругой пластиковой сеткой и обеспечивает хорошее прохождение помета.

Это означает, что обеспечиваются:

- чистая и гигиеничная поверхность;
- отказ от применения подстилки, т.е. отсутствие грибковых инфекций, снижение уровня заболеваемости E-Coli, чистое оперение и конечности;
- предотвращение образования мозолей на грудке, незначительный риск повреждения кожных покровов и мягких покровов ступней, за счет упругой пластиковой сетки.

При выселении птицы пол в секции просто и без существенных затрат сил откидывается вверх таким образом, что при выгоне из клетки птице необходимо преодолеть расстояние всего лишь в несколько сантиметров, чтобы попасть на пометоуборочную ленту. Данная процедура проводится в затемненном помещении (при выключенном свете). За счет напольных решеток, откидывающихся назад в глубину клетки, поверх пометоуборочной ленты образуется достаточно большое пространство, необходимое для транспортировки птицы. Данная модернизированная технология выселения птицы позволяет AviMax transit 655 работать с менее высокими по сравнению с другими моделями клеток секциями, что позволяет в условиях уже действующих птичников достроить дополнительный ярус. Перед проведением работ по выселению птицы кормовые линии и линии поения поднимаются до максимально верхнего положения. Производится чистка пометоуборочной ленты каждого яруса: она необходима для транспортировки птицы по направлению к лифту. Для проведения работ по откидыванию полов на одном ряду требуется двое рабочих, работающих синхронно. После того, как открываются фронтальные решетки (начиная с участка расположения привода для пометоуборочной ленты), напольные решетки поочередно откидываются вверх.

В клеточном оборудовании (рис. 7.6 и 7.7) устанавливаются две кормушки тарельчатого типа, которые применяются при напольном выращивании бройлеров, обеспечивая значительный фронт кормления, 6 nippleных поилок с каплеуловителями, что дает возможность птице получать воду в достаточном количестве и специальная система полов.

Линии системы кормления и поения регулируются по высоте, что позволяет в соответствии с возрастом цыплят регулиро-

вать количество потребляемого корма и воды, кроме этого можно регулировать объем корма в кормушке по мере роста бройлеров.



Рис. 7.6. Система кормления и поения

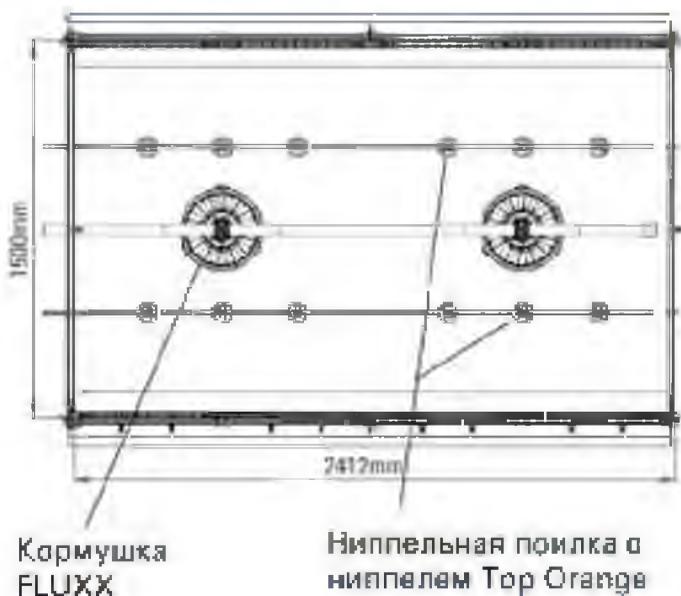


Рис. 7.7. Схема системы кормления и поения одного гнезда

Удаление помета с пометоуборочных лент из полипропилена, проходящих под клетками. Первое удаление помета после заселения цыплят следует проводить не позже, чем через неделю. На второй и третьей неделях рекомендуется проводить удаление по-

мета каждые 2 дня, на четвертой неделе – ежедневно. Данные меры позволяют снизить содержание аммиака в птичнике до минимального уровня, предупреждая возникновение проблем с мухами.

7.4 Система ленточного удаления помета

Назначение. Предназначена для удаления помета из клеточных батарей.

Устройство. Система пометоудаления состоит из цельных продольных пометоуборочных полипропиленовых лент, которые расположены под клетками на каждом ярусе. Привод всех продольных транспортеров проводится одним электродвигателем (рис. 7.8).



*Рис. 7.8. Конечная станция пометоудаления
с помето-приемной шахтой*

Конечная станция пометоудаления полностью оцинкована, а значит, надежно защищена от коррозии. Коллекторные шахты для помета изготовлены из ткани с пластмассовым покрытием и являются гигиеничным завершением клеточной батареи на участке пометоудаления (рис. 7.9).



Рис. 7.9. Коллекторные шахты для помета

Во время пометоудаления скребки, расположенные на каждом ярусе клеточной батареи, тщательно очищают пометоуборочную ленту, и помет со всех ярусов поступает на поперечный транспортер и оттуда направляется либо в помехранилище (рис. 7.10), либо в транспортное средство (рис. 7.11). При подсушке помета он может лежать на продольном транспортере 5–7 дней и выгружаться по мере необходимости.



*Рис. 7.10. Пометохранилище
сухого помета*



*Рис. 7.11. Погрузка сухого
помета в прицеп*

Подсушка помета. В установках с вентилируемым поме-тоудалением вдоль всей ленты поступает теплый воздух из воздухопроводов и тем самым подсушивает помет. Приточный воздух поступает по воздуховодам на секции батареи, на отдельные ярусы к птице, а также на пометоуборочную ленту (рис. 7.12). Свежий воздух можно подогреть, подавая его через воздухо-смеситель (смешивает свежий воздух с воздухом в птичнике) или через теплообменник. Обе системы подготовки воздуха управ-ляются автоматически.

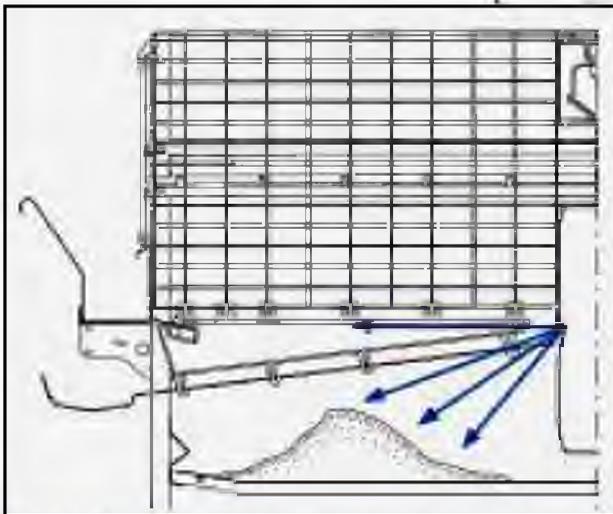


Рис. 7.12. Схема подачи воздуха при подсушке помета

Важным преимуществом подсушки помета является значительное снижение аммиачных испарений в птичнике. Это способствует улучшению экологической обстановки, повышает комфортное состояние птицы, снижает процент падежа.

Когда речь идет о подсушке помета, в этой связи часто встает вопрос о соответствующих нормах воздухообмена и затратах энергии.

В целом рекомендуется придерживаться нормы воздухообмена $\sim 0,7 \text{ м}^3/\text{час}/\text{гол}$. То есть, для того, чтобы обеспечить свежим воздухом одну несушку, нужно потратить в год всего лишь 2,0 кВт/час. Для эффективной подсушки помета важна соответствующая плотность посадки птицы, а также хорошая теплоизоляция помещения и оптимальная система вентиляции.

При этом микроклимат на всех ярусах очень равномерный, что гарантирует комфортность самочувствия птицы.

Преимущества подсушивания помета:

- сухой помет имеет крупчатую структуру и имеет 5-ти кратную концентрацию питательных веществ по сравнению с жидкой массой;
- более выгодная транспортировка сухого помета на большие расстояния;
- площади, необходимые для хранения сухого помета, на одну треть меньше по сравнению с жидким, а содержание сухого вещества повышается за время хранения до 80 %.

Поворотная станция пометоудаления

Наряду со стандартным поворотным устройством (рис. 7.13)



Рис. 7.13. Поворотная станция пометоудаления

Биг Дачмен использует очищающий шнек (рис. 7.14). Он автоматически очищает ленту пометоудаления в момент ее обратного хода.



Рис. 7.1.4 Поворотная станция пометоудаления с очищающим шнеком

7.5 Система выгрузки птицы

При выселении птицы из клеточных батарей типа AviMax (с откидывающимися или выдвигаемыми полами) пол в секции откидывается вверх или выдвигается в сторону таким образом, чтобы птица могла попасть на пометоуборочную ленту. Процедура проводится в затемненном помещении (при выключенном свете) (рис. 7.15). Данная технология выселения птицы позволяет AviMax transit 655 работать с менее высокими по сравнению с другими моделями клеточными секциями, что позволяет в условиях уже действующих птичников достроить дополнительный ярус. Перед проведением работ по выселению птицы кормовые линии и линии поения поднимаются до максимально верхнего положения, производится чистка пометоуборочной ленты каждого яруса (они необходимы для транспортировки птицы). Для проведения работ по откидыванию полов требуется двое рабочих на ряд, работающих синхронно. После того, как были открыты фронтальные решетки (начиная с участка расположения привода для пометоуборочной ленты), поочередно открываются напольные решетки.



Рис. 7.15. Выгрузка птицы с клеточной батареи

Транспортировочный лифт предназначен для автоматической транспортировки птицы на погрузочную платформу.

Во время откормочного периода транспортировочный лифт находится на верхнем участке батареи в так называемом парковочном положении, что обеспечивает свободный доступ к птице.

При достижении бройлерами своего конечного веса, решетки пола клеточной батареи AviMax transit выдвигаются и птица сбрасывается на ленту пометоудаления (рис. 7.16). При включении ленты бройлеры транспортируются в тыльную часть батареи (рис. 7.17) и лифтовым транспортером подаются в специальное транспортное средство.



Рис. 7.16. Клеточная батарея с автоматической выгрузкой бройлеров

При выселении птицы бройлеры доставляются до заключительного участка батареи посредством пометоуборочной ленты, откуда перегружаются на транспортировочный лифт, который доставляет птицу до погрузочной платформы, которая устанавливается на уровне соответствующего яруса. Участок перегрузки птицы расположен практически на одном уровне с транспортировочным



Рис. 7.17. Клеточная батарея с автоматической выгрузкой бройлеров лифтом и оснащен устройством пометоудаления. Благодаря этому обеспечивается максимально щадящая и чистая перегрузка бройлеров на ленту лифта. В целях обеспечения достаточно высокой квоты выселения можно выселять сразу по 2 либо 3 яруса.

В зависимости от концепции птичника птица поступает из птичника по погрузочной платформе по боковому участку либо у конька помещения. В конце погрузочной платформы птица поступает на вращающийся стол (рис. 7.18).



Рис. 7.18. Схема выгрузки птицы

При работе за данным столом каждый из рабочих может беспрепятственно принимать бройлеров и грузить их в ящики для последующей доставки на бойню (рис. 7.19). В зависимости от способа транспортировки на бойню возможно использование установки непосредственной погрузки птицы в контейнеры.



Рис. 7.19. Прием птицы с вращающегося стола

8 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАПОЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ

В нашей стране и за рубежом используют две технологические системы выращивания бройлеров на мясо: напольную (на глубокой подстилке) и клеточную.

Наибольшее распространение получила технология выращивания бройлеров на глубокой подстилке.

Напольное выращивание бройлеров предусматривает использование комплектов оборудования с цепными или спиральными кормораздатчиками и nippleными поилками.

Основными системами напольного оборудования для бройлеров являются система кормления 1 и система поения 2 (рис. 8.1).

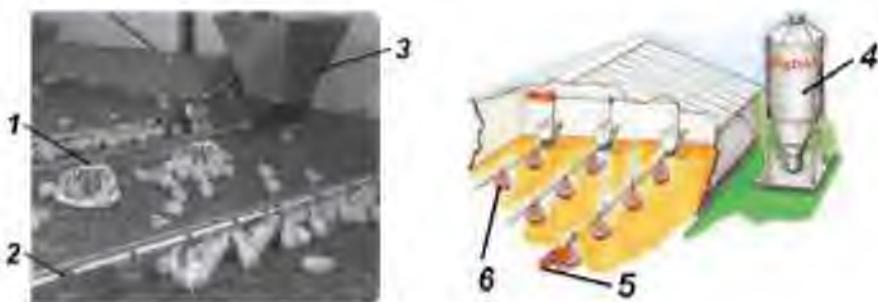


Рис. 8.1. Комплект напольного оборудования для бройлеров:

1 – система кормления с бункерными кормушками; 2 – системы поения с nippleными поилками; 3 – промежуточный бункер; 4 – наружный бункер; 5 – электродвигатель с редуктором привода шнека; 6 – бункерная кормушка

Для кормления промышленного стада цыплят-бройлеров используются продольные или так называемые концевые линии кормораздачи, когда корм из промежуточного бункера 3 спиральным шнеком транспортируется в кормушки. Эта система в отличие от замкнутой цепной является более прогрессивной и применяется в большинстве европейских стран. Подача корма осуществляется с одной стороны кормопровода с транспортировкой от промежуточного бункера к электроприводу. Электропривод находится на противоположной стороне кормопровода и автоматически выключается при заполнении последней бункерной кормушки.

Шнековая кормораздача расположена на свободно регулируемом уровне. Высота установки регулируется по вертикали. На кормопроводе крепятся кормушки бункерного типа 6 (рис. 8.2). Корм поступает в помещение из наружного бункера, объем которого рассчитывается исходя из трехсуточного запаса корма. Корм подается с помощью шнекового транспортера и попадает в промежуточный бункер 1, который через воронку обеспечивает равномерность подачи корма в кормопровод и далее во все кормушки.



Рис. 8.2. Система кормления:

1 – бункер; 2 – дополнительная насадка; 3 – воронка; 4 – привод шнека-спирали; 5 – датчик автоматического отключения подачи; 6 – кормушка

При содержании родительского стада кур-несушек или ремонтного молодняка применяют замкнутую по контуру цепную систему кормораздачи. Ее применение связано с особенностью кормления кур и петухов, которые получают корм, строго дозированный по объему и времени. Очень важным элементом при выборе системы кормления родительского стада, является конструкция кормушек, ограничивающих доступ петухов к корму.

Цепная кормораздача фирмы Биг Дачмен зарекомендовала себя как самая надежная и экономичная система кормления (рис. 8.3).

Корм поступает к птице, сохраняя первоначальные свойства, вид и форму. Кормораздаточная цепь ЧЕМПИОН доставляет корм птице при помощи всего лишь одного привода на кольцо. При нормированном кормлении скорость цепи и длина линии

выбираются таким образом, чтобы продолжительность цикла составляла максимум 5 минут.



привод

узел поворота



кормушка подвесная



кормушка напольная

Рис. 8.3. Ценная система кормораздачи

Основными отличительными особенностями системы раздачи кормов являются:

- высокий КПД;
- отсутствие дополнительных передаточных механизмов;
- минимальные расходы на техническое обслуживание;
- компактная кормовая колонка без ножек, которая занимает мало места и облегчает очистку;

- кормовой желоб из листа с двухсторонней оцинковкой гарантирует долговечность.

В комплектах напольного оборудования используется nipple-система поения с каплеуловителем (рис. 8.4, а).

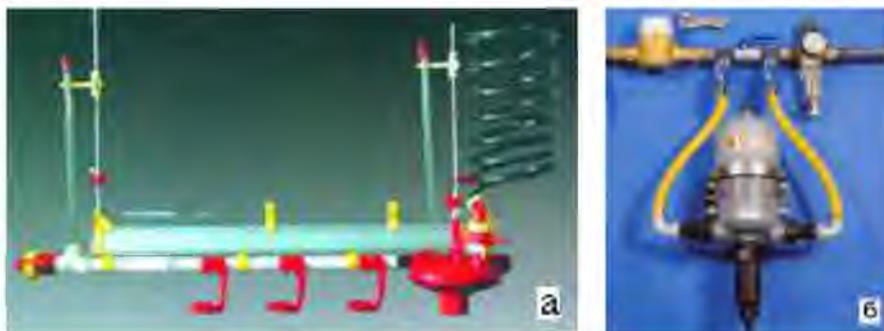


Рис. 8.4. Система поения (а) с медикатором (б)

В систему поения обязательно входит узел водоподготовки воды с фильтром, водомерным счетчиком и медикатором для точного дозирования витаминов и медикаментов через питьевую воду (рис. 8.4, б).

В типовых птичниках при напольном выращивании бройлеров, как правило, устанавливают 4–5 линий кормораздачи с бункерными кормушками и 5–6 линий поения nipple-типа с каплеуловителями.

Рассмотрим три типичных примера оборудования птичников для родительского стада бройлеров.

Тип 1 представлен на рисунке 8.5, а:

- канал пометоудаления посередине птичника;
- автоматическое групповое гнездо с размещением посередине;
- отдельное кормление петухов у обеих боковых стен;
- цепная кормораздача – напольная или подвесная;
- линии nipple-поения над каналом пометоудаления перед гнездом.

Тип 2 представлен на рисунке 8.5, б:

- канал пометоудаления по обеим боковым сторонам птичника;
- автоматическое групповое гнездо над каналом пометоудаления;
- отдельное кормление петухов посередине птичника;
- цепная кормораздача, находящаяся над каналом пометоудаления;

– nipple или чашечная поилка над каналом пометоудаления перед гнездом.

Тип 3 представлен на рисунке 8.5, в:

- два ряда гнезд с ручной сборкой яйца;
- цепная кормораздача – напольная или подвесная;
- отдельное кормление петухов посередине птичника;
- линии nippleного поения рядом с гнездом;
- канал пометоудаления отсутствует.

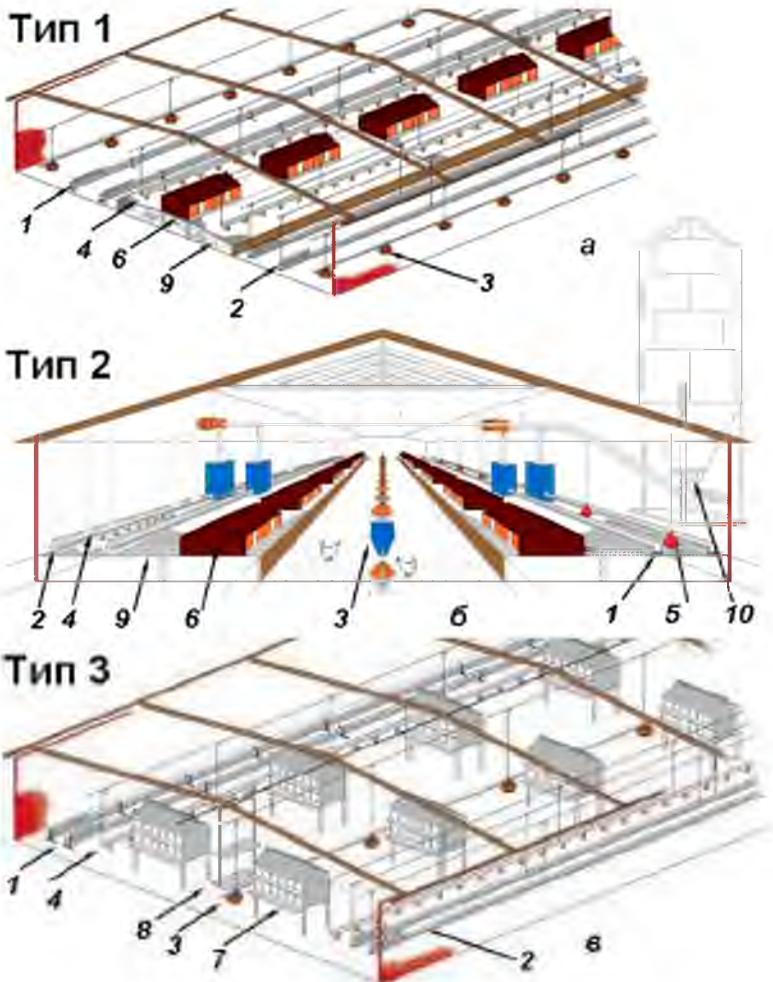


Рис. 8.5. Типичные примеры оборудования птичников:

1 – цепная кормораздача, напольная; 2 – цепная кормораздача, подвесная;

3 – отдельное кормление петухов; 4 – nippleная поилка; 5 – круглая поилка; 6 – автоматическое групповое гнездо; 7 – гнездо с ручной сборкой яйца; 8 – транспортная тележка для яиц; 9 – канал пометоудаления с пластмассовыми напольными решетками; 10 – бункер с системой взвешивания

9 РАЗДАЧА КОРМОВ ДЛЯ ПТИЦЫ

9.1 Кормораздаточная система АУГЕРМАТИК

Назначение. Предназначена для подачи корма в кормушку.

Устройство. В зависимости от методики кормления (досыта или нормируемое) оборудование для откорма птицы должно всесторонне удовлетворять потребности этой птицы с учетом ее возраста, кросса и прочих специфических факторов. Оно должно быть приемлемо как для однодневных цыплят, так и для уже взрослой, тяжелой птицы.

Важным при этом является обеспечение легкого доступа к корму и предотвращение его потерь. С этой целью разработаны различные типы кормушек, подача корма к которым осуществляется при помощи, отлично зарекомендовавшей себя кормораздаточной системы АУГЕРМАТИК (рис. 9.1).



Рис. 9.1. Кормораздаточная система АУГЕРМАТИК

Система АУГЕРМАТИК состоит из следующих узлов (рис 9.2):

- кормораздатчика с бункером для корма;
- дополнительной насадкой-бортика для бункера для корма;
- труб со спиралью для транспортировки корма;
- кормушек;
- привода с датчиком для автоматического включения и выключения спиральной подачи корма;
- системы подвески с лебедкой;
- противонаседочного устройства.



Рис. 9.2. Система кормления АУГЕРМАТИК

Бункер для корма (1) – с дополнительной насадкой (2) или без нее – легко снимается с кормораздатчика (3). Вся кормолиния полностью поднимается лебедкой на максимальную высоту под потолок и тем самым гарантирует беспрепятственное проведение работ по очистке помещения от помета. Мощный привод (4) и прочная спираль гарантируют возможность кормораздачи на расстояние до 150 м. Датчик (5) с контрольной кормушкой (6) автоматически отключает подачу, как только все кормушки заполнятся кормом.

Технические характеристики системы кормления AugerMatic:

- кормораздатчик с емкостью вместимостью ~ 115 л / 75 кг;
- насадка для кормоемкости вместимостью 38 л / 25 кг;
- максимальная длина кормолинии 150 м;
- труба кормления с 2, 3, 4 отверстиями диаметром 45 мм;
- длина трубы 3000 мм + муфта;
- привод с мотором 0,37/0,55 кВт, 230/400 В, 50 Гц, 3 фазы, 325 мин⁻¹;
- производительность ~ 450 кг/час;
- размер гранул до 4 мм;
- центральная подвесная лебедка: ручная или с мотором.



Рис. 9.3. Схематическое изображение птичника с линиями AugerMatic

9.2 Автоматическое взвешивание корма

Автоматическая система управления производством Viper предоставляет возможность использования весов различного типа для регистрации потребления корма, а именно:

- механических саморазгружающихся весов (рис. 9.4);
- электронных весов для бункера с весовым модулем (рис. 9.5).



Рис. 9.4. Механические саморазгружающиеся весы

Через весовой модуль может быть подключено до двух бункерных весов, с использованием до 8 тензодатчиков на каждые. Это позволяет контролировать заполненность бункера кормом, а также регистрировать и протоколировать поставки корма.



Рис. 9.5. Взвешивание бункера электронными тензодатчиками

Добавка в комбикорм отдельных компонентов при откорме бройлеров технически осуществляется при помощи дополнительного бункера (рис. 9.6) для хранения корма, весов для взвешивания корма типа FW 99-B, спирального транспортера подачи корма (Flex Vey) от бункера к весам и к кормораздатчику и менеджмент-компьютера MC 95.



Рис. 9.6. Дополнительный бункер с весами FW 99-B

Компьютер MC 95 позволяет выдерживать оптимальное содержание зерновой пшеничной добавки в общем рационе комбикорма в зависимости от развития птицы и стадий откорма. Смешивание комбикорма с пшеницей осуществляется при помощи смесителя барабанного типа, а также улавливающей емкости.

9.3 Кормушки для откорма бройлеров

FLUXX – одна из разработанных компанией Big Dutchman кормушек для откорма бройлеров (рис 9.7). Она одинаково полно отвечает требованиям, как однодневных цыплят, так и бройлерной птицы. Многочисленные преимущества делают ее незаменимой составляющей в любом хозяйстве, профессионально занимающемся откормом петушков.

Предельное наполнение кормушки FLUXX 330 до краев (возможно только при стоящей на полу кормушке); идеально для кормления однодневных цыплят; система крепления без болтов обеспечивает легкий и быстрый монтаж. Кормушка может либо свободно качаться, либо быть стационарно закреплена на трубе.

Инновационный 360-градусный механизм предельного наполнения кормом обеспечивает высокий уровень заполнения кормушки без дополнительных трудовых затрат.

В зависимости от возраста и размера птицы вся линия подачи корма поднимается, механизм предельного наполнения кормом автоматически закрывается и уровень корма понижается. Это позволяет снизить потери корма до абсолютного минимума.



Рис. 9.7. Кормушка FLUXX

Закрепленные на внешнем цилиндре кормушки лопасти служат дополнительной мерой предотвращения потерь корма,

поскольку позволяют значительно сократить количество корма, разбрасываемого птицей в стороны.

Кормушка FLUXX представлена в различных вариантах: диаметром 330 (рис. 9.8) или диаметром 360 мм (рис. 9.9).

Комплектация кормушки FLUXX 330:

1. решетка с 5-ю ребрами и глубоким днищем;
2. решетка с 5 ребрами и мелким днищем;
3. решетка с 14 ребрами и глубоким днищем;
4. решетка с 14 ребрами и мелким днищем.



Рис. 9.8. FLUXX 330

Комплектация кормушки FLUXX 360:

1. решетка с 8 ребрами и глубоким днищем;
2. решетка с 8 ребрами, мелким днищем и заслонкой;
3. решетка с 16 ребрами и глубоким днищем;
4. решетка с 16 ребрами, мелким днищем и заслонкой.

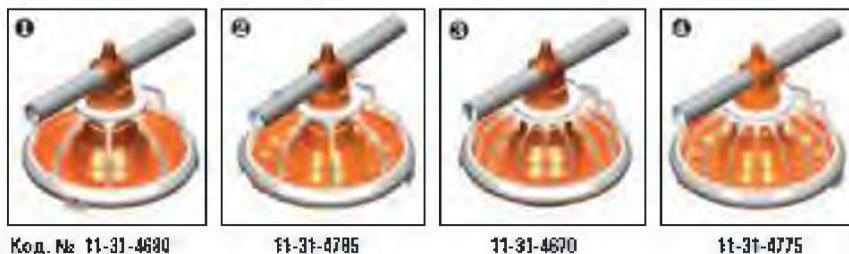


Рис. 9.9. FLUXX 360

Общая схема расчета при проектировании системы кормления с использованием кормушек FLUXX выглядит следующим образом:

- птичник шириной 4–5 м – 1 кормовая линия;
- птичник шириной 9–12 м – 2 кормовых линии;
- птичник шириной 12–15 м – 3 кормовых линии;
- птичник шириной 15–18 м – 4 кормовых линии.

Технические данные кормушек FLUXX приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

**Технические характеристики
кормушек FLUXX 330/FLUXX 360**

Масса	Голов/FLUXX 330	Голов/FLUXX 360
до 1,5 кг	100	117
до 2,0 кг	85	94
до 2,5 кг	70	79
до 3,0 кг	66	70
до 3,5 кг	55	63

Вышеприведенные цифры являются средними величинами и могут меняться в зависимости от кросса, плотности посадки птицы и условий микроклимата. Необходимо дополнительно учитывать ориентировочные показатели отдельных стран.

При нормированном кормлении количество голов на кормушку следует сократить на 25–30%.

BIG PAN 330 – кормушка для откорма бройлеров (рис. 9.10).

В настоящее время откорм тяжелой птицы живым весом свыше 2 кг ведется, как правило, контролируемым методом с ограничением рационов. Тем самым обеспечивается согласованное развитие сердечно-сосудистой системы и скелета в соответствие с привесами. Условием этого является быстрое распределение корма по всему птичнику при каждом кормлении.



Рис. 9.10. Кормушка BIG PAN 330 для откорма бройлеров

АУГЕРМАТИК вместе с БИГ ПАН ПЛЮС как нельзя более подходит для этого:

- минимум повреждений скелета и лап;
- лучшая конверсия корма благодаря меньшему применению жировых добавок и снижение падежа;
- гарантия максимального соответствия убойного веса заданным параметрам на день убоя.

Кормушка BIG PAN PLUS

Назначение. Предназначена для контролируемого откорма бройлеров и выращивания уток.

Устройство. При нормированном кормлении в кормушку БИГ ПАН ПЛЮС монтируется ограничительный колодец, который в комбинации с ячеистым дном чашки сокращает объем

корма примерно на две трети (рис. 9.11). При этом гарантируется быстрое и равномерное заполнение всех кормушек одной линии практически сразу после начала процесса кормления.

БИГ ПАН ПЛЮС с таким же успехом можно использовать при выращивании уток живым весом до 2,5 кг. Плоское с ячейками дно кормушки идеально подходит для маленьких утят, требует минимальной толщины слоя глубокой подстилки и предотвращает потери корма. Кроме того, с ячеистого дна кормушки уткам очень удобно поедать корм. Так называемая ограждающая решетка не позволяет птице залезать в кормушку, что предотвращает загрязнение корма.

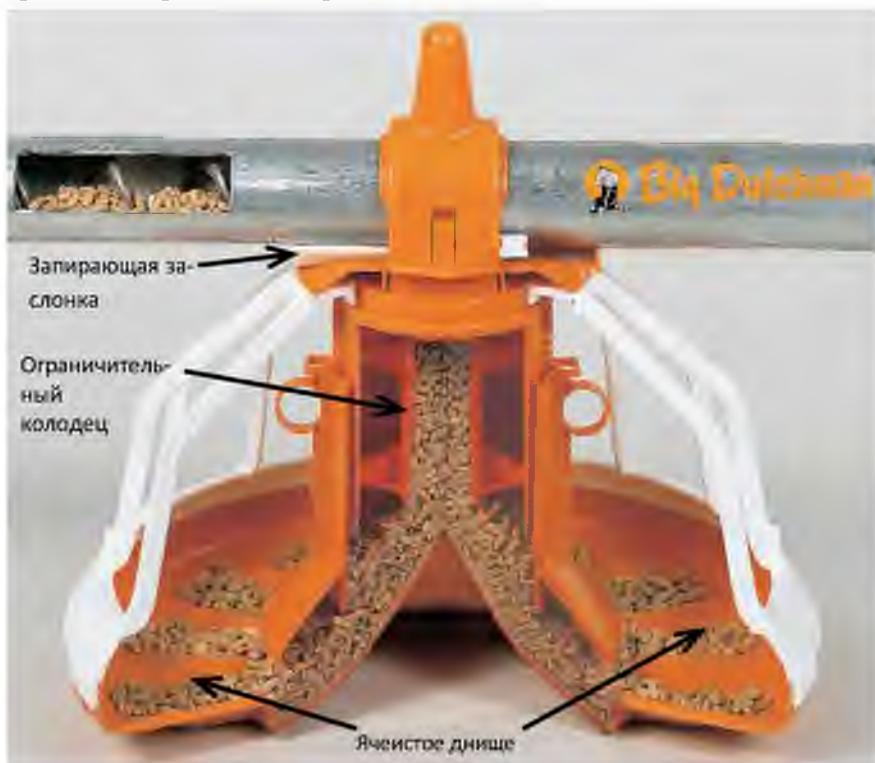


Рис. 9.11. Кормушка BIG PAN PLUS

Эти кормушки разработаны специально для меняющихся условий откорма бройлеров, индеек, уток и прочей птицы (цесарок, фазанов, гусей) до 12 кг живого веса (рис 9.12).



Рис. 9.12. Кормление уток и индеек

Область применения кормушек различного типа представлена в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Применения кормушек при различном типе кормления

Направление производства	Масса (кг)	БИГ ПАН 330	БИГ ПАН ПЛЮС	МУЛЬТИ ПАН	МУЛЬТИ ПАН ПЛЮС
Откорм бройлеров	0–3,5	досыта	контролируемое	досыта	контролируемое
Ремонтный молодняк кур-несушек	0–1,4	досыта	регулируемое		
Промышленное стадо кур-несушек	1,4–2,2	досыта	досыта	досыта	
Выращивание индейки	0–2,5			досыта	контролируемое
Откорм индейки*	2–12			досыта	✓
Выращивание уток	0–2,5		досыта	досыта	
Откорм уток	2–3,5			досыта	контролируемое
Прочая птица на откорме*	0–12			✓	✓

Высота бортика чашки (мм)		76	61	71/127*	56/112*
* Начиная с 2 кг живой массы рекомендуется использовать кормовые чашки только с манжетной насадкой.					

Диаграмма по фронту кормления в зависимости от убойного веса представлена на рисунке 9.13.

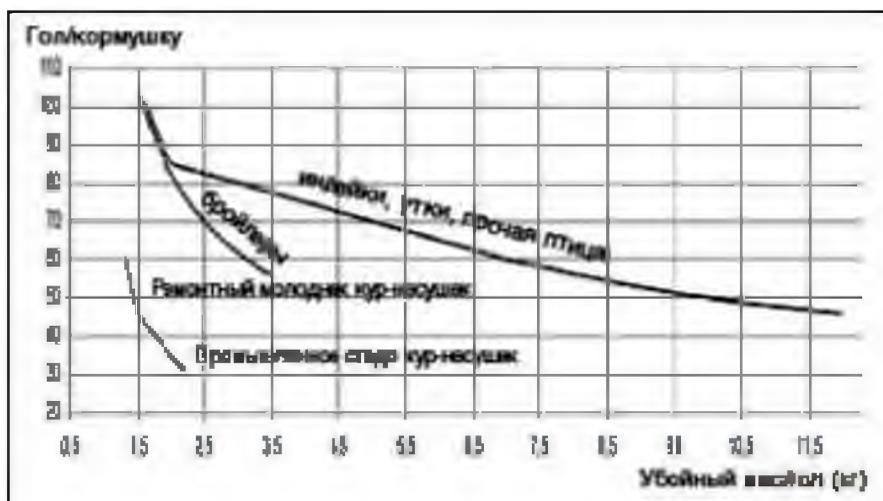


Рис. 9.13. Диаграмма зависимости количества голов на кормушку от убойного веса

При нормируемом или контролируемом кормлении при использовании кормушек BIG PAN для расчетов необходимо брать на 25–30 % голов на одну кормушку меньше.

Приведенные в диаграмме данные по количеству птицы – это усредненные значения и могут меняться в зависимости от кросса, плотности посадки и климатических условий.

Общая схема расчета при проектировании с использованием кормушек BIG PAN выглядит следующим образом:

- 1 линия кормления на каждые 4–5 м ширины птичника, т. е.
- ширина птичника 9–12 м => 2 линии кормления;
- ширина птичника 12–15 м => 3 линии кормления;
- ширина птичника 15–18 м => 4 линии кормления.

Выращивание ремонтного молодняка кур-несушек до 1,3–1,5 кг живой массы фронт кормления: 60–45 гол/кормушку.

Содержание промышленного стада кур-несушек до 1,8–2,2 кг живой массы фронт кормления: 45–30 гол/кормушку.

Важным аспектом здорового содержания птицы является гигиена. Вращающуюся чашку можно тщательно промыть, направив струю воды на кормушку. Под давлением струи она начнет вращаться, благодаря чему обеспечивается ее эффективная и основательная чистка. Открыв нижнее доньшко, чашку легко высушить (рис. 9.14).



Рис. 9.14. Мытье кормушек

9.4 Кормушки для индеек

Универсальная чашечная кормушка TRU PAN для индеек – от суточных цыплят до птиц весом 23 кг (рис. 9.15).

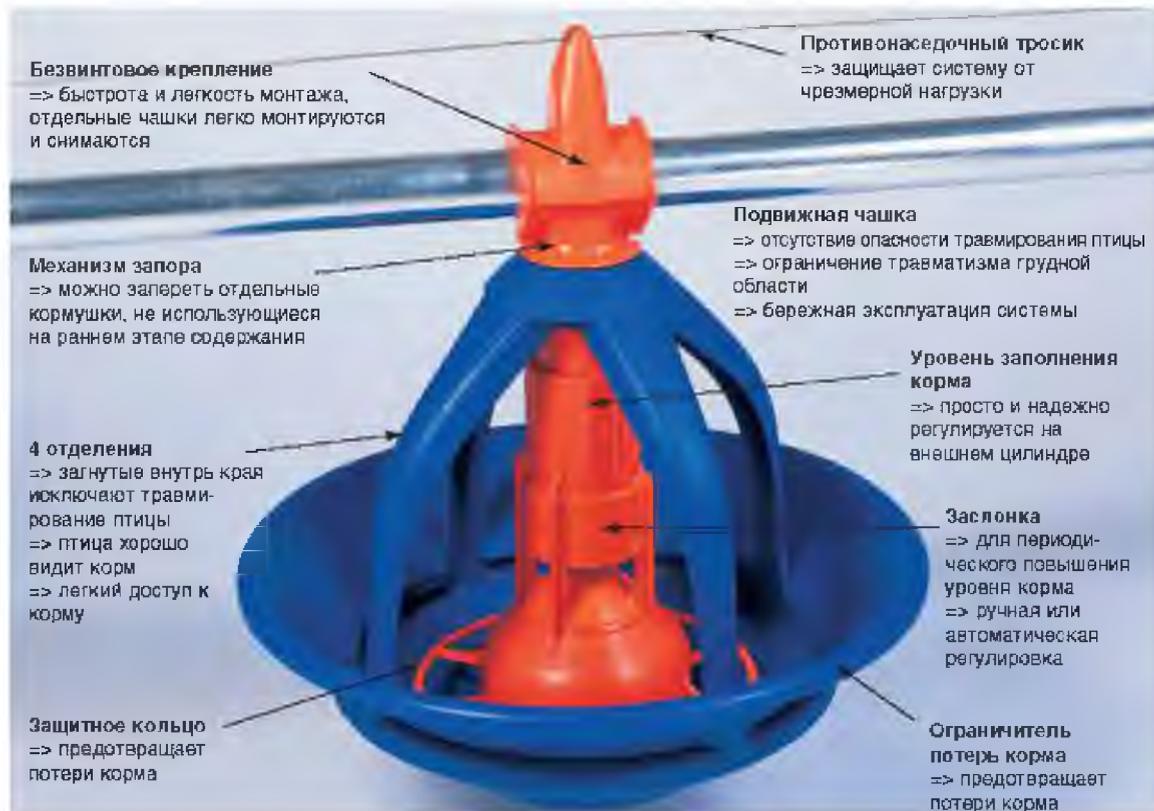


Рис. 9.15. Кормушки TRU PAN для индеек с ограничителем потерь корма

Кормушка TRU PAN подходит как для одноэтапного, так и для двухэтапного способа содержания (рис. 9.16).

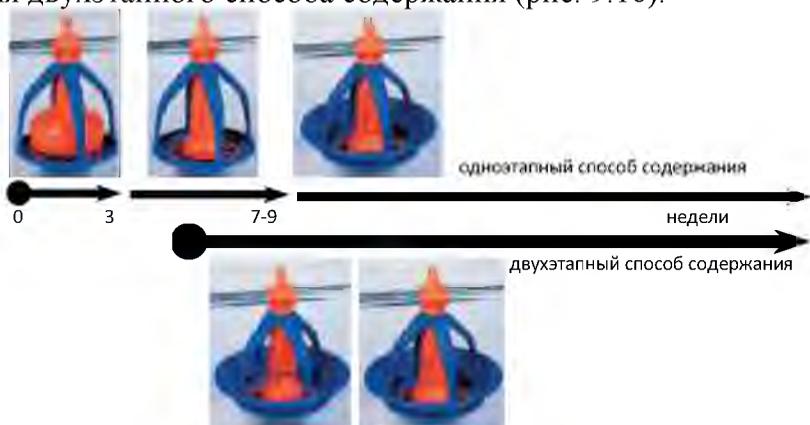


Рис. 9.16. Способы содержания и виды кормушек

При выращивании молодняка индеек хорошо зарекомендовал себя метод содержания цыплят в первые дни в “кольце для цыплят” (рис. 9.17).



Рис. 9.17. Метод содержания цыплят

Именно здесь находит применение линия ТРУ ПЭН с конусом для цыплят (корм не загрязняется, снижается риск заболевания кокцидиозом) (рис. 9.18). Чашечные кормушки, находящиеся за пределами “кольца”, отключаются при помощи запирающего механизма. Само “кольцо” состоит из отдельных, легко монтируемых решетчатых сегментов.



Рис. 9.18. Кормушки TRUPAN с конусом для индеек

С 3-ей недели конус для цыплят убирают, а заслонку задвигают (рис. 9.19). Уровень корма снижается, что предотвращает

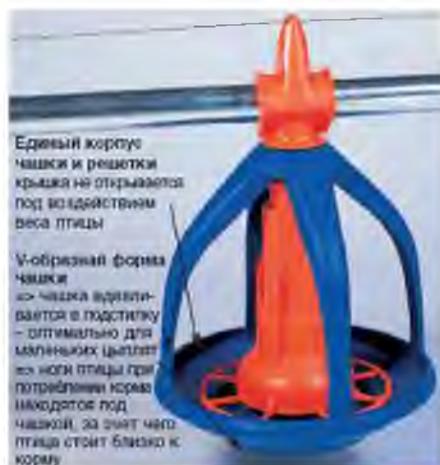


Рис. 9.19. Кормушки TRUPAN без конуса для индеек

потери корма. При раздельном способе выращивания молодняка и откорма индюки в возрасте 4-6 недель переводятся в отдельное помещение. Индейки остаются до конца откорма в помещении для молодняка.

На 7-9 неделе на чашку устанавливают ограничитель потерь корма – защитное кольцо (рис. 9.20), которое также предотвращает потери корма.



Рис. 9.20. Кормушки TRUPAN с защитным кольцом

В помещении для откорма индеек ограничитель потерь корма устанавливается с первого дня. Чтобы птица могла легко найти корм, на короткий период времени можно открыть заслонку.

Уровень корма в чашке поднимается, и птица сразу же находит корм.

Заслонку следует опустить не позднее 1 недели.

При *двухэтапном* способе содержания в помещении для индюков сразу же устанавливается ограничитель потерь корма. В первые дни происходит максимальное заполнение чашек, т. е. поддерживается высокий уровень корма, что обеспечивает равный доступ всех цыплят к корму. Вся птица, в том числе и маленькие индейки, может легко потреблять корм. Конус для цыплят предотвращает загрязнение корма птицей.

С 3-ей недели конус для цыплят убирают, а заслонку опускают.

Автоматическое регулирование уровня корма в кормушке TRU PAN

Регулирование уровня корма в кормушке TRU PAN может осуществляться вручную или автоматически (рис. 9.21), при этом уровень корма на каждой линии устанавливается централизованно. Особенно удобна система автоматического регулирования уровня заполнения при двухэтапной системе откорма, поскольку уже в возрасте 4–6 недель индюки переводятся в отдельное помещение, где с первого дня устанавливается ограничитель потерь корма.

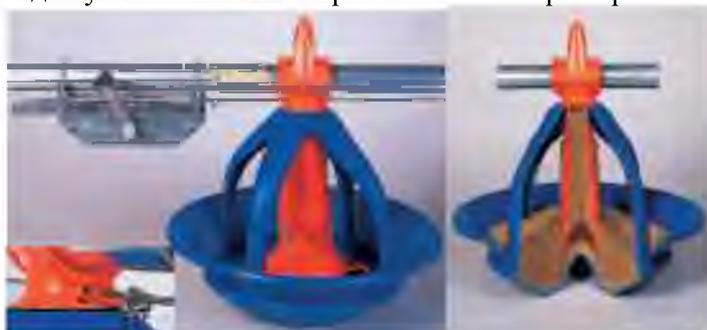


Рис. 9.21. Блок автоматического регулирования уровня корма

Поэтому в первые дни может возникнуть необходимость максимального заполнения всех кормушек и обеспечения свободного доступа птицы к корму.

При расчете количества голов птицы на одну кормушку можно пользоваться диаграммой (рис. 9.22).

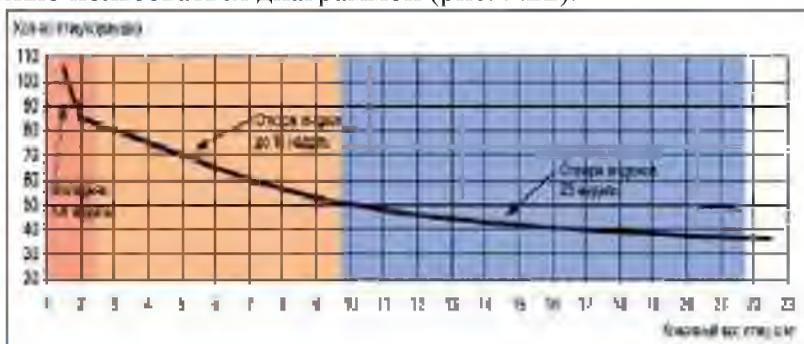


Рис. 9.22. Расчетная диаграмма количества голов птицы на одну кормушку

Указанные в диаграмме данные о количестве птицы на 1 кормушку являются ориентировочными и могут отличаться в зависимости от кросса, плотности посадки и системы микроклимата.

10 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ПОЕНИЯ ПТИЦЫ

10.1 Ниппельная система поения

Назначение. Предназначена для капельного поения птицы в клеточных батареях и при напольном содержании.

Для повышения продуктивности птицы важным моментом является обеспечение в достаточном количестве чистой и свежей питьевой водой. Для выполнения этого требования разработаны различные системы поения, как для мясной, так и для яичной птицы, всех возрастов, включая родительское стадо и молодняк кур, а также индеек:

- ниппельные поилки с чашкой каплеулавливания и без нее;
- системы ниппельного поения для индеек.

Выбор подходящей системы поилок зависит от кросса птицы, ее предназначения, особенностей помещения.

Линии поения, применяемые для напольного содержания, должны по высоте соответствовать возрасту птицы. Только при условии, когда птица тянется к поилкам вверх, возможна простая и достаточная подача воды без особого разбрызгивания.

Смонтированные подвесные линии поения легко поднимаются кабельными лебедками до самого потолка. Благодаря этому значительно облегчается заселение и выселение птицы, а также уборка птичника.

Система подвески состоит (рис 10.1) из лебедки 1, тянущего ролика 2, крепежного материала, троса 3 с зажимом.

Для того чтобы надежно зафиксировать линии поения в соответствующей позиции, существуют лебедки с механическим (рис. 10.1, а, б) или электрическим (рис. 10.1, в) приводом.

- Лебедка для монтажа на потолке или фронтоне с подъемным весом 340 кг;
- Кабельная лебедка для монтажа на стене, включая кривошипную рукоятку с подъемным весом 350, 650 или 900 кг;

- Электрическая лебедка, 0,09 кВт, 230/400 В, 50/60 Гц для монтажа на потолке, включает конечный выключатель с подъемным весом 320/240 кг.

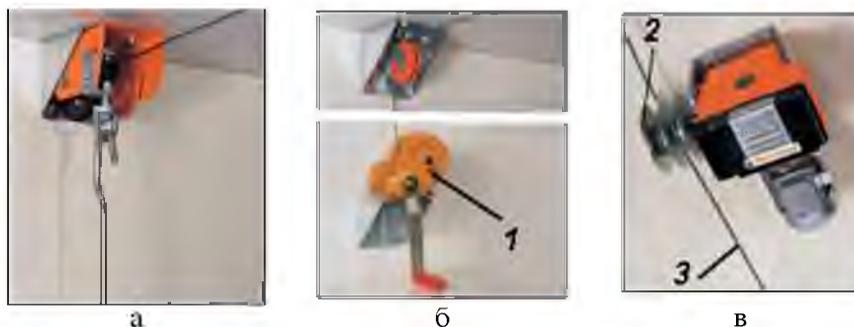


Рис. 10.1. Лебедки для перемещения линии поения

а – для монтажа на потолке или фронтоне помещения; б – для монтажа на стене; в – электрическая для монтажа на потолке

Рекомендации по планированию системы поения представлены на рисунке 10.2.

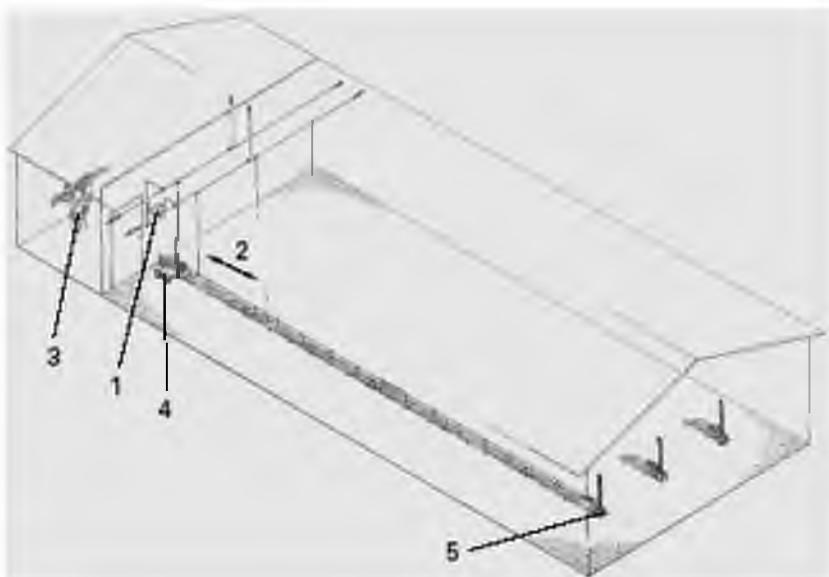


Рис. 10.2. Схема монтажа системы поения:

1 – электрошок с антинасетом; 2 – максимальное расстояние между подвесками 300 см; 3 – узел водоподготовки с медикатором; 4 – регулятор давления с показателем уровня воды; 5 – деаэратор с показателем уровня воды

Необходимо учитывать:

Для бройлеров рекомендуемое расстояние между линиями поилок от 2,5 до 3,5 м по ширине птичника. При этом линий поения должно быть минимум на одну больше, чем линий кормления.

Для кур-несушек и родительского стада бройлеров рекомендуется одна линия поилок на каждые 5–7 м ширины птичника.

Ниппельные системы поения (рис. 10.3) состоят из следующих элементов:

- блок регулирования давления с устройством промывки (1), присоединение к трубе либо с одной стороны, либо посередине (2), в зависимости от длины линии поения;
- регулятор давления для линий поения (3) с перепадом по высоте от 10 до 15 см;
- откидной деаэратор (4) или автоматический деаэратор (5) с показателем уровня воды;
- насадка деаэратора с вентилем (6) в рабочем режиме вентиль открыт (воздух может выходить);
- алюминиевый профиль (7) или круглая труба с тросом противонасеста (8);
- ниппельная труба с ниппелями различного типа – топ ниппель (9), оранжевый топ ниппель (10) и ниппель СаниСтар (11);
- система подвески (12).

В трубопроводе в пределах одной клетки на 10 голов устанавливают 3 поилки. Для цыплят их устанавливают на оптимальной для них высоте.

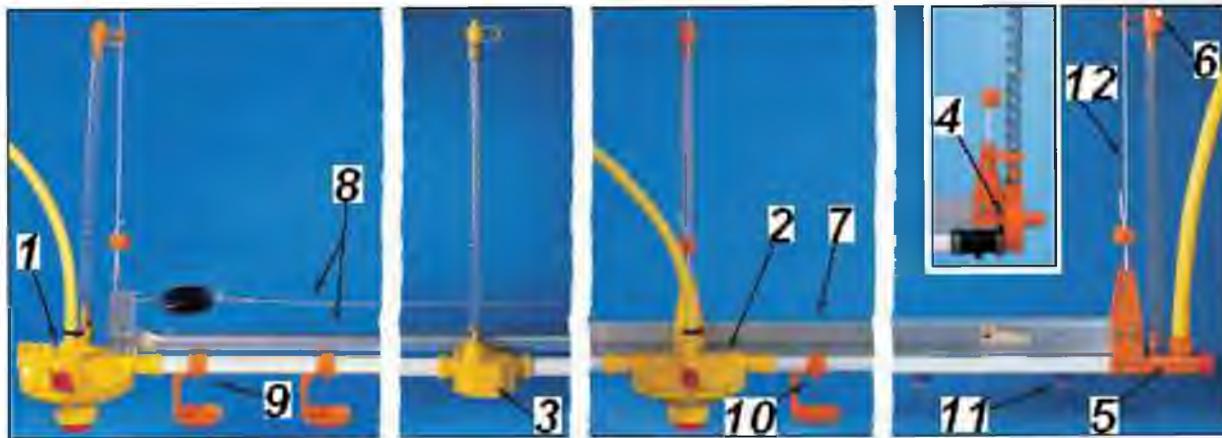


Рис. 10.3. Ниппельная система поения с регулятором давления

Воду к поилке подводят через промежуточный бачок с поплавковым регулятором. Регулировкой поплавковой системы бачка добиваются появления на нижнем клапане поилки капель воды – с частотой 2 капли в минуту. Под поилками устанавливают каплеуловители (рис. 10.4).



Каплеуловитель



Поилки ниппельные для птицы

Рис. 10.4. Ниппельная система автопоения птицы

Ниппель Сани Стар с нормой протока воды 50-55 мл/мин. исключает ее подтекание при вертикальном или горизонтальном перемещении ниппеля (рис. 10.5).



Рис. 10.5. Ниппельная поилка Сани Стар Big Dutchman

Системы поения с ниппелями различного типа: ниппель СаниСтар (рис. 10.5), топ ниппель (рис. 10.7, а), оранжевый топ ниппель (рис. 10.7, б) зарекомендовали себя в современном птицеводстве как надежные и гигиеничные. Устройство и монтаж ниппельной поилки представлены на рисунках 10.6 и 10.7.

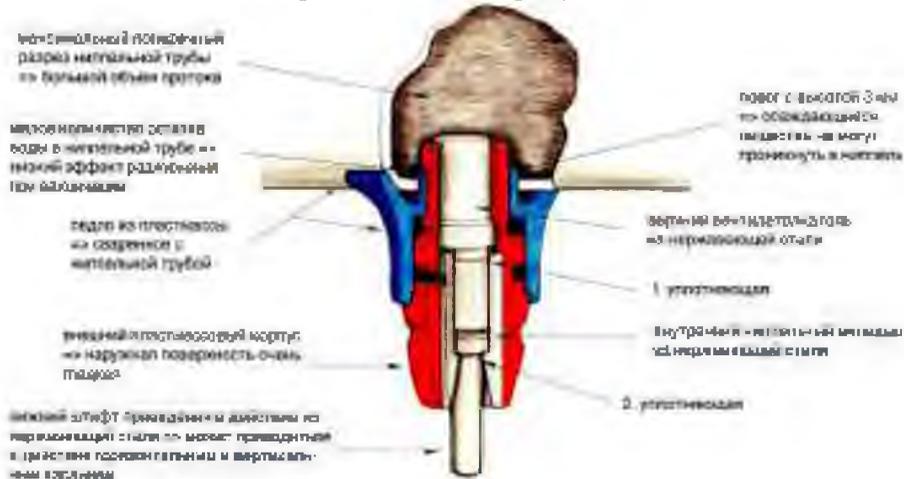


Рис. 10.6. Устройство ниппельной поилки

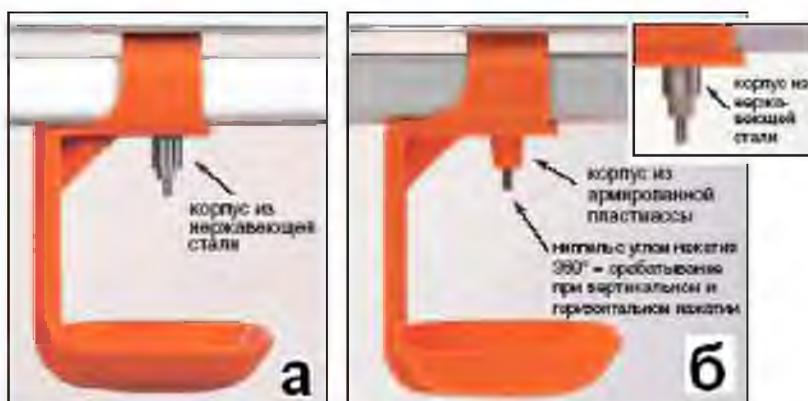


Рис. 10.7. Ниппельные поилки

Оба типа ниппелей имеют пропускную способность 80–90 мл/мин* и гарантируют достаточное количество воды даже тяжелой откормочной птице. Чашка каплеулавливания на одном кронштейне не мешает птице при питье и в то же время гарантирует сухость глубокой подстилки.

Для кур-несушек и родительского стада предусмотрена поилка шraubниппеля с пропускной способностью 50 и 100 мл. Эти ниппели срабатывают только при нажатии по вертикали.

Рекомендации по применению поилок с топ-ниппелем и оранжевым топ-ниппелем приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Рекомендуемое количество голов птицы на ниппель

Бройлеры	20–25 голов/ниппель
Ремонтный молодняк (до 1,5 кг)	10–16 голов/ниппель
Бройлеры родительское стадо (0–18 недель)	10 голов/ниппель
Утки (до 3,5 кг)	8–12 голов/ниппель

* при высоте водяного столба 20 см

Применяется максимально 300 ниппелей на один регулятор давления.

В поилках СаниСтар применяется максимально 450 ниппелей на один регулятор давления.

Рекомендуемое количество голов птицы на ниппель для бройлеров 12...15 голов.

При использовании шraubниппелей (50 и 100 мл) поголовье птицы определяется по таблице 10.2.

Таблица 10.2

Рекомендуемое количество голов птицы на ниппель

Куры-несушки (50 мл ниппеля)	8–10 голов/ниппель
Бройлеры родительское стадо (100 мл)	10 голов/ниппель

Контроль наличия воды проводится по показателю уровня, а обслуживание системы с ее очисткой от засоления при помощи откидного деаэрата (рис. 10.8).



Рис. 10.8. Система автопоения с откидным деаэратом и показателем уровня воды

Надежность работы автопоилок обеспечивается поддержанием давления заданной величины, для чего используется регулятор давления (рис. 10.9).



Рис. 10.9. Блок регулирования давления с показателем уровня воды

10.2 Поилки для индеек

Пендуваль – гигиеническая поилка для содержания индеек состоит из чашки без крышки или решетки и ниппеля с маятником.

Технологический процесс.

При питье птица задевает головой и отклоняет маятник в сторону. Из-за этого вентиль ниппеля открывается, и вода стекает по внутренней поверхности маятника в чашку. При окончании питья, маятник возвращается в исходное положение, вентиль ниппеля закрывается и вода прекращает течь. При повышенном давлении водяного столба птица пьет воду прямо из чашки, не трогая маятник, при этом перелива через край не происходит (рис. 10.10).

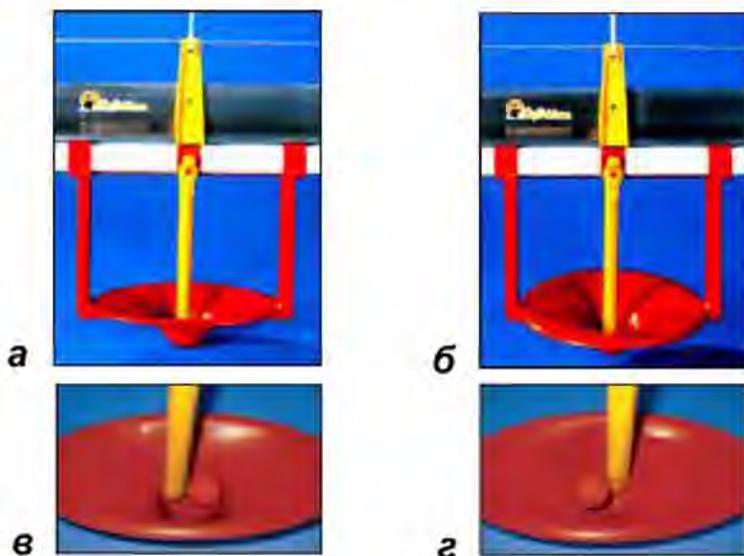


Рис. 10.10. Поилки Пендуваль:

а) для молодняка и курочек; б) для петушков; в) низкий уровень воды; г) чашка наполнена водой

Естественно, как в случае с любой другой поилкой, в целях оптимального потребления воды важна правильная настройка высоты подвески поилки в соответствии с возрастом птицы.

Поплавок облегчает однодневным цыплятам поиск воды. Он позволяет при минимально низком уровне воды нажатием отводить маятник в сторону, благодаря чему вода наливается в чашку.

Когда воды в чашке становится достаточно, поплавок всплывает на поверхность и маятник возвращается в исходное положение.

В птичниках ремонтного молодняка индеек размещают 2 линии поения в кольце для цыплят при одновременном поении 30–40 голов на поильную чашу.

В корпусах откорма индеек монтируется 1 линия поения на 1 закольцовку кормления при одновременном поении 25–30 голов на поильную чашу.

При откорме индюков используется 1 линия поения на 1 за-кольцовку кормления при одновременном поении 20 голов на поильную чашу.

Круговые поилки ЮМБО-Т и ЮМБО-98 (рис. 10.11) идеально подходят для тяжелой птицы, в частности от 2 до 25 кг живого веса. ЮМБО-Б годится для индеек до 12 кг живого веса, а также для несушек и родительского стада бройлеров.



Рис. 10.11. Поилки ЮМБО-Т, ЮМБО-98, ЮМБО-Б

Технологический процесс. Тонкая струйка воды, стекающая вниз по «колокольчику» поилки меньше загрязняется и не переливается через край чашки. Это способствует снижению потерь воды, глубокая подстилка остается сухой, паров аммиака меньше.

Балластовый корпус (ЮМБО-Т и -Б) закреплен прямо на подвеске. Благодаря этому удастся снизить нагрузку на вентиль и очень точно регулировать уровень воды.

Технические характеристики круговых поилок приведены в таблице 10.3.

Техническая характеристика круговых поилок*

Рекомендуемое количество голов на 1 круговую поилку**	ЮМБО-Т	ЮМБО-98	ЮМБО-Б
Индейки от 2 до 25 кг	80 – 120	80 – 100	–
Индейки от 0 до 12 кг	–	–	80 – 100
Родительское стадо бройлеров и куры-несушки	–	–	100 – 150
Бройлеры	–	–	100 – 150
Однодневные цыплята***	–	–	300
№ кода	30–03–3170	30–02–3200	30–03–3100
Диаметр (мм)	480	305	400
Общая высота (мм)	650	500	640
Высота бортика (мм)	70	95	60
Вес без балласта (кг)	1,9	1	1,75
Содержание балластной емкости (л)	7	–	7
Мин. рабочее давление (бар)	0,2	0,2	0,2
Макс. рабочее давление (бар)	0,5	0,5	0,5
Оптимальный уровень воды в желобе (мм)	10–20	40–50	10–20
<p>* Для крупной птицы и в зонах с жарким климатом количество голов на поилку должно быть соответствующим образом уменьшено. ** согласно внутригосударственным или региональным нормам количество птицы может быть другим *** для однодневных цыплят использовать накладное кольцо</p>			

10.3 Узел водоподготовки

В комплект системы поения птицы входит *узел водоподготовки* (рис 10.12). Он устанавливается между сетью водоснабжения и линией поилок и может состоять из различных компонентов по желанию покупателя. Допустимое давление воды устанавливается регулятором давления.

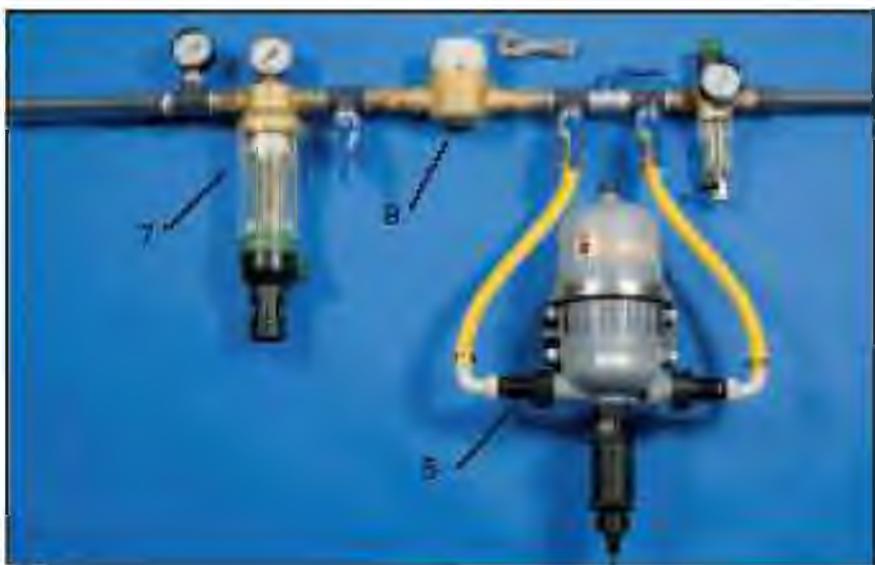
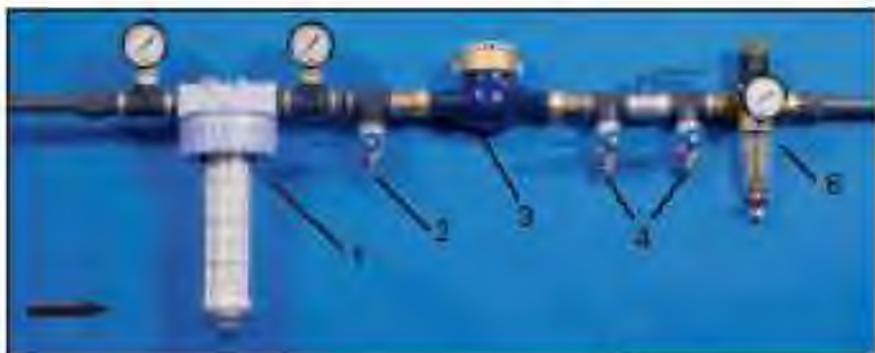


Рис. 10.12. Узел водоподготовки воды с медикатором

1. Фильтр с манометром для избежания заклинивания ниппелей – по выбору с обратной промывкой (7) в случае сильно загрязненной воды;
2. Кран – для отдельного слива воды;

3. Водяной счетчик – для точного контроля потребления воды; по выбору покупателя с импульсным датчиком (8) для подключения к компьютеру;

4. Байпас с тремя шаровыми кранами – для подключения медикатора;

5. Медикатор – для дозирования медикаментов;

6. Редуктор давления с фильтром – для регулирования давления в магистральном трубопроводе.

Отличительные особенности узла водоснабжения:

- компактность конструкции позволяет производить монтаж в небольших тамбурах;
- простой монтаж и легкость использования благодаря резьбовым соединениям всех компонентов;
- оптимальная защита от коррозии.

10.4 Медикатор

Медикатор (рис. 10.13) монтируется в систему водоснабжения и применяется для дозирования



Рис. 10.13. Медикатор

и применяется для дозирования определенных витаминов и медикаментов, растворимых в питьевой воде. Необходимое для дозирования количество компонентов устанавливается очень точно, так как препараты добавляются в систему поения пропорционально фактическому потреблению воды. Смесь воды с нужным препаратом осуществляется только на выходе из емкости смешивания. Благодаря этому мотор не имеет контакта с добавленным веществом, отсутствуют заклинивания ниппелей,

обеспечивается долгий срок службы. Растворимые в воде препараты поступают прямо из *специальной емкости* (рис. 10.14). Порошкообразные или вязкие вещества подаются в емкость для смешивания при помощи циркуляционного насоса.

Преимущества использования медикатора:

- практическое дозирование при любом объеме прохождения воды;
- широкий диапазон дозирования при больших объемах подачи воды;
- длительный срок службы и высокая функциональная надежность на основе высокого качества материала;

- низкая чувствительность в отношении широкого спектра химикатов при условии регулярной очистки.



Рис. 10.14 Емкость для смешивания медикаментов

Технические характеристики медикаторов

Тип	30-61-3240	30-61-3245
Пропускная способность (л/ч)	9–3400	9–3400
Диапазон дозирования (%)	0,2–2,5	0,2–5,0
Рабочее давление (бар)	0,27–6,0	0,27–6,0

11 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЧНИКАХ

11.1 Система приточной вентиляции

Приточные вентили

Назначение. Предназначены для подачи свежего воздуха в помещение птичника.

CL 1200 – универсальный приточный вентиль (рис. 11.1), который монтируется в стене или бетонируется в строительный элемент стены. В зависимости от толщины стены, поставляются 4 варианта CL 1200. Конструкция вентиля настолько прочна, что дополнительных подпорок при бетонировании не требуется.

а

б

в

Рис. 11.1. Приточные клапаны для монтажа в стену:

а – CL 1200, б – CL 1211 F, в – CL 1200 B/F

CL 1211 F – фланцевый вентиль (рис. 11.1), применяющийся для тонких стен и старых построек. Он устанавливается изнутри в отверстие в стене и прикрепляется при помощи винтов. Если толщина стены превышает 12 см, можно заказать элемент расширения соответствующей толщины.

Каждый вентиль по желанию заказчика оснащается крупно- или мелкоячеистой пластмассовой сеткой, предотвращающей проникновение птиц и мелких животных. CL 1200 и CL 1211 состоят из пригодной для повторной переработки прочной и сохраняющей форму пластмассы, устойчивой к ультрафиолетовому излучению.

Чистка производится при помощи установки высокого давления.

Принцип действия. Изолированный клапан вентиля находится в закрытом положении за счет пружин из нержавеющей стали и не пропускает воздух внутрь помещения. При помощи натяжения троса клапан открывается вниз, что обеспечивает очень точное регулиро-

вание положения открытия вентиля в любое время года (рис. 11.2). Холодный свежий воздух устремляется вверх, где смешивается с теплым воздухом помещения, не успев спуститься вниз к животным. При очень теплой погоде вентиль открывается полностью (на $7,5^\circ$ ниже горизонтального положения). В этом случае воздух поступает в помещение горизонтально и частично по косой вниз.

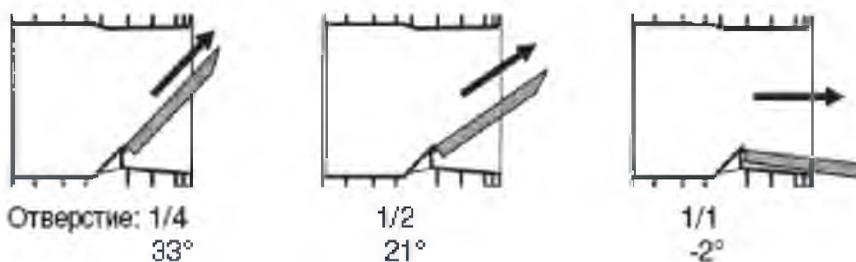


Рис. 11.2. Направление движения воздуха при различной степени открытия вентиля

Распределение воздуха в птичнике для содержания бройлеров с применением стенных клапанов представлено на рисунке 11.3.

Рис. 11.3. Распределение воздуха в птичнике с применением стенных клапанов

Регулирование вентиляей

Поставляемый с вентилями комплект регулирования позволяет открывать все вентиля сразу или с задержкой. При помощи запатентованного универсального механизма дифференциации на каждом вентиле можно предварительно установить очередность его открытия (например $1/4$, $1/3$ или $1/2$). За счет снижения количества приточных отверстий остальные вентиля можно открывать

позднее, что позволяет особенно зимой или во время отопительного периода обеспечить более равномерный приток воздуха.

При помощи комплекта индивидуального регулирования можно вручную осуществить бесступенчатое регулирование каждого вентиля.

Монтаж. Высота установки вентиля зависит от типа и назначения помещения и проектируется для каждого отдельного здания (рис. 11.4).

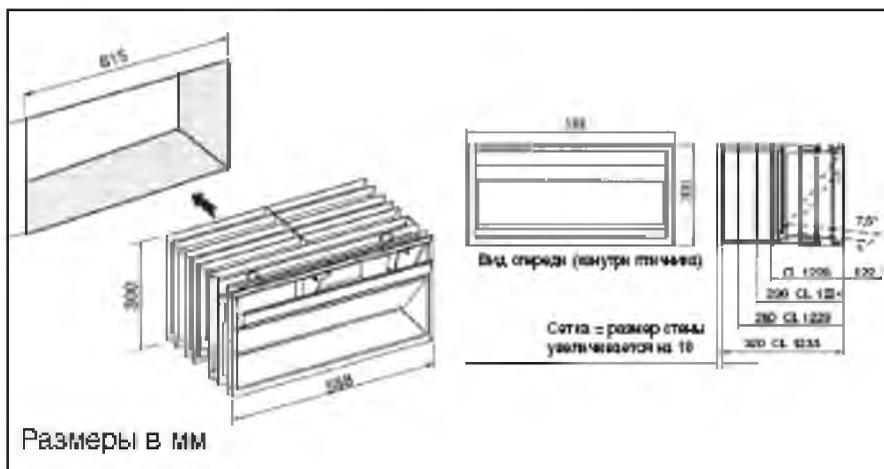


Рис. 11.4. Монтаж стенных клапанов

Конструкция стенных вентилях позволяет регулировать объем притока и вытяжки воздуха в соответствии с особенностями здания. Также имеется возможность соединить несколько мелких вентилях в один крупный.

В комплект стенных клапанов модели CL 1200 входят (рис. 11.5):

1. *Пластина для защиты от ветра и света*

Защитную пластину рекомендуется устанавливать, когда вентилях подвергаются влиянию сильного потока ветра или когда необходимо ограничить проникновение света в помещение. При использовании защитной пластины производительность вентилях снижается примерно на 7 %. Внутренняя сторона пластины имеет серый цвет, а внешняя – красный. По желанию за-

казчика поставляются пластины других цветов. При нанесении краски черного цвета защита от света повышается.

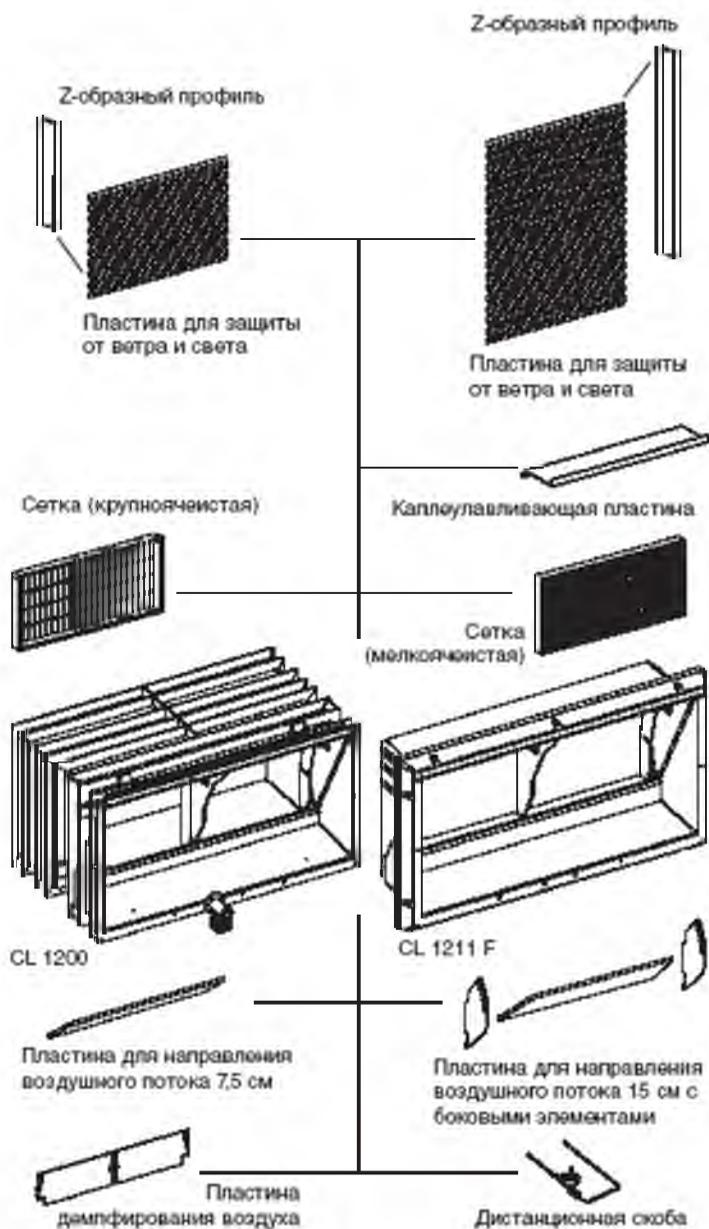


Рис. 11.5. Стенные клапаны модели CL Flex

2. Каплеулавливающая пластина

Каплеулавливающая пластина из нержавеющей стали монтируется снаружи здания под вентиляем и обеспечивает защиту стен в случае, если толщина стен превышает толщину вентиля.

3. Самонесущая сетка

Крупно- или мелкочаеистая пластмассовая сетка крепится к вентилю снаружи здания и предотвращает попадание птиц и мелких животных в помещение.

4. Пластина для направления потока воздуха

Пластина для направления потока воздуха, которая монтируется к верхнему краю вентиля, облегчает управление воздушным потоком, особенно в холодную погоду. Направление потока воздуха регулируется за счет изменения угла между пластиной и стеной.

5. Пластина демпфирования воздуха

Если в помещении перепады давления невелики (например, в узких зданиях), рекомендуется установка пластины демпфирования воздуха.

6. Дистанционная скоба

Дистанционная скоба применяется в случае, если необходимо проложить натяжные штанги в обход стоек, сверление которых невозможно. Максимальное расстояние от стены составляет 24 см (одна скоба на вентиль).

В комплект стенных клапанов модели CL Flex входят (рис. 11.6):



Рис. 11.6. Стенной клапан модели CL Flex

1. *Самонесущая сетка* Клапаны CL 1200 используются в комплекте с пластмассовой сеткой, которая простым защелкиванием крепится к клапану с наружной стороны. Сетка для клапанов серии CL Flex изготовлена из проволоки с гальвановым покрытием и тоже крепится с наружной стороны клапана, предотвращая проникновение птиц и мелких зверьков через клапан в помещение.

2. *Пластина направления воздушного потока* монтируется на верхнюю кромку клапана, позволяя оптимизировать подачу воздуха, прежде всего, в холодную погоду. Направление воздушной струи регулируется индивидуально для каждого помещения, путем изменения угла между пластиной направления воздушного потока и стеной.

3. *Дистанционный уголок* используется в том случае, если натяжная штанга должна огибать опоры у стен помещения. Максимальный отступ от стены составляет 24 см (один уголок на клапан).

4. *Светозащита для CL 1200 и светозащитный колпак для CL Flex.* При работе в режиме одной программы освещения необходимо обеспечить полное затемнение птичника во время фазы сумерек. Для этих целей при работе со стенными клапанами серии CL 1200 оптимально подходит светозащита CL 1200. Для клапанов CL Flex предусмотрен колпак со светозащитой. Оба вида светозащиты обеспечивают защиту от проникновения солнечного света в помещение на 99,9 % на фоне минимальных потерь производительности по воздуху за счет оптимальной аэродинамической конструкции.

Потолочный приточный вентиль CL 30 S и его функции.

CL 30 S – универсальный приточный вентиль из полиуретана. Он монтируется под потолком и предназначен для подачи воздуха из-под крыши в помещение. Чистка легко производится при помощи установки высокого давления.

CL 30 S снабжен фланцем для крепления к потолку. Клапан вентиля имеет износостойчивый подшипник и открывается вниз.

Клапан вентиля оптимально управляет притоком воздуха. В холодную погоду, когда требуется небольшой объем приточного

воздуха, открытие вентиля минимально. Воздушный поток направляется горизонтально на уровне потолка и постепенно смешивается с воздухом помещения. В теплую погоду вентиль открыт вниз. Это значит, что воздух поступает непосредственно в область содержания животных. Т. к. открытие вентиля ограничено, вертикальный поток воздуха исключен.

Регулирование положения клапанов вентиля производится при помощи стального троса толщиной 2,5 мм за счет ослабления его натяжения при помощи натяжной штанги толщиной 8 мм или за счет натяжения. Запатентованный механизм дифференцированного открытия можно использовать на всех вентилях при условии регулирования за счет натяжной штанги. Степень дифференциации выбирается свободно (1/4, 1/3 или 1/2). Таким образом, достигается точность регулирования притока воздуха. Снижение количества приточных отверстий вентиля позволяет, особенно зимой или во время отопительного периода, обеспечить более равномерный приток воздуха.

Производительность системы по воздухообмену при различной степени открытия вентиля и разрежении (Па) показана на рисунке 11.7.

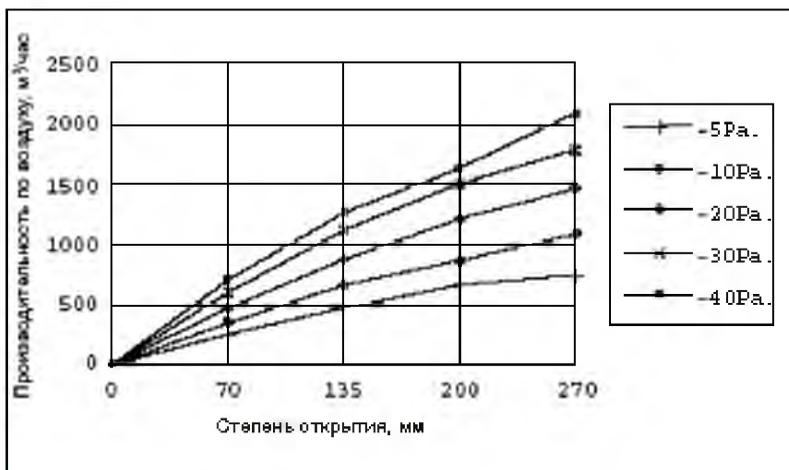


Рис. 11.7. Производительность по воздуху при различной степени открытия вентиля

Направление потока воздуха при различной степени открытия вентилей представлено на рисунке 11.8.

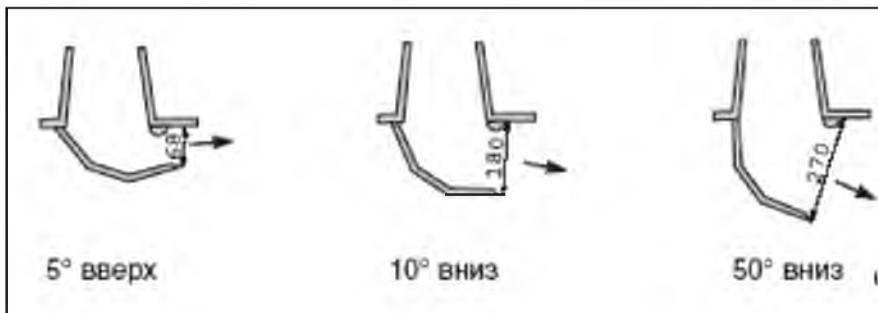


Рис. 11.8. Направление потока воздуха при различной степени открытия вентилей

Технические характеристики и монтаж вентиля CL 30 S

Площадь притока воздуха	1200 см ²
Производительность по воздуху (10 Па)	1080 м ³ /час
Материал	
– рамы, клапаны вентилей	полиуретан
– пружины, болты	нержавеющая сталь
Размеры (Д × Ш × В, в мм)	710 × 400 × 180
Ход клапана (открытие за счет ослабления)	320 мм
Ход клапана (открытие за счет натяжения)	220 мм
Сила натяжения	40 Н

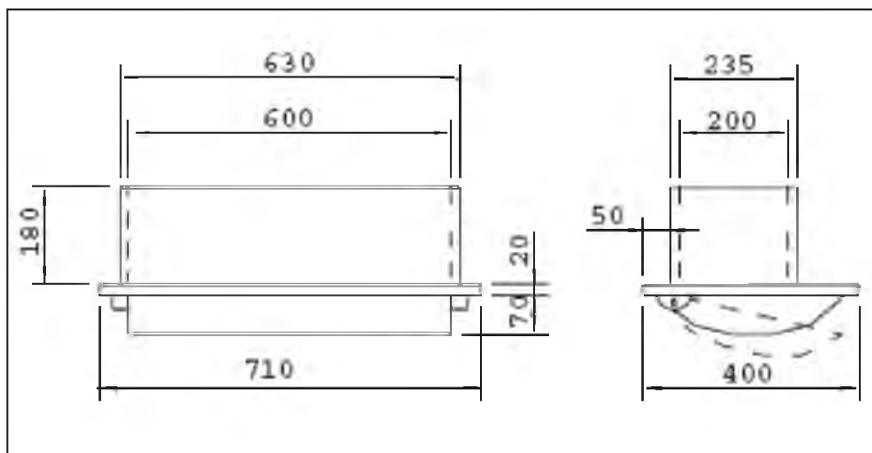


Рис. 11.9. Габаритные размеры вентиля CL 30 S

11.2 Система вытяжной вентиляции

Вытяжные камин

Вытяжной камин CL 600 (рис. 11.10) имеет оптимальную аэродинамическую форму и обеспечивает эффективную вентиляцию животноводческих помещений. Камин изготовлен из полипропилена, имеет гладкую грязеотталкивающую поверхность благодаря чему возможна чистка с применением насосов высокого давления (керхер), устойчив к воздействию солнечных лучей и низким температурам. Самонесущая конструкция не требует дополнительного подвеса или крепления. Кровельные плиты и внешние трубы изготовлены из стеклопластика и поддаются подгонке под необходимые размеры непосредственно на месте.

Уплотнение лабиринтного типа между крышкой трубы и кровельной плитой обеспечивает полную водонепроницаемость камин, поэтому дополнительное уплотнение не требуется.

Камин, монтируемый на коньке, поставляется исключительно в гладком исполнении. Относящиеся к той же серии встраиваемые вентиляторы были специально разработаны для применения вместе с камином CL 600. Только таким образом

можно достичь оптимального соотношения между стабильным давлением и потреблением энергии. Регулирование производится по принципу включения и выключения либо за счет изменения числа оборотов вентилятора.

За счет гибкой разборной конструкции камин может поставляться в различном исполнении:

- светонепроницаемость: при использовании светозащитной тарелки или чаши (рис. 11.11);
- удлиняющая труба длиной 0,5 м;
- вместо вытяжного конуса можно предусмотреть защитный колпак от дождя, устанавливаемый на крышную трубу;
- удлиняющая труба для кровельной плиты (над кровлей) длиной 1,0 м;
- трубы в чердачном помещении утепляются изолирующей прокладкой CL 600.

вытяжной конус => увеличивает количество отработанного воздуха (эффект Venturi) и задерживает основное кол-во дождевой воды

водосток

крышная труба для соединения конуса и кровельной плиты

уплотнение лабиринтного типа между крышной трубой и кровельной плитой => вода не проникает внутрь чердачного помещения

вентилятор, встраиваемый в трубу => обеспечивает оптимальное соотношение между стабильным давлением и расходом энергии

кровельная плита

вытяжная труба => по необходимости может быть увеличена с помощью удлиняющей трубы

вращающаяся заслонка => служит для закрытия камин и уменьшения объема воздуха при регулировании количества оборотов вентилятора

всасывающая воронка => повышение производительности по воздуху благодаря специальной форме

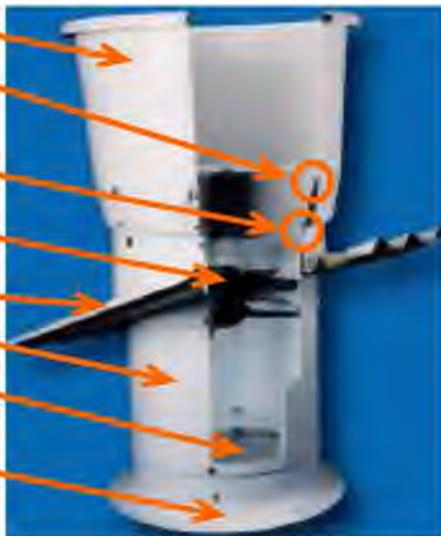


Рис. 11.10. Вытяжной камин CL 600



Рис. 11.11. Каминь со светозащитной чашей или тарелкой:

а) каплеулавливающая чаша $\varnothing 1,1$ м для защиты от дождя; б) светозащитная тарелка $\varnothing 1,4$ м для защиты от дождя с дополнительной светозащитой; в) светозащитная чаша $\varnothing 1,35$ м для абсолютного предотвращения проникновения солнечных лучей в помещение

Производительность встроенных вентиляторов FC 063-6ET (FC 063-6DT) приведена в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Производительность вентиляторов типа FC 063-6ET

давление (Па)	стандартный камин		с капле улавливающей чашей	
	производительность (м ³ /ч)	спец. производитель. (Вт/1000 м ³ /ч)	производительность (м ³ /ч)	спец. производитель. (Вт/1000 м ³ /ч)
0	14130 (13700)	39,2 (33,9)	13854 (13432)	39,8 (34,4)
-10	13810 (13250)	40,8 (36,5)	13540 (12991)	41,4 (37,0)
-20	13220 (12720)	43,4 (39,6)	12990 (12499)	44,8 (40,9)
-30	12660 (12200)	46,7 (43,0)	12315 (11868)	49,1 (45,2)
-40	12110 (11400)	50,2 (47,8)	11640 (10958)	53,3 (50,8)
	со светозащитной тарелкой		со светозащитной чашей	
0	13803 (13383)	40,1 (34,6)	10733 (10406)	55,1 (47,6)
-10	13490 (12943)	41,7 (37,3)	10490 (10065)	57,3 (51,3)
-20	12920 (12431)	44,7 (40,8)	9950 (9574)	61,0 (55,7)
-30	12230 (11786)	48,8 (44,9)	9205 (8871)	65,8 (60,6)
-40	11540 (10863)	52,9 (50,4)	8460 (7964)	70,6 (67,2)

Система автоматического регулирования *MulTiStep* (рис. 11.12) – комбинация бесступенчатого и группового регулирования каминов позволяет достичь высокой производительности по воз-

духу при минимальных затратах энергии. В отличие от традиционных систем, основанных на принципе разрежения, Мульти-степ позволяет экономить до 60 % электроэнергии в год. Постоянная максимальная скорость выброса воздуха значительно сокращает распространение неприятного запаха. Кроме того, данная система отличается повышенной стабильностью давления и ветроустойчивостью.

Управление обеспечивается компьютером системы микроклимата путем бесступенчатой регулировки от 0 до 100 % работы одного камина и подключения, по необходимости, остальных каминов на полную мощность. При включении всех вытяжных каминов, бесступенчатый камин начинает работать с 0 % нагрузкой. Еще большей экономии энергии можно достичь за счет монтажа вентилятора ETAVENT в бесступенчатый вытяжной камин.

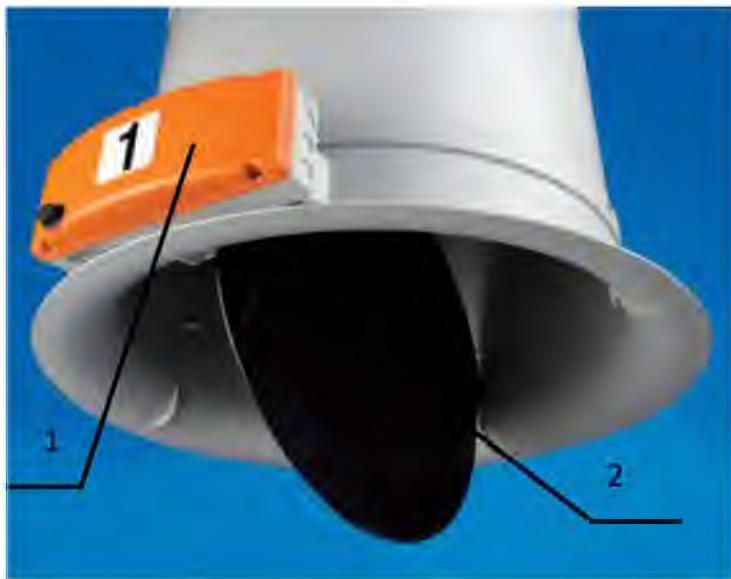


Рис. 11.12. Система автоматического регулирования

1 – сервомотор; 2 – заслонка

Индивидуальное управление CL 600

За счет сервомотора 1 (рис. 11.12), смонтированного на оси вращающейся заслонки 2, обеспечивается управление заслонки в режимах "откр./закр.". Для бесступенчатого управления несколькими каминами поставляется сервомотор CL 74 с аналоговым регулятором (напряжение сигнала на выходе 0–10 В). Для бесступенчатого управления заслонкой одного вытяжного камина используется блок CL 74 V.

Вращающаяся заслонка монтируется на всасывающей воронке и служит для закрытия камина, а выполненная вместе с сервомотором CL 74 V заслонка также используется для регулирования воздушного потока.

Колесо-выпрямитель воздушного потока (КВВП) (рис. 11.13) предназначено для повышения напора при подаче воздушной струи из камина CL 600 (рис. 11.14).



Рис. 11.13. Колесо-выпрямитель воздушного потока (КВВП)

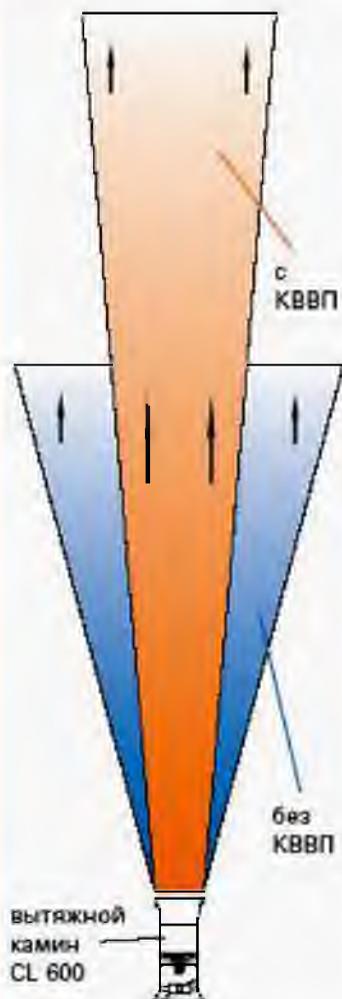


Рис. 11.14. Поток струй отработанного воздуха на выходе из камина

Колесо крепится с помощью болтов на вытяжном камине над вентилятором. Дооснащение камина возможно в любое время года.

Основные преимущества использования КВВП:

- за счет изменения направления радиального и циркулярного потоков достигается фокусирование потока отработанного воздуха, что значительно увеличивает напор воздушной струи на выходе из камина (до 80 %);
- минимальное сокращение производительности камина по воздуху (около 3 %);
- не требуется удлинение камина, отсутствует необходимость в монтаже противветровых оттяжек, не портит внешний вид помещения;
- более экономичная альтернатива удлинителям каминов;
- быстрый и простой монтаж.

11.3 Системы отопления

С первых дней жизни животные, не важно, идет ли речь о птице или свиньях, ощущают высокую потребность в тепле. Выбор оптимальных температур в самом начале жизни имеет решающее влияние на дальнейшее развитие животных, их здоровье и продуктивность.

Целью эффективного отопления является максимальное увеличение теплоотдачи и донесение ее до потребителя при минимальных энергетических затратах.

Фирма Биг Дачмен поставляет обогреватель JetMaster для эксплуатации на природном газе либо на жидком топливе. В зависимости от типа животных, размеров здания и его планировки существуют различные типы комплектов ДЖЕТ МАСТЕР (рис. 11.15 и 11.16).



Рис. 11.15. JeTMaster GP 70 и JeTMaster GP 14

Это оборудование работает на природном газе или пропане. Его также можно просто и быстро перенастроить с природного газа на пропан и наоборот. Подключение к дымовой трубе обязательно. ДЖЕТ МАСТЕР может быть установлен там, где он даст максимальный эффект по выработке тепловой энергии. Полученное тепло используется на 100 % без потерь.



*Подмешивающий
вентилятор R20-9*



*Подмешивающий
вентилятор 6E50*



JeTMaster NG-L 80



*JeTMaster P 100
на жидком топливе*

Рис. 11.16. Модели обогревателей

Положительный дополнительный эффект состоит в том, что “открытое сжигание” повышает относительную влажность в здании.

В оборудовании ДЖЕТ МАСТЕР управление процессом горения осуществляется при помощи термостата. Неуправляемое воз-

горание исключено благодаря использованию предохранителя против воспламенения. Если, например, горелка по какой-то причине не включается или не выключается, срабатывает предохранитель и отключает подачу газа. Таким образом, утечка газа исключена.

Встроенный вентилятор гарантирует выброс тепловой струи на значительную длину и равномерное ее распределение по помещению.

Дополнительно рециркуляционные вентиляторы гарантируют равномерное распространение подогретого воздуха в очень длинных птичниках. Рекомендуется монтировать их на расстоянии 20-30 м от JeTMaster.

Благодаря новому устройству контроля работы горелки можно выравнивать неравномерные температуры в помещении, при этом JeTMaster выполняет роль рециркуляционного вентилятора.

Полученная теплота в полном 100 % объеме, без потерь поступает в зону содержания птицы.

Технические данные по оборудованию ДЖЕТ МАСТЕР представлены в таблицах 11.2 и 11.3.

Таблица 11.2

Технические характеристики

Тип		GP 14	GP 40	GP 70	NG-L 80	GP 95	NG-L 100	GP 120
Мощность	кВт	14	40	70	80	95	100	120
Расход:								
– природный газ	м ³ /ч	1,5	3,9	6,8	7,7	9,2	9,7	11,7
– пропан	кг/ч	1,1	2,9	5,0	5,7	6,8	7,2	8,6
Диаметр входной трубы	”	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Производительность	м ³ /ч	1200	3900	4500	4100	6500	7500	8000
Контроль за расходом газа		-	микросхема	микросхема	кнопка	микросхема	кнопка	микросхема
Контроль за горелкой		Ионизация	Ионизация	Ионизация	фотоэлемент	Ионизация	фотоэлемент	Ионизация
Длина потока	м	15	40	50	50	40	60	40
Масса	кг	13	24	27	49	37	56	45

Параметры подключения: 230 В, 50 Гц для всех типов. Давление подключения: 20 мбар для природного газа и 50 мбар для пропана.

Таблица 11.3

Технические характеристики

Тип		Р 40	Р 60	Р 80	Р 100	Р 120
Мощность	кВт	40	60	80	100	120
Расход дизельного топлива	л/ч	4	6	8	10	12
Производительность	м ³ /ч	4400	6200	7700	7700	7700
Длина потока	м	30	40	50	50	50
Масса	кг	48	51	55	55	65

Контроль за пламенем горелки осуществляется при помощи фотоэлемента.

Тур М8, Тур G12, SOL 11600 – газовые излучатели для локального обогрева

Газовые излучатели (рис. 11.17) используются прежде всего там, где птице, находящейся на ограниченной площади, должен быть гарантирован интенсивный обогрев в течение определенного времени. Это касается, прежде всего, индеек, уток, петушков и молодых курочек в период выращивания.



Рис. 11.17. Газовый излучатель Тур М8, Тур G12, SOL 11600

Технические данные газовых излучателей серии Тур и SOL представлены в таблице 11.4.

Таблица 11.4

Технические характеристики газовых излучателей

Тип		М 8	G 12	SOL 11600
Мощность	кВт	5	12	11,6
Давление:				
– природный газ	мбар	20–50	28	270
– пропан	мбар	20–1400	28	1400
Запальное пламя			x	
Высота подвеса	см	90–150	130–170	130–170
Масса	кг	1,5	7	2,6

RGA – нагревательные приборы с отводом выхлопных газов и низким потреблением энергии.

RGA поставляются для эксплуатации на дизельном топливе, или газе (рис.11.18 и 11.19). Они работают по принципу камеры закрытого сгорания.



Рис. 11.18. RGA 95 – масляный обогреватель с отводом угарных газов

Это значит, что воздух в птичнике свободен от выхлопных и вредных газов, поскольку продукты сгорания проходят через дымовую трубу и выводятся наружу. Благодаря встроенному вентилятору выброс теплого воздуха далеко и равномерно распространяется по птичнику.

RGA 100 забирает свежий воздух через камин с двойными стенками. Благодаря этому свежий воздух поступает в птичник уже подогретым, а производительность обогревателя остается на очень высоком уровне.

Технические данные обогревателей RGA представлены в таблице 11.5.

Таблица 11.5

Технические характеристики

Тип		RGA 60	RGA 95	RGA 100
Мощность	кВт	60	95	100
Горючее		дизтопливо	дизтопливо	природный газ/пропан
Производительность	м ³ /ч	5600	7000	7000
Контроль за давлением воздуха		–	–	кнопка
Длина теплого потока	м	35	50	40
Масса	кг	82	132	110

Контроль за пламенем горелки осуществляется при помощи фотоэлемента.



Рис. 11.19. RGA 100 – газовый обогреватель с дымовой трубой

HeaTMaster – конвекторный обогреватель

Принцип работы HeaTMaster – использование горячей воды, которая нагревается в котле при сжигании газа или мазута (рис. 11.20). Преимущество – использование биогазовых устано-

вок или паровых котлов. Heat Master состоит из конвектора, вентилятора и станции распределения и имеет два варианта комплектов.



Рис. 11.20. Heat Master 40R (а) и Heat Master 2H (б, в) в помещении для птенцов

В первом комплекте Heat Master серии 40R, 50R и 60R (рис. 11.20 а) размещаются по центру птичника на равном расстоянии друг от друга с учетом напора воздуха, приблизительно в метре над зоной содержания животных. Возможна настройка при помощи лебедки.

Воздух поступает из потолочного участка помещения и направляется в конвектор, по которому циркулирует горячая вода. Теплый воздух нагнетается вентилятором вниз, в зону нахождения птицы. Благодаря шестиугольной форме отверстий для выходящего теплого воздуха достигается его оптимальное распределение по птичнику. Кроме того, при необходимости можно еще поставить дополнительные батареи вдоль стен птичника и непосредственно нагревать их горячей водой через распределитель.

Во втором варианте комплекта Heat Master серии 2H, 3H и 4H (рис. 11.20 б, в) подвешиваются по бокам на уровне приточных клапанов либо крепятся выборочно при помощи стеной консоли. Встроенный вентилятор обеспечивает хорошее распределение теплого воздуха в помещении за счет обеспечения высокого напора струи.

Система распределения воды конвекторных нагревателей оснащается высокопроизводительным 3-ходовым регулятором нагрева вода (рис. 11.21), который в сочетании с компьютером системы микроклимата обеспечивает поддержание температуры в птичниках

на одном уровне. В соответствии с размерами птичников предлагаются регулирующие группы мощностью 150, 300 и 600 кВт. Разность температур между линиями подачи и обратки на уровне 20 К. Регулирующая группа может быть полностью отключена от общего снабжения благодаря четырем шаровым кранам.



Рис. 11.21. Отопительный регулятор 300 кВт и 150 кВт

Технические данные обогревателей Heat Master представлены в таблице 11.6.

Таблица 11.6

Технические характеристики

Тип		40 R	50 R	60 R	2 Н	3 Н	4 Н
Мощность*	кВт	53	62	72	30	48	90
Мощность**	кВт	43	50	60	22	37	72
Производительность	м ³ /ч	7000	9000	9000	3000	5000	7500
Длина теплого потока	м	13/сбоку	15/сбоку	15/сбоку	40	44	53
Вес с водой	кг	135	160	180	51	74	105

* При температуре 90°С на подаче и 35°С поступающего воздуха

** При температуре на подаче 80°С и температуре поступающего воздуха 35°С

Инфракрасные нагреватели

Тепловые лучи подобно солнцу отдают тепловую энергию практически без потерь. Поэтому использование инфракрасных нагревателей для отопления птицеводческих помещений является целесообразным. Активна система инфракрасного нагрева только там, где она встречается с объектом нагрева и световая энергия преобразуется в тепловую. При этом прохладный свежий приточный воздух достигает приятной комфортной температуры.

Отработанный воздух выводится из птичника через дымоход с двойными стенками. Это означает, что в воздухе птичника не будет содержаться дымовых либо иных вредных газов.

При использовании инфракрасных излучателей (рис. 11.22) удастся снизить энергетические затраты по сравнению с системами прямого нагрева на 15 %.



*Рис. 11.22. Инфракрасный излучатель ВДНЕ
в помещении для откорма бройлеров*

Технические данные инфракрасных обогревателей ВДНЕ приведены в таблице 11.7.

Технические характеристики

Тип		BDHE 25	BDHE 35	BDHE 40T
Мощность	кВт	25	35	2×35
Общая длина	м	10	13/16	25
Масса	кг	55	68	136

Теплообменник Earnu (рис. 11.23) с высокой энергоэффективностью разработан компанией Big Dutchman и позволяет сократить расходы на отопление на 60 % (в холодное время года).



Рис. 11.23. Теплообменник Earnu

Система основана на принципе перекрестного движения воздуха. То есть теплый воздух в помещении и холодный воздух с улицы одновременно прогоняются через теплообменник, не соприкасаясь друг с другом.

Помимо строгого разделения отработанного воздуха и приточного воздуха (рис. 11.24) значительным преимуществом системы является автоматизированная чистка фильтров сжатым воздухом (рис. 11.25).



Подача свежего и удаление отработанного воздуха через теплообменник

Очищенный фильтром отработанный воздух засасывается вентилятором (сверху); подогретый свежий воздух поступает в птичник (снизу)

Рис. 11.24. Система подогрева воздуха



Рис. 11.25. Фильтр из целлюлозы для очистки отработанного воздуха

Фильтр (рис. 11.26) обеспечивает проникновение в теплообменник только очищенного отработанного воздуха, что позволяет предотвратить засорение теплообменника снижением его произво-

длительности в ходе эксплуатации. После выселения откормочного поголовья бройлерной птицы, уток или индюшки фильтр может быть снят и промыт аппаратом высокого давления в птичнике, что позволит сократить трудовые затраты на его обслуживание.



Рис. 11.26. Система очистки фильтра сжатым воздухом

Теплообменный элемент изготовлен из алюминия и имеет рифленую структуру. Это, в свою очередь, гарантирует высокий уровень теплообмена. Специальное покрытие защищает теплообменник от воздействия CO_2 и аммиачных испарений, увеличивая срок его службы.

Технические данные теплообменника Earny приведены в таблице 11.8.

Таблица 11.8

Технические характеристики

Производительность по воздуху	м ³ /ч	макс. 25 000
Показатель регенерации тепла	кВт	макс. 170
Вес	кг	3200
Длина x ширина x высота	м	5,75 × 2,30 × 2,40

Система охлаждения RainMaker

RainMaker («РейнМэйкер») – система охлаждения, используемая преимущественно в регионах с жаркими и сухими летними сезонами. В основу системы положен принцип циркуляции воздуха через увлажненный элемент и чем выше температура, тем сильнее эффект охлаждения (рис. 11.27).

Рис. 11.27. Верхний профиль с перфорированной трубой и дефлектором

Принцип работы

Сверху «подушки» поливаются водой. За счет вентиляции, основанной на эффекте разрежения воздуха, теплый приточный воздух поступает в помещение через влажные «подушки». Теплый воздух соприкасается с поверхностью «подушек», имеющей большую площадь, увлажняется и охлаждается. При этом обеспечивается эффективное охлаждение воздуха, прежде всего в больших секциях. Остатки воды сливаются в специальную емкость. Затем оставшаяся вода и частично свежая вода с помощью насоса поступает наверх и стекает вертикально по поверхности «подушек».

Охлаждающие волокна состоят из специальной целлюлозной ткани, имеющей большую удельную поверхность (рис. 11.28), что позволяет осуществлять более высокую холодопроизводитель-

ность. Специальное химическое покрытие защищает охлаждающие волокна от атмосферного воздействия. В качестве альтернативного решения предлагаются пластиковые охлаждающие волокна. Они более долговечны.

Корпус оборудования RainMaker представляет собой систему рам с верхним профилем и зажимом для охлаждающих волокон.



Рис. 11.28. Охлаждающий элемент с зажимом

Основные характеристики установки:

- установка сконструирована в форме открытой системы, обеспечивает хороший контроль над подачей воды;
- отсутствуют закрытые пространства, используемые грызунами и другими животными в качестве мест обитания;
- интегрированная в верхний профиль труба с отверстиями для орошения водой охлаждающих волокон смонтирована в поле зрения пользователя, загрязнение либо засорение отверстий становится сразу заметно (рис. 11.29);
- специальный дефлектор (отклоняющее струю устройство) обеспечивает равномерное распределение воды по обширной поверхности охлаждающего волокна и оптимальное увлажнение волокон водой;
- дефлектор крепится на верхний профиль при помощи пластикового шарнира, при проведении работ по техоб-

служиванию установки дефлектор достаточно откинуть вверх, демонтаж не требуется.



Рис. 11.29. Верхний профиль с перфорированной трубой и дефлектором

В комплект системы охлаждения RainMaker входит водный резервуар и узел водоснабжения.

Орошение охлаждающих волокон производится нисходящим потоком воды. За счет вентиляции на основе разрежения теплый свежий приточный воздух затягивается в помещение, проходя через влажные охлаждающие волокна. Воздух набирает влагу и охлаждается. Излишки воды собираются в нижней части рамочной системы – водном резервуаре и подаются центробежным насосом с частичным добавлением свежей воды в круговорот воды (рис. 11.30). Отсутствует необходимость в дополнительном баке с водой. Конструкция, на которой размещены охлаждающие волокна, монтируется над водным резервуаром и легко снимается в случае проведения работ по техобслуживанию. Специально разработанная схема отверстий обеспечивает возврат излишков воды, одновременно предотвращая проникновение грызунов внутрь конструкции. Опционально предлагаемый узел

водоснабжения облегчает техобслуживание за счет облегченного доступа к поплавковому клапану.

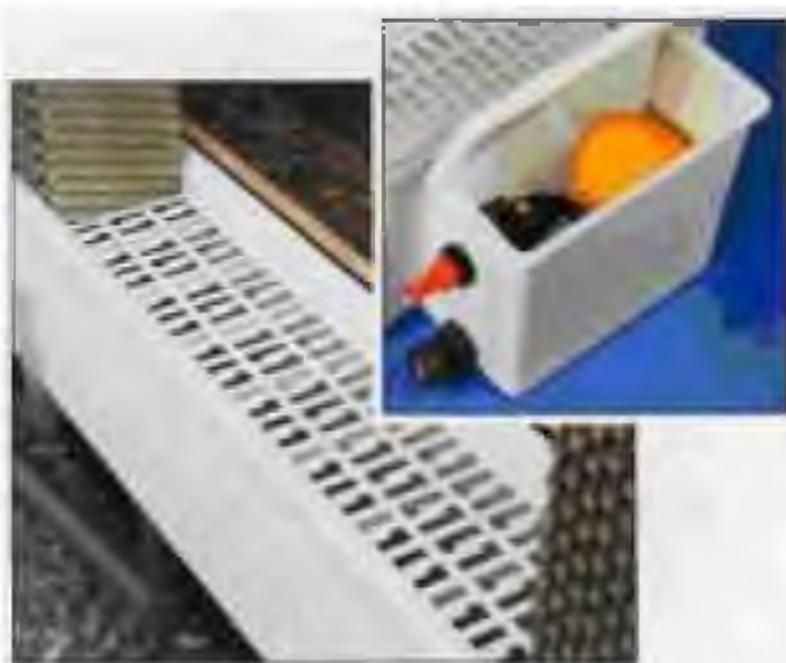


Рис. 11.30. Водный резервуар

11.4 Система автоматического управления микроклиматом

Надежная система вентиляции является залогом получения хороших результатов при содержании птицы, независимо от напольного или клеточного содержания.

Идеальный климат в птичниках любого типа обеспечивается благодаря правильному подбору оборудования для приточной и вытяжной вентиляции, а также компьютеру для управления микроклиматом МС 236.

Компьютер МС 236 предназначен для поддержания оптимального микроклимата в птичниках любого типа (рис. 11.31).



Рис. 11.31. Компьютер МС 236

Компьютер МС 236 может регулировать не только температуру и влажность воздуха, но и процессы увлажнения, охлаждения и замачивания помещения перед дезинфекцией. Особенно эффективно применение МС 236 для использования в больших птичниках-бройлерниках.

Основные характеристики МС 236:

- PID-компьютер для управления климатом, за счет быстрой и точной установки температуры в помещении до необходимого значения;
- Компактная флэш-карта – с ее помощью пользователь может легко устанавливать новые программы и изменять конфигурации по своему усмотрению; кроме того, фермер может сохранить копию всех настроек своего компьютера;
- Большой графический экран отображает кривые изменений микроклимата в графическом виде.
- Ежедневно используемые функции доступны через меню, что обеспечивает простоту обслуживания;
- Имеются различные уровни доступа, защищенные паролем – неавторизированные пользователи не могут изменить настройки;
- Предусмотрена возможность расширения функций при необходимости, благодаря модульной конструкции компьютера.

Особое внимание следует обратить на надежность работы системы вентиляции. Поэтому помещения должны быть оснащены системой аварийного открытия.

Система аварийного открытия MC 278 T (рис. 11.32), регулируемая уровнем температуры, гарантирует сохранность животных при перебоях в подаче электроэнергии или технических неисправностях.



Рис. 11.32. Система аварийного открытия MC 278 T

Система содержит узел электропитания 24 V DC со встроенной не требующей обслуживания батареей, зарядное устройство, а также температурный сенсор.

Температура, при которой срабатывает система аварийного открытия, задается *MC 278 T* вручную. В случае аварии приточные и вытяжные элементы не открываются сразу полностью, их открытие регулируется в зависимости от температуры.

MC 236 оснащен функцией аварийного открытия, т.е. компьютер микроклимата контролирует MC 278 T и дает сигнал тревоги, когда, например, установлена слишком высокая температура для запуска системы аварийного открытия.

Приточная вентиляция. Для стабильного функционирования системы вентиляции на основе разрежения воздуха необходимы соответствующие приточные элементы, включая управление. Основные элементы представлены следующими вариантами:

Приточный настенный клапан CL 1200 (рис. 11.33). Данный универсальный клапан подачи свежего воздуха на этапе строительства монтируется непосредственно в стену. В уже существующих помещениях может быть использован фланцевый клапан. Изолированная заслонка клапана удерживается в закрытом

положении при помощи пружин из нержавеющей стали, и герметично «запирает» помещение. Входящий в комплект блок управления обеспечивает одновременное или дифференцированное открытие клапанов.



Рис. 11.33. Приточный стенной клапан CL 1200

Клапан «Baffle»/клапан «Split-Baffle» (рис. 11.34) часто используются в качестве приточных элементов при клеточном содержании птицы. Элементы изготавливаются из пенополистирольных пластин толщиной 40 мм с теплоизолирующим эффектом.



Рис. 11.34. Приточный Клапан «Baffle»

Монтируются по длине помещения (вдоль помещения). При открытом клапане «Baffle» внешний воздух поступает в помещение под потолком. При высоких внешних температурах чаще используется система «Split-Baffle», в этом случае воздух может дополнительно подаваться вниз в помещение.

Серводвигатель CL 75 (рис. 11.35) регулирует положение приточных стенных клапанов (CL 1200). Имея компактный дизайн, он является очень прочным и не требует специального технического обслуживания.



В стандартном исполнении – это трос с двумя колеями. Однако их количество может быть увеличено и до трех. Серводвигатель CL 75 может поставляться в трех вариантах:

Серводвигатель CL 75 панов и А6 для 128 клапанов. Все три типа имеют релейное управление и поставляются как для 24 V DC (с постоянным током). Для ручного управления в конструкции серводвигателя предусмотрен электрический выключатель.

Отопление с использованием теплогенераторов «JET MASTER». Поддержание оптимальной температуры в птичнике имеет решающее значение для здоровья и продуктивности птицы. Теплогенератор «Джет Мастер» (рис. 11.36) может работать как на природном газе, так и на пропане.



Управляется термостатом и оснащен предохранителем горения пламени. Встроенный вентилятор обеспечивает дальноточность струи горячего воздуха, что гарантирует равномерное распределение горячего воздуха в птичнике. Для эксплуа-

Рис. 11.36. Приточный Клапан «Baffle»

тации этого прибора не нужна дымовая труба. Производимое тепло на 100 % используется животными – потери тепла исключены.

Fogging Cooler (рис. 11.37) является идеальной системой охлаждения, увлажнения и замачивания поверхностей, контактирующих с птицей. Данная система гарантирует, особенно в жаркие летние дни, поддержание постоянной температуры в птичнике, обеспечивает необходимую влажность воздуха и сокращает образование пыли. Кроме того, она может использоваться для замачивания помещения перед основательной чисткой. Специальные форсунки из высококачественной стали имеют низкий уровень расхода воды, но чрезвычайно высокую пропускную скорость, чем достигается аэрозольный эффект распыления.



Рис. 11.37. Система охлаждения, увлажнение, замачивание «Fogging Cooler»

Вытяжная вентиляция. Для стабильного функционирования системы вентиляции на основе разрежения воздуха необходимы соответствующие вытяжные элементы, в том числе вентиляторы. Основные элементы представлены следующими вариантами:

Вытяжной камин CL 600 имеет аэродинамическую форму и обладает высокой производительностью. Камин изготовлен из полипропилена и имеет гладкую грязеотталкивающую поверхность. Самонесущая конструкция плит крыши исключает использование



Рис. 11.38. Вытяжной камин CL 600

дополнительного подвешного или жесткого крепления. Входящий в комплект поставки встраиваемый вентилятор легко монтируется и поставляется в различных вариантах. Диаметр вытяжного камина составляет 650 мм.

Важная область применения вытяжного камина CL 600 – MulTiSTer. При реализации данного принципа вытяжки воздуха компьютер MC 236 бесступенчато управляет камином от 0 до 100 %. Остальные камины по мере необходимости могут подключаться на полную мощность.

Каждый вытяжной камин оборудован серводвигателем 24 V DC (CL 74), который бесступенчато регулирует открытие/закрытие камина. По сравнению с традиционной системой разрежения воздуха, в данном случае возможна ежегодная экономия электроэнергии до 70 %.

Вытяжной камин со встроенным вентилятором (рис. 11.39) изготавливается из полиуретановых труб толщиной 50 мм. Благодаря прочному внутреннему и внешнему покрытию армированным стекловолокном с полиэфиром монтаж встраиваемых вентиляторов прост. Приточная воронка и отводящий конус делают возможным приток и вытяжку воздуха без потерь.

В зависимости от уровня необходимого воздухообмена, поставляются камины различных размеров (Ø 370 до 920 мм).

Осевые вентиляторы с рамой монтируются в стене или потолке (рис. 11.40). Литая стальная рама имеет аэродинамическую форму. Литые алюминиевые лопасти обеспечивают длительный срок службы.

Осевые вентиляторы имеют высокую производительность по воздуху при минимальном потреблении энергии, легко регулируются и имеют низкий уровень шума. Диаметр вентиляторов составляет от 300 до 920 мм.



Рис. 11.39. Вытяжной камин со встроенным вентилятором



Рис. 11.40. Осевой вентилятор с рамой

AIR MASTER – высокопроизводительный и прочный вентилятор очень большого диаметра (рис. 11.41), обеспечивает высокий КПД при расходе электроэнергии до 60 % меньше по сравнению с вентиляторами меньших размеров. Центробежная система обеспечивает открытие вентилятора без потерь, а в состоянии покоя – надежное закрытие жалюзи. Ни сквозняк, ни ветер не могут открыть клапан – отсутствие потерь тепла, отсутствие утечек воздуха.

Компьютерная программа InfoMaTic для графического изображения микроклимата в помещении позволяет представлять следующие показатели микроклимата в помещении в графическом виде:

- внутренняя и внешняя температура;
- влажность воздуха в помещении;
- процент открытия элементов вытяжной и приточной вентиляции.



Рис. 11.41. Вытяжной вентилятор AIR MASTER

Система InfoMaTic совместима с Windows и позволяет пользователю получить представление о микроклимате всех помещений, подключенных к системе.

Помещения открываются при помощи одного щелчка мышки. Быстро могут быть проанализированы возможные отклонения от нормы и приняты соответствующие меры. Кроме того, существует комбинированная версия программы, контролирующая климат и производство, специально для откорма бройлеров. Для этого дополнительно используется производственный компьютер МС 95.

Преимущества

- запись всех предпринимаемых действий и этапов обслуживания;
- неограниченные возможности изменения текстов, цветов и масштабов всех графиков;
- неограниченное количество зданий;
- простая и удобная информационная сеть;
- быстрота обмена данными между ПК и компьютером в помещении.

Возможности применения

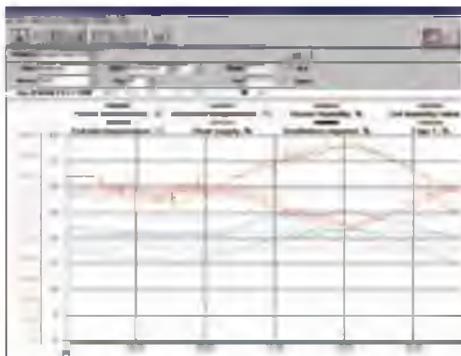
1. Если ПК находится в помещении птицефермы, то он через InfoMaTic соединяется с МС 236.

2. Если ПК находится в жилом доме, то он соединяется с InfoMaTic и МС 236 при помощи модема.

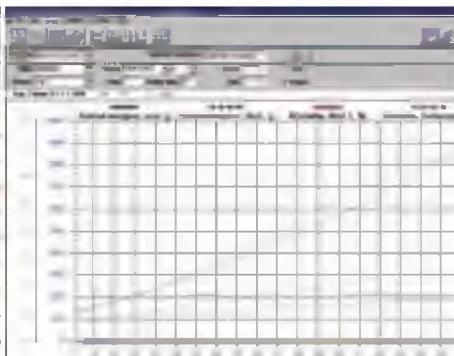
Аналитические возможности управленческой программы InfoMaTic для ПК.

- Анализ параметров климата: множество графиков могут рассматриваться во взаимосвязи. Функциональные отклонения сразу становятся заметны.
- Анализ производственных показателей: такие как, ежедневные привесы или падеж птицы можно сравнить с начальными данными (только в сочетании с МС 95).

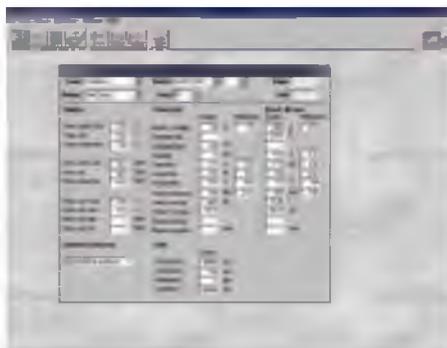
- Ежедневный отчет: можно просмотреть за любой день и сравнить с начальными показателями (производственные показатели только при наличии МС 95).
- Экономические показатели: Наглядное изображение производственных показателей вплоть до показателя рентабельности (только при наличии МС 95).



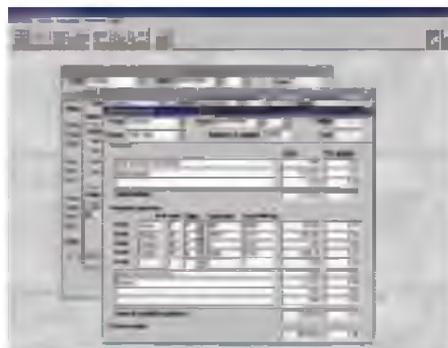
Анализ параметров климата



Анализ производственных показателей



Ежедневный отчет



Экономические показатели

Рис. 11.42. Экономические показатели

Примеры систем вентиляции на основе разрежения воздуха (рис. 11.43, 11.44).

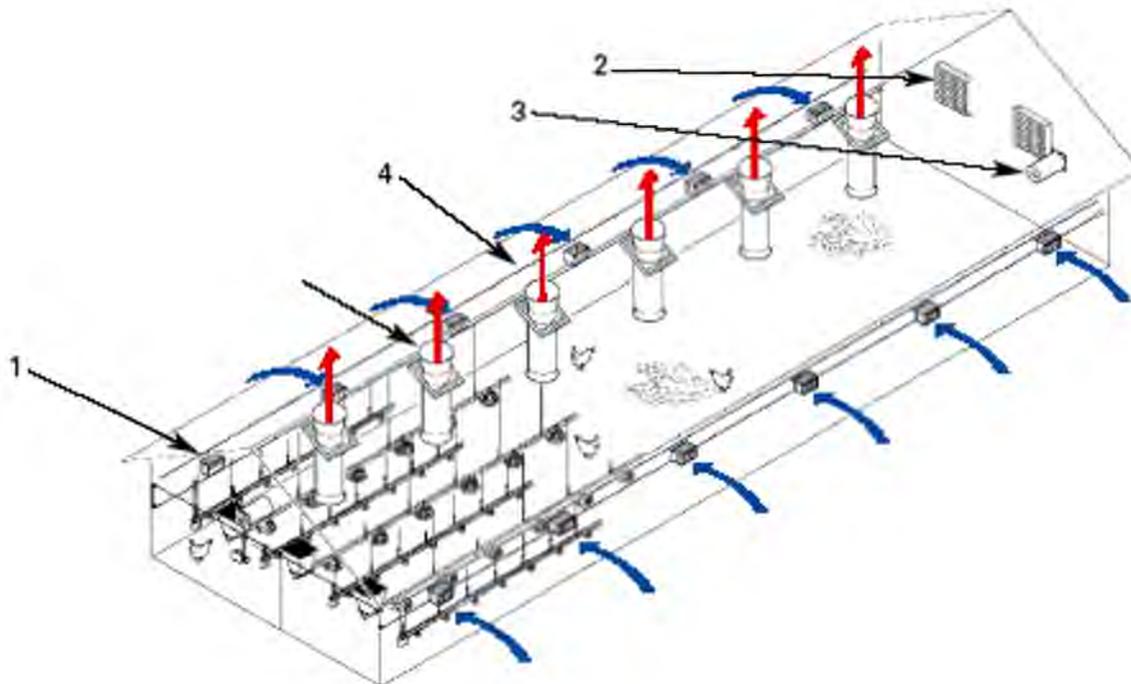
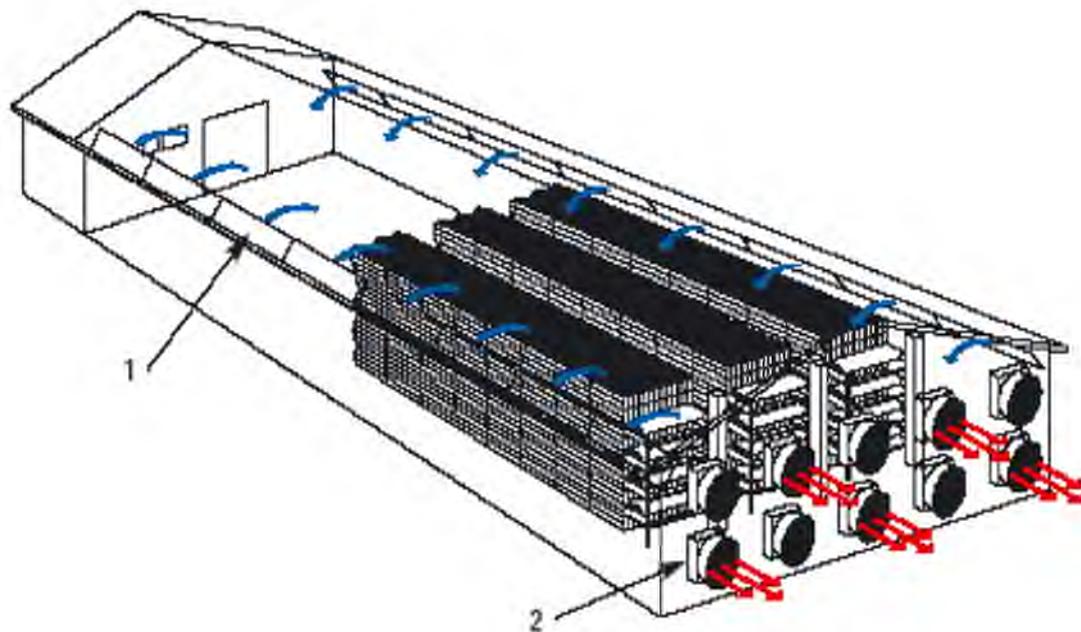


Рис. 11.43. Схема помещения при напольном содержании

1 – приточная вентиляция (приточный стенной клапан CL 1200); 2 – вытяжная вентиляция (вытяжной камин CL 600, AIR MASTER); 3 – отопление (JET MASTER); 4 – система охлаждения (Fogging Cooler)



*Рис. 11.44. Схема помещения с клеточным содержанием
1 – приточная вентиляция (клапан Vaffle); 2 – вытяжная вентиляция (AIR MASTER)*

Компьютер МС 236

В небольших птичниках для управления системой микроклимата можно использовать компьютер МС 236 (он регулирует работу до 3 групп MulTiSTer и имеет подключение к водомеру).



Рис. 11.45. Компьютер МС 236

Важные функции МС 236:

- управление до 6-ти MulTiSTer – это минимальное потребление электроэнергии;
- принцип естественной вентиляции;
- регулирование нескольких источников отопления;
- регулирование систем охлаждения и увлажнения;
- регулирование влажности с учетом обогрева или без учета обогрева;
- расширенное регулирование по предварительно заданной кривой (температура, отопление, влажность, напольный обогрев, минимальная и максимальная вентиляция);
- циклическая вентиляция при минимальном уровне вентиляции;
- фиксируются показания водомера по объемам потребляемой воды, если слишком большая разница между мин./макс. показателями, может сработать сигнал тревоги;

- отдельное управление 2 сервомоторами;
- дополнительная вентиляция;
- может управлять работой до 3 реле времени в системе освещения/кормления;
- кривые тенденций;
- функционирование с паузами (замачивание, чистка, сушка);
- защита пустующих помещений от морозов;
- работа в единой сети с компьютерной программой InfoMaTic;
- протоколирование срабатывания и процесса эксплуатации;
- пароли доступа.

Многоцелевой компьютер Viper позволяет высокопрофессионально управлять микроклиматом на всех участках птичника. Это означает, что его можно применять для управления всеми распространенными видами вентиляции: естественной, механической и смешанной.

К распространенным типам вентиляции относятся такие системы как: боковая вентиляция, поперечная вентиляция, тоннельная вентиляция или комбинированная тоннельная вентиляция. Компьютер управляет приточными и вытяжными вентиляторами в зависимости от температуры воздуха внутри и снаружи птичника и исходя из возраста птицы. Это позволяет подавать животным оптимальный объем свежего воздуха.

Отличительной особенностью компьютера Viper является его возможность управлять микроклиматом в 3-х различных режимах. При этом пользователь имеет возможность отдать предпочтение тому или иному режиму управления.

- Basic Mode (базовый режим работы – простое управление)
- Flex Mode (гибкий режим работы – индивидуальное управление)
- Ultimatic Mode (ультимативный режим работы – требовательное управление).

Выше перечисленные 3 режима управления микроклиматом в птичнике позволяют выполнять простые операции в базовом режиме. При работе в условиях, требующих особого подхода, ис-

пользуется режим Flex Mode, в рамках которого пользователь имеет возможность индивидуально настроить соотношение работы приточной и вытяжной вентиляций. Режим Ultimatic Mode – наивысшая ступень управления – позволяет, к примеру, применить систему PID (точнейшее регулирование температуры) а также отобразить ощущаемую птицей температуру в условиях работы тоннельной вентиляции либо количество отработанного воздуха в м³/ч/голову («принцип действительного объема воздуха»).

Функциональные характеристики Viper по управлению микроклиматом:

- возможно одновременное подключение до 8 датчиков температуры в помещении;
- управление до 6 групп отопления;
- возможно отопление отдельных частей птичника за счет его разделения на различные зоны. В этом случае отапливаются производственные зоны здания, в то время как в незадействованных зонах поддерживается температура, предотвращающая замерзание;
- независимая регулировка отопления в 4-х зонах помещения (газовый брудер);
- управление 16-ю группами MultiStep (8 групп в режиме боковой, 8 групп в режиме тоннельной вентиляции);
- возможно традиционное ступенчатое управление вентиляторами (16 ступеней при боковой вентиляции, 16 ступеней в тоннельном режиме);
- возможна минимальная вентиляция в режиме «пульс-пауза» (опционально);
- управляемая тоннельная вентиляция, т.е. приточные тоннельные отверстия открываются или закрываются в зависимости от необходимой скорости воздуха;
- снижение ночной температуры: в определенное время суток температура понижается либо повышается, после чего Viper автоматически возвращается к обычному режиму управления;
- управление системами охлаждения и увлажнения;

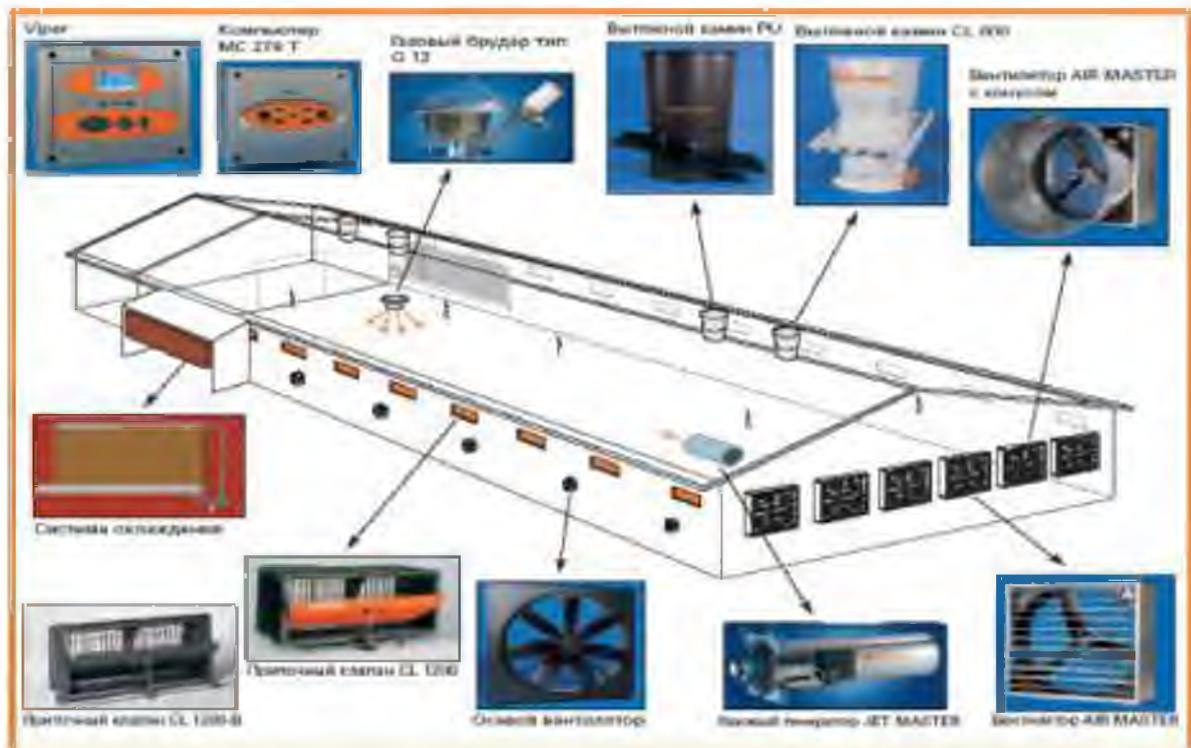


Рис. 11.46. Схема системы автоматического управления микроклиматом

- функция аварийного открытия с температурным управлением и аварийным открытием MC 278 T или MC 278 CT;
- подключение CO₂-датчика для регулирования минимальной вентиляции в зависимости от уровня содержания CO₂ в воздухе птицефермы;
- возможно подключение дополнительных датчиков, например, датчика скорости воздуха или NH₃-датчика;
- функция управления по разрежению, которая регулирует подачу воздуха в зависимости от показаний датчиков, измеряющих атмосферное давление снаружи и внутри птичника;
- отображение статистической кривой на большом дисплее.

Примеры применения Viper при управлении системами микроклимата (рис. 11.47).

Боковая вентиляция за счет:

- *стенных приточных клапанов CL 1200;*
- *вытяжных каминов CL 600;*
- *газового генератора JET MASTER для отопления и системы охлаждения Fogging Cooler.*

Тоннельная вентиляция за счет:

- *двойного тоннеля для приточного воздуха (для очень длинных помещений);*
- *AIR MASTER с конусом для отработанного воздуха и системы охлаждения RainMaker.*

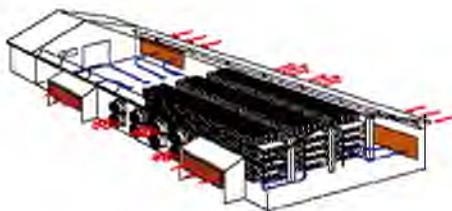
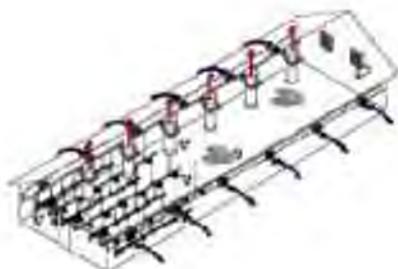


Рис. 11.47. Схема системы автоматического управления микроклиматом

12 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССОМ

Модульный компьютер микроклимата и управления производственными процессами используется для поддержания оптимальных климатических условий и роста эффективности птицефабрики Viper («Вайпер»).

Viper не только регулирует работу системы микроклимата, но и одновременно с этим осуществляет полноценное управление производственными процессами и менеджментом. Это означает, что Viper регистрирует все необходимые данные производства, роста, потребления корма и воды, падежа и микроклимата, давая пользователю возможность оперативно реагировать на любые изменения условий содержания, предпринимая те или иные меры. Это, в свою очередь, позволяет повысить продуктивность животных и увеличить рентабельность производства.



Рис. 12.1. Система автоматического управления производственным процессом

Функциональные характеристики Viper по управлению производственными процессами:

- регистрация потребления корма (общего, ежедневного и из расчета на одну голову) при помощи механических саморазгружающихся и бункерных весов;
- управление целевым кормлением. Позволяет заполнить 2 емкости одного птичника определенным количеством корма, как например, при кормлении родительского стада бройлеров с отдельным рационом для петушков;
- регистрация расхода воды (общего, ежедневного и из расчета на одну голову) при помощи импульсного водомера;
- подключение двух весов для птицы (INCAS или SWING), для регистрации веса птицы;
- управление освещением за счет свободно программируемого таймера с функцией рассвет/закат, а также регулирование интенсивности освещения;
- возможно подключение до четырех таймеров различного назначения, к примеру: включить/выключить воду, зональное освещение, предохранитель боя яйца;
- функция паузы позволяет оптимизировать параметры микроклимата относительно процессов;
- замачивания, чистки, сушки и подогрева помещения в периоды между заселениями птицы;
- программное обеспечение Viper совместимо с компьютерной программой менеджмента Info-Matik для обработки и отображения параметров микроклимата и производственных данных в виде таблиц и графиков;
- включение аварийной сигнализации при прекращении подачи электроэнергии, при отклонениях в температурных параметрах, показателях по потреблению воды и корма, а также минимальном запасе корма в бункере.

Технические данные модульных компьютеров Viper приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Технические характеристики

Тип	Viper 710	Viper 1520	Viper 2330	Viper 1500/2300	Viper X 30/ Viper X 40
А) Максимальное количество аналоговых входов	7	15	23	15/23	
Датчики внешней температуры	1	1	1	1	
Датчики внутренней температуры, максимально	8	8	8	8	
Датчики влажности, максимально	2	2	2	2	
Датчики отключения при повышенной влажности*	1	1	1	1	
Датчики разрежения	1	1	1	1	
Свободные датчики (NH ₃ , CO ₂ , O ₂ , скорость воздушного потока), максимально	4	4	4	4	
Датчик CO ₂ для управления минимальной вентиляцией*	1	1	1	1	
Внешний сигнал 0–10 В для регулировки оборотов	2	2	2	2	
Сигнал для CL 74 (сервомотор на камине 0–10 В)	2	2	2	2	
CL 74 В с потенциометром с обратным сигналом и бесступенчатой выгяжкой	2	2	2	2	
1 приточный сервомотор с потенциометром с обратным сигналом	6	6	6	6	
Сервомотор тоннеля с потенциометром с обратным сигналом	2	2	2	2	
Водомер	1	1	1	1	
Датчик поперечного шнека	1	1	1	1	
Счетчик, вход импульсных весов	1	1	1	1	
Весы для пшеницы	2	2	2	2	
Регулятор яркости освещения, выход аналоговый	1	1	1	1	
Отопление, выход аналоговый	6	6	6	6	
Б) Максимальное количество цифровых выходов	10	20	30		30/40
Контакт для отопления	6	6	6		6
Контакт для газового генератора	4	4	4		4
Контакт для RamMaker	2	2	2		2
Контакт для охлаждения распылением воды	2	2	2		2
Контакт для замачивания	1	1	1		1
Контакт для увлажнения	1	1	1		1
Группы бокового режима, для выгяжки посредством MultiStep	8	8	8		8
Группы тоннельного режима, для выгяжки посредством MultiStep	8	8	8		8
Группы бокового режима, для выгяжки посредством Вкл./Выкл.	16	16	16		16
Группы тоннельного режима, для выгяжки посредством тоннельных ступеней	16	16	16		16
Боковые приточные отверстия (2 реле на 1 сервомотор)	6	6	6		6
Тоннельные приточные отверстия (2 реле на 1 сервомотор)	2	2	2		2
Бункер 1	1	1	1		1
Бункер 2	1	1	1		1
1 поперечный шнек	1	1	1		1
Свет выключить / включить	1	1	1		1

Таймеры	4	4	4		4
Кормление	1	1	1		1
Сигнализация	1	1	1		1
* только в режиме Ultimate Mode					

Аналоговые входы и цифровые выходы могут использоваться общим количеством не более, чем в количестве, указанном в строках А и Б.

Viper оснащен большим графическим дисплеем, обеспечивающим легкость считывания всех отображаемых функций. Легкодоступная пониманию символика главного меню обеспечивает простоту обслуживания Viper.

Пример вывода меню на дисплей – главное меню Viper представлен на рисунке 12.2.

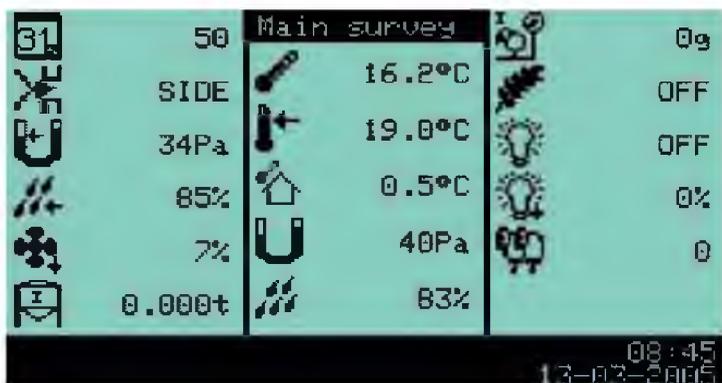


Рис. 12.2. Дисплей система автоматического управления микроклиматом

Все важные производственные данные и параметры микроклимата выводятся на дисплей в пять отдельных подменю, обеспечивая оперативный обзор создавшейся в птичнике ситуации. Трехуровневая защита доступа паролем обеспечит безопасную работу системы и исключит возможность внесения изменений в настройки компьютера неавторизованными пользователями.

Если серийного оснащения недостаточно, можно дооснастить оборудование *дополнительным модулем* (рис. 12.3), который позволяет подключить до 10–40 дополнительных реле с возможностью как ручного, так и автоматического обслуживания. Все операции, выполненные вручную, регистрируются в программном обеспечении Viper и могут быть отслежены в электронном журнале.

Наряду с этим, модуль оснащен реле, которое позволяет осуществить прямую подключение 1-фазовых вентиляторов и моторов силой тока до 30 ампер.



Рис. 12.3. Дополнительный модуль



Флэш-карта Comrast
используется для сохране-

Рис. 12.4. Флэш-карта Comrast

ния данных и настроек (резервный экземпляр) либо для гибкой инсталляции новой программы (рис 12.4).

Автоматическое взвешивание корма

Viper предоставляет возможность использования весов различного типа для регистрации потребления корма, а именно:

- механических саморазгружающихся весов;
- электронных весов для бункера при помощи весового модуля.

Через весовой модуль может быть подключено до двух бункерных весов, максимум по 8 тензодатчиков на каждые.

Это позволяет контролировать заполненность бункера кормом, а также регистрировать и протоколировать поставки корма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дегтярев Г. П. Технологии и средства механизации животноводства. – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 380 с.: ил.
2. Коваленко В. П., Лысых И. Г. Промышленное производство молока и свинины в Дании. Краснодар, «Советская Кубань». 2005.–354 с.
3. Big Dutchman Pig Equipment GmbH, Vechta, Germany.
4. Big Dutchman International GmbH, Vechta, Germany.
5. <http://www.bigdutchman.de>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ	4
1 СТАНКИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ	4
1.1 Станки для холостых и условно-супоросных маток	4
1.2 Станки для супоросных маток	5
1.3 Станки для подсосных свиноматок	6
1.4 Станки для доращивания поросят	9
1.5 Станки для откорма свиней	12
2 КОРМОЦЕХ ДЛЯ СВИНЕЙ	14
2.1 Кормоприготовительный цех компании Skiold	14
3 РАЗДАТЧИКИ КОРМОВ ДЛЯ СВИНЕЙ	21
3.1 Раздатчик сухих концентрированных кормов TransPork	21
3.2 Раздатчик сухих концентрированных кормов Dry Rapid	27
4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ПОЕНИЯ СВИНЕЙ	36
4.1 Чашечные автопоилки	36
4.2 Ниппельные автопоилки	38
4.3 Автопоилки постоянного уровня	40
4.4 Узел водоподготовки	41
4.5 Медикатор	41

5	МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ НАВОЗА.....	44
5.1	Гидравлическая система удаления навоза «Pull and Plug».....	44
5.2	Насосы для транспортирования жидкого свиного навоза	449
5.3	Навозохранилища для жидкого свиного навоза.....	50
6	СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В СВИНАРНИКАХ.....	52
6.1	Общеобменная принудительная система вентиляции	53
6.2	Кондиционирование воздуха в свинарниках	64
6.3	Локальные системы обогрева в свинарниках	77

***МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА..... 81***

7	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КЛЕТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПТИЦЫ.....	81
7.1	Клеточное оборудование для кур-несушек	81
7.2	Клеточное оборудование для выращивания ремонтного молодняка	85
7.3	Клеточное оборудование для выращивания бройлеров.....	86
7.4	Система ленточного удаления помета.....	90
7.5	Система выгрузки птицы	94

8	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАПОЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ.....	98
9	РАЗДАЧА КОРМОВ ДЛЯ ПТИЦЫ	103
9.1	Кормораздаточная система АУГЕРМАТИК	103
9.2	Автоматическое взвешивание корма	105
9.3	Кормушки для откорма бройлеров.....	113
9.4	Кормушки для индеек.....	121
10	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ПОЕНИЯ ПТИЦЫ	128
10.1	Ниппельная система поения	128
10.2	Поилки для индеек.....	137
10.3	Узел водоподготовки.....	140
10.4	Медикатор.....	134
11	СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЧНИКАХ	136
11.1	Система приточной вентиляции.....	136
11.2	Система вытяжной вентиляции	144
11.3	Системы отопления	149
11.4	Система автоматического управления микроклиматом	164
12	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССОМ.....	181

Учебное издание

Коваленко Владимир Павлович
Фролов Владимир Юрьевич
Сторожук Татьяна Александровна
Сысоев Денис Петрович

Механизация животноводства

Учебное пособие

Дизайн обложки – *Н. П. Лиханская*
Компьютерная верстка – *А. А. Багинская*

В авторской редакции

Подписано в печать 23.12.2011 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Тираж 500 экз. Усл. печ. л. – 18. Уч.-изд. л. – 13.
Заказ № 141.

Редакционный отдел и типография
Кубанского государственного аграрного университета,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

