

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение  
«Российский научно-исследовательский институт информации  
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому  
обеспечению агропромышленного комплекса»  
(ФГНУ «Росинформагротех»)

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАШИН  
И ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА ЗА РУБЕЖОМ**

**Научный аналитический обзор**

Москва 2011

**УДК 631.227.01**  
**ББК 40.715**  
**К 89**

**Кузьмина Т.Н.**

**Тенденции развития машин и оборудования для птицеводства за рубежом:** науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 40 с.

**ISBN 978-5-7367-0848-2**

Рассмотрены вопросы состояния мирового птицеводства. Описаны новые требования Директивы 1999/74/ЕС и вызванные ими изменения конструкции современных систем содержания кур-несушек и бройлеров. Представлены различные виды оборудования для создания и поддержания микроклимата в птицеводческих помещениях: вентиляции, отопления, охлаждения и очистки.

Использованы материалы зарубежных журналов по птицеводству, а также материалы ФАО. Может быть рекомендован для работников птицеводческой отрасли, преподавателей и студентов аграрных колледжей и вузов.

УДК 631.227.01  
ББК 40.715

ISBN 978-5-7367-0848-2

© ФГНУ «Росинформагротех», 2011

## ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство как отрасль современной экономики с концентрацией капиталов и ресурсов, механизированными и автоматизированными технологиями возникло в середине 60-х годов прошлого века. Среди мясопроизводящих отраслей сельского хозяйства птицеводство отличается такими важными показателями качества продукции, как диетические свойства и высокая калорийность мяса. Этой отрасли свойственны скороспелость выращиваемого поголовья, меньшая потребность в кормах в расчете на единицу производимой продукции. Возможна высокая степень концентрации поголовья. Все это определяет потенциальные возможности птицеводства для удовлетворения потребностей растущего населения в рациональном питании. В связи с этим правительства многих стран принимают программы поддержки и приоритетного развития отрасли.

Птицеводство в большинстве стран мира находится в стадии мощного подъема. Производство мяса птицы за период с 1997 по 2008 г. увеличилось с 60 до 92,3 млн т, что составило 33% в общемировом производстве мяса. По прогнозам ФАО, к 2022 г. мясо птицы по удельному весу будет занимать первое место среди мяса всех видов животных. Производство яиц в мире за этот же период выросло с 46,6 до 61,2 млн т.

Производство мяса птицы развивается более интенсивно: темп его прироста в 2008 г. был наибольшим по сравнению с другими подотраслями животноводства и составил 4,3%. Темпы прироста производства яиц в 2008 г. составили 2,8%.

Самыми крупными производителями мяса птицы являются: США (удельный вес в мировом производстве в 2008 г. составил 18,8%), Китай (13,5%), Бразилия (12,4%), ЕС-27 (8,9%), Мексика (3,1%), яиц – Китай (37,1%), США (8,7%), Япония (4,2%), Мексика (3,8%), Россия (3,5%).

Эксперты ФАО предполагают дальнейшее увеличение производства мяса птицы и яиц. По их прогнозам, в 2015 г. производство мяса птицы достигнет 94-95 млн т (53,4 млн т из которых будет произведено в развивающихся странах и составит 57% мирового производства), а производство куриных яиц – до 71 млн т.

Из общего количества производимого птичьего мяса до 86% составляет курятина, и эта цифра остается стабильной на протяжении

последних 40 лет. Доля мяса бройлеров составляет 72,9% общего производства куриного мяса, за последние шесть лет ежегодный прирост составил около 1 млн т.

Увеличение производства яиц и мяса невозможно без применения современных высокоэффективных технологий, которые позволяют получать продукцию, соответствующую требованиям рынка.

## **1.СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ КУР-НЕСУШЕК**

В современном промышленном птицеводстве используются клеточные и напольные системы содержания птицы. Каждая из этих систем имеет как достоинства, так и недостатки.

В производстве яиц за рубежом наибольшее распространение получила клеточная система содержания кур-несушек. Однако строгая регламентация производства продукции птицеводства заставляет производителей оборудования постоянно вносить изменения с целью соответствия его изменяющимся требованиям.

В настоящее время для содержания кур-несушек применяется различное оборудование, которое в соответствии с Директивой ЕС 1999/74/ЕС объединено в две группы: клеточные системы и системы альтернативного содержания (напольная и вольерная), которые должны отвечать определенным требованиям.

### **1.1. Клеточное оборудование для содержания кур-несушек**

За рубежом в клеточных системах содержания кур-несушек применяются традиционные клетки (СС) и клетки улучшенной конструкции (ФС).

Традиционные клетки имеют большое количество форм и размеров. Минимальная вместимость клеток рассчитана на пять кур-несушек. Перегородки клеток выполняются как из проволоки, так и в виде сплошных панелей из металла или пластика. В современных моделях традиционных клеток предусматривается возможность их переоборудования с целью соответствия требованиям Директивы ЕС.

Ранние модели традиционных клеток имели один ярус, в дальнейшем количество ярусов увеличивалось и составляет уже 10 и более. При обслуживании трех и более ярусов клеточного оборудования

возникает необходимость в специальном оборудовании, обеспечивающем создание комфортных условий при наблюдении за птицей любого яруса.

Кормление птицы производится с помощью цепных или спиральных кормораздатчиков, которые перемещают корм по желобу, расположенному вне клетки. Поение птицы осуществляется с помощью ниппельных поилок, (как правило, две на одну клетку), удаление помета – ленточных, иногда скребковых транспортеров.

Передние дверцы клеток выполнены из горизонтальных стальных прутков, благодаря этому создаются более комфортные условия для поедания корма птицей.

Улучшенные (модифицированные) клетки оснащены тем же оборудованием для кормления, поения, сбора яиц и удаления помета, что и традиционные. Их отличие состоит в том, что обязательным является наличие приспособлений, в максимальной степени способствующих созданию условий содержания птицы, близких к естественным (наседов, ящиков с песком или опилками, для стачивания когтей, гнезд для откладывания яиц). Это в сочетании с увеличенной площадью пола клетки создает благоприятные условия для содержания кур-несушек.

Для кур-несушек предлагаются улучшенные клетки среднего (емкостью 15-30 голов) и малого размера (до 15 голов). Клеточное оборудование данного вида уже предлагается многими фирмами: «Big Dutchman», «Farmer Automatic», «Hellmann», «Meller», «Salmet», «Specht» (Германия), «Valli» (Италия), «Vencomatic» (Нидерланды) и др.

По данным Ассоциации промышленного птицеводства в Германии (ZDG), в новом клеточном оборудовании значительно увеличивается удельная площадь посадки птицы – с 450 до 550 см<sup>2</sup> (до 2003 г.) и 600 см<sup>2</sup> на одну голову (начиная с 2012 г.). На российском рынке птицеводческого оборудования многие зарубежные фирмы предлагают так называемые евромодели клеток (улучшенные клетки) с измененными параметрами плотности посадки и фронта кормления птицы (табл. 1.1).

Таблица 1.1

**Модели клеток зарубежных фирм**

Оборудование	Удельная площадь посадки на одну голову птицы, см <sup>2</sup>
Фирма «Ten Elsen» (Германия)	
Клетка для родительского стада кур-несушек	677
Фирма «Farmer Automatic» (Германия)	
Клетка для родительского стада кур-несушек LPC-180	600
Фирма «Meller» (Германия)	
Клетка для родительского стада кур-несушек	600
Фирма «Vencomatic» (Нидерланды)	
Клетка для родительского стада кур-несушек, система Veranda	650
Фирма «Теспо» (Италия)	
Клетка Comfort Plus для кур-несушек размерами 60х63 см	630
Клетка Comfort Plus для кур-несушек размерами 120х63 см	756
Фирма «Техна» (Украина)	
Клетка для родительского стада кур-несушек	600,5

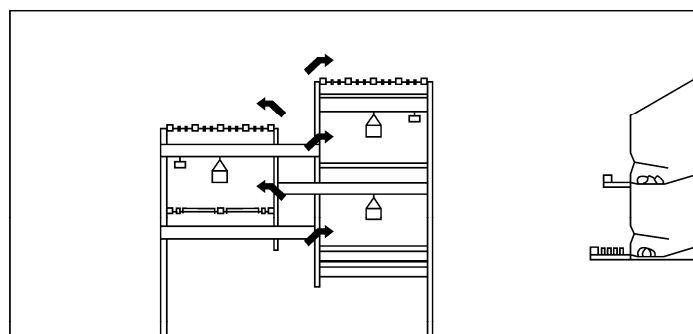
**1.2. Альтернативные системы содержания кур-несушек**

К альтернативным системам содержания кур-несушек относятся системы напольного и вольерного типов.

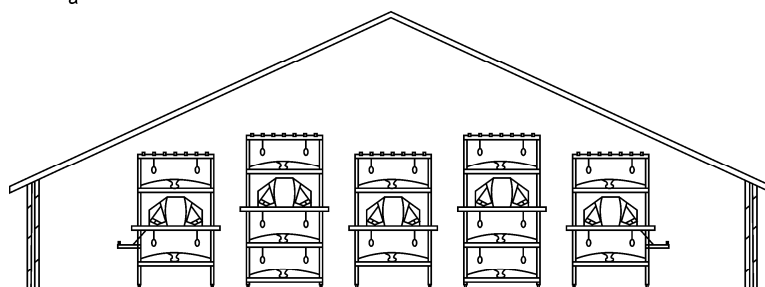
Системы напольного содержания по площади пола, покрытого подстилкой, можно подразделить на следующие группы:

- на глубокой подстилке, когда вся поверхность сплошного пола покрыта опилками;
- комбинированная, когда сочетаются планчатый (сетчатый) пол и сплошной, укрытый подстилкой (1/3 планчатый пол+2/3 сплошной; 1/2 планчатый пол+1/2 сплошной; 2/3 планчатый пол+1/3 сплошной);
- полностью планчатый (сетчатый) пол (редко применяется, так как дорог и неудобен для наблюдения за птицей).

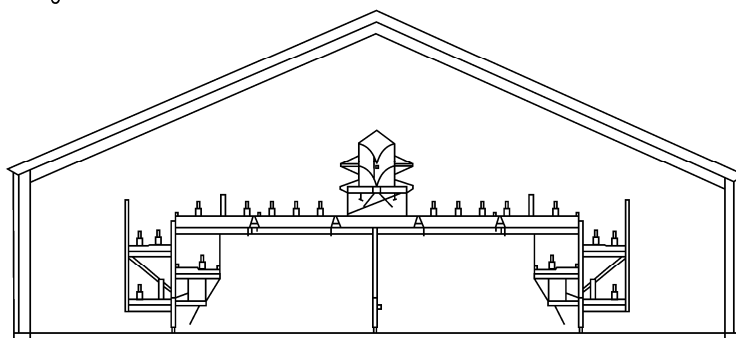
Вольерные системы содержания подразделяются на три группы: с неинтегрированными гнездами для откладывания яиц, с интегрированными гнездами и порталные (рис.1.2.1).



а



б



в

Рис. 1.2.1. Типы вольерных систем содержания кур-несушек:  
а – с неинтегрированными гнездами; б – с интегрированными гнездами;  
в – порталная

Вольерные системы с неинтегрированными гнездами представляют собой птичник, в котором располагается многоярусный перфорированный настил (пол) и отдельные гнезда для откладывания яиц. Под каждым ярусом размещены пометоуборочные транспортеры. Кормушки и поилки расположены на каждом ярусе, что обеспечивает доступ каждой птице к корму и воде.

Вольерные системы с интегрированными гнездами также представляются собой многоярусный перфорированный настил, но только с установленными на нем гнездами. Уборка помета, кормление и поение птицы механизированы.

Портальные системы представляют собой сравнительно новый тип вольерной системы, с высоким расположением основного яруса, к которому по краям как снаружи, так и внутри примыкают более низкие ярусы. Все оборудование для кормления и поения птицы расположено на этих ярусах. Гнезда для откладывания яиц размещены в центре основного яруса. На полностью щелевом полу птичий помет собирается под ярусами.

Основными производителями вольерных систем содержания кур-несушек являются следующие фирмы:

- с неинтегрированными гнездами: «Big Dutchman», «Farmer Automatic», «Salmet», «Specht» (Германия), «Jansen PE», «Vencomatic» (Нидерланды);
- с интегрированными гнездами: «Big Dutchman», «Farmer Automatic», «Salmet» (Германия), «Jansen PE», «Vencomatic» (Нидерланды);
- порталные: «Farmer Automatic», «Fienhage», «Meller» (Германия); «Jansen PE», «Vencomatic» (Нидерланды).

Современное оборудование для содержания кур-несушек должно соответствовать определенным требованиям (табл. 1.2.1).

Несмотря на введение альтернативных систем содержания кур-несушек, система клеточного содержания по-прежнему является самым экономичным способом производства яиц (табл. 1.2.2 и 1.2.3).



Таблица 12.1

**Основные требования к оборудованию для содержания кур-несушек в соответствии с Директивой 1999/74/ЕС**

Показатели	Традиционные клетки (разрешены до 2012 г.)	Улучшенные (модифицированные) клетки	Напольное и вольерное содержание
Удельная площадь посадки на одну голову, см <sup>2</sup>	550	750	1111
Фронт кормления на одну голову, см	10	12	10 – для желобковых кормушек, 4 – для круглых
Поение	Две ниппельные или чашечные поилки на одну клетку	Две ниппельные поилки или чашечные, доступные для каждой птицы	2,5 см на одну курицу для желобковых поилок и 1 см – для круглых. Одна чашечная поилка на десять птиц
Конструктивные особенности	Наклон пола не более 14 см/м, наличие приспособлений для стачивания когтей (наждачной бумаги)	Наличие гнезда для откладывания яиц; наличие приспособлений для стачивания когтей; наличие ящика с опилками или песком; наличие насеста (15 см на одну птицу)	Одно гнездо на семь птиц или 1 м <sup>2</sup> на 120 птиц; 33% площади покрыто подстилкой; 15 см насеста на одну птицу

Таблица 1.2.2

**Ценовое сравнение производства яиц  
в различных системах содержания кур-несушек**

Система	Ценовой индекс
Клеточная с удельной площадью посадки, м <sup>2</sup> /голову:	
450	100
560	105
750	115
Альтернативные:	
в вольерах с плотностью посадки 10-12 голов/м <sup>2</sup>	112
на комбинированных полах с плотностью посадки 7-10 голов/м <sup>2</sup>	118
свободное содержание с плотностью посадки, голов/м <sup>2</sup> :	
1800	135
400	150

Таблица 1.2.3

**Показатели продуктивности кур-несушек  
при различных системах содержания**




Система содержания	Продолжительность кладки, дни	Яиц на одну курицу		Масса яйца, г	Смертность, %	Конверсия корма
		шт.	кг			
Клеточная	370	319	19,0	62,2	6,3	2,07
Напольная	375	316	19,8	62,5	9,2	2,28
Вольерная	391	325	20,0	62,6	10,7	2,24

Однако экономичность не всегда является определяющим фактором. При выборе системы содержания птицы рекомендуется учитывать условия, в которых будет содержаться птица, тем более что в принятых системах они различны (рис. 1.2.2).

Таблица 1.2.3

**Оценка условий содержания кур-несушек  
в различных системах содержания**

Показатели	Традиционная клетка	Улучшенная клетка		Альтернативная система	
		маленькая	средняя	одно-ярусная	много-ярусная
Смертность, %	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья	высокая степень ухудшения условий содержания			
Смертность от выщипывания пера и каннибализма	минимальный риск ухудшения условий содержания	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья			
Вероятность появления болезней (красный клещ и паразиты)	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья				
Болезни ног	минимальный риск ухудшения условий содержания	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья		высокая степень ухудшения условий содержания	
Потеря пера	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья				
Применение гнезд	минимальный риск ухудшения условий содержания				
Применение насестов	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья				
Поведение при кормлении	высокая степень ухудшения условий содержания	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья		минимальный риск ухудшения условий содержания	
Поведение при использовании пылевых ванн	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья				
Качество воздуха	минимальный риск ухудшения условий содержания	условия содержания изменяются в зависимости от поголовья		высокая степень ухудшения условий содержания	
Потребление воды	минимальный риск ухудшения условий содержания				

\*Примечание:  – высокая степень ухудшения условий содержания;  
 – условия содержания изменяются в зависимости от поголовья;  
 – минимальный риск ухудшения условий содержания

Спустя 11 лет после принятия Директивы ЕС изменения налицо: в 2009 г. количество кур-несушек, содержащихся в клетках, сократилось до 71%. При этом данные по отдельным странам весьма разнятся – от 100% в Испании, Чехии и Португалии до 39% в Швеции и 5% в Австрии (табл. 1.2.4). Германия 1 января 2010 г. ввела полный запрет на использование клеточных батарей для содержания кур-несушек.

Таблица 1.2.4

**Распространение клеток улучшенной конструкции в странах ЕС**

Страна	Общее поголовье в 2009 г., млн	Количество улучшенных клеток, %	Количество кур, содержащихся в улучшенных клетках, млн
Франция	47,0	10	4,7
Германия	38,8	9	3,5
Великобритания	30,0	9	2,7
Нидерланды	33,3	3	1,0
Швеция	5,1	39	2,0
Норвегия	3,8	29	1,1

В Южной и Восточной Европе большинство поголовья до сих пор содержится в клетках.

В ЕС из 18 стран-производителей яиц с общим поголовьем 272 млн кур-несушек в 2009 г. только 13% птицы содержались в клеточных батареях улучшенной конструкции. В 2008 г. этот показатель составлял 7% при общем поголовье 278 млн кур-несушек.

Наибольшая доля клеток улучшенной конструкции приходится на Скандинавские страны, хотя количество птицы, содержащейся в них, значительно меньше, чем во Франции, Германии, Великобритании, где доля улучшенных клеток составляет 9-10%.

Принятие решения о замене традиционного клеточного оборудования – значимое событие для многих производителей яиц в Европе. С 1 января 2012 г. производство яиц будет разрешено только в улучшенных клетках, а также с использованием систем свободного (вольерного) содержания и органических методов. В США также озабоче-

ны защитой прав животных. Так, в 2008 г. в Калифорнии был подготовлен законопроект, предполагающий отменить использование клеточных батарей к 2015 г. Лишь штаты Мичиган и Калифорния приняли этот закон к исполнению. В США с 1997 по 2007 г. почти в 8 раз увеличилось количество сертифицированных кур-несушек на свободном содержании, что свидетельствует о все большем расширении «органического птицеводства».

В дальнейшем планируется полный отказ от клеточного содержания кур-несушек. При содержании птицы в клетках старой конструкции предприятие не сможет получить лицензию.

## **2. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАПОЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ БРОЙЛЕРОВ**

### **2.1. Оборудование для содержания бройлеров**

Можно выделить несколько аспектов, определяющих основные усилия разработчиков и производителей зарубежного оборудования для напольного содержания бройлеров: ресурсосбережение, уменьшение доли ручного труда за счет максимальной автоматизации процессов, эргономичность, удобство и простота обслуживания, повышение надежности и долговечности, удобство дезинфекции и соответствие нормам гигиены.

За рубежом наибольшее распространение при выращивании бройлеров получили напольные комплекты. Напольная технология содержания птицы исключает грудные и ножные амины, которые возникают при клеточном содержании. В Австрии, Дании, Нидерландах, Канаде применение напольного содержания птицы оправдывают гуманными соображениями, полагая, что при свободном передвижении она лучше продуцирует.

Основой напольного оборудования являются системы кормления и поения птицы. По конструктивному исполнению они не имеют принципиальных различий. Применяемые комплектующие, материалы, покрытия и конструкция рабочих органов определяют отличительные особенности комплектов. Фирмы, выпускающие напольное оборудование, придерживаются технических решений, которые освоены ими в массовом производстве, лишь периодически внося в них незначительные усовершенствования.

Первые разработки механизированных систем кормления птицы при напольном содержании включали в себя модели плоскозвенных цепных и канатно-дисковых раздатчиков. Существенные недостатки их были выявлены при первых испытаниях: высокий процент гибели птицы из-за попадания ее в цепь при раздаче корма, высокая чувствительность угловых колес к износу цепи, что нарушало работу транспортера, большие потери корма. Однако низкая энергоемкость технологического процесса, равномерность раздачи корма, наиболее удобные условия для кормления птицы не позволили отказаться от данной конструкции.

Дальнейшее совершенствование систем кормораздачи шло в направлении создания подвесных систем кормления птицы, которые имели трубопровод с цепным дисковым раздатчиком, посредством которого заполнялись кормушки. Их недостаток – большая продолжительность заполнения кормушек и забивание рукавов.

Кормораздатчики с трубчатым транспортером со спиралью хорошо зарекомендовали себя благодаря универсальности, маневренности, высокой производительности, обеспечивают равномерное распределение кормов. Они нетребовательны к техническому обслуживанию. Значительный вклад в совершенствование кормораздатчиков этого типа внесли фирмы «Chore-Time» (США) и «Roxell».

Фирма «VDL Agrotech» (Нидерланды) продолжила совершенствование системы кормораздачи данного типа. Для достижения большей равномерности подачи корма в кормушки была предложена новая система транспортировки «Flextra», которая представляет собой две трубы, вмонтированные в профиль из ПВХ и расположенные одна над другой. Шнеки, установленные в каждой трубе, вращаются в противоположные стороны. Шнек в верхней трубе транспортирует корм к нижней. При заполнении кормом нижней трубы верхний шнек останавливается, а шнек нижней трубы начинает вращение. Так происходит одновременное наполнение кормушек равным количеством корма по всей длине.

При дальнейшем совершенствовании механизированных систем была разработана лебедочная подвеска кормораздатчиков, что позволило регулировать высоту кормушек в зависимости от возраста птицы, а оснащение их бункерными кормушками с поддонами – увеличить обслуживаемое поголовье на 30%.

Актуальным для комплектов кормораздаточного оборудования при напольном содержании бройлеров является обеспечение одновременного заполнения кормушек, благодаря этому исключается скопление птицы у точки загрузки линии или контура. Эта проблема имеет различные решения (табл. 2.1.1).

Таблица 2.1.1

**Технические решения, обеспечивающие  
одновременное заполнение кормушек**

Фирма	Техническое исполнение		
	смещение выгрузного отверстия	наличие корма в трубе	заполнение при подъеме
«Roxell» (Бельгия)	+	-	-
«Big Dutchman» (Германия)	-	-	+ (Repro-matic)
«Chore-Time» (США)	+	-	-
«VDL Agrotech» (Нидерланды)	-	+	-

Системы поения в напольном оборудовании представлены круглыми чашечными автопоилками, микрочашечными и ниппельными с каплеуловителями. Данные системы поения активно продвигают фирмы «Plasson» (Израиль), «Big Dutchman», «Roxell», «VDL Agrotech» (Нидерланды) и др. Наличие лебедочной подвески позволяет использовать их для птицы любого возраста. Для более быстрого приучения суточных цыплят к ниппелю устанавливают стартерные чашки. Необходимость в них отпадает при использовании ниппельно-чашечной системы поения Sparkcup фирмы «Roxell» или поилок аналогичной конструкции датской фирмы «Ducks». Также широко используются и круглые поилки.

По мнению специалистов ряда институтов России, США, Англии, Германии, Франции, высокие показатели прироста живой массы мясных цыплят (до 50 г в сутки) можно получать и при содержании в клетках. Главным при этом является создание комфортных условий: оптимальный микроклимат, полнорационное сбалансированное кормление, достаточная освещенность, надлежащий санитарно-ветеринарный контроль.

Одним из направлений совершенствования клеточного оборудования для бройлеров за рубежом является использование нетрадиционных технологий, которые сочетают в себе преимущества клеточного и напольного содержания птицы. Примером этого является система Vencomatic Broiler System (VBS система) фирмы «Vencomatic BV», позволяющая улучшить условия содержания птицы, которая располагается на нескольких ярусах (их максимально шесть) и в несколько рядов (максимально пять) при значительном увеличении обслуживаемого поголовья по сравнению с напольными комплектами.

Каждая зона для птицы с установленными в ней nippleными поилками и кормовыми лотками имеет ширину 3 м, длину – 100 м. Пол каждого яруса представляет собой полипропиленовый транспортер для помета, покрытый подстилкой или бумажными листами. Высота каждого яруса 80 см, этого достаточно для обеспечения требуемой вентиляции с использованием подогретого или охлажденного потока воздуха, который поступает из блока для кондиционирования воздуха.

В конце периода выращивания бройлеры с помощью ленточного транспортера перемещаются в торец батареи, где подстилка сбрасывается на поперечный пометоуборочный транспортер, а птица вручную затаривается в ящики.

Фирма «Big Dutchman» предлагает клеточное оборудование Avimax, сочетающее в себе преимущества клеточного и напольного содержания бройлеров. Особенности оборудования являются использование гибкого коврика из пластмассы, кормление с помощью круглой кормушки Flux, оригинальная конструкция фронтальной части клетки, наличие nippleной системы поения и ленточного пометоудаления. Испытания данного оборудования показали, что в сравнении с напольным оборудованием обеспечивается увеличение массы птицы на 20% (с 2127 до 2746 г), однородность стада с 62 до 82%, снижение падежа с 3,9 до 3,57%, энергозатрат – до 60% и затрат труда.

При применении клеточного оборудования с клеткой Avimax возможно значительное повышение плотности посадки: при трехъярусной батарее – до 1,8 раз, четырехъярусной – до 2,5, что позволяет в корпусе размерами 18х96 м с семью трехъярусными батареями выращивать около 70 тыс. голов.



## 2.2. Оборудование для кормления родительского стада

Кормление родительского стада бройлеров является раздельным, ограниченным и отличающимся по качеству и количеству для кур и петухов. Используется сложное кормораздаточное оборудование, обеспечивающее ограниченное кормление. Оно должно обладать следующими технологическими особенностями:

- линии кормления и кормушки для кур должны быть недоступны для петухов, корм должен подаваться во все кормушки одновременно в момент начала кормораздачи, каждая особь должна иметь свое кормовое место, в кормушки должно поступить заданное количество корма, кормление должно проводиться по заданной временной программе;
- линии кормления и кормушки для петухов должны быть недоступны для кур, в кормушки должно поступить заданное количество корма, кормушки должны заполняться одновременно.

Начиная с 60-х годов на Западе применялись желобовые линии кормления родительского стада, когда птица кормилась из кормопровода, в котором корм раздавался цепью. Однако трудно было добиться эффекта раздельного кормления кур и петухов. Шагом вперед стала раздача корма с помощью спирали. Поистине революционным стало применение кормушек тарелочного типа на закрытом кормопроводе.

За рубежом разрабатываются, совершенствуются и производятся системы двух типов для раздачи корма – кольцевые (или контурные) и концевые (или линейные). В кольцевых системах шнек (или цепь) протаскивается по кормопроводу, этим достигается большая скорость кормораздачи, способствующая снижению стресса у птицы. В концевых системах шнек прокручивается и заполняет кормушки последовательно (как при кормлении бройлеров по технологии «вволю»), это затрудняет одновременное заполнение всех кормушек. Поэтому большинство производителей перешли именно на кольцевые линии кормления.

Корм дозируется с помощью механических или электронных весов, которые устанавливаются в конце поперечного транспортера. Транспортер заносит корм в помещение из внешнего бункера. Скорость движения шнеков, а также производительность кормопроводов являются расчетными, поэтому дозирование корма и его раздача в

кормушки проводится без проблем («Roxell»). Также возможно применение промежуточных накопительных хопперов (бункеров) на линиях (контурах) кормораздачи, куда загружается необходимый к задаче объем корма.

Промежуточные бункеры представляют собой короб из стали или ткани, соединенный с механизмом распределения корма по кормушкам. Объем промежуточных бункеров соответствует суточному объему выдаваемого корма.

Дозирование корма осуществляется следующим образом. Корм из внешнего бункера последовательно заполняет каждый промежуточный в соответствии с заданной программой. При заполнении промежуточного бункера дозирование может быть как объемным, так и весовым. Учитывая более высокую точность последнего, промежуточные бункеры оснащают весовыми механизмами различного типа. Так, в комплектах оборудования фирмы «Roxell» в системе кормления петухов каждый промежуточный бункер оборудуется электронными весами, а в системе кормления кур используются стационарные механические весы бункерного типа, последовательно отмеряющие необходимое количество корма в каждый бункер. Их заполнение производится в любое время, выдача – автоматически, по таймеру, установленному на время кормления.

Применение промежуточного бункера в системе кормораздачи позволяет не только организовать дозированное кормление птицы, но и корректировать количество выдаваемого корма в соответствии с изменившимся поголовьем после выбраковки.

При раздельном кормлении кур и петухов необходимо исключить доступ петухов к кормушкам кур, и наоборот. Для этого предлагается несколько технических решений. При использовании линейных кормушек – это установка специального ограждения в виде металлической решетки (компании «Chore-Time», «Val-Co» (США), «Big Dutchman» и др.) или вращающегося вала (система Bridomat фирмы «Roxell»), который устанавливается на определенной высоте над кормушкой, не позволяющей петухам склевывать корм. Вращающийся вал предотвращает травмирование птицы и исключает использование кормушки в качестве насеста, благодаря этому корм и система кормления в целом остаются чистыми.

При оснащении линий кормления кур круглыми чашечными кормушками в конструкции последних предусматривается регулировка

кормового окна по ширине. Данное решение реализовано в комплектах оборудования фирм «Roxell», «Big Dutchman», «Chore-Time», «Pal» и др. В последней разработке фирмы «Roxell» – системе кормления KiXoo – регулировка кормового окна осуществляется не только по ширине (от 40 до 50 мм), но и по высоте. Это не позволяет петухам независимо от их возраста и кросса кормиться из кормушек для кур.

Для исключения склевывания курами корма для петухов кормушки последних подвешиваются на высоте, недоступной для кур.

Актуальным для комплектов кормораздаточного оборудования при напольном содержании птицы является обеспечение одновременного заполнения кормушек – благодаря этому исключается скопление птицы у точки загрузки линии или контура. Данная проблема имеет различные решения (табл. 2.2.1).

Таблица 2.2.1

**Технические решения, обеспечивающие  
одновременное заполнение кормушек**

Фирма	Контурная линия			Концевая линия		
	высокая скорость спирали (цепи)	смещение выгрузного отверстия	наличие корма в трубе	смещение выгрузного отверстия	наличие корма в трубе	заполнение при подъеме
«Roxell»	+ (Bridomat)	-	+ (комплекты с кормушками KiXoo)	+	-	-
«Big Dutchman»	(+) (Repro-matic)	-	-	-	-	+ (Repro-matic)
«Chore-Time»	+	+	-	+	-	-
«VDL Agrotech»	(+)	-	-	Последовательное заполнение кормушек		

В системе кормления птицы фирмы «Roxell» одновременная доставка корма во все кормушки контура достигается благодаря наличию корма на участках трубы между кормушками. Его объем несколько превышает максимальный объем кормушки. При движении спирали происходит одновременное высыпание корма в кормушку. После заполнения кормушки спираль выполняет несколько полных оборотов

(в соответствии с программой), в результате в трубу вновь перемещается корм из промежуточного бункера. После этого спираль останавливается на время поедания птицей корма из кормушки (определяется эмпирически и выставляется на одном из таймеров контрольной панели). Так продолжается до тех пор, пока весь корм, находящийся в промежуточном бункере, не будет выбран.

В контурах системы кормления фирмы «Chore-Time» одновременное заполнение кормушек достигается за счет смещения выгрузных отверстий в трубе.

В линейных кормушках быстрое их заполнение производится за счет высокой скорости перемещения корма по желобу – 30 м/мин для спирали (комплект Bridomat фирмы «Roxell» и «Chore-Time») и до 36 м/мин для цепи (комплекты «Big Dutchman» и «VDL Agrotech»). Решетки, установленные на желобах, препятствуют склеиванию корма петухами.

В концевых линиях кормления проблема одновременного заполнения кормушек имеет также многовариантное решение.

Наиболее распространенной является конструкция со смещенными выгрузными отверстиями (комплекты оборудования фирмы «Roxell», «Chore-Time»). Каждое последующее выгрузное отверстие в трубе повернуто по сравнению с предыдущим на определенный градус. Таким образом, площадь поперечного сечения потока корма,сыпающегося в кормушку, увеличивается по длине трубы, в результате обеспечивается одновременное заполнение кормом всех кормушек. При заполнении последней, контрольной кормушки раздача корма прекращается до ее освобождения – и так до тех пор, пока не израсходуется суточная доза корма в промежуточном бункере.

В комплектах Repromatic фирмы «Big Dutchman» одновременное заполнение круглых кормушек обеспечивается за счет заполнения трубы кормом после ее подъема на высоту, недоступную для птицы, что крайне неудобно в условиях промышленного птицеводства.

В комплектах VDL Agrotech кормушки заполняются последовательно по мере заполнения желоба или трубного пространства. Опыт эксплуатации таких систем кормораздачи, оснащенных цепными кормораздатчиками, выявил их существенные недостатки: высокий процент гибели птицы из-за попадания ее в цепь при раздаче корма, высокая чувствительность угловых колес к износу цепи, что приводило к нарушению работы транспортера, большие потери корма. Од-

нако низкая энергоемкость технологического процесса не позволила отказаться от данной конструкции.

### **3. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

#### **3.1. Современные системы вентиляции птицеводческих помещений**

Анализ потребности в энергии птицеводческих предприятий в зависимости от вида и возраста птицы, климатических условий, тепло-технических характеристик ограждающих конструкций помещений показал, что на долю обеспечения микроклимата приходится 40-75% ее годового потребления. В связи с этим в условиях возрастающего дефицита энергоресурсов важнейшей задачей является применение оборудования, способного реализовать энергосберегающие технологии создания микроклимата.

Практика показала, что искусственно создаваемая среда обитания оказывает существенное влияние на продуктивность птицы. Ее неудовлетворительное состояние приводит к увеличению отходов поголовья, снижению продуктивности при одновременном увеличении расхода кормов на единицу продукции. В связи с этим актуальное значение приобретают вопросы, связанные с обеспечением оптимальных параметров микроклимата.

В зарубежной практике наибольшее распространение получила система вентиляции отрицательного давления. Она обеспечивает эффективный температурный контроль и равномерное распределение всего поступающего в помещение воздуха.

Оценивая системы вентиляции отрицательного давления с позиций энергосбережения, голландские специалисты отмечают, что в них концепция вентилирования реализуется с использованием устройств, не требующих ресурсозатратных силовых приводов, которые обязательны в системах избыточного давления. Принцип работы данных систем основан на создании отрицательного давления внутри помещения посредством вентиляторов, в результате чего свежий воздух поступает через управляемые приточные элементы. Совершенство компьютерного управления позволяет устанавливать режимы вентиляции, отвечающие требованиям конкретной ситуации.

В табл. 3.1.1 представлены особенности режимов вентиляции отрицательного давления, получивших наибольшее распространение в мировой практике в «мягком» климате (зимние температуры не опускаются ниже  $-2...4^{\circ}\text{C}$ ).

На рынке несколько зарубежных компаний предлагают оборудование для создания и поддержания микроклимата в птичниках. Это «Big Dutchman», «SKOV A/S», «VDL Agrotech» и др. Комплекты оборудования, предлагаемые ими, включают в себя устройства по забору воздуха, для удаления воздуха, оборудование для отопления, охлаждения и увлажнения, исполнительные механизмы и автоматику (табл. 3.1.2).

Различные варианты размещения оборудования в сочетании с автоматическим компьютерным контролем позволяют устанавливать системы вентиляции в соответствии с архитектурно-планировочными решениями птичников. Это дает возможность не только поддерживать оптимальный микроклимат, но и сокращать энергозатраты на его создание.

Таблица 3.1.1

**Особенности режимов вентиляции отрицательного давления**

Режим вентиляции	Условия применения	Необходимое оборудование	Достоинства	Недостатки
Минимальный	Зимой или в первые дни жизни птицы. Внешняя температура ниже требуемой в птичнике. Требуется дополнительное отопление	Форточки монтируются в боковых стенах (стене) здания в один или два ряда. Вытяжка воздуха осуществляется через шахты на крыше здания, оборудованные вентиляторами, и осевые вентиляторы, размещаемые в торце здания (используются в теплый период года в сочетании с вытяжными шахтами)	Поддержание минимальной вентиляции, однородность воздушного потока, отсутствие «мертвых» зон, легкость управления	Отсутствует предварительная подготовка воздуха; максимальная ширина здания не более 26 м

Продолжение табл. 3.1.1

Режим вентиляции	Условия применения	Необходимое оборудование	Достоинства	Недостатки
Комбитоннельный	В межсезонье или в условиях, когда птица производит больше тепла, чем требуется для обеспечения оптимального микроклимата	Форточки монтируются в боковых стенах здания в один или два ряда. В боковых стенах здания также монтируются окна. Вытяжка воздуха осуществляется через шахты на крыше здания, оборудованные вентиляторами, и осевые вентиляторы, размещаемые в торце здания (используются в теплый период года в сочетании с вытяжными шахтами и окнами)	Однородность воздушного потока, отсутствие «мертвых» зон, легкость управления	Приточные окна используются только в летний период года
Тоннельный	В жаркий период года или когда температура вне здания выше оптимальной внутренней	Воздух поступает через приточные окна, перемещается по всей длине помещения и с помощью вентиляторов, установленных в торце здания, удаляется	Низкая стоимость применяемого комплекта оборудования, отсутствие «мертвых» зон	Нерегулируемость

Таблица 3.1.2

**Состав комплектов оборудования для создания  
и поддержания микроклимата в птичниках**

Фирма	Устройства для забора воздуха	Устройства для удаления воздуха	Исполнительные механизмы	Отопление	Охлаждение и увлажнение	Автоматика
«Big Dutchman»	Настенные подпружиненные вентили CL 1200	Вытяжной камин CL 600 с вентилятором («Reventa» Голландия, «Skov» Дания); центробежный вентилятор Air Master («Skov», Дания); аксиальный (осевой) вентилятор с рамой «Skov»	Серводвигатель CL 75 («Skov»); тросовая система управления положением заслонок вентилялей	Инфракрасные газовые брудеры; газовые теплогенераторы Jet Master (фирма «Ermaf», Голландия); прибор отопления RGA (фирма «Ermaf»); обогреватель типа Heat Master	Оборудование Pad cooling и Fogging cooling («Lubing», Германия)	Компьютер MC 36 («Lubing»); аварийная система («Lubing»)
«Skov A/S»	Настенные DA 1200 и потолочные DA 30S подпружиненные форточки с регулируемыми жалюзи (запатентованный способ); точная шахта DA 50 с подмешивающим вентилятором и без него	Вытяжная шахта DA600, работающая по принципу Multister; вентиляторы DA1400	DA 75 – серия двигателей, предназначенных для перемещения и жесткой фиксации в нужном положении створок форточек; натяжная система	Газовые и инфракрасные брудеры (фирмы «ABBISUN», «Gasolec» (Голландия); газовые теплогенераторы AGA111 (фирма «Thermobile», (Голландия); отопители типа IMA ISA (фирма «ABBISUN», (Голландия)	Оборудование Fogging cooling («Skov», Дания)	Климатический компьютер DOL34H с контроллером аварийной вентиляции DOL78T; климатический компьютер DOL 36 с климатическим контроллером аварийной вентиляции DOL78T



Продолжение табл. 3.1.2

Фирма	Устройства для забора воздуха	Устройства для удаления воздуха	Исполнительные механизмы	Отопление	Охлаждение и увлажнение	Автоматика
«VDL Agrotech»	Форточки с двойной системой забора воздуха («VDL Agrotech» (Голландия); вытяжная труба с вентилятором («VDL Agrotech» (Голландия))	Вентиляторы VDL с защитной решеткой с одной стороны и заслонкой с запатентованной системой открывания («VDL Agrotech» (Голландия))	Центральная электролебедка с двигателем, управляемым климат-компьютером («VDL Agrotech» (Голландия))	Газовые генераторы GP с циркуляционными вентиляторами (там, где необходимо) (фирма «Ermaf», Голландия)	Система Pad Cooling («VDL Agrotech» (Голландия) Система Fogging Cooling («Imrex», Голландия)	Устройство климат-контроля («VDL Agrotech» и «Microfan» (Голландия))

Разработаны более совершенные принципы управления работой вентиляционного оборудования. Одной из них является система Multistep (фирма «Skov»), которая применяется в системах микроклимата фирмы «Big Dutchman». Она обеспечивает экономию электроэнергии до 70% по сравнению с традиционными системами.

Системы отрицательного давления позволяют решить проблему вентиляции и энергосбережения как в птичниках шириной более 26 м, моноблочных постройках, так и в многоэтажных птичниках, а также при содержании бройлеров в клеточных батареях.

### 3.2. Системы охлаждения птичников

Наряду с такими параметрами микроклимата, как температура, скорость движения воздуха и его химический состав, концентрация пыли и микроорганизмов, для среды обитания птицы важным параметром является влажность воздуха. Поддержание требуемых параметров влажности в отдельные периоды технологического цикла достигается увлажнением воздуха. В соответствии с нормами уровень относительной влажности в птицеводческих помещениях должен находиться в пределах 60-70% для сухопутной птицы и 65-80% – водоплавающей. Избыточная влажность способствует размножению пато-

генной микрофлоры, а низкая – высокой запыленности, следствием которой является заболевание органов дыхания птицы.

Для поддержания требуемой влажности зарубежными производителями птицеводческого оборудования предлагаются различные системы. Их применение позволяет понизить температуру в помещении при повышении относительной влажности воздуха в нем. Достигается это за счет использования поглощающей способности сухого воздуха.

Для увлажнения воздуха предлагается различное оборудование. Особенностью является использование его в системе отрицательного давления, при которой в помещении создается пониженное по сравнению с атмосферным давление, что заставляет воздух снаружи помещения для выравнивания давления перемещаться внутрь через впускные отверстия.

Наиболее современными и удобными являются системы Pad cooling и Fogging cooling. Первые представляют собой рамную конструкцию, на которой закреплены специальные целлюлозные панели (подушки). Химическая пропитка защищает их от атмосферного воздействия, что обеспечивает продолжительный срок службы. Принцип действия системы заключается в следующем. Вода, подаваемая сверху, протекает сквозь панели, увлажняя их. Благодаря создаваемому в помещении пониженному давлению горячий наружный воздух поступает в помещение, проходя по системе приточной вентиляции, в которой устанавливается рама с панелями. При интенсивном контакте наружного воздуха с поверхностью панелей происходит насыщение его влагой, что приводит к понижению температуры в помещении. Системы охлаждения данного типа предлагаются на рынке как американскими, так и европейскими фирмами («American Coolair Inc.», «Big Dutchman» и др.). Их принцип действия одинаков, различие лишь в материалах, из которых изготовлены элементы системы.

На рис. 3.2.1 представлена принципиальная схема работы системы охлаждения Pad cooling фирмы «Big Dutchman», расположение систем охлаждения в которой может быть в любой точке наружной стены здания (рис. 3.2.2).

Достоинствами систем охлаждения Pad cooling являются низкие стоимость и расход воды (ввиду циркуляции ее в замкнутом пространстве), а также более быстрое охлаждение воздуха в жаркий период. Недостатком системы охлаждения данного типа является возможность ее применения только в жаркий период.

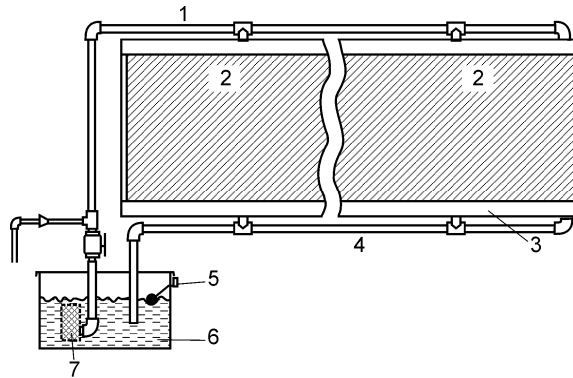


Рис. 3.2.1. Принципиальная схема работы системы охлаждения птичника Pad cooling: 1 – приточная вода; 2 – панель; 3 – рама; 4 - возвратная вода; 5 – подача свежей воды; 6 – водосборник; 7 – насос

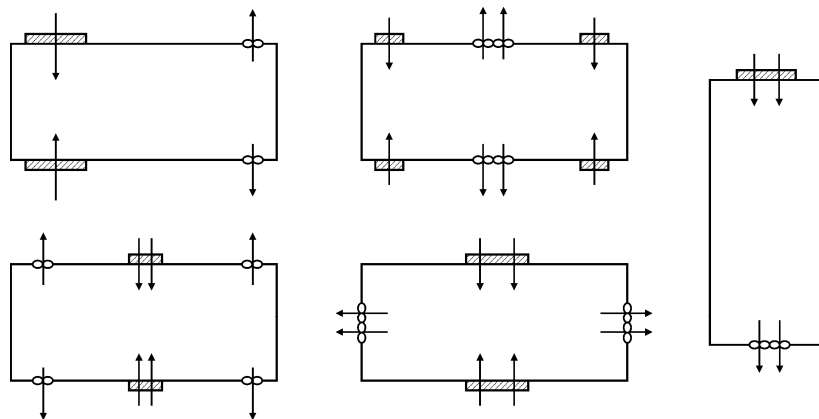


Рис.3.2.2. Примеры расположения системы охлаждения Pad cooling

Системы охлаждения Fogging cooling являются туманообразующими и включают в себя распылитель, насос, вентиляторы (вытяжная вентиляция) и систему управления.

Распылитель представляет собой форсунку (рис. 3.2.3) из высококачественной стали. Ее конструкция обеспечивает малый расход воды и высокую пропускную способность.

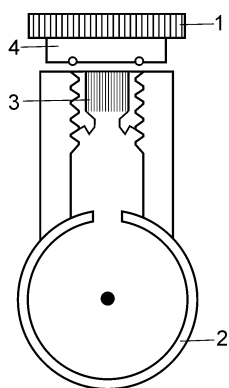


Рис. 3.2.3. Распылитель системы Fogging cooling:  
1- форсунка; 2- труба  $\phi$  1/2 дюйма;  
3 – поршень; 4 – кольцо

В системе используются насосы различной производительности. Они обеспечивают давление в системе до 70 бар, фильтрацию воды (установлены сменные патронные фильтры, задерживающие примеси размером более 1 мкм) и активизацию форсунок. Управление форсунками может осуществляться через термостат, датчик влажности, таймер или компьютер.

В результате прохождения воды под высоким давлением через форсунки образуется аэрозоль,

который моментально поглощается теплым воздухом. Благодаря этому из воздуха удаляется тепло, и его влажность повышается. Для установки систем данного вида достаточно наличия подводящего трубопровода и электропитания.

Существуют несколько вариантов размещения системы (рис.3.2.4), выбор их определяется конструкцией здания. Форсунки должны размещаться в потоке приточного воздуха.

Данные системы позволяют поддерживать постоянными температуру и влажность в птичнике, предотвращать пылеобразование, распределять дезинфицирующие и ароматические вещества (при наличии инжектора), их можно использовать для предварительного смачивания поверхностей перед дезинфекционной обработкой в период профилактических перерывов.

Достоинствами данной системы являются минимальный расход воды благодаря оптимальному распределению аэрозоля и достаточно быстрое понижение температуры на 5-7°C, а также круглогодичное использование.

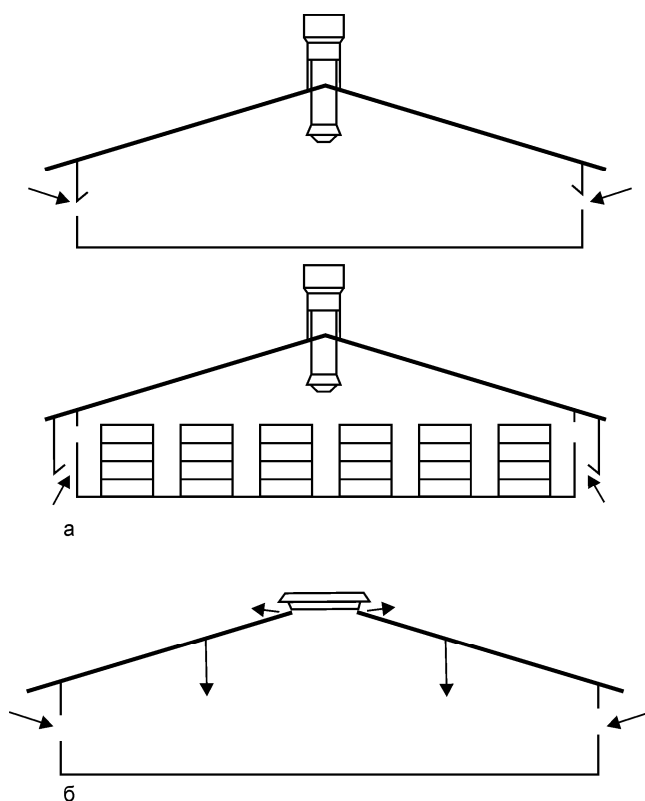


Рис. 3.2.4. Варианты размещения системы охлаждения Fogging cooling:  
 а - в помещениях с принудительной вентиляцией;  
 б - в помещениях с естественной вентиляцией

### 3.3. Современное оборудование для отопления птичников

Неотъемлемым элементом системы искусственного микроклимата является отопление – оно поддерживает оптимальную для продуктивности птицы температуру. Отопительные системы птицеводческих помещений включают в себя теплогенераторы и приборы лучевого отопления, а также оборудование для локального обогрева. Оборудование обеспечивает оптимальный температурный режим для птицы с учетом конфигурации помещений и наличия определенных видов энергоресурсов.

По виду топлива теплогенераторы подразделяются на газовые и жидкотопливные.

В теплогенераторах топливо сжигается непосредственно в птичнике, выделяя тепло. Проектировщики систем отопления рекомендуют использовать теплогенераторы рекуперативного типа, в которых в отличие от устройств смесительного типа не допускается контакт нагретого воздуха с воздухом, закачиваемым для сжигания газа, а значит, и с продуктами его горения.

Сравнительная техническая характеристика газовых теплогенераторов представлена в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

**Техническая характеристика газовых и дизельных теплогенераторов**

Показатели	GP-75	GP-90	AGA-111	TAS-800 (дизельная)
	(фирма «ERMAF B.V.», Голландия)		(фирма «Thermobile», Голландия)	
Номинальная теплопроизводительность, кВт	70	90	105	95
Потребляемая мощность, кВт	0,65	0,85	0,7	0,75
Потребление:				
газа, м <sup>3</sup> /ч:				
природного	6,1-7,1	9,3	9,0	
типа «пропан-бутан»	5,4	6,4	7,5	
дизельного топлива, л				9,5
Давление газа (природного/ «пропан-бутан»), кПа:				
присоединительное	2/5	2/5	2,5/10	
перед форсункой	0,9/4,6	0,7/4,4	1,05	
Производительность по воздуху, м <sup>3</sup> /ч	5000	6500	7000	7000
Габаритные размеры, мм	1190x570x x450	1250x680x x480	1380x570x x850	1520x 580x850
Масса, кг	36	48	84	81

Альтернатива газовым теплогенераторам – конвективные воздухонагреватели. Нагрев воздуха в них происходит от горячей воды, по-

даваемой из котла с газовым или мазутным топливом. Системы отопления, основанные на использовании воздухонагревателей, применяются в Германии в птичниках для выращивания и откорма бройлеров и индеек на глубокой подстилке. Фирма «Big Dutchman» предлагает использовать их как при напольном выращивании птицы, так и в корпусах с клеточным оборудованием. Однако это оборудование самое дорогое из всей номенклатуры отопительного оборудования, предлагаемого фирмой.

Резервом сокращения затрат на отопление является снижение общей температуры и исключение перегрева верхней части в помещении. Реализация этого направления осуществляется за счет приборов лучевого отопления – низкотемпературных инфракрасных нагревателей.

Газовые инфракрасные нагреватели обогревают непосредственно птицу или конкретную часть производственной площади, что обеспечивает экономию. На практике находят применение комбинированные схемы обогрева: суточных цыплят обогревают инфракрасными обогревателями, а затем птичник переводят на отопление газовыми теплогенераторами прямого действия. Многие производители предлагают высокоэффективные и экономичные системы инфракрасного обогрева. Среди них фирмы «Abbi-products B.V.», «Termobile», «Devrie Stalltechnik GmbH», «НАКА-Stallüftungsanlagen Josef Häufele GmbH», «Krumfuß-Systeme», «Schulz Systemtechnik GmbH» (Германия) и др.

Как и газовые теплогенераторы рекуперативного типа по сравнению с теплогенераторами смешительного типа, системы инфракрасного обогрева по сравнению с газовыми брудерами исключают контакт нагреваемого воздуха с продуктами его горения.

Современные системы газового инфракрасного отопления строятся на основе «темных» излучателей, температура излучающей поверхности которых составляет 150-450°C. Процесс горения в них протекает в полностью закрытом пространстве. Грамотное проектирование системы инфракрасного отопления позволяет равномерно распределять тепловые лучи, чего труднее добиться при использовании газовых генераторов.

Установка системы инфракрасного отопления требует существенных денежных затрат, которые сопоставимы с установкой котельной водяного отопления. Это связано с относительно небольшой площа-

дью воздействия и большим количеством ПК-приборов в одном помещении. Однако значительная экономия достигается в ходе эксплуатации, поскольку количество газа, потребляемого такой системой, меньше, чем любой другой.

Существующие примеры использования систем инфракрасного отопления зарубежного производства подтверждают эффективность данного способа отопления. Но не во всех хозяйствах возможно ее применение, при клеточном содержании птицы инфракрасное отопление неэффективно: металлические клетки создают тепловую тень и помещение прогревается неравномерно, а сами клетки нагреваются.

В качестве источника локального обогрева предлагается применять и газовые брудеры. За рубежом выпуском таких устройств занимается ряд фирм. В конце 80-х годов одной из первых разработок был газовый брудер фирмы «Gasolec BV Marconistraat» (Нидерланды). Филиалы этой фирмы, в том числе в США и Канаде, выпускают популярные у птицеводов брудеры типа M8 (для молодняка) и S (для взрослой птицы), работающие на сжатом газе. Регулирование температуры полностью автоматизировано, система включает в себя также электронный термостат типа TD-16 и газовый редуктор типа HLT-114. Они легко монтируются в птичнике, удобны в обслуживании, пожаро- и взрывобезопасны. Аналогичные брудеры выпускают другие голландские фирмы – «Alke B.V.», «Van De Glind B.V.».

Отличительной особенностью газовых брудеров, выпускаемых фирмами «Space Ray Brooder», «Div. of GFP, Inc.», «Shenandoach Manufacturing Co, Inc.» (США), «Maywick Gas Brooders» (Великобритания) является наличие полусферического отражателя, позволяющего сократить расход топлива на 30%.

Брудеры Globe Master и Jet Master фирмы «Big Dutchman International GmbH» (Германия) работают на природном или сжатом газе. Они не требуют соединения с дымоходом и поэтому могут устанавливаться там, где потребность в тепле наибольшая, управляются термостатом, имеют электрическую защиту.

#### **3.4. Современное оборудование для очистки удаляемого воздуха**

Разработка систем очистки воздуха животноводческих помещений была вызвана растущими требованиями снижения загрязнения окру-



жающей среды, предъявляемыми к сельскому хозяйству. В отношении животноводства эти требования включают, среди прочих, уменьшение выбросов аммиака и других соединений азота, неприятных запахов и пыли. Последние результаты исследований показали, что пыль от птицеводческих хозяйств может быть распространителем инфекционных заболеваний.

В Европе активно ведутся поиски экономичных решений уменьшения вредных выбросов (аммиака, пыли и запаха), которые содержатся удаляемый из животноводческих помещений воздух. Предлагаются системы централизованной и децентрализованной очистки воздуха.

Концепция централизованной очистки воздуха реализована в разработках датской фирмы «Skov» (система Farm AirClean) и немецкой «Big Dutchman» (система MagixX).

В системе очистки воздуха Farm AirClean используются исключительно биологические принципы очистки воздуха – биофильтры, что уничтожает неприятные запахи, сокращает содержание аммиака и пыли.

Испытания системы показали, что содержание аммиака в выводимом из животноводческих помещений воздухе уменьшается до менее 1 ppm (частиц на миллион), специфический запах удаляется из отводимого воздуха, содержание пыли в нем сокращается на 95%.

Система Farm AirClean организована по блочно-модульному принципу, что позволяет рассчитать количество воздухоочистных блоков, исходя из значения объема подлежащего очистке воздуха. Воздухоочистные блоки предлагаются пропускной способностью 10-40 тыс. м<sup>3</sup> воздуха в час. Все блоки укомплектованы системой автоматической промывки фильтров.

Выводимый из помещения воздух пропускается через два фильтра, орошаемых водой. Аммиак и вещества, имеющие запах, удаляются в обоих фильтрах, тогда как большая часть пыли удаляется в первом фильтре. Очистка воздуха представляет собой биологический процесс: на фильтрах образуется биопленка из бактерий и других микроорганизмов, аммиак, запах и пыль удаляются при контакте выведенного из помещения воздуха с водой и биопленкой.

Система может использоваться при различных типах вытяжки - централизованной, настенной, децентрализованной, наиболее подходящих к конструкции здания.

Система очистки воздуха MagixX – трехступенчатая. Аналогичную установку предлагает и фирма «Pal Industries» (Франция) под названием Green-Air washer.

Использование традиционных воздухоочистительных систем с несколькими ступенями очистки имеет смысл только при наличии централизованной системы отвода отработанного воздуха, который должен отводиться из помещения к тому месту, где будет установлена система очистки. Такой вариант, однако, возможен не в каждом случае. В связи с этим фирмой «Big Dutchman» была разработана новая децентрализованная система очистки воздуха HelixX, позволяющая просто и дешево встраивать очистительные устройства в уже имеющуюся систему вытяжной вентиляции.

Конструкция нового устройства относительно проста, оно состоит из рукава и находящейся под ним улавливающей спирали, форсунки увлажняют выходящий отработанный воздух и этим препятствуют выходу пыли, аммиака и запахов.

Децентрализованно размещенные воздухоочистители HelixX соединяются друг с другом трубами, ведущими к центральной станции водоподготовки. Здесь производится кондиционирование промывочной воды, т.е. в нее добавляются серная кислота и/или уменьшающие запах добавки. Воздухоочистители работают независимо друг от друга. Это сводит к минимуму производственные затраты, особенно затраты электроэнергии на рециркуляцию промывочной воды. Периодическая очистка промывочной воды и отвод отфильтрованных частиц в отдельную емкость предотвращают слишком сильное загрязнение воды.

Концепция системы, на которую недавно был заявлен европейский патент, поможет животноводам избежать больших инвестиционных затрат на обновление систем вентиляции и не потребует дополнительных построек для размещения очистительного оборудования, так как система устанавливается в уже имеющихся вытяжных каминах. Еще одним ее преимуществом является отсутствие насадок, что предотвращает значительное усиление давления воздуха и тем самым существенно сокращает энергетические затраты предприятия. При использовании HelixX D65/82 с объемным потоком 10000 м<sup>3</sup>/ч давление составляет макс. 30Па (для обычных воздухоочистителей – 80-150 Па).

Отсутствие насадок и биофильтров исключает зарастание или забивание фильтрующего элемента твердыми частицами. При возникновении перебоев с подачей электроэнергии осуществляется аварийная вентиляция благодаря естественным термическим свойствам вытяжного камина (такой функции у воздухоочистителей еще никогда не было).

Первые результаты наглядно доказывают эффективность системы HelixX: при сокращении содержания аммиака КПД составляет до 70%, уменьшении запаха – 60% благодаря добавке компонентов в промывочную воду.

### **Заключение**

За рубежом наряду с клеточной применяются альтернативные системы содержания кур-несушек. Это связано с введением новых требований, изложенных в Директиве ЕС к содержанию кур-несушек, которые обязывают производителей оборудования создавать в клетках условия, максимально приближенные к естественным. Для этого предлагается заменить традиционное клеточное оборудование улучшенными (модифицированными) моделями клеток, что увеличивает затраты на содержание и повышение себестоимости.

Спустя 11 лет после принятия Директивы ЕС изменения налицо: в 2009 г. количество кур-несушек, содержащихся в клетках, сократилось до 71%. При этом данные по отдельным странам весьма разнятся – от 100% в Испании, Чехии и Португалии до 39% в Швеции и 5% в Австрии. Германия 1 января 2010 г. ввела полный запрет на использование клеточных батарей для содержания кур-несушек.

Основой индустриальных технологий производства мяса птицы являются системы напольного содержания птицы, основное направление их совершенствования и создания нового оборудования – минимизация затрат всех видов ресурсов при соответствии нормативным требованиям технологий выращивания птицы. Достигается это за счет внедрения новых конструктивных решений: системы кормораздачи, обеспечивающей одновременную раздачу корма во все кормушки, nipple-систем поения с каплеулавливающими чашами.

Анализ информационных материалов показал, что перспективными энергосберегающими системами создания микроклимата могут быть признаны те, которые обеспечивают оптимальный климатиче-

ский режим в сочетании с рациональным расходом электрической и тепловой энергии.

В условиях постоянно растущих тарифов на энергоносители дальнейшее совершенствование оборудования для создания микроклимата ведется в направлении минимизации энергетических затрат. Наряду с этим пристальное внимание уделяется разработке оборудования для очистки удаляемого из помещений воздуха с целью охраны окружающей среды.

### Литература

1. **M. Clements.** Europe's cage ban looms // Poultry International. – March, 2010. – P. 16,17.
2. WATT Executive Guide to world Poultry Trends. The Statistical Reference for Poultry Executive. – 2009/10. – 45p.
3. EU adoption of enriched colony caged systems // Egg Industry, July 2009. – P.12.
4. Adoption of enriched colony caged systems in the EU// Eggs Industry. – July, 2009. – P.12.
5. Trends bei der Stallklimattechnik // Landtechnik. -№6, 2008. – S. 332-334.
6. «Квартирный вопрос»: варианты решения. Современные системы содержания птиц // Новое сел. хоз-во. – 2007. – №6. – С. 90-94.
7. ЕС улучшает жилищные условия кур-несушек // <http://www.ikar.ru/lenta/318.html> от 26.07.10
8. Wide range of housing options for layers // World Poultry.- №6, 2006. – P.20-22.
9. Welfare implications of changes in production systems for laying hens. // Specific Targeted Research Project (STReP). – 2006. – 21p.
10. Energie sparen mit Wrmetauschern // DLZ. – 2005. – №2. – S. 124-125.
11. Ventilation unit // Poultry International.– 2004 (September 2004). – Vol.3. – P. 56.
12. Help is hand to solve temperature disstribution and other ventilation problems in the broiler house // Poultry International.- march, 2004. – P.28-33
13. Pullet Feeding Pan // Poultry International. – 2004. – Vol. 42. – №2. – P.47.
14. The impact of laying hen welfare competitiveness of the EU egg on the g industry // World Poultry - Vol. 19, №10. – 2003. – P.19-21.
15. Broiler House // Poultry International. – 2003.-Vol.42. – №5.-P.48. – Англ. яз.
16. Evaporative cooling system // Poultry International, 2002, V. 41, № 3. – P.49.

17. Modern broilers requier optimum ventilation // World Poultry-Elsevier Volume 16, №11. – 2000. – P.30-31.
18. The importance of having an air-tight house // World Poultry-Elsevier Volume 16, №11.- 2000. – P.32-34.
19. Ventilation Fjr Top Perfomance // Poultry International. – november, 2000. – P. 52-56.
20. Cooling System with Nozzles // Poultry International, 1999, V. 38, № 13. – P.58.
21. Kühlsystem für optimale Temperaturen in jedem Stall / Проспект / Фирма "Big Dutchman", Германия. – Б.г. – 4 с.
22. **Кирилюк О.Ф.** Сучасні світові тенденції розвитку птахівництва в системі продовольчого забезпечення // Вісник Білоцерковського Національного аграрного універштету, №71. – <http://www.btsau.kiev.ua/ua/edition.php?page=2>.
23. <http://www.fao.org>.
24. <http://www.ptizevod.narod.ru14>.
25. <http://www.agronews.ru> .

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1.СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ КУР-НЕСУШЕК .....	4
1.1. Клеточное оборудование для содержания кур-несушек.....	4
1.2. Альтернативные системы содержания кур-несушек.....	6
2. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАПОЛЬНО-ГО СОДЕРЖАНИЯ БРОЙЛЕРОВ .....	13
2.1. Оборудование для содержания бройлеров .....	13
2.2. Оборудование для кормления родительского стада.....	17
3. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	21
3.1. Современные системы вентиляции птицеводческих помещений.....	21
3.2. Системы охлаждения птичников.....	25
3.3. Современное оборудование для отопления птичников .....	29
3.4. Современное оборудование для очистки удаляемого воздуха.....	32
Заключение .....	35
Литература .....	36

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: чл.-корр. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук, проф. **В.Ф. Федоренко**

Заместители главного редактора:

д-р техн. наук, проф. **Д.С. Буклагин**, д-р экон. наук, проф. **Н.Т. Сорокин**

Члены редколлегии:

д-р техн. наук, проф. **И.Г. Голубев**; акад. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук, проф. **М.Н. Ерохин**; чл.-корр. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук **А.Ю. Измайлов**;

акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **Н.В. Краснощеков**;

акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **В.М. Кряжков**;

акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **Ю.Ф. Лачуга**;

акад. Россельхозакадемии, д-р экон. наук, проф. **Н.М. Морозов**;

акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **В.Д. Попов**;

акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, прф. **Б.А. Рунов**;

акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **В.И. Черноиванов**

**Татьяна Николаевна Кузьмина**

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА ЗА РУБЕЖОМ**

*Научный аналитический обзор*

Редактор *В. В. Ананьева*  
Художественный редактор *Л. А. Жукова*  
Обложка художника *Т. Н. Лапиной*  
Компьютерная верстка *Т. В. Морозовой*  
Корректор *Н. А. Буцко*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 26.04.11      Формат 60x84/16  
Печать офсетная    Бумага офсетная    Гарнитура шрифта Times New Roman  
Печ. л. 2,5      Тираж 500 экз.      Изд. заказ 52      Тип. заказ 198

---

Отпечатано в типографии ФГНУ «Росинформагротех»,  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-0848-2



9 785736 708482