

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

И. С. Серяков, Н. И. Кудрявец, А. В. Мелехов

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В трех частях

Часть 1

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

*Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся
по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение
процессов сельскохозяйственного производства*

Горки
БГСХА
2017

УДК 636.5(075.8)
ББК 46.8я73
С32

*Рекомендовано методической комиссией факультета
механизации сельского хозяйства 24.03.2017 (протокол № 7)
и Научно-методическим советом БГСХА 26.04.2017 (протокол № 8)*

Авторы:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И. С. Серяков*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. И. Кудрявец*;
магистр биологических наук *А. В. Мелехов*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, директор РУП «Опытная
научная станция по птицеводству» *С. В. Косьяненко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент УО «Гродненский
государственный аграрный университет» *А. В. Малец*

Серяков, И. С.
С32

Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства : учебно-методическое пособие. В 3 ч.
Ч. 1. Технологии и техническое обеспечение производства продукции птицеводства : учебно-методическое пособие / И. С. Серяков, Н. И. Кудрявец, А. В. Мелехов. – Горки : БГСХА, 2017. – 90 с. : ил.

ISBN 978-985-467-691-3.

В соответствии с программой дисциплины «Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства» в учебно-методическое пособие включен раздел «Технологии и техническое обеспечение производства продукции птицеводства», к каждой теме которого приведен необходимый для изучения минимум теоретических и справочных данных.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

УДК 636.5(075.8)
ББК 46.8я73

ISBN 978-985-467-691-3 (ч. 1)
ISBN 978-985-467-690-6

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивая наличие высокоценных диетических продуктов питания (яйца, мясо, диетическая жирная печень), а промышленность – сырьем для переработки (перо, пух, помет и т. д.).

С каждым годом увеличивается производство яиц и птичьего мяса. Так, по данным ФАО, ежегодные темпы прироста производства мяса птицы в мире составляют в среднем 4–6 %, производства яиц – 1,5–2 %.

В Беларуси птицеводство является самой динамично развивающейся отраслью в агропромышленном комплексе. Вместе с тем для достижения нужных объемов в производстве мяса птицы необходимо существенно повысить генетический потенциал отрасли. Мясо птицы отрасль пока получает в основном за счет привозных цыплят.

В то же время с учетом мирового опыта необходимо наладить переработку яиц. Считается нормальным 20, а то и 30 % произведенного продукта поставлять на промпереработку.

Дальнейшее развитие отрасли требует углубленных теоретических знаний и более широкого использования достижений науки и практики в области птицеводства. Научный и практический интерес представляют данные о современных линиях и кроссах птицы, генетических основах селекции, основных принципах нормированного кормления и организации технологических процессов производства птицеводческой продукции, биологии инкубации яиц.

Совершенствование технологии производства яиц и мяса птицы всех видов предполагает не только соблюдение нормативных параметров выращивания молодняка и содержания взрослого поголовья, но и безотходной переработки продукции. Большую работу предстоит проделать по реконструкции технологического оборудования, внедрению новейших средств механизации и автоматизации производственных процессов.

Предстоит продолжить работу по расширению производства и созданию новых видов тары и упаковочных средств из полимерных материалов, что позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции за счет улучшения товарного вида и срока хранения.

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

Современное промышленное производство куриных яиц должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить равномерное в течение года производство продукции при рациональных затратах труда, кормов, энергоносителей и материально-денежных средств, быструю окупаемость капиталовложений в производственные постройки и оборудование. Для этого на крупных птицеводческих предприятиях необходимо использовать отечественные или зарубежные яичные кроссы и осуществлять полноценное кормление птицы.

Технологический процесс производства пищевых яиц предусматривает выращивание ремонтного молодняка и содержание взрослой птицы в современных птичниках, оснащенных высокотехнологичным оборудованием. При этом осуществляется круглогодное производство яиц на основе ритмичного комплектования стада и строгого соблюдения технологической дисциплины, применения научно обоснованных нормативов содержания, выполнения ветеринарно-профилактических мероприятий с целью обеспечения высокой сохранности и продуктивности птицы.

Для успешной работы основных производственных цехов *создаются* ветеринарно-профилактическая, административно-хозяйственная, транспортная, маркетинговая и другие службы, зоотехническая и ветеринарная лаборатории, кормоцех или комбикормовый завод, цех сортировки и упаковки яиц. На многих птицеводческих предприятиях созданы цеха по переработке яиц и производству сухих (яичный порошок) и жидких свежих или замороженных яйцепродуктов (меланж, белок, желток).

В настоящее время лишь крупные птицеводческие предприятия (птицефабрики) способны организовать воспроизводство прародительских и родительских линий, отцовских и материнских форм для получения гибридной птицы. В этом случае инкубационные яйца или суточных цыплят поставяет племенной птицеводческий завод или зарубежная селекционная компания, выполняющие селекционно-племенную работу с данным кроссом.

Инкубационные яйца получают отдельно по линиям кросса, затем они поступают в инкубаторий прародительского (родительского) стада. Выведенных суточных цыплят отправляют в цех выращивания. При получении суточного молодняка из племенного завода (фирмы) необходимость в инкубации отпадает. Поступивших цыплят размеща-

ют отдельно по линиям в птичниках для выращивания ремонтного молодняка, как правило, до 17-недельного возраста.

После оценки и сортировки ремонтный молодняк переводят в помещения для содержания взрослой птицы, где дорастивают до 20-недельного возраста (предкладковый период).

Инкубационные яйца от отцовской и материнской форм (двухлинейные гибриды), полученные при скрещивании петухов линии А с курами линии В и петухов линии С с курами линии D инкубируют раздельно и выращивают цыплят в цехе ремонтного молодняка родительского стада. Прародительское стадо на птицеводческом предприятии выполняет функции репродуктора 1-го порядка.

Технология выращивания ремонтного молодняка и содержания взрослой птицы родительских линий, отцовских и материнских форм в родительском стаде аналогична прародительскому. Петухи отцовской формы АВ спариваются с двухлинейными курами материнской формы CD. На большинстве птицеводческих предприятий ограничиваются содержанием только родительского стада, получая инкубационное яйцо или суточных цыплят необходимых линий (форм) от племенных или репродукторных хозяйств. При этом цех родительского стада всегда выполняет роль репродуктора 2-го порядка.

Отдельные предприятия могут получать непосредственно из племенных заводов и репродукторных хозяйств гибридную птицу (суточный молодняк, инкубационное яйцо), которую используют сразу для комплектования промышленного стада кур-несушек. В этом случае суточный молодняк сортируют по полу и направляют на выращивание только курочек. Петушков передают в цех убоя и переработки на утилизацию, где используют для выработки кормовой мясокостной муки.

Выращенных гибридных ремонтных курочек в 17-недельном возрасте перемещают в помещение для содержания кур-несушек промышленного стада. Здесь также создаются *необходимые условия кормления и содержания* для молодых курочек в предкладковый период (17–20 нед). Гибридных несушек высокопродуктивных кроссов после завершения длительного продуктивного периода яйценоскости (52 нед и более) отправляют в цех убоя. В отдельных случаях в конце первого биологического цикла яйценоскости кур подвергают принудительной линьке для получения второго цикла продуктивности. В цех убоя поступает также отбракованная или завершившая яйценоскость птица из прародительского и родительского стада.

Куриные яйца, полученные в промышленном стаде несушек, а также яйца из прародительского и родительского стада, непригодные к

инкубации, передают в цех сортировки и упаковки яиц, откуда их отправляют на реализацию потребителю. Яйца с поврежденной скорлупой (бой, тек) направляют в цех по переработке яиц для выработки сухих и (или) жидких яичных продуктов.

Производственная мощность яичной птицефабрики определяется числом кур-несушек промышленного стада, от которого зависит величина формируемого родительского стада. Численность кур и петухов родительских форм должна быть достаточной для обеспечения комплектования каждой партии кур-несушек одновозрастным молодняком. Ориентировочно отношение всего поголовья птиц родительского стада к числу кур промышленного стада составляет 8–12 %.

Размер каждой партии несушек промышленного стада должен соответствовать числу птицемест в одном зале (птичнике). При невозможности комплектования партии ремонтного молодняка одновозрастной птицей возрастные различия не должны превышать 5 дней. Для соблюдения данного технологического норматива цех инкубации должен иметь соответствующую мощность (число яйцемест в инкубаторном парке) для одновременного вывода необходимого количества суточных цыплят (курочек).

Для равномерного круглогодового производства яиц на птицефабрике составляют технологический график комплектования партий и движения поголовья с учетом численности возрастных и технологических групп птицы, выхода продукции. Их оптимизация должна обеспечить при необходимой координации экономически эффективную работу предприятия.

Технологический график разрабатывается согласно планируемым объемам производства продукции с учетом способа и схемы выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек, числа птицемест в цехах и залах (птичниках), используемого оборудования, мощности цехов инкубации яиц и убоя птицы.

Планирование технологического процесса начинают с основного цеха – промышленного *стада*, *определяющего* объем производства пищевых яиц. По каждой партии ремонтных курочек рассчитывают ее численность, исходя из размеров зала (птичника) и оборудования, возможностей родительского стада, инкубации яиц и выращивания молодняка. При выполнении расчетов учитывают тот факт, что по существующим нормативам для получения одной курицы и петуха (в зависимости от кросса) следует принимать на выращивание соответственно 1,15–1,30 суточных курочки.

На основе выполненных расчетов составляют годовой план выращивания молодняка, начиная с суточного возраста, и определяют раз-

мер одной партии. Технологический график позволяет организовать работу всех цехов и служб хозяйства по единой согласованной программе и руководствоваться ею при разработке производственно-финансового плана, текущих и годовых заданий для подразделений предприятия.

При выращивании молодняка и содержании птицы нормируются следующие технологические показатели: освещение (продолжительность, интенсивность и спектр), температура и влажность воздуха, содержание вредных газов и запыленность, шумовое давление, плотность посадки птицы, фронт кормления и поения, поголовье в сообществе.

1.1. Содержание родительского стада

Цех родительского стада выполняет роль репродуктора и производит инкубационные яйца для обеспечения гибридным ремонтным молодняком промышленного стада кур-несушек. Необходимое число кур и петухов в родительском стаде определяют исходя из обеспечения численности поголовья ремонтных одновозрастных курочек, требующихся для комплектования каждой партии в промышленном стаде.

При этом учитывают яйценоскость кур родительского стада, выход инкубационных яиц, вывод кондиционных цыплят, продолжительность продуктивного использования кур. С целью равномерного в течение года производства инкубационных яиц применяют многократное ритмичное комплектование партий в родительском стаде (не менее четырех раз в году). Для этого составляют технологический график комплектования родительского стада с учетом такового и для промышленного стада кур-несушек.

Ремонтный молодняк помещают в птичники для взрослой птицы до наступления половой зрелости и начала яйцекладки, причем петушков переводят на 2–3 дня раньше курочек. Это необходимо для адаптации петушков к новым условиям и доминирования в сообществе по отношению к подсаженным позднее курочкам, в противном случае возможно повышение отбраковки петухов и снижение оплодотворяемости яиц.

Система клеточного содержания птицы является основной в яичном куроводстве, поэтому подрощенный молодняк, как правило, размещают в клетках. В клетки первого (нижнего) яруса сажают птиц со средней и нижесредней живой массой, во втором ярусе размещают молодняк с живой массой, близкой к средней или вышесредней. Клеточные батареи для родительского стада при естественном спаривании кур и петухов трехъярусные (рис. 1).



Рис. 1. Клеточные батареи для родительского стада фирмы Big Dutchman

При искусственном осеменении петухов содержат в индивидуальных клетках, кур – по 2–3 гол. в клетке; при естественном спаривании содержание совместное – по 3–4 петуха и 27–32 курицы в клетке. Половое соотношение при комплектовании стада составляет 1:8–9. Вынужденная отбраковка одного петуха не приводит к снижению оплодотворенности яиц. Не рекомендуется подсаживать в клетку резервных петухов взамен выбывших, так как при этом нарушается сложившаяся иерархия в сообществе, что отрицательно сказывается на оплодотворенности яиц. Плотность посадки при клеточном содержании птицы в зависимости от кросса для петухов 17–74 нед – 8,3–10,0 гол/м² пола клетки; для кур – 12,5–15,0 гол/м².

Освещенность на уровне кормушек должна быть не менее 10 лк и не более 15 лк. Освещенность ниже нормативной приводит к снижению половой активности петухов. Предпочтительно осуществлять включение и отключение света с постепенным повышением или снижением освещенности (в течение 1–3 мин), особенно при режимах прерывистого освещения.

Технологические операции, вызывающие беспокойство кур (раздача корма и уборка помета), желательно выполнять при использовании режимов прерывистого освещения в периоды темноты. Одним из преимуществ прерывистого освещения является то, что отпадает необходимость установки гнезд, поскольку около 90 % суточного сбора яиц куры откладывают в периоды темноты, при выключенном освещении.

Температуру воздуха в помещении следует поддерживать в пределах 18–22 °С, относительную влажность – 60–70 %. В холодное время года допускается снижение влажности до 50–55 %. Газовый состав воздуха должен соответствовать тем же нормативам, что и при выращивании ремонтного молодняка. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных газов в воздухе (CO_2 , NH_3 , H_2S), а также ПДК пыли в воздухе и допустимый уровень шумового давления те же, что и при выращивании ремонтного молодняка (см. подраздел 1.3). Сбор яиц проводят перед утренней раздачей корма и затем еще 3–4 раза в течение дня.

Напольное выращивание и содержание кур в яичном птицеводстве распространено значительно меньше, чем клеточное. В качестве материалов для глубокой подстилки при напольной системе применяют чаще всего древесную стружку, также можно использовать сфагновый торф, соломенную резку, измельченные стебли кукурузных початков, лузгу семян подсолнечника. Глубина слоя подстилки, насыпанной на сухой пол птичника, составляет 10–15 см. Максимально допустимая влажность подстилки – 25 %. Предварительно на пол птичника насыпают известь-пушонку из расчета 0,5 кг на 1 м² пола.

Птичники для напольного содержания кур оборудуют линиями раздачи корма и поения, гнездами для снесения яиц, системами создания и контроля микроклимата, линиями сбора яиц. Птицу размещают в секциях, разделенных сетчатыми перегородками, по 1 000–2 000 гол. в каждой секции. Процессы кормораздачи, поступления воды и сбора яиц при напольном выращивании и содержании птицы могут быть полностью механизированы при автоматическом сборе яиц из гнезд.

Напольное выращивание и содержание кур на глубокой подстилке имеют некоторые недостатки по сравнению с клеточным. Прежде всего, это менее эффективное использование производственной площади из-за снижения вместимости птичников, небольшое увеличение расхода корма на единицу продукции в связи с повышенной двигательной активностью птицы. Кроме того, необходимо периодически заменять подстилочный материал, для кур-несушек его *потребуется* 8–10 кг на 1 гол. в год.

Негативными факторами при напольном содержании являются: повышение риска распространения заболеваний, особенно инвазионных, в связи с постоянным контактом птиц с пометом; возможное наличие патогенной бактериальной и грибковой микрофлоры в подстилке; увеличение числа загрязненных и поврежденных яиц, откладываемых курами вне гнезд.

1.2. Выращивание ремонтного молодняка

В суточном возрасте курочек и петушков аутосексных кроссов разделяют по скорости оперяемости (по длине маховых перьев крыла) и (или) по цвету оперения (пуха). Это позволяет проводить раздельное выращивание петушков и курочек в родительском стаде и выбраковывать часть петушков, ненужных для воспроизводства. При разделении по полу суточных цыплят для промышленного стада всех петушков отправляют на убой. Ремонтный молодняк и взрослую птицу яичных кроссов содержат, как правило, в клеточных батареях. Используют также напольные системы выращивания и содержания на глубокой подстилке или на сетчатых полах.

1.2.1. Выращивание курочек

Для выращивания ремонтных курочек яичного типа продуктивности с суточного до 17-недельного возраста применяют клеточные батареи и оборудование отечественного (КБУ-3, КБУ-Ф-3, БКМ-3, КП-25) и зарубежного («Евровент», «Унивент Стартер») производства (рис. 2).



Рис. 2. Клеточная батарея для выращивания ремонтных курочек «Унивент Стартер» фирмы Big Dutchman

Помещение для приема суточных цыплят заблаговременно тщательно готовят: очищают, моют, дезинфицируют зал и оборудование; прово-

дят работу по предотвращению проникновения грызунов, диких птиц и других животных; проверяют исправность оборудования и инвентаря, систем освещения, вентиляции, обогрева и контроля микроклимата. За 1–2 дня до поступления цыплят в птичник создают нормативную температуру и завозят корма, систему водоснабжения заполняют водой. Это время требуется также для прогрева стен помещения, оборудования, корма и воды. В первую неделю выращивания вентиляторы не включают, а вентиляционные отверстия закрывают заслонками.

Температура в первые 5 ч после приемки цыплят должна быть 36–34 °С, затем до конца 1-й недели выращивания – 34–31 °С при влажности 80–79 %. В течение 2-й и 3-й недель выращивания температуру *постепенно* снижают с 31 до 26 °С, с 4-й по 5-ую неделю – с 26 до 21 °С. Начиная с 6-недельного возраста птицы достаточно поддерживать в помещении температуру в пределах 20–22 °С при относительной влажности 60–70 %.

Перед приемом цыплят на полики клеток настилают 5–6 слоев плотной бумаги таким образом, чтобы накрыть бумагой 60–70 % площади клетки. Бумага нужна для предотвращения *травматизма цыплят в результате проваливания* ног в ячейки подножной решетки. Часто в таких случаях у цыпленка застревает в ячейке заплюсневый или коленный сустав, и если не оказать цыпленку помощь, он может погибнуть. Бумагу ежедневно убирают по одному листу и через неделю цыплята остаются на подножной решетке.

На не покрытой бумагой площади клетки в зоне расположения нишпельной или желобковой поилки устанавливают вакуумную поилку, из которой цыплята потребляют воду в течение 1-й недели жизни. Температура воды не должна быть ниже температуры воздуха в помещении более чем на 2–3 °С. Через 2–3 ч после первого поения цыплятам дают корм в виде крупки размером 1–2 мм, насыпая его на бумагу слоем 1–2 см.

В птичнике необходимо создать и поддерживать оптимальный микроклимат, соблюдая температурно-влажностный режим и режим воздухообмена. В холодный период года допускается снижение относительной влажности воздуха до 50–55 %, а в переходный период – увеличение до 75 %. При температуре вне птичника выше 28 °С с 3-недельного возраста птицы допустима скорость движения *воздуха* до 2 м/с. Цыплята очень чувствительны к сквознякам.

Важно контролировать состав воздуха и не допускать превышения предельно допустимых концентраций вредных газов – диоксида углерода (CO₂), аммиака (NH₃), сероводорода (H₂S) – в воздухе. Предельно

допустимое содержание углекислого газа составляет 0,25 % по объему, аммиака – 15 мг/м³, сероводорода – 5 мг/м³. Вредные газы являются продуктами жизнедеятельности птиц и накапливаются при разложении подстилки и помета.

Необходимо контролировать также шумовой фон, так как яичная птица очень чувствительна к данному фактору. Уровень шумового давления, согласно гигиеническим нормам, не должен превышать 90 децибел (дБ) по шкале А шумометра.

Важнейшим технологическим фактором является световой режим, который оказывает воздействие на многие функции организма: на обменные процессы, деятельность кроветворных органов, *работу* эндокринной системы и особенно репродуктивных органов. Продолжительность и интенсивность освещения стимулируют яичную продуктивность кур, а при выращивании ремонтных курочек сдерживают (регулируют) раннее половое созревание.

Снижение интенсивности освещения необходимо для синхронизации наступления половой зрелости и общего развития организма курочек, в том числе нормативной живой массы, достаточной для интенсивного функционирования внутренних органов, сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной систем, завершения минерализации и роста скелета.

Большое значение имеет контроль за живой массой ремонтных курочек. Для этого определяют контрольные клетки в начале, середине и конце каждой клеточной батареи. Общее число взвешенных особей должно быть не менее 50 гол. Взвешивание выполняют утром до кормления не реже *одного* раза в неделю. До 4-недельного возраста взвешивание групповое, далее – индивидуальное. Необходимо рассчитать среднюю живую массу для каждой партии курочек и сопоставить ее со стандартной для данного кросса. При несоответствии фактической и стандартной живой массы устанавливают причину отклонений и определяют конкретные меры по устранению обнаруженных недостатков.

С первых дней жизни цыплят необходимо предохранять от воздействия неблагоприятных условий внешней среды – стресс-факторов, вызывающих замедление их роста и снижение резистентности организма. Такими стресс-факторами являются: нарушение полноценности кормления, несоблюдение температурно-влажностного режима, механические травмы (особенно при выпадении цыплят из клеток), совместное содержание разновозрастной и разнополой птицы. В период выращивания не рекомендуется нарушать сложившиеся сообщества птицы.

В тех случаях, когда нет возможности создать равномерный микроклимат по всей высоте клеточной батареи, суточных цыплят обычно помещают в клетки верхнего и среднего ярусов, при этом исходную плотность посадки несколько увеличивают, а в 3-недельном возрасте цыплят равномерно рассаживают по всем клеткам.

Ежедневно учитывают потребление цыплятами корма и воды. Резкое отклонение от нормы в потреблении корма и воды свидетельствует о нарушении режима выращивания. Цыплят ежедневно осматривают, чтобы вовремя удалить слабых. Выбраковывать нужно цыплят с чрезмерно развитыми маховыми перьями (по длине они превышают длину туловища), а также тех, у которых рост оперения сильно замедлен. Цыплят лучше осматривать после раздачи корма, когда легче заметить слабых – они не подходят к корму. Движения у таких цыплят вялые, дыхание частое, оперение грязное и взъерошенное, вид сонный, шея втянута, хвост опущен, гребень часто бывает сморщенный, синий, хлуп загрязнен жидким пометом, крылья неплотно прилегают к телу.

При использовании режимов прерывистого освещения и поения ремонтный молодняк ведет себя спокойно, меньше подвержен стрессам, практически отсутствуют случаи расклева и травм. Все это положительно сказывается на сохранности поголовья, среднесуточном приросте живой массы и технологичности обслуживания птицы.

Для нормального продуцирования птице нужна наравне с хорошим кормом и высококачественная питьевая вода, поэтому не реже одного раза в месяц целесообразно проверять ее на содержание неорганических веществ, зараженность микроорганизмами. Слишком высокий уровень солей в воде может стать причиной ухудшения качества скорлупы яиц.

С целью точного учета потребления воды в системе водоснабжения целесообразно установить водомер, а для дачи птице с питьевой водой медикаментов – медикатор.

Перевод курочек в цех клеточных несушек в связи с изменением привычных условий среды сопровождается стрессом. Чем старше птица, тем труднее она привыкает к новому месту, поэтому в помещения для несушек следует переводить курочек за две недели до начала яйцекладки, желательно в утренние часы, чтобы в течение первого дня у них было больше времени привыкнуть к новому месту. За три дня до и после перевода молодняка в питьевую воду добавляют водорастворимые витамины и электролиты. Это помогает снизить стресс во время перемещения птицы. Отлов птицы проводят без излишнего шума, при слабом освещении, чтобы не травмировать ее. За 10 ч до перевозки прекращают ее кормить, но вода должна быть в поилках постоянно.

Во время перевода курочек в помещения для несушек проводят окончательный отбор птицы. Курочек, имеющих явные недостатки, выбраковывают.

Во избежание расклева (каннибализма) птицы и россыпи корма курочкам в возрасте 6–10 дней (кроссы с коричневой окраской скорлупы яиц) или 7–10 недель (кроссы с белой окраской скорлупы яиц) производят частичную обрезку клюва (дебикирование). Не рекомендуется обрезать клюв у молодняка в период полового созревания (с 13–14-недельного возраста), а также у больной и слабой птицы в период вакцинации. В птицеводческих хозяйствах России наибольшее распространение получили аппараты «Супердебикер» со специальными ножками, производства фирмы «Лайон Электрик Компани Инк» (США). Бригада рабочих по проведению дебикирования должна быть высококвалифицированной и проводить работу под контролем ветеринарного врача.

Перед дебикированием для снижения кровотечения курочкам с водой дают витамин К из расчета 4 мг на 1 л в течение трех дней и транквилизаторы, а после этой операции во избежание заражения в течение 5–6 дней птице вводят антибиотики широкого спектра действия. В клетках вместо ниппельных поилок следует установить вакуумные и по возможности увеличить фронт кормления. Не рекомендуется использовать гранулированные корма.

1.2.2. Выращивание ремонтных петушков

Петушков выращивают, как правило, отдельно от курочек. Поскольку нет специализированного клеточного оборудования для содержания петушков, их размещают в типовых клеточных батареях для молодняка до 13-недельного возраста. Затем молодняк пересаживают в модифицированные *клеточные* батареи или в клетки для содержания взрослых кур родительского стада. При выращивании петушков до 17 нед необходимо увеличивать высоту клеток с 400 до 550–600 мм, что возможно сделать только в клетках верхнего яруса.

При содержании петушков в одном помещении с курочками применяется световой режим, предназначенный для курочек. При выращивании петушков в отдельном помещении рекомендуется световой режим с постепенно сокращающимся освещением: с 17 ч 30 мин в суточном возрасте до 12 ч в 12-недельном возрасте и далее оставлять неизменным до перевода во взрослое стадо. Интенсивность освещения должна быть в пределах 15–20 лк.

Раздельное выращивание петушков дает возможность своевременно определить ошибку при разделении по полу, допущенную в суточном возрасте и отбраковать лишних. При необходимости можно организовать подкормку петушков и более эффективно контролировать их живую массу.

Рекомендуется поэтапная система отбора и оценки петушков:

- сортировка и отбор в инкубатории;
- в 7–9-недельном возрасте – по живой массе, экстерьеру, развитию вторичных половых признаков;
- в 15–17-недельном возрасте – по живой массе, экстерьеру, состоянию ног, развитию вторичных половых признаков, половой активности.

Для контроля роста и развития петушков необходимо взвешивать еженедельно не менее чем 50 гол. Следует отбраковывать петухов с живой массой, значительно превышающей или уступающей нормативным показателям для каждого яичного кросса. По данным контрольных взвешиваний рассчитывают однородность поголовья по той же методике, что и для курочек.

При клеточном содержании у племенных петухов наблюдается значительная деформация гребня, так как при потреблении корма они часто цепляются им за прутья передней стенки клетки. Поэтому после отбора и оценки в 5–6-недельном возрасте гребень целесообразно обрезать. Делать это у суточных петушков не следует, так как в этом случае нельзя будет проводить их отбор по развитию вторичных половых признаков и возникнет необходимость выращивать всех петушков до 16–22-недельного возраста, что приведет к неоправданным затратам.

Обрезку гребня у 5–6-недельных петушков производят 2 человека. Один работник вынимает петушка из клетки и ставит на стол, а второй берет гребень левой рукой и обрезает его под основание. Рану надо немедленно обработать ватным тампоном, смоченным в йоде, или прижечь раскаленным металлом. После такой операции у петушков не бывает расклева. Операцию лучше проводить с помощью ультразвуковой установки. За 12 ч до операции следует отключить систему поения. Это будет способствовать уменьшению кровотечения из раны и повышению свертываемости крови.

1.3. Содержание кур-несушек промышленного стада

Важнейшим условием содержания промышленного стада кур-несушек является многократное в течение года его комплектование.

Это необходимо для равномерного ритмичного производства пищевых яиц. Число производственных помещений в цехе промышленного стада определяет кратность комплектования его. Например, при наличии 12 птичников целесообразно 12-кратное комплектование с ритмичностью 1 раз в месяц, при наличии 18 птичников – 1 раз в 20 дней (365 дн. : 18) и т. д.

Ремонтных курочек оценивают и сортируют, а затем передают в помещения для взрослых кур, как правило, в 17-недельном возрасте. В одном зале должна находиться одновозрастная птица. Допускается разница в возрасте курочек в одном зале не более пяти дней. В промышленном стаде, как и в родительском, в течение трех недель осуществляется санитарно-профилактический перерыв, во время которого птичник и прилегающая к нему территория, оборудование, инвентарь, система вентиляции должны быть очищены, промыты и продезинфицированы.

Курочек размещают в безоконных птичниках, соблюдая нормативную плотность посадки для взрослых кур. Один раз в месяц несушек взвешивают для контроля за живой массой, выделяя несколько контрольных клеток. В случае отклонения живой массы кур от нормативной для данного кросса корректируют программу кормления и принимают другие необходимые меры.

Основные нормативы содержания кур-несушек промышленного стада практически не отличаются от таковых для родительского стада, за исключением размеров и многоярусности клеточных батарей, которые имеют от 4 до 10 ярусов (рис. 3). Для управления микроклиматом и производственным процессом в птичниках при выращивании ремонтного молодняка в клетках и цыплят-бройлеров на полу, для клеточного и (или) напольного содержания кур-несушек на крупных птицефабриках можно рекомендовать многоцелевую компьютерную систему Viper (рис. 4).

Основные звенья технологического процесса при этом определяют специалисты птицеводческого предприятия. При содержании кур-несушек в промышленном стаде применяют световой режим с одним фотопериодом в течение суток или режим прерывистого освещения, при котором распорядок дня в птичнике устанавливают с учетом светового времени, необходимого для выполнения производственных операций.

Принятый порядок кормления и поения вводят за несколько дней до начала яйцекладки. Так, воду в поилки следует подавать за 30 мин до включения света и прекращать этот процесс за полчаса до его выключения, что позволяет существенно сокращать расход воды. Приме-

нение режимов прерывистого освещения в комплексе с оптимальным порядком кормления, поения птицы и сбора яиц относится к элементам энергосберегающей технологии, что позволяет в значительной степени экономить электроэнергию. Сбор яиц следует проводить несколько раз в день, не допуская их скопления на лентах сбора яиц (что может привести к повреждению скорлупы).



Рис. 3. Клеточная батарея «Универсент» для кур-несушек фирмы Big Dutchman



Рис. 4. Многоцелевой компьютер для управления микроклиматом и производством Viper

Целесообразно при комплектовании стада размещать курочек в клеточных батареях с учетом их живой массы. Птицу с массой ниже средней по стаду размещают в нижних ярусах, с оптимальной массой – в средних, с живой массой выше средней – в верхних ярусах. В течение биологического цикла яйценоскости проводят зоотехническую выбраковку кур-несушек, пострадавших от расклева (каннибализма), истощенных, травмированных, с признаками ожирения. Доля таких особей в стаде в среднем за продуктивный период составляет 5–6 %.

Желобковые поилки очищают и промывают ежедневно. Их следует постоянно содержать в чистоте, поскольку остатки корма, попадая в поилки, являются хорошей средой для развития патогенной микрофлоры. Помет необходимо удалять из клеточных батарей и птичников ежедневно. После удаления партии кур из птичника по завершении продуктивного периода и 3-недельного профилактического перерыва из цеха выращивания принимают новую партию ремонтных курочек.

Весьма распространенным и эффективным способом продления срока эксплуатации кур является принудительная линька. Целью принудительной линьки является утилизация и выведение из организма накопившихся балластных веществ, утилизация жировых запасов и полная регрессия (обратное развитие) репродуктивных органов.

Общими для всех программ принудительной линьки являются:

- увеличение до 4,3–4,5 % содержания кальция в корме в течение 5–10 дней, предшествующих периоду лишения корма (подготовительный период);

- полное голодание птицы при свободном доступе к воде;

- в период голодания птицы сокращение продолжительности светового дня до 2–3 ч и освещенности клеточных батарей до 1/3 нормы;

- в тот же период курам ежедневно дают полную суточную норму водорастворимых витаминов и по 9–10 г/гол. ракушки;

- по окончании периода голодания кормление кур стандартным комбикормом по 40–45 г/гол/сут (содержащим 17 % протеина, 275 ккал ОЭ, 4,0 % кальция, 0,7 общего фосфора, 0,68 % серосодержащих аминокислот, 3,0 млн МЕ/т корма витамина Д₃) и постепенное увеличение количества корма до нормы;

- увеличение освещенности с начала кормления кур до 1/2 нормы, а с момента достижения ими 5%-ной яйценоскости – до нормы.

Мировой опыт показывает, что принудительную линьку можно проводить после 34-недельного возраста птицы. До этого куры практически не линяют и, если произошел срыв яйценоскости, более рационально привести в норму условия кормления и содержания.

Как правило, к концу первого цикла яйценоскости в стаде от начального поголовья остается не более 75–80 % кур, а иногда и меньше. Поэтому перед линькой целесообразно укомплектовать одно стадо из двух, при этом нужно проводить тщательную браковку поголовья, выбраковывая не менее 10–12 % его. Из стада следует удалять больных и истощенных особей, а также кур, у которых уже началась естественная (возрастная) линька (сброс более одного махового пера).

Минимальный сброс живой массы в период голодания должен быть не менее 12–15 % от исходной величины этого показателя. В противном случае эффективность линьки будет значительно ниже.

Однородность по живой массе стада, укомплектованного для проведения принудительной линьки, должна быть не ниже 90 %.

Экономический эффект от продленного использования кур складывается за счет экономии средств на выращивание ремонтного молод-

няка, увеличения выхода отборных яиц, снижения падежа и выбраковки кур.

Однако существующие методы расчета экономической эффективности не позволяют точно оценить ее положительные и отрицательные стороны. Чаще всего сопоставляются показатели за 1 год или за законченные циклы продуктивности – 1-й и 2-й. При этом не полностью учитывается среднегодовая занятость птицемест, период выращивания ремонтного молодняка, профилактические перерывы в птичниках, среднегодовое производство яиц и мяса птицы и др.

1.4. Технологическое оборудование

Применение на птицеводческих предприятиях современного оборудования *является* важной составляющей комплексной механизации и автоматизации производства. Различные типы оборудования применяются для обеспечения всех технологических операций и соблюдения нормативов при выращивании и содержании птицы, что позволяет более полно использовать генетически обусловленный потенциал продуктивности птицы.

Технологическое *оборудование предназначено для выращивания* ремонтного молодняка и содержания взрослой птицы родительского и прародительского стада, а также кур-несушек промышленного стада. Оно предназначено для освещения помещения, обеспечения микроклимата, подачи и раздачи кормов, поения птицы, сбора и транспортировки яиц, удаления помета.

1.4.1. Клеточные батареи для ремонтного молодняка

С целью выращивания ремонтных курочек и петушков с суточного до 17-недельного возраста используют комплекты отечественного и зарубежного оборудования с клеточными батареями. На птицеводческих предприятиях используется оборудование различных зарубежных фирм и отечественного производства: ОАО «Пятигорсксельмаш», ООО «Фазтон» и ОАО «Голицынский опытный завод средств автоматизации» (Московская обл.), ООО «УралсибАгро» (Йошкар-Олинский ремонтный завод). Клеточные батареи указанных заводов, предназначенные для выращивания ремонтного молодняка, изготавливают в 2-, 3- или 4-ярусном исполнении (зарубежного – от 3 до 8 ярусов). Как правило, это батареи этажерочной конструкции (ярусы находятся строго друг над другом), двухрядные; высота клетки – 340–350 мм.

В клетках *цыплята* с суточного возраста получают свободный доступ к корму и воде. Наличие подъемного механизма позволяет регулировать высоту кормушек и поилок в зависимости от возраста и размера птицы. Клеточные батареи оснащены либо навесными шнековыми кормораздатчиками, либо бункерной, цепной или спиральной системами транспортировки корма, ниппельным или микрочашечным устройством для поения, канатно-скребковой или ленточной системой удаления помета с его подсушкой (или без подсушки).

На птицефабриках, племенных птицеводческих заводах и других предприятиях устанавливают клеточные батареи для молодняка БВМ-Ф, БВМ-Ф-3Ц (комплект КП-18Б), КБУ-Т2 (Россия), ТБЦ-АБЦ (Украина), «Валли» (Италия), UV-630A (Россия – Германия), «Евровент Стартер» (Германия) и др.

1.4.2. Клеточные батареи для взрослой птицы

Клеточные батареи для родительского стада. Петухов и кур исходных линий кроссов, прародительских и родительских форм содержат совместно в клетках, предназначенных для естественного спаривания. При использовании искусственного осеменения петухов содержат в индивидуальных клетках, а кур – по 2–4 гол. в клетке. Фирма «Биг Дачмен» производит клеточные батареи «Евровент Перентс» для совместного содержания взрослых петухов и кур при естественном спаривании. Аналогичное оборудование производят фирма «Техна» (Украина), предприятия ОАО «ГСКБ» (г. Пятигорск) – КП-1Л, ООО «Фазтон» (Московская обл.) – БВР-Ф-2А.

В клеточных батареях для взрослой птицы родительского стада при естественном спаривании содержат в зависимости от типа батареи 24–32 курицы и 3–4 петуха в каждой клетке. В нижней части наклонного пола клеток устанавливают затемненные гнезда со шторками для снесения яиц, которые способствуют снижению числа яиц с загрязненной и поврежденной скорлупой.

Клеточные батареи для взрослой птицы оснащены одно- или двухъярусными полками с углом наклона 6° для скатывания яиц на ленты их сбора. *Высота клеток* со стороны фасада в батарее «Евровент Перентс» – 680 мм, минимальная высота внутри клеток – 600 мм, а в середине клетки – 625 мм. Эту батарею по желанию заказчиков фирма производит в 2-, 3-, 4-, 5- или 6-ярусном исполнении. При многоярусном исполнении в проходе между смежными батареями монтируют настил для обслуживания птицы на уровне третьего яруса.

Отличительными особенностями батареи «Евровент Перентс» являются: наличие специального продольного насеста в середине каждого яруса, устройства для вытеснения кур из гнезд после снесения яйца, плоской рейки для сокращения повреждений скорлупы яиц при скатывании на ленту яйцесбора, предотвращения расклева яиц курами и попадания помета в нижерасположенную клетку, а также системы подсушки помета. В данной клеточной батарее предусмотрено разделение зон кормления кур и петухов, а также дополнительные съемные кормушки для петухов, позволяющие осуществлять их раздельное кормление.

Клеточные батареи для промышленного стада. Кур-несушек промышленного стада, предназначенных для производства пищевых яиц, содержат без петухов. Число кур в клетке (величина сообщества) колеблется от 3 до 10 гол. в зависимости от типа батареи. Высота клетки больше, чем для выращивания молодняка, но значительно меньше по сравнению с клетками для родительских форм и составляет от 470 мм (высота фасада) до 335 мм (минимальная высота внутри клетки).

Клеточные батареи для несушек, как правило, двухрядные, этажерочного типа, с двухскатными полками с углом наклона решетки пола 6–7° для выкатывания яиц на ленту их сбора. Клетки ОБН-1 одноярусные и односкатные, клетки БКН-3 и ККТ – полуступенчатые, соответственно трех- и двухярусные.

В многоярусных клеточных батареях число ярусов может быть от 2 до 10, многие из них имеют свои технические особенности. Компания «Спект» (Германия) дополнительно оснащает оборудование системами учета раздачи корма и сбора яиц. В клеточных батареях «Цуками» (Испания) в клетке Z 610 устанавливают бункер для хранения кормов, дозатор и механические весы, электропастух для предотвращения расклева яиц курами на ленте яйцесбора; система Egg-saver предназначена для остановки скатывающихся яиц, что способствует сохранению целостности скорлупы.

Фирма «Салмет» (Германия) *оснащает* бункеры кормораздатчика специальными пылесборниками для очистки кормушек. Компания «Меллер» (Германия) комплектует клеточные батареи специальными вентиляторами для удаления пыли с лент сбора яиц. «Валли» (Италия) использует электронную систему контроля поения птицы с подключением к звуковому или визуальному устройству. Производственное объединение «Техна» (Украина) в клетках ТБК устанавливает экран из оцинкованной стали, который защищает яйца от расклевывания.

В клетках «Унивент» и «Евровент» («Биг Дачмен») предусмотрена система подогрева свежего воздуха в специальном воздухосмесителе

перед подачей в птичник с последующим поступлением его в клеточные батареи по воздуховодам. Подача из них воздуха осуществляется через специальные отверстия непосредственно в зону расположения птицы и на пометоуборочную ленту для подсушки помета.

Техническая характеристика батареи «Евровент» при площади клетки $450 \text{ см}^2/1 \text{ гол.}$ следующая: длина клеточной батареи – 92 м; количество батарей в комплекте – 6 шт.; число ярусов – 4; количество клеток в батарее – 1 168; площадь клетки – $3\,015 \text{ см}^2$; высота яруса – 590 мм; количество птицы в клетке – 7 гол.; количество птицы в зале – 49 056 гол.

В комплект этой батареи входят системы: хранения и подачи корма с бункером емкостью $12,2 \text{ м}^3$ из оцинкованной стали с наклонными и горизонтальными шнеками; продольного и поперечного яйцесбора; подготовки и подачи воды с медикатором; микроклимата с компьютерным управлением (приточно-вытяжная вентиляция, отопление газовыми теплогенераторами, увлажнения воздуха); подсушки помета, поперечного пометоудаления с наклонным транспортером для отгрузки помета.

В странах Европейского Союза популярны усовершенствованные клеточные батареи, предназначенные для Welfare-технологии (с обеспечением благополучия кур), отвечающие требованиям биоэтики содержания животных. Батареи типа «Авиплюс» (фирма «Биг Дачмен») и «Веранда лайер» («Венкоматик») оснащены дополнительными элементами оборудования, которые позволяют птице реализовывать элементы естественного поведения: гнездами для снесения яиц, ванночками с песочно-зольным наполнителем для «купания» в этом субстрате, насестами для отдыха и когтеточками.

1.4.3. Системы кормления и поения

Рациональное использование корма птицей является одним из важнейших факторов экономически эффективного производства яиц. Поэтому к современным системам кормления должны быть предъявлены следующие требования: обеспечение нормированного количества корма из расчета среднесуточного потребления для каждой птицы; исключение потерь корма при раздаче и из кормушки; сведение к минимуму затрат энергоносителей и труда операторов.

Хранение сухих концентрированных кормов вне производственных помещений и механизированную подачу корма внутрь птичников осуществляют в бункерах вместимостью от $4,2$ до $34,4 \text{ м}^3$, устанавливаемых в непосредственной близости от помещений для содержания

птицы. Бункеры применяют как отечественного, так и зарубежного производства (рис. 5). Используются транспортеры шнекового или спирального типа, благодаря которым корма подают внутрь здания на специальные устройства учета и дозирования кормов с их автоматическим взвешиванием.

С помощью цифрового датчика из бункера-питателя задают разовую дозу корма в систему кормораздачи, откуда он подается в желобковые кормушки каждого яруса (рис. 6). Применяют, как правило, кормораздатчики цепного типа, *которые плоской кормораздаточной цепью замкнутым контуром равномерно распределяют корма вдоль клеток*. Кормораздаточный канал с цепью современной конструкции может с высокой скоростью (7–8 м/мин) передавать большие объемы корма (до 2 т/ч) при плавном ходе цепи в канале.



Рис. 5. Бункеры для хранения концентрированных кормов



Рис. 6. Система кормораздачи фирмы Big Dutchman

Применяют также кормораздатчики с передвижным навесным бункером дозированного типа с равномерной регулировкой нормы выдачи корма. Кормовой бункер передвигается вдоль клеточной батареи по рельсам, расположенным на нижней и верхней точках батареи.

Одним из важнейших условий использования потенциала продуктивности птицы является обеспечение свежей и чистой питьевой водой. При этом вода должна поступать в достаточном количестве без потерь, быть незагрязненной и доступной для птицы. Существуют раз-

личные системы водоснабжения соответственно потребностям птицы и оборудованию для выращивания и содержания. Используют V-образные желобковые или круговые поилки с открытой водой; системы микрочашечного поения; системы ниппельного поения без каплеуловителей или с каплеуловителями (рис. 7).

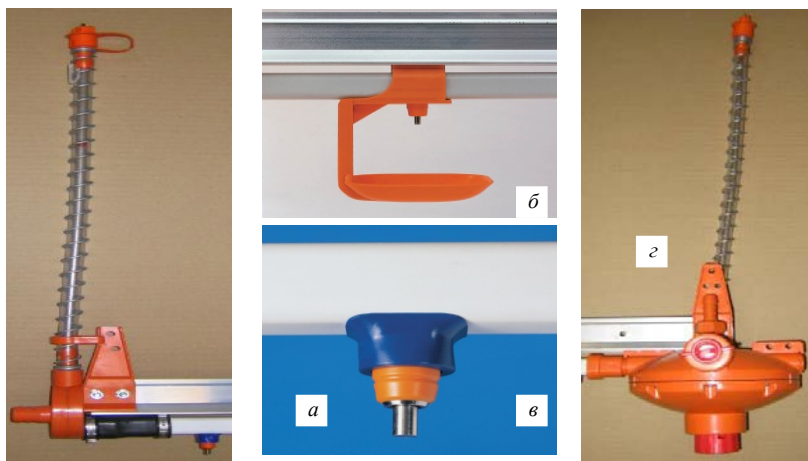


Рис. 7. Система водоснабжения: *а* – регулятор давления; *б* – Топ-ниппель с каплеулавливающей чашкой; *в* – ниппель СаниСтар 4.5 без каплеулавливающей чашки; *г* – узел деаэрации

При ниппельной системе поения расходуется в 6 раз меньше воды, чем в круглых чашечных поилках, и в 50 раз меньше, чем в проточных. Ниппельное поение применяется для яичной и мясной птицы всех возрастов, оно постоянно обеспечивает ее чистой и свежей водой. Для клеточного выращивания и содержания яичных кур применяют системы ниппельного поения с каплеулавливающими чашками или с V-образными желобами. Оригинальной конструкцией отличаются микрочашечные поилки с клапанным механизмом, установленным в патрубке (фирма «Плассон», Израиль).

Ниппельные поилки состоят из гладкого наружного корпуса из прочной пластмассы или нержавеющей стали, прочно соединенного приваренным к квадратной ниппельной трубе седлом. В корпус вставлен металлический ниппель либо с вертикальным приведением в действие, что уменьшает разбрызгивание воды, либо с вертикальным и горизонтальным приведением в действие (на 360°). Легкое надавливание клюва птицы на ниппель обеспечивает поступление воды из поил-

ки в организм птицы. Корпуса поилок и каплеулавливающих чашек, как правило, оранжевого или красного цвета для привлечения к ним птицы, особенно цыплят, в условиях низкой освещенности.

Системы поения обеспечивают подачу воды в клеточные батареи и представляют собой комплект линий пластиковых труб с ниппельными или микрошашечными поилками, установленными между двумя задними стенками клеток вдоль центра каркаса батареи на каждом из ярусов. Каждая линия снабжена питающим бачком поплавкового типа, связанным с общей магистралью водоснабжения, имеющей устройства для фильтрации воды. Птица имеет свободный доступ к двум поилкам, находящимся в каждой клетке. Норма протока воды в пластиковых трубах – 50–55 мл/мин.

1.4.4. Системы сбора яиц

При содержании кур-несушек родительского и промышленного стада большое значение имеет правильный выбор системы сбора яиц. Ее производительность должна соответствовать мощности яйцесортировочной и упаковочной машин. Существуют три основные системы сбора яиц: этажерочная, элеваторная и лифтовая.

Этажерочная система включает приводные станции сбора яиц (по одной на каждую батарею) и продольные конвейеры, обеспечивающие вывод яиц к торцам батарей (рис. 8).



Рис. 8. Этажерочная система сбора яиц

На торцах батарей расположены этажерочные столы для сборки и сортировки яиц. Отсюда яйца собирают и сортируют вручную, что дает возможность провести удаление нестандартных по форме и массе, а также загрязненных яиц. Таким образом, яйца продвигаются лишь по ленте продольного транспортера, что сокращает путь продвижения их от клеток до места сортировки и упаковки.

Элеваторная система позволяет осуществлять сбор яиц одновременно со всех ярусов клеточных батарей (рис. 9). Яйцесборочные ленты продольных транспор-

теров и цепи элеваторов приводятся в движение одним мотором. С помощью дозирующего колеса яйца с продольного транспортера подаются на цепь элеватора, которая подает их вниз. В нижнем коробе производится поворот. Передача яиц с продольного транспортера на поперечный может производиться на любой высоте, однако предпочтительно – на уровне 2,1 м. При использовании стола для ручной сборки, сортировки и упаковки яиц в торце клеточной батареи и при отсутствии поперечного транспортера высота передачи должна быть на уровне 80 см.

Лифтовая система состоит из приводных станций продольного сбора на каждой батарее; продольных ленточных транспортеров, которые продвигают яйца к торцам батарей; поперечного транспортера, расположенного на уровне одного из ярусов всех клеточных батарей птичника, где происходит сбор яиц. Система включает подъемный механизм яйцесборного лифта, передвигающего поперечный транспортер с одного яруса на следующий, наклонного транспортера, подающего яйца с любого яруса всех клеточных батарей на общий стол для сортировки и упаковки. Лифтовый сбор яиц – экономичное решение для птичников с относительно небольшим поголовьем кур-несушек (рис. 10).

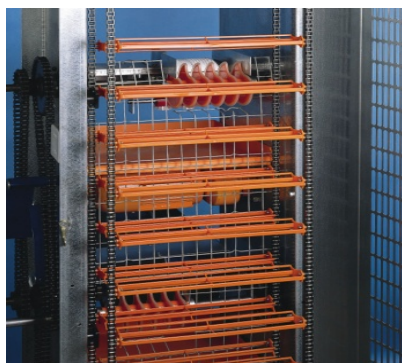


Рис. 9. Элеваторная система сбора яиц



Рис. 10. Лифтовая система сбора яиц «Анаконда»

Фирма «Биг Дачмен» предлагает для систем яйцесбора использовать гребенчатый вал для передачи яиц на поперечный транспортер (ленточный или прутковый). Это приспособление состоит из прочного пластикового валика и мягкой наставленной гребенки из полиуретана.

Гребенчатый вал (эластичная гребенка) снижает скорость скатывания яиц, при том что яйца из различных потоков не соприкасаются. Ширина продольных транспортеров с перфорированными яйцесборочными лентами из тканого пропилена или джута колеблется от 100 до 250 мм.

Наиболее эффективной системой сбора яиц является система «МУЛЬТИТИР», предназначенная для большого поголовья кур из разных клеточных батарей с одним этапом передачи яиц. Прутковые конвейеры сделаны из гнувшихся металлических прутьев, каждый из которых находится в пластиковой трубке, что обеспечивает аккуратную транспортировку яиц не только между клеточными батареями внутри птичника, но и между птичниками (рис. 11). Ширина поперечных транспортеров – от 200 до 750 мм, скорость движения – 3,5–7,5 м/мин.



Рис. 11. Прутковые конвейеры для транспортировки яиц

С помощью таких конвейеров осуществляется гибкая система транспортировки яиц между птичниками с централизованной подачей на яйцесклад или в цех сортировки и упаковки яиц. При этом на различных участках система транспортировки яиц может включать наклонные конвейеры, обеспечивающие подъем или спуск с наклоном 20–35°, с применением прямо- и криволинейных конвейеров.

В комплект систем сбора яиц могут входить вращающиеся щетки для чистки ленты от грязи и пыли, автоматический счетчик яиц, оснащенный инфракрасными сенсорными датчиками, и управляемый фотодатчиками узел автоматического регулирования скорости транспортеров сбора яиц в зависимости от загруженности принимающего стола на яйцескладе. Применение автоматического счетчика позволяет посчитать количество яиц, собранных в одном и (или) во всех ярусах.

1.4.5. Системы микроклимата

Оптимальный микроклимат в птичниках способствует наиболее полному проявлению физиологических возможностей организма птиц и получению максимальной продуктивности. Регламентированы оптимальные или допустимые значения показателей микроклимата: количество свежего воздуха, подаваемого в птичник в холодный и теплый период года; температура, влажность и скорость движения воздуха; концентрация вредных газов, пыли и бактериальных клеток; уровень шумового давления; освещенность и продолжительность освещения.

Воздухообмен. Воздухообмен в птичниках осуществляют с помощью вентиляции, обеспечивающей нормативную скорость движения воздуха в помещениях. Существуют различные системы вентиляции (рис. 12, 13). Все вентиляционные системы предназначены для приточно-вытяжных операций по удалению отработанного и притоку свежего воздуха из внешней среды.

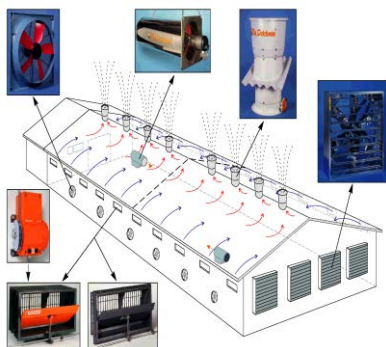


Рис. 12. Стандартная система вентиляции

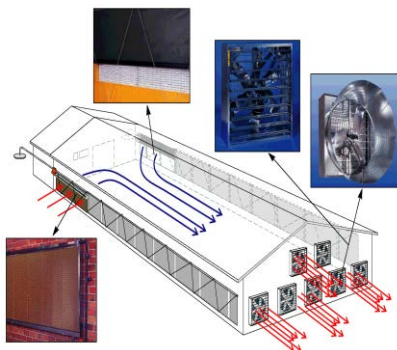


Рис. 13. Комбитуннельная вентиляция

С целью обеспечения оптимального микроклимата в птичниках применяют комплекты вытяжной вентиляции «Климат-45М» и «Климат-47М». В комплекты входят осевые вентиляторы и блок управления. Плавное регулирование частоты вращения асинхронных двигателей вытяжных вентиляторов осуществляется с помощью тиристорного устройства управления, которое обеспечивает плавное изменение напряжения в зависимости от температуры в помещении.

В последние годы применяются частотные преобразователи для плавного изменения скорости вращения двигателей в диапазоне от 10

до 100 % от номинального значения. Частотные преобразователи применяют в системах управления микроклиматом в птичнике «Климат-2000», «Климат-2000-БУК», «Климат-16» и в комплекте ВНС «Теплая волна». В данных системах и комплексах дополнительно обеспечивается одновременное отображение показателей всех датчиков, *подключение к общей диспетчерской системе предприятия*. Это позволяет вести мониторинг в реальном времени и организовывать централизованное хранение данных и управление микроклиматом в птичниках.

Для приточной вентиляции применяют тепловентиляторы типа ТВ-12, ТВ-18, ТВ-24 и ТВ-36, состоящие из центробежного вентилятора, калориферного и жалюзийного блоков, исполнительного механизма. В летний сезон, когда температура в птичниках достигает максимальных значений, можно пропускать через калориферы холодную воду.

Для повышения температуры в осенне-зимний период в калориферы тепловентиляторов подают горячую воду, для чего применяют универсальные теплопроизводящие установки. Установки выпускают с водяным и воздушным теплообменником, работающим на торфе, буром угле, опилках, древесных стружках. При использовании принудительной приточной системы вентиляции и создании избыточного давления применяют воздуховоды металлические из оцинкованной стали или синтетические на основе стекловолокна или полиэтилена.

В последнее время используются системы вентиляции с отрицательным давлением на основе разрежения воздуха. Отработанный воздух с помощью вытяжных вентиляторов удаляется из помещения (рис. 14), а свежий воздух поступает через форточки (клапаны) в боковых стенах или туннельные окна в торцевой стене (рис. 15).



Рис. 14. Вытяжные вентиляторы в заднем торце помещения



Рис. 15. Приточный клапан Flex

Для такой системы нет необходимости применять воздуховоды и калориферные установки с центробежными вентиляторами. Приточный стенной клапан подачи свежего воздуха на этапе строительства монтируется непосредственно в стену. В существующих помещениях может быть использован фланцевый клапан. Заслонка клапана удерживается в закрытом положении при помощи пружин и герметично закрывает помещение. Входящий в комплект блок управления обеспечивает одновременное или дифференцированное открытие клапанов.



Рис. 16. Светозащита на приточные клапаны

Для вентиляционных установок разработана система для световой защиты, благодаря которой свет не проникает в зал производственного помещения (рис. 16). Это позволяет строго соблюдать режим освещения птицы. Существуют два варианта применения вентиляции на основе разрежения воздуха – поперечная и продольная. При поперечной вентиляции удаление отработанного воздуха происходит со стороны одной боковой стены с помощью вытяжных вентиляторов, а подача свежего воздуха через приточные клапаны – с противоположной стены.

Продольная вентиляция может быть либо торцевой, либо туннельной. В туннельной и торцевой вентиляции вытяжные вентиляторы (как правило, 6 штук) вмонтированы в одной из торцевых стен. Приточные клапаны вмонтированы в обе боковые стены. В случае торцевой вентиляции они расположены равномерно по всей длине стен, в случае туннельной – клапаны расположены в конце боковых стен зала в стороне противоположной торцу с вытяжными вентиляторами. Приточные вентили CD 1200 и CL 30 S, встраиваемые в стену, предназначены для небольших птицеферм.

Обогрев, охлаждение и увлажнение воздуха. Оптимальный температурный режим имеет большое значение для продуктивной птицы особенно в первые недели жизни и обеспечивается системами обогрева и охлаждения. Осуществляют обогрев или всего зала, или в сочетании с локальными обогревателями. В качестве энергоносителей ис-

пользуют электроэнергию, природный газ или пропан, иногда солянку, торф, бурый уголь.

Электроэнергия используется при применении электрокалориферов для обогрева всего помещения и электрообрудеров для локального обогрева молодняка в ранний период выращивания. В последнее время все большее распространение получают системы обогрева, использующие природный газ или пропан (рис. 17).

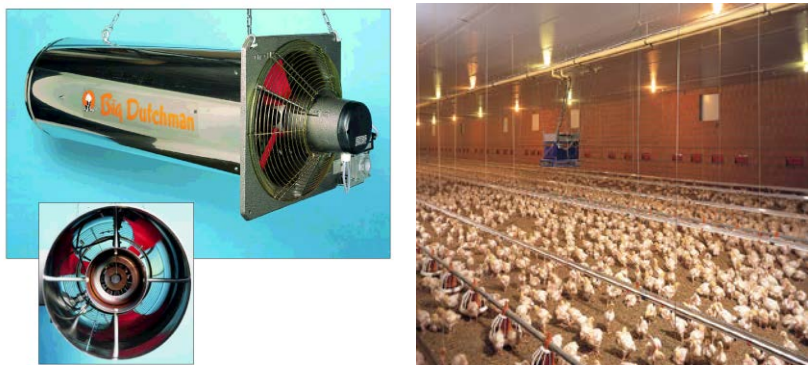


Рис. 17. Электрокалорифер для обогрева помещения

Принцип действия новой системы отопления заключается в сжигании природного газа в потоке нагреваемого воздуха с высоким коэффициентом использования тепла (99,6 %). Преимущество комплекта ВНС «Тепловая волна» состоит в том, что в системе имеется фильтр очистки воздуха от пыли и микрофлоры, блока увлажнения и охлаждения воздуха по мере необходимости. Перечисленные системы вентиляции имеют общий недостаток – отсутствие повторного использования тепла удаляемого из птичников воздуха. В связи с этим разработаны вентиляционные установки с частичным возвратом тепла удаляемого воздуха, которые обеспечивают коэффициент утилизации 0,5 при перепаде температур 40 °С (утилизаторы УТ-Ф-12, РУ-Ф-12, ЭКО и др.).

Целью эффективного отопления является максимальное увеличение теплоотдачи и донесение тепла до птицы при минимальных энергетических затратах. Производственное объединение «Техна» предлагает обогреватели прямого нагрева как подвесные, так и передвижные, работающие на природном и сжиженном газе. Принципиальным отличием подвесных обогревателей является наличие пылезащитного рассекателя.

Передвижные обогреватели оснащены выхлопной трубой и встроенной горелкой. Такие обогреватели могут быть укомплектованы осевыми или радиаторными вентиляторами. К обогревателям с осевыми вентиляторами прилагается шланг, максимальная длина которого составляет 6 м. Модели с радиаторными вентиляторами очень эффективны для использования в комплекте с рассекателями и шлангом, через который тепло может быть направлено в разные стороны в площади птичника.

Фирма «Биг Дачмен» предлагает различные системы, работающие на газе, дизельном топливе или горячей воде. Фирма поставляет оборудование «Джет-мастер» для эксплуатации на природном или сжиженном газе. Управление процессом горения осуществляется при помощи термостата. Неуправляемое возгорание исключено благодаря специальному предохранителю. Если горелка по какой-то причине не включается или не выключается, срабатывает предохранитель и отключает подачу газа. Встроенный вентилятор гарантирует выброс тепловой струи на значительную длину и равномерное ее распределение по помещению. Полученное тепло в полном объеме без потерь поступает к птице.

Фирма производит также нагревательные приборы РГА с отводом выхлопных газов при эксплуатации на дизельном топливе или газе. Они работают по принципу камеры закрытого сгорания. Продукты сгорания проходят через дымовую трубу и выводятся наружу. Благодаря встроенному вентилятору выброс теплого воздуха далеко и равномерно распространяется по птичнику.

Существуют три основных способа локального обогрева: инфракрасный, контактный и комбинированный. Установки ИКУФ-2М, ИКУФ-3М, «Луч-2А», «Луч-2И» и другие предназначены для местного обогрева цыплят в период выращивания инфракрасными лучами и ультрафиолетового облучения в течение всего периода выращивания молодняка. В некоторые комплекты дополнительно входят ионизаторы воздуха.

Инфракрасные нагреватели осуществляют прогрев воздуха аналогично солнечным лучам. Тепловые лучи отдают тепловую энергию практически без потерь. Система активна только там, где она встречает объект обогрева (цыплят, индюшат, утят), и световая энергия преобразуется в ощутимую тепловую. Необходимый для горения свежий воздух втягивается снаружи. Встроенный вентилятор равномерно распределяет теплый воздух по всему объему помещения.

Достаточно широко используются газовые брудеры, обеспечивающие местный направленный обогрев. Газовые брудеры используют для

птицы, находящейся на ограниченной площади, где должен быть обеспечен интенсивный обогрев в течение определенного времени. Это касается, прежде всего, цыплят, индюшат и молодняка других видов птиц.



Рис. 18. Система обогрева
«Хит-Мастер»

Система обогрева «Хит-Мастер» работает при помощи коллекторов и горячей воды, которая нагревается в котле при сжигании газами мазута (рис. 18). Преимущество – использование установок биогаза или паровых котлов. Система состоит из конвектора, вентилятора и станции распределения. Воздух поступает из потолочной области помещения и направляется в конвектор, по которому циркулирует горячая вода. Вентилятор направляет нагретый воздух вниз в зону нахождения птицы.

В холодный и теплый периоды года возникает необходимость повышения влажности воздуха для птицы, причем для молодняка в первую неделю выращивания это требуется всегда, независимо от сезона года. Для увлажнения воздуха применяют комплекты оборудования К-П-6, АГ-1 и др. Комплекты типа К-П-6 состоят из увлажнителей УВ-60, УВ-729, предназначенных для увлажнения и охлаждения воздуха, распыления жидкости в птицеводческих помещениях и поддержания влажности воздуха в пределах от 50 до 90 %, и пульта управления с регулятором влажности.

В последние годы чаще применяют менее производительные (6–12 л/ч) аэрозольные генераторы АГ-1. Они легче в обслуживании и равномернее распределяют воду, но их можно эксплуатировать только периодически и следует контролировать влажность подстилки под увлажнителем.

Существуют и другие типы увлажнителей – паровые и форсуночные высокого давления, но потребляемая мощность паровувлажнителей в несколько десятков раз больше, чем у центробежных распылителей (рис. 19, 20). Для форсуночных увлажнителей необходима тщательная очистка воды, при этом для охлаждения и очистки воздуха используют постоянно увлажняемые фильтры в системе приточной вентиляции.

При повышении влажности можно снизить температуру воздуха в птичнике.

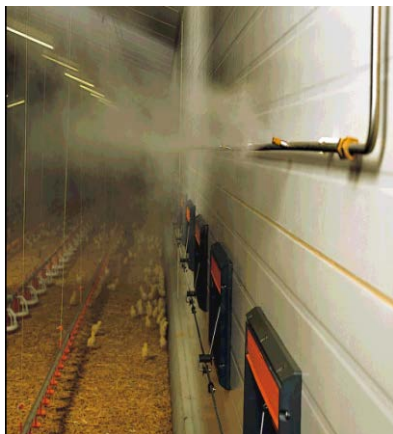


Рис. 19. Система увлажнения с форсунками высокого давления



Рис. 20. Дисковый (центробежный) увлажнитель

С целью комплексной очистки и обеззараживания воздуха в птицеводческих помещениях применяют электрические фильтры (УОВ-1). По сравнению с другими фильтрами (волоконными, тканевыми, механическими, масляными и др.) они отличаются низким аэродинамическим сопротивлением, высокой эффективностью очистки, способностью улавливать частицы размером 0,01–0,25 мкм, возможностью регенерации фильтрующего элемента, низкой себестоимостью очистки, способностью обогащения воздуха легкими отрицательными аэроионами.

Освещение в птичнике. Интенсификация технологий производства яиц (и мяса бройлеров) привела к изоляции птицы от естественной внешней среды и содержанию в безоконных птичниках с регулируемым микроклиматом и искусственным освещением (рис. 21). Для освещения помещений наиболее распространенными источниками освещения являются лампы накаливания и люминесцентные лампы. Лампы накаливания напряжением 220 В имеют срок службы до 1 000 ч; выпускаются также лампы 230–245 В с более продолжительным сроком эксплуатации – до 3 000 ч. Преимуществом ламп накаливания является возможность плавного регулирования освещенности в необходимых пределах.



a

б

Рис. 21. Система освещения Gasolec Orion:
a – сине-зеленая для бройлеров; *б* – красная для несушек

Затраты на освещение в птицеводстве составляют более 20 % потребляемой электроэнергии. Поэтому в настоящее время светотехническая промышленность предлагает новые источники освещения, в частности, маломощные люминесцентные и светодиодные лампы различного спектра.

Люминесцентные лампы при равной мощности обладают большей световой отдачей в 4–5 раз и сроком службы 5 000 ч, но регулировать освещенность сложнее (только путем выключения части ламп). Научно-производственная фирма «Резерв» (г. Тула) разработала регулятор люминесцентного освещения, который позволяет плавно менять освещенность согласно принятой программе.

Светодиодные лампы представляют собой энергосберегающие источники освещения повышенной яркости, характеризующиеся низким потреблением энергии: до 10 % относительно ламп накаливания. Срок службы светодиодных источников (100 тыс. ч) в 20 и 100 раз больше по сравнению с люминесцентными лампами и лампами накаливания соответственно. Высокая устойчивость к вибрации и ударам, отсутствие инфракрасного и ультрафиолетового излучения, чистота видимого излучаемого спектра не требуют специальных световых фильтров.

Другие преимущества светодиодных ламп: регулируемая освещенность, устойчивость к включениям и выключениям света (фактор, влияющий на длительность срока службы ламп), отсутствие чувствитель-

ности на изменение напряжения в электросетях, противопожарная безопасность. Несомненное преимущество – это экологическая безопасность, поскольку нет ртутьсодержащих элементов и электромагнитных излучений. Несмотря на более высокую стоимость, светодиодные лампы как источник освещения в течение длительного периода эксплуатации дают значительную экономию затрат.

Пометоудаление. Скребковая система удаления помета при содержании птицы в клеточных батареях, когда множество скребков сдвигали накопившийся помет к торцу батареи, ушла в прошлое. Вместо этого используется ленточная система пометоудаления, которая более эффективна и позволяет сократить затраты на техническое обслуживание и электроэнергию (рис. 22).



Рис. 22. Ленточная система пометоудаления

Для уборки помета на каждый ярус устанавливается цельная высоко-прочная полипропиленовая лента плотностью 200–240 г/м². Лента опирается на равномерно поставленные поперечные балки, чтобы избежать провисания от накопившегося помета, и перемещается по проволоке диаметром 8 мм. Возвратная часть замкнутого ленточного транспортера, расположенного под сетчатыми днищами клеток каждого яруса, поддерживается через каждые 50 см.

Пространство между верхней и возвратной поверхностями открыто, что позволяет улучшать циркуляцию воздуха и осуществлять подсушку помета. Скорость движения ленты – от 4,0 до 7,8 м/мин; ширина ленты – до 2,3 м. Вентиляционный канал в клеточных батареях фирмы «Биг Дачмен» и «Салмет» (Германия) находится непосредственно над лентой из полипропиленовой ткани и обеспечивает оптимальное вен-

тилирование и подсушку теплым воздухом помета до снижения его влажности с 65 до 40–15 %.

V-образные скребки из высококачественной стали устанавливают у передней стойки батареи на каждом ярусе, скребки тщательно удаляют помет с ленточных транспортеров. Далее упавший со всех ярусов на поперечную резинотканевую ленту горизонтального транспортера помет удаляется из здания птичника. Натяжение лент уборки помета производится специальными барабанами, размещенными у передней стойки батареи.

Ленточное удаление с пометоприемной шахтой в торце птичника – наиболее приемлемый и эффективный способ уборки помета при клеточном содержании птицы. Устройство приемной шахты под зданием птичника для накопления и подсушивания помета исключает возникновение пыли и обеспечивает чистоту завершения работы на участке удаления помета. Поперечный транспортер из шахты подает подсушенный помет в хранилища или на транспортные средства для вывоза за пределы территории птицефабрики.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Бройлер (от англ. *to broil* – жарить на огне) – специально выращенный молодняк мясного направления продуктивности, отличающийся интенсивным ростом, высокой конверсией корма и отличными мясными качествами, т. е. определение «бройлер» будет справедливым не только для цыплят, к этой категории относятся индюшата-бройлеры, гусята-бройлеры и т. д.

По способу производства мяса птицы общественные хозяйства работают или по замкнутому технологическому циклу, или в объединениях специализированных птицефабрик. Все крупные птицефабрики Беларуси работают по замкнутому технологическому циклу, в котором представлены все процессы – от производства инкубационных яиц до получения готовой продукции. При этом схема технологического процесса выглядит следующим образом:

- доставка на птицефабрику инкубационных яиц или суточного молодняка исходных родительских форм из репродуктора первого порядка для выращивания ремонтного молодняка;
- замена ремонтным молодняком поголовья родительского стада;
- получение в родительском стаде гибридных яиц четырех линейных кроссов;

- инкубация яиц, получение крупных партий гибридного молодняка;
- выращивание молодняка в бройлерном цеху и реализация суточных птенцов населению;
- убой птицы, обработка тушек, выпуск полуфабрикатов и других продуктов глубокой переработки мяса.

2.1. Кроссы и линии мясной птицы

Селекционеры в конце XX столетия добились значительных успехов в создании разнообразных кроссов как кур-несушек, так и бройлеров. Данный прогресс достигнут в основном благодаря селекции на основе фенотипа: определения генетически элитной птицы по ее поведенческим и физическим характеристикам. Однако прогресс генетики имеет свои биологические пределы, которые, как ожидается, могут быть достигнуты в ближайшие два десятилетия.

Мясные кроссы холдинга «Хаббард ИЗА» (Франция). Кроссы «ИЗА-15» и «ИЗА-20» наиболее распространены во Франции и ряде франкоязычных стран. В родительских формах этих кроссов использована мини-курочка, что позволяет резко снизить потребление корма благодаря генетически обусловленному аппетиту и размерам тушки. Соответственно птица не нуждается в резком ограничении потребления корма в период выращивания. Бройлеры этих кроссов весьма эффективны по привесам и кормоконверсии, при этом убой осуществляют в возрасте 35–39 дней, при живой массе 1,7–1,8 кг.

Классические мясные кроссы – «Хаббард Классик», «ИЗА-30» и «Шейвер Старбро» – характеризуются высоким выходом инкубационного яйца и высокими привесами бройлеров на ранней стадии роста (до 35 дн.). Эти кроссы хорошо зарекомендовали себя в странах с жарким и влажным климатом (Бразилия, Индонезия, Таиланд).

Высокопродуктивные мясные кроссы отличаются более скомпенсированным ростом после 37-дневного возраста и повышенным выходом белого мяса, что наиболее ценно для переработчиков, занимающихся глубокой переработкой птицы и получающих возможность реализовать белое мясо по премиальным ценам. В ассортименте «Хаббард ИЗА» есть два таких кросса. «Хаббард Хай-Уай» (HI-Y) позволяет получать максимальный общий выход мяса и выход мяса грудки в возрасте 42–49 дней. Самая последняя разработка компании – «Хаббард Ю-Уай» (Ultra Yield): бройлер этого кросса позволяет получить преимущество перед другими кроссами по общему выходу мяса и выходу белого мяса уже на средней стадии откорма, в возрасте 37–40 дней.

Данные о результатах полевых испытаний кросса «Ю-Уай» в Европе и Бразилии были получены в 2002 году.

Диапазон мясных кроссов типа «ЭКО» включает «Джей-Эй 57» (JA 57), «ИЗА Колор» (цветной) и «Редбро М» (красный бройлер, модифицированный). Кроссы создавались для особой ниши – экологической, согласно запросам потребителя, предпочитающего более зрелую птицу, полученную в альтернативных системах содержания. Бройлеры этих кроссов выращиваются до возраста 56 дней (сертифицированный продукт) и 81 день (Лябель). Птица этих кроссов широко распространена во Франции, Бельгии, Италии, Испании и в некоторых областях Великобритании.

Индейки компании «Би-Ю-Ти» (BUT) – «Британские Объединенные Индейки» – реализуются с живой массой от 3 до 20 кг. Широко известны кроссы BUT 6, BUT 8 и BUT 9 – признанные лидеры на рынке разведения индеек. В ближайшее время будут опубликованы новые спецификации для этих кроссов, обозначающие этап продвижения в развитии. В 2001 году компания официально запустила на рынок два новых, сверхтяжелых кросса – «Хэви Бронз» (тяжелый бронзовый) и «Хэви Медиум Бронз» (полутяжелый бронзовый).

Безусловно, оба этих кросса обладают необходимым потенциалом для того, чтобы лидировать на рынке тяжелой индейки и пользоваться успехом, особенно у переработчиков, сориентированных на сегмент глубокой переработки.

Селекционная компания «Гибро Б. В.» (Нидерланды). Компания «Гибро Б. В.» является частью селекционного подразделения «Еврибрид» холдинга «Нутреко». С 1999 года она стала отдельной компанией, занимающейся исключительно селекцией мясной птицы. Начиная с 2001 года, пакет продуктов включает три кросса: «Гибро G», «Гибро PG» и «Гибро PN».

«Гибро G» уже зарекомендовал себя за последние пять лет высоким выходом грудных мышц и превосходной кормоконверсией, однако репродуктивные характеристики уступают кроссам «Росс-508» и «Хаббард U-Y». При потенциале в 140 цыплят на начальную несушку (НН) реальные показатели составляют 125–127 цыплят. Показатели роста: масса 2150 г в возрасте 43 дня с общим выходом мяса 69 % и грудных мышц 17,6 %. Кросс используется в Ирландии, Нидерландах, Испании, Португалии, Польше, Латвии и Литве.

«Гибро PG» – новый кросс, испытания которого были завершены в 2010 году. Представляет попытку использовать качества кросса «Гибро G», дающего высокий выход грудки и общего мяса с применением

новой отцовской линии («Р») для оптимизации выхода инкубационного яйца. Данный продукт предлагается в качестве конкурирующего с «Росс-308» и «Кобб-500» и в перспективе предназначен для освоения рынков Восточной Европы и Ближнего Востока.

«Гибро РN» – еще один продукт, где используется новая отцовская линия («Р») и широко известная материнская линия кросса «Гибро N», производившегося «Евбридом» с 70-х годов. Кросс «Гибро РN» задуман как непревзойденный производитель инкубационного яйца с превосходной выводимостью. Заявленный потенциал выхода цыплят составляет 148 суточных цыплят на НН при высокой жизнеспособности и показателе кормоконверсии, равном 1,57.

Холдинговая группа компаний «Авиаген» (США). «Авиаген» является крупнейшим в мире холдингом по производству племенных цыплят с долей 44 %, реализующим свою продукцию в 85 странах мира. Холдинг сформирован в июле 2001 года и владеет торговыми марками «Росс», «Арбор Эйкрз» и «Ломанн Индиан Ривер». Пакет продуктов «Арбор Эйкрз» включает «Арбор Классик» и «Арбор Йилд».

«Арбор Классик» остается лидирующим мясным кроссом в странах Азии: Китае, Гонконге, Таиланде, Малайзии, Пакистане, т. е. на рынках, где большая часть продукции реализуется в виде тушек и сектор глубокой переработки развит слабо.

«Арбор Йилд» позволяет получить до 17,8 % выхода белого мяса в возрасте 47 дней. Этот кросс направлен на удержание рыночной доли «Арбор» в США и ряде стран Восточной Европы.

Пакет кроссов «Росс» включает «208», «308», «РМЗ», «508» и «508-SY». «Росс-208» является первым кроссом, запущенным еще в 70-х годах, с потенциалом роста 2880 г за 49 дней, кормоконверсией 1,85 и выходом грудной мышцы 16,7–17,0 %. Кросс до сих пор популярен в странах Скандинавии, на Ближнем Востоке, во Вьетнаме и Корее.

«Росс-308» – флагманский продукт компании. Этот кросс составляет до 60 % всех продаж прародительских и родительских форм с потенциалом 3000 г в 49 дней, кормоконверсией 1,82 и выходом белого мяса до 17,9 %. Широко распространен в Западной и Восточной Европе, США и на Ближнем Востоке. Выход суточных цыплят на НН в среднем по Западной Европе составил 132,8 гол. (на 8 больше, чем у конкурирующего продукта «Кобб-500»). Безусловно, «Росс-308» на сегодняшний день является идеальным мясным кроссом, лидирующим на мировом рынке.

«Росс-508» был запущен на рынок в 1998 году и заявлен как премиальный продукт для производителей, переходящих на глубокую пере-

работку и получающих прибыль от реализации белого мяса. За последние три года «Росс-508» завоевал лидирующие позиции в мире среди кроссов «тяжелого» направления. Его потенциал достижения живой массы 2900 г в возрасте 49 дней при кормоконверсии 1,82 и выходе белого мяса 19,4 %. Выход суточных цыплят на НН в среднем по Западной Европе за 2000 год составил 132,9 гол.

«РМЗ» был разработан компанией для работы на рынках, где предпочтение отдают мини-курочке (в родительских формах), – во Франции и Испании. Потенциал позволяет бройлеру набирать живую массу в 2900 г за 49 дней при кормоконверсии 1,84.

Последняя разработка компании – усовершенствованная версия «Росс-508», с условным обозначением «SY». Продукт проходит последние испытания, предварительные данные следующие: достижение живой массы 2950 г – за 49 дней при кормоконверсии 1,79, выход белого мяса – до 20,2 %.

Компания «Кобб Вэнтресс Инкорпорейтед» (США). Компания «Кобб Вэнтресс» принадлежит холдингу «Тайсон Фуд Инк.» и является одним из крупнейших производителей племенной птицы мясного направления. Компания исповедует философию – «один продукт в едином мире», подразумевая, что кросс «Кобб-500» является оптимальным для современных производителей мяса бройлеров. Ранее компания располагала двумя селекционными центрами: в США и в Великобритании. После того как за последние два года рыночная доля «Кобб» в Великобритании снизилась до 20 %, компания закрыла селекционный центр в Англии, переместив работу на генетическом уровне в США. «Кобб» имеет филиалы (прародительские репродукторы) в США, Голландии, Германии, Англии, Египте, ЮАР, Мексике и некоторых других странах. В настоящий момент компания проводит ротацию персонала, при этом в Европе управление передается молодым менеджерам. «Кобб» активно работает на Украине, где было размещено родительское стадо (ГППЗ «Полесский»), и в скором будущем готовит несколько новых широкомасштабных проектов по освоению рынков Центральной и Восточной Европы. В России «Кобб» представлен родительскими формами на фабрике «Северная», а несколько фабрик закупают инкубационное яйцо. Заявленный потенциал кросса «Кобб-500»: выход суточных цыплят на НН – 131,9 гол. (в реальности 122–123), достижении живой массы в 3192 г в возрасте 49 дней при конверсии корма 1,83, выход белого мяса – 18,2 % от потрошенной тушки. Специалисты отмечают высокое качество инкубационного яйца «Кобб» и однородность бройлеров.

Завершены полевые испытания нового кросса «Кобб-700», характеризующегося более высоким выходом белого мяса (до 20,3 %) при сохранении репродуктивных характеристик родительских форм. В заключение хотелось бы отметить, что в ближайшие несколько лет произойдут существенные изменения на рынке племенной птицы, и тенденции таких изменений легко просматриваются уже сейчас.

2.2. Выращивание ремонтного молодняка

Выращивание ремонтного молодняка – один из самых важных и сложных процессов, от которого в определяющей степени зависит будущая продуктивность родительского стада, способного в жестких условиях промышленной технологии проявить высокую плодовитость, жизнеспособность и давать потомство, обладающее высокой энергией роста.

Мировая практика бройлерной индустрии приобрела три технологии выращивания ремонтного молодняка: на глубокой подстилке (самая распространенная), на комбинированных полах и в клеточных батареях.

В Беларуси выращивают ремонтный молодняк напольно на глубокой подстилке. Используются как традиционные комплекты оборудования (КРМ-11, КРМ-18,5), так и новейшие: фирм «Биг Дачмен» (Германия), «Роксель» (Бельгия), «Техно» (Украина), ОПБ-1, ОПБ-2/12, КРМ-18-Б (рис. 23).



а



б

Рис. 23. Напольное выращивание ремонтного молодняка цыплят-бройлеров:
а – комплект оборудования фирмы «Биг Дачмен»; б – оборудование фирмы «Техно»

Для замены одной курицы родительского стада оставляют на выращивание 1,7 гол. суточных курочек, а для замены одного племенного петуха – 4,7 гол. суточных петушков. Перед приемкой новой партии цыплят чистый продезинфицированный пол посыпают известью-пушонкой из расчета 0,2–0,3 кг на 1 м². В качестве подстилочного материала могут быть использованы древесные стружки или опилки, измельченная солома, сфагновый торф и др. Если комплектом оборудования предусматривается локальный обогрев цыплят, то суточный молодняк размещают под брудерами по 500 гол. Вокруг брудеров на расстоянии 100 см от края зонта ставят заграждения – ширмочки. Внутри ограждения расставляют кормушки и вакуумные поилки. С 4-недельного возраста молодняк не нуждается в местном обогреве. Электробрудеры отключают и поднимают к потолку, чтобы они не мешали обслуживающему персоналу.

Основополагающими путями повышения эффективности направленного выращивания ремонтного молодняка является ограниченное кормление в сочетании с дифференцированным световым режимом.

Организовать ограничение в потреблении комбикорма можно двумя способами: количественным и качественным. *Качественное ограничение* заключается в том, что птица получает корм вволю, но с пониженным содержанием всех питательных веществ при строгом соблюдении их соотношения. При *количественном ограничении* птица получает дозированное количество корма. Это может достигаться или ежедневным ограничением, или путем введения одного голодного дня в неделю.

Наряду с ограниченным кормлением мощным фактором направленного выращивания ремонтного молодняка является световой режим. Он может быть дифференцированным, с постепенно сокращающимся световым днем, или прерывистым.

2.3. Выращивание родительского стада

Родительское стадо формируют из курочек материнских форм и петушков отцовских форм при половом соотношении 1:9–10 с учетом следующих технологических и расчетных нормативов:

- перевод во взрослое стадо – в 24 нед;
- период использования несушек – 9 мес;
- яйценоскость в течение 9 мес – 180 шт.;
- вывод цыплят – 77–82 %;
- сохранность родительского стада – 95 %;

- выбраковка за 9 мес яйценоскости – 15 %.

Способы содержания родительского стада предусматривают три варианта: на глубокой подстилке, комбинированный (60 % площади занимает сетчатый пол и 40 % – глубокая подстилка) и в клеточных батареях.

Содержание родительского стада мясных кур на глубокой подстилке. При напольной системе содержания используют различные комплекты оборудования. В комплект оборудования входят: системы обогрева, вентиляции птичников; механизмы, обеспечивающие кормление и поение птицы; гнезда; яйцесборный конвейер.

Фирма Big Dutchman поставляет оборудование для напольного содержания с разработанной системой кормления, которая соответствует специальным требованиям в содержании родительского стада бройлеров (рис. 24).

Контролируемым кормлением достигается соразмерное физическое и половое развитие кур и петухов и высокие репродуктивные результаты.

Чтобы сохранить хорошую оплодотворяющую способность спермы петухов, необходимо применять дополнительную рецептуру, имеющую отклонение от состава корма для кур, скармливание которой возможно при использовании отдельной линии кормления.

Наряду с обеспечением кормом и водой при современном содержании родительского стада большую роль играют гнезда для кладки яиц, исключаящие отложение грязи и случаи насечки и боя (рис. 25).



Рис. 24. Оборудование фирмы Big Dutchman для напольного содержания кур родительского стада



Рис. 25. Гнезда фирмы Big Dutchman для кладки яиц, при напольном содержании кур

Фирма Big Dutchman поставляет полный комплект оборудования для кормления кур родительского стада бройлеров при напольном содержании, в который входят кормушки, позволяющие дозировать дачу комбикорма в зависимости от возраста стада (рис. 26, 27).



Рис. 26. Поперечный разрез кормушки фирмы Big Dutchman



Рис. 27. Кормление кур родительского стада

Идеальными для родительского стада мясного направления являются «Колони» – гнезда для автоматического и ручного яйцесбора фирмы Big Dutchman (рис. 28, 29).



Рис. 28. Гнезда для ручного сбора яиц



Рис. 29. Гнезда для автоматического сбора яиц

С помощью светового режима можно задержать наступление половой зрелости, предотвратить ожирение, к которому склонна птица мясных видов.

Увеличение светового дня проводят за счет утренних часов, чтобы исключить откладывание яиц на полу. Для птицы, начинающей яйцекладку осенью, световой день увеличивают с 22-й недели жизни, т. е. на неделю раньше, чем для птицы, начинающей яйцекладку весной.

Оптимальная температура воздуха в птичнике в зоне нахождения птицы – 16–18 °С при относительной влажности 60–70 %.

В племенных хозяйствах практикуют раннюю подсадку петухов к курам в возрасте 120 дней. При таком способе в клетки сначала сажают трех петухов, а через сутки к ним подсаживают одновозрастных курочек при половом соотношении 1:8. Этот способ позволяет выработать у кур подчинение петуху к началу племенного сезона. Однако совместное содержание кур и петухов до начала племенного сезона приводит к преждевременному «износу» и снижению половой активности петухов в продуктивный период. Кроме этого идет повышенная выбраковка курочек из-за травм, полученных при спаривании.

Исследованиями доказано, что целесообразно подсаживать петухов к курам в возрасте 160–170 дней. Содержание петухов отдельно от кур до этого возраста способствует нормальному развитию самцов и увеличивает срок их продуктивного использования.

Искусственная, или принудительная, линька мясных кур эффективно сказывается на экономических показателях производства. При использовании этого приема исключаются затраты на выращивание ремонтного молодняка и повышается качество инкубационных яиц. Существует много зоотехнических, химических и гормональных способов проведения принудительной линьки.

2.4. Технология выращивания цыплят-бройлеров

В бройлерном производстве используют в основном три технологических способа выращивания мясных цыплят, обеспечивающих достаточно высокий экономический эффект: выращивание бройлеров на глубокой подстилке, в клеточных батареях и на сетчатых полах. В Беларуси наиболее стабильным и всесторонне освоенным способом является выращивание бройлеров на глубокой подстилке. При любом способе выращивания необходимо создать оптимальные условия содержания и кормления птицы.

При содержании бройлеров *на глубокой подстилке* в качестве подстилочного материала можно использовать древесные опилки, измельченную солому, сфагновый торф, древесную стружку, измельченные стержни кукурузных початков и др. Для комплексной механизации и автоматизации производственных процессов используют следующие комплекты оборудования: ЦБК-10 и ЦБК-20, фирм «Биг Дачмен» (Германия), «Роксель» (Бельгия), а также более современное оборудование отечественного производства.

При выращивании бройлеров *на сетчатых полах* используются те же комплекты оборудования, что и при содержании на глубокой подстилке. Полы делают из сетки 16×16 мм в виде съемных рам, что является более удобным для проведения санитарных обработок, кроме того, отпадает необходимость в подстилочном материале.

Решению проблемы интенсификации бройлерного производства в значительной степени способствует переход на новую технологию выращивания бройлеров *в клеточных батареях*.

Основными преимуществами выращивания бройлеров в клеточных батареях являются: более интенсивный рост молодняка, экономное расходование кормов, ранние сроки достижения высокой живой массы, максимальный выход продукции с единицы производственной площади. Если при выращивании бройлеров на глубокой подстилке плотность посадки на 1 м² пола птичника составляет 18 гол., то в клеточных батареях – 40 гол. При этом способе выращивания бройлеров чаще всего содержат в клеточных батареях БКМ-2, КБУ-3, БГО-140, «Фазтон», «Шпэшт» и др.

При любом способе выращивания необходимо создать оптимальные условия внешней среды и кормления для полной реализации генетического потенциала гибридных мясных цыплят. Основными факторами внешней среды, которые существенно влияют на интенсивность роста и конверсию корма, являются: температура, влажность, состав воздуха, световой режим, а также плотность посадки (табл. 1).

Таблица 1. Оптимальная температура и относительная влажность при содержании цыплят-бройлеров

Возраст, дн.	Температура в помещении (под брудером), °С	Относительная влажность, %
До 7	28–26 (32–35)	65–70
8–21	24–22 (29–26)	65–70
22–42	20–19	65–70
43 и старше	18–16	65–70

Освещение при выращивании бройлеров в основном осуществляют *круглосуточно*, но оно может быть и *прерывистым*.

В первые трое суток интенсивность освещенности как днем, так и ночью постоянна и составляет 20–25 лк. С четвертых суток до 2-недельного возраста в дневное время суток ее оставляют на уровне 20–25 лк, а в ночное – снижают до 6 лк. В дальнейшем, когда цыплята подрастут, необходимо уменьшить их двигательную активность: интенсивность освещения в дневное время оставляют на уровне 6 лк, а в ночное – поддерживают лишь контрольное освещение. *Режимов прерывистого освещения* разработано множество.



Рис. 30. Цветное освещение

При выращивании бройлеров используют цветное освещение (рис. 30), которое позволяет:

- сделать поведение бройлеров более спокойным;
- избежать каннибализма и выклевывания перьев;
- улучшить потребление корма и уменьшить его потерю;
- подобрать свет в помещении в соответствии с восприятием цвета бройлерами;
- улучшить общее самочувствие птицы.

В помещении устанавливаются лампы, излучающие тусклый зеленый и синий свет. Лампы включаются и выключаются в соответствии с заданной световой программой.

В большинстве случаев синие лампы работают с максимальной мощностью на протяжении всего срока откорма. Во время последней фазы откорма яркость ламп уменьшается.

Мощность освещения зеленых ламп меняется. В течение первой недели сила света максимальная. Во время дальнейшего откорма она уменьшается до минимума.

С целью наиболее полного удовлетворения физиологических потребностей бройлеров в питательных веществах на всех стадиях их выращивания в последнее время Европейскими стандартами предусматривается 4-фазовая смена рационов: 1-я фаза в возрасте 1–14 дней – комбикорм «престартер» с наиболее доступными для усвоения ингре-

диентами, содержащими 1 362 кДж обменной энергии (ОЭ) и 23,0 % сырого протеина (СП); 2-я фаза в возрасте 14–21-й день – комбикорм «стартер», содержащий 1 424 кДж ОЭ и 21,0 % СП; 3-я фаза в возрасте 21–35 дней – комбикорм «гровер», в котором содержится 1 431 кДж ОЭ и 19,4 % СП; 4-я фаза в возрасте 35–42 дней – комбикорм «финишер», содержащий 1 442 кДж ОЭ и 19,0 % СП.

3. ИНКУБАТОРИЙ И ИНКУБАТОРЫ

Инкубаторий представляет собой здание с помещениями, в которых расположено технологическое оборудование для производства суточного молодняка сельскохозяйственной птицы. Все помещения инкубатория и оборудование в них связаны единым технологическим процессом.

Инкубатории обычно специализируются в зависимости от вида птицы и направления ее продуктивности.

Для строительства инкубатория выбирают сухой участок на высоте до 600 м над уровнем моря с уклоном для отвода поверхностных вод, отвечающий санитарно-ветеринарным требованиям. Инкубаторий должен быть изолирован от других производственных объектов и находиться от них на расстоянии не менее 300 м. По отношению к соседним жилым и культурно-бытовым зданиям его располагают с подветренной стороны, а по отношению к ветеринарно-лечебным пунктам и помехохранилищам – с наветренной. Ориентируют инкубаторий на участке продольной осью с севера на юг, противопоставляя направлению господствующих ветров один из его углов.

Электроснабжение инкубатория производится от двух независимых источников таким образом, чтобы при выходе из строя одного из них другой обеспечивал в аварийном режиме покрытие всех нагрузок.

Инкубаторий должен быть оборудован водопроводом, а качество воды должно отвечать требованиям стандарта на питьевую воду. Водоснабжение рассчитывается на максимальный расход воды для всего используемого оборудования при одновременной его работе. Во всех помещениях водопроводные трубы и линии горячей воды должны быть хорошо изолированы, чтобы не было образования конденсата. С целью снижения расхода воды для систем охлаждения инкубаторов желательно использовать оборотное водоснабжение, включающее охладительные установки воды.

Для отвода хозяйственных сточных вод в инкубатории монтируют канализацию. Канализационные трапы для стока воды при мойке оборудования устраивают в основных производственных помещениях.

В инкубационных и выводных залах инкубатория предусматривается общеобменная вентиляция с местными отсосами от выхлопных заслонок инкубаторов. Отсасывающие патрубки в виде воронок должны отступать от обычных заслонок на 7–10 см (безззорное крепление воздуховода не допускается). Пропускная способность воронки – не ниже 200 м³/ч. Воздуховоды вентиляционных систем должны быть легко разборными для проведения работ по их очистке и дезинфекции. Вентиляционное оборудование приточных и вытяжных установок следует размещать в изолированных помещениях.

Тепловыделение одного инкубационного шкафа принимают равным 300 ккал/ч, выводного – 400 ккал/ч.

В помещениях для молодняка и сортировки молодняка воздухообмен рассчитывают исходя из необходимости подачи 70 м³/ч на 1 000 гол.

Ведущие к инкубаторию дороги не должны пересекаться с дорогами, по которым возят помет и птицу. Территорию инкубатория благоустраивают с применением твердых покрытий для проездов и технологических площадок. При его проектировании должны быть предусмотрены следующие сооружения ветеринарно-санитарного назначения: дезинфекционные ванны для обработки колес транспорта и обуви персонала, санитарный блок (проходная, гардеробная, душевая, помещение для обработки одежды, площадки для складирования и кратковременного хранения тары). Территорию инкубатория огораживают.

В настоящее время существует два типа зданий – прямоугольный и Т-образный. Прямоугольный чаще используют для небольших инкубаториев, так как он менее приспособлен для расширения и уступает в ветеринарно-санитарном плане.

В Т-образном проекте инкубационные и выводные залы расположены в каждом крыле и отделены от остальных зон чистым коридором. Все вспомогательные помещения, а также помещения для обработки яиц и цыплят расположены в центральной части здания. В здании такого типа возможно дальнейшее расширение производственных площадей.

Внутренние минимальные высоты производственных помещений от пола до выступающих конструкций перекрытия должны быть не менее 3,5 м. В инкубатории следует проектировать две моечные комнаты (отдельно для инкубационной и выводной зон).

Стены основных производственных помещений на всю высоту покрывают влагостойкими материалами, что позволяет проводить дезинфекцию и влажную очистку.

Расположение помещений в инкубатории должно обеспечивать эффективный технологический поток – зал сортировки яиц, инкубационный и выводной залы, помещения для сортировки и отправки суточного молодняка.

В инкубатории условно выделяют три основные производственные зоны: обработки яиц, инкубации и вывода, обработки молодняка. Их максимально изолируют друг от друга. Планировочное решение инкубатория должно обеспечивать возможность изоляции партий, поэтому в соответствующих случаях должно быть предусмотрено несколько выводных залов, каждый из которых загружается одной партией по принципу «все полно – все пусто».

В производственные помещения инкубатория входят: камера дезинфекции яичных упаковок (входная дезинфекция), помещение для приема яиц и их сортировки, камера дезинфекции яиц, помещение для хранения инкубационных яиц, инкубационный зал (залы), выводной зал (залы), зал для выборки молодняка, помещение для суточного молодняка, помещение для обработки молодняка, моечная (моечные), помещение для отходов, экспедиция, кладовая тары для молодняка, технические и вспомогательные помещения.

В отечественном птицеводстве наиболее широко используют промышленные инкубаторы ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15, а также ИП-36 («Эльбрус») и ИВ-18 («Машук»). В приложении приведены данные основной технической характеристики инкубаторов российского и зарубежного производства.

3.1. Инкубаторы ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 (Россия)

Инкубаторы ИУП-Ф-45 (инкубатор универсальный предварительный) и **ИУВ-Ф-15** (инкубатор универсальный выводной) предназначены для инкубации и вывода всех видов молодняка сельскохозяйственной птицы. Они гарантированно обеспечивают выводимость оплодотворенных яиц не менее 87 %. Поставка инкубаторов может быть комплектной или независимой. Комплект инкубатора состоит из трех инкубационных камер в общем корпусе и одной выводной (отдельный шкаф). В каждой камере инкубатора имеется барабан с лотками, вентилятор, системы обогрева, охлаждения, увлажнения, а также система управления и аварийного охлаждения.

Инкубационные камеры – барабанного типа предназначены для размещения инкубационных лотков. В каждой камере барабаны состоят из трех рам (шек), смонтированных на валу, и связывающих их де-

талей. На рамах укреплены направляющие уголки, на которые устанавливаются лотки с яйцами.

Механизм поворота барабанов служит для их поворота вместе с лотками на угол $\pm 45^\circ$. Состоит он из червячного редуктора, смонтированного с электродвигателем на общем кронштейне, поперечного вала с червяком и главного вала с опорами и сектором. Вращение от электродвигателя через предохранительную муфту передается приемному валу редуктора, а выходной вал редуктора через шлицевую муфту соединяется с поперечным. Червяк поперечного вала находится в зацеплении с червячным сектором, посаженным наглухо на конце главного вала, несущего на себе барабан с яйцами. Скорость вращения главного вала – $0,22 \text{ мин}^{-1}$.

Поддержание необходимого режима в инкубаторе осуществляется автоматически. Инкубатор работает по схеме «все полно – все пусто». Благодаря более мощной системе вентиляции и водяному охлаждению он справляется с отводом избытков биологического тепла при температуре воздуха в помещении до 30°C .

Вентиляторы в инкубаторах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15, расположенные на задних панелях корпуса, предназначены для циркуляции воздуха внутри камер. Каждый вентилятор состоит из крестовины с закрепленными на ней четырьмя лопастями, опоры с двумя подшипниками 7205, привода с электродвигателем мощностью 1,1 кВт, платформы, шкивов, ремня и защитного кожуха.

Выводной инкубатор ИУВ-Ф-15 по вместимости равен одному шкафу ИУП-Ф-45. Он может работать в паре с любым отечественным предварительным инкубатором. Корпус инкубатора ИУВ-Ф-15, как и ИУП-Ф-45, не имеет панели пола и монтируется на бетонном (утепленном) полу инкубатория, который должен быть спрофилирован с уклоном для отвода в канализацию стоков, образующихся при мойке шкафов.

Для охлаждения, увлажнения, обеспыливания воздуха и удаления пуха из выводного инкубатора на задней его панели смонтировано многофункциональное устройство – открытый теплообменник. Соленоидный электромагнитный клапан открытого теплообменника включается по команде регулятора температуры, поэтому влажность воздуха в инкубаторе автоматически не управляется. Она является функцией времени и носит нелинейный нарастающий характер до завершения массового вывода молодняка, после чего ее значение снижается почти до фонового уровня, чему способствует также полное открытие воз-

душных заслонок за 2–3 ч до выборки. Эффективность устройства пухоудаления достигает 85 %.

В выводном инкубаторе ИУВ-Ф-15 используют как проволочные сетчатые лотки, так и пластмассовые производства Саранского телевизионного завода. Последние отличаются долговечностью. В шкафу их размещают на тех же четырех подвижных платформах, что и сетчатые.

Инкубатор оснащен современной системой автоматизированного контроля и поддержания технологических режимов инкубации сельскохозяйственной птицы. Круглосуточный контроль осуществляется с рабочего места оператора.

Для повышения пропускной способности вытяжной заслонки перед ней на внутренней поверхности потолочной панели закрепляют клинообразный воздухозаборный кожух. В переоборудованном инкубаторе ИУП-Ф-45 максимальная пропускная способность воздушных заслонок увеличена почти в 3 раза, при этом практически полностью исключено использование воды.

При модернизации системы увлажнения ИУП-Ф-45 принцип регулирования влажности воздуха «по недостатку» заменен на принцип «по избытку», т. е. удален соленоидный электромагнитный клапан СКН-2, подающий воду на лопасти крыльчатки при понижении влажности. Вместо этого применен «пассивный испаритель» – поддон с водой, установленный в зонах максимальных скоростей воздуха: у задней панели шкафа, на полу, под вентиляторной крыльчаткой. Испарение воды из поддона, таким образом, происходит постоянно. При превышении заданного уровня влажности открываются воздушные заслонки и влажность снижается до заданного значения. Заслонки открываются автоматически по команде регулятора влажности. Возможна и ручная регулировка влажности. Постоянный уровень воды в поддоне поддерживается сразу во всех трех сблокированных шкафах одним уравнительным поплавковым клапаном, вынесенным наружу со стороны задней панели корпуса среднего шкафа.

При увлажнении воздуха с помощью «пассивного испарителя» отпадает необходимость в использовании электромагнитного клапана СКН-2, не отличающегося надежностью в работе, улучшается санитарное состояние шкафов, повышается срок службы панелей корпуса, исключается попадание влаги на яйцо и на первичный датчик регулятора температуры, вызывающий повышение температуры относительно заданной по программе, сохраняется запас воды на несколько часов работы инкубатора в случае ее отсутствия в водопроводе.

Пятигорскими инкубационными машинами типа ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15 оснащено большинство инкубаториев на территории России и стран СНГ. Парк этих инкубаторов огромен, но большая их часть уже давно отслужила свой срок, шкафы нередко эксплуатируются по 20–30 лет, поэтому назрела необходимость их замены.

3.2. Инкубаторы ИП-36 и ИВ-18 (Россия)

Благодаря совместным разработкам ГСКБ, НПФ «Севекс» и «Микроэл» в России созданы новые *инкубаторы ИП-36 и ИВ-18*, позволяющие увеличить мощность инкубатория на 15–20 %. Они могут использоваться во всех климатических зонах с температурой воздуха в помещениях 18–22 °С.

В конструкции применены современные материалы и комплектующие изделия, обозначившие новый дизайн инкубатора. Его корпус выполнен из коррозионно-стойких металлических и пластмассовых материалов, лотки инкубационные и выводные – пластмассовые, тележки – с параллелограммным механизмом поворота яиц, увеличена скорость обдува яиц в камере, обособленные механизмы поворота и вентилятора снизили механические и вибрационные усилия на корпус инкубатора, обеспечили плавное регулирование воздушных заслонок с пульта управления и контроль оборотов вентилятора, установлены новые блоки охлаждения и увлажнения, новый микропроцессорный блок компенсирует и согласовывает в новых пропорциях использование воздуха и снижает расход воды на охлаждение, в камере практически устранены неувентилируемые зоны.

Кроме того, компьютерный контроль и управление режимами, постоянное круглосуточное наблюдение за параметрами инкубации дает возможность немедленно сообщать о нарушении технологии инкубации и вовремя устранять неисправности, а это практически не позволит потерять цыплят.

Инкубатор ИП-36 предназначен для предварительной стадии инкубации (рис. 31). Он состоит из двух автономных камер. Корпус собран из трехслойных панелей, в которых в качестве теплоизоляционного материала использован вспененный пенополиуретан. Панели с обеих сторон облицованы окрашенной оцинкованной листовой сталью толщиной 0,8 мм. Корпус и двери обеспечивают высокую герметичность камеры, в которой размещены четыре мобильные тележки с параллелограммной системой механизма поворота. Полимерные ячеистые

лотки установлены на подлотковых рамках механизма, их поворот осуществляется исполнительным устройством, закрепленным снаружи на задней панели. Тележки входят в зацепление с устройством и между собой при помощи кулисы и двуплечей вилки. Фиксация тележек на швеллерных направляющих производится клиновыми стопорами.



Рис. 31. Инкубатор предварительный ИП-36 «Эльбрус» (слева) и тележка с лотками (справа)

Инкубатор ИП-36 имеет воздушно-водяную систему охлаждения. Воздушное охлаждение обеспечивается дроссельными заслонками, которые открываются по команде аварийного датчика ТК-40А при температуре выше 38,3 °С. Срабатывание заслонок плавное. Основное назначение заслонок – воздухообмен инкубатора с внешней средой. Степень открывания заслонок обеспечивается по заданной программе автоматически и вручную.

Водяное охлаждение производится трубчатым радиатором, расположенным на задней панели инкубатора. Радиатор подключен к водопроводной сети через электромагнитный клапан и шаровой вентиль, позволяющий регулировать расход воды.

Четырехлопастный вентилятор установлен на самостоятельной стойке, закрепленной на бетонном полу анкерными болтами. Таким образом, корпус инкубатора не является несущим и разгружен от вибрации, что улучшает шумовую и прочностную характеристику машины.

Увлажнение воздуха происходит за счет подачи воды на лопасти вентиляторной крыльчатки или распыления ее гидравлической форсункой. Вода на увлажняющую установку подается от самостоятельной линии водопроводной сети через электромагнитный клапан и шаровой вентиль.

Инкубатор ИВ-18 предназначен для вывода молодняка кур и другой сельскохозяйственной птицы (рис. 32). Корпус инкубатора имеет конструкцию, сходную с ИП-36 и укомплектован четырьмя мобильными платформами с выводными лотками. Внутренняя поверхность задней панели и закрепленная на ней трубка-распределитель образуют открытый теплообменник, вода на который подается электромагнитным клапаном по команде регулятора температуры. Открытый теплообменник одновременно выполняет три важные функции: охлаждение, увлажнение и обеспыливание воздуха. В отличие от выводного инкубатора ИУВ-Ф-15 в инкубаторе ИВ-18 воздух, помимо открытого теплообменника, по желанию оператора может увлажняться дополнительной системой, аналогичной ИП-36.



Рис. 32. Инкубатор выводной ИВ-18 «Машук» (слева) и тележка с лотками (справа)

Обогрев камеры, как и в ИП-36, производится трубчатыми электронагревателями со специальным антикоррозионным покрытием. В инкубаторе используются усовершенствованные пластмассовые выводные лотки, изготавливаемые Саранским телевизионным заводом. За счет конструктивных изменений в откидных скобках посадка лотков при стопировании более глубокая, благодаря этому в колонке устанавливается 16 лотков. Конструкция лотков исключает выпадение из них цыплят. Платформы с лотками закатывают в инкубатор по направляющим, закрепленным на полу инкубатора.

Для визуального отслеживания режима на левой двери корпуса инкубатора установлен ртутный термометр УРИ (ПС-14). Вся аппаратура управления размещена с лицевой стороны над дверным проемом.

Автоматика инкубаторов ИП-36 и ИВ-18 выполняет следующие функции: стабилизацию температуры и влажности воздуха на заданных уровнях; автоматическое управление поворотом лотков и уста-

новку лотков в горизонтальное положение; автоматическую блокировку и световую сигнализацию; освещение камеры и защиту токоприемников камеры от токов короткого замыкания и перегрузок.

В систему управления инкубатором входят: блок микропроцессорный инкубаторный (БМИ-Ф-15.05); блок оптической развязки; блок звукового оповещения; локальная сеть; компьютер; принтер; блок бесперебойного питания.

Максимально система может обслуживать до 225 камер инкубаторов. В основном окне программы отображается информация для оператора: температура текущая; температура заданная; график изменения температуры за последний час; номер наблюдаемой камеры; номер блока, установленного на камере; влажность текущая; влажность заданная; график изменения влажности за последний час; дата постановки наблюдаемой камеры на контроль; время, прошедшее с момента постановки на контроль; фамилия ответственного оператора, находящегося на смене.

Полная техническая характеристика инкубаторов ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15, ИП-36 и ИВ-18 представлена в прил. 1, табл. 1.

3.3. Инкубаторы фирмы «Резерв» (Россия)

Фирма «Резерв» разработала и запустила в производство новые, полностью автоматизированные инкубаторы, имеющие приемлемую для потребителей цену и отвечающие самым высоким требованиям современного рынка. Инженеры создали надежные машины, которые не держат в напряжении обслуживающий персонал, не досаждают шумом механизмов. Новые системы вентиляции и управления, контроля параметров шкафа, новая конструкция механизированных стеллажей представляют собой далеко не полный перечень новаций. А еще постарались сделать изделие красивым, ведь в наше время предъявляются очень высокие требования к внешнему виду и эргономике изделия.

Фирмой «Резерв» производятся **предварительные (РП) и выводные (РВ)** шкафы вместимостью 16 тыс. яиц. Готовятся к серийному производству модели на 32 тыс. яиц. Управление инкубатором осуществляется с помощью новейшего климатического компьютера «Градиент-2000». Техническая характеристика инкубаторов представлена в прил. 1, табл. 2.

Каркас корпуса собран из уникального алюминиевого профиля, специально разработанного для данного изделия и позволяющего комбинировать составные секции, объединяющие несколько шкафов.

Тем самым экономится место, удешевляется конструкция, решается проблема построения инкубатория большой мощности (рис. 33).



Рис. 33. Инкубаторы РП и РВ фирмы ООО «Резерв»



Рис. 34. Вентиляционно-теплообменный блок

Блок вентиляционно-теплообменный (БВТ) является средством создания и поддержания необходимых параметров воздушной среды внутри инкубатора в соответствии с зоотехническими нормами, установленными для закладываемого в инкубатор яйца того или иного вида сельскохозяйственной птицы. Данный блок выполняет функции исполнительного устройства систем обогрева, охлаждения и внутреннего воздухообмена (рис. 34).

Основные элементы конструкции БВТ: вентилятор; три М-образных электронагревателя; водяной охладитель из медной трубы; электродвигатель с клиноременным приводом; дополнительный датчик температуры; датчик частоты вращения вентилятора; сварной каркас, жестко прикрепляемый к полу.

Конструкция крыльчатки была разработана с использованием математического моделирования, что позволяет добиться наилучшего перемешивания воздуха внутри камеры при низких энергозатратах.

Оптимальные конструкторские решения в выборе мест расположения нагревателей и охладителя минимизируют расход воды и позволяют обеспечить однородное температурное поле во всем объеме ин-

кубатора. Двигатель закреплен на БВТ, что полностью исключает передачу вибрации на корпус инкубатора и делает его работу практически бесшумной.



Рис. 35. Дисковый увлажнитель

Увлажнитель является отдельной сборочной единицей. В инкубаторе применяется хорошо зарекомендовавшая себя схема дискового увлажнителя (рис. 35). Такая конструкция повышает надежность системы увлажнения в случае использования воды низкого качества и позволяет избежать большинства проблем, часто встречающихся при эксплуатации и обслуживании увлажнителей других типов. Дисковый увлажнитель обладает высокой производительностью и дает мягкий эффект увлажнения, так

как вода не разбрызгивается, а испаряется с поверхности дисков.

Основные элементы конструкции увлажнителя: нержавеющая ванна; дисковая батарея; поплавковый клапан, регулирующий уровень воды; электромеханический привод поворота дисков с разъемным соединением.

Климатический компьютер «Градиент-2000» оснащен информативным жидкокристаллическим сенсорным дисплеем, позволившим полностью отказаться от использования клавиатуры и сделать процесс управления инкубатором простым и наглядным.

Значения температуры и влажности выводятся на дополнительный информационный дисплей, расположенный над дверцей шкафа управления. Информация о режимах работы инкубатора и параметры инкубации отображаются разными цветами: зеленым, оранжевым, красным.

Все параметры, а также информация о возникающих аварийных ситуациях сохраняются в памяти блока управления инкубатора и в дальнейшем доступны для просмотра в виде графиков и таблиц с указанием времени и даты. Также эти данные можно передать на компьютер диспетчерской системы, что позволяет оператору контролировать процессы, анализировать режимы инкубации и аварийные ситуации во всех шкафах инкубатория. Настройка параметров производится оператором с панели управления инкубатора или диспетчерского компьютера в зависимости от режимов инкубирования для разных типов яиц.

Графики влажности, температуры и воздухообмена задаются на весь цикл инкубации.

Расширенное меню блока управления позволяет гибко настраивать работу инкубатора под особенности любого технологического процесса.

Возможность использования одновременно трех датчиков температуры повышает надежность работы системы в целом и обеспечивает более качественное регулирование.

Стеллаж предназначен для размещения лотков с яйцами внутри инкубатора РП, обеспечения поворота лотков в процессе инкубации и транспортирования внутри помещения инкубатория.

Основные качества стеллажа: простая и надежная конструкция стеллажа с улучшенными прочностными характеристиками; использование коррозионно-стойких материалов, долговечных и прочных защитных покрытий; индивидуальный электромеханический привод поворота лотков с автоматической фиксацией в горизонтальном положении перед транспортировкой; эргономичность; удобство обслуживания и санитарной обработки.

Стеллаж имеет сборную конструкцию из подвижных и неподвижных частей. Основными его элементами являются каркас, поворотные полки, электропривод и колеса.

Поворот лотков осуществляется наклоном полок стеллажа на 45° вокруг продольной оси, в обе стороны от горизонтального положения. Перед транспортировкой лотки автоматически фиксируются в горизонтальном положении.

Поворот лотков в предварительном инкубаторе происходит в двух- или трехпозиционном режиме согласно программе инкубирования. Увеличенные расстояния между лотками и их расположение в камере инкубатора существенно улучшают внутренний воздухообмен, качество которого влияет на выводимость.

Лотки располагаются в две колонны. Суммарная вместимость стеллажа зависит от размера инкубируемого яйца. Конструкция стеллажей обеспечивает возможность загрузки и выгрузки лотков с обеих сторон. В выводных инкубаторах используются пластиковые корзины, устанавливаемые на тележки платформ.

Инкубаторы комплектуются лотками и выводными корзинами, изготовленными из долговечного, нетоксичного и ударопрочного пластика, который устойчив к химически активным веществам, применяемым при дезинфекции и мойке. Они удобны, имеют оптимальную вместимость, хорошо продуманную форму и размер ячеек, а также

пропорции и габариты. Кроме того, легко производится качественная мойка и санитарная обработка этих лотков.



Рис. 36. Инкубационный лоток (сверху) и выводная корзина (снизу)

Предлагаемые инкубационный лоток и выводная корзина позволяют свести к минимуму потери, связанные с насечкой или боем яиц в процессе инкубирования (рис. 36). Результаты испытаний подтвердили это: в частности, насечка яйца в них составила не более 0,08 %. Конструкция лотка позволяет провести внедрение современного высокотехнологичного оборудования автоматизации производственных процессов.

Система контроля процесса инкубации «Инкубатор» предназначена для обеспечения визуального контроля, измерения и поддержания заданных значений температуры и относительной влажности в инкубационных и выводных шкафах инкуба-

торов различных типов, а также для накопления статистических данных о ее параметрах.

Безопасность инкубаторов серии РП/РВ обеспечивается конструкцией узлов и систем инкубатора, продуманным и проверенным практикой алгоритмом управления инкубационным процессом. Требования по безопасности, положенные в основу концепции инкубационной системы «Резерв» РП/РВ, соответствуют строгим европейским нормам.

Способ обслуживания инкубатора – наружный, без входа персонала внутрь камеры. Все узлы, требующие обслуживания в процессе инкубации, находятся с фронтальной стороны и удобны для доступа.

3.4. Инкубаторы ЕМКА-ПСМ серии VH (Россия – Бельгия)

ОАО «Пятигорксельмаш» в рамках совместной программы производства с ЕМКА Machines NV (Бельгия) предлагает оборудование для инкубаториев под знаком **ЕМКА-ПСМ серии VH**. Ассортимент продукции включает: инкубационные шкафы емкостью от 9 600 до 115 200 шт. куриных яиц; выводные шкафы емкостью от 9 600 до 38 400 шт. куриных яиц (рис. 37).



Рис. 37. Инкубационный (слева) и выводной (справа) шкафы ЕМКА-ПСМ серии VN

Конструкция ЕМКА-ПСМ гарантирует равномерное распределение воздуха по инкубатору, что дает отличные показатели. Контроль температуры осуществляется за счет двойного охлаждения (воздухом и (или) водой) и электрического обогрева. Самоочищающееся форсуночное увлажнение сочетается с системой TDS (системой тотальной дезинфекции). Система автоматической вентиляции может по желанию заказчика быть оборудована контролем CO_2 . Поворот троллеев производится при помощи пневмоцилиндра. Технические характеристики инкубаторов представлены.

Все шкафы сконструированы с использованием полиэфирных панелей, усиленных стекловолокном (тканый мат), и анодированных алюминиевых профилей. Они оборудованы полипропиленовыми лотками и на 100 % оцинкованными коррозионно-стойкими троллеями.

С учетом требований гигиены крыша инкубатора изготовлена из цельной, без швов, и гладкой панели для быстрой и тщательной очистки. Прямой привод позволяет избежать перекрестного заражения.

Инкубаторы ЕМКА-ПСМ разработаны для одно- (полная загрузка – полная выгрузка) и многоступенчатой инкубации яиц кур, индеек, уток, гусей и дичи.

Равномерное распределение воздуха обеспечивает стабильные условия среды (уровень температуры, влажности и CO_2). Конструкция инкубатора с двойным спиральным охлаждением в сочетании с наиболее совершенным контроллером ЕМКАWARE™ гарантирует эти результаты и выдерживает даже самые высокие фармацевтические стандарты.

Все инкубаторы оборудованы двойной системой охлаждения (воздушной и водяной), которая может использоваться во всех возможных

комбинациях. Система водяного охлаждения с уникальным дизайном (двойная спираль) и увеличенной на 15 % мощностью гарантирует равномерное распределение температуры по всему инкубатору без деления на холодные или горячие зоны и имеет следующие особенности: бесшовные спирали охлаждения; отсутствие необходимости в техническом ремонте (без утечек); уникальный дизайн системы усиленного вентилятора; возможность программирования приоритета и задержки системы охлаждения из центрального компьютера инкубатора.

Автоматическая регулировка вентиляции посредством серводвигателя с двойным управлением (обратная связь) обеспечивает: идеальное расположение притоков и вытяжек для оптимального распределения воздушного потока; открытый дизайн без точек сбора грязи; возможность отвода избытка влаги в начале инкубации; функцию автоматической сигнализации.

При помощи самоочищающейся (с помощью воздуха) распылительной аэрозольной форсунки достигается мгновенное испарение струи водяного аэрозоля посредством прямого впрыска в область максимального воздушного потока инкубатора.

Внешний доступ для технического обслуживания и контроля аэрозольной форсунки осуществляется без необходимости открывания дверей шкафа.

Система тотальной дезинфекции (TDS) является стандартной функцией каждой модели ЕМКА-ПСМ и может быть либо централизованной системой инкубатория, либо присутствовать в каждом индивидуальном инкубационном шкафу (располагаться внутри центральной панели). Для TDS характерно: распределение дезинфектанта через форсунку увлажнения; удобство и легкость в использовании; безопасность для оператора (дисплей отсчета безопасности) и окружающей среды; регулирование интервалов и объема дезинфекции; счетчик дезинфекции.

Электрический обогрев оборудован однопроводной системой для увеличения безопасности и надежности обогреваемого элемента.

Для поворота яйца применяется простая и легкая система бесперебойной работы: программа цикла поворота, обеспечивающая три положения; абсолютный левый (правый) поворот с правильным и стабильным горизонтальным положением; отсутствие необходимости в техническом обслуживании и смазочных патрубках; счетчик поворотов и сигнализация неисправности.

Инкубатор ЕМКА-ПСМ имеет гибкую высокопроизводительную цифровую систему, управление которой осуществляется с помощью

большого цветного сенсорного экрана. Визуальное отображение всех команд и установок происходит через универсальные пиктограммы.

Расположение панели центральной консоли с передней стороны инкубатора обеспечивает легкий доступ для управления и обслуживания всех активных компонентов.

Все инкубаторы ЕМКА-ПСМ оснащены необходимым оборудованием и программным обеспечением для использования в сети инкубатория. Программное обеспечение Emkalink для управления инкубатором и наблюдением за ним на базе MS Windows легко устанавливается и удобно в использовании: централизованный мониторинг и программирование; централизованная эксплуатация, запуск (остановка) инкубаторов; централизованная запись всех параметров; централизованная библиотека инкубационных программ; централизованное управление сигнализацией.

3.5. Инкубаторы компании «Чик Мастер» (США)

Компания «Чик Мастер» является одним из мировых лидеров в разработке и производстве инкубационного оборудования, которое она производит свыше 120 лет. Можно сказать: сегодня каждый третий цыпленок в мире выводится в инкубаторах «Чик Мастер». Фирма имеет широкий модельный ряд предварительных и выводных инкубаторов для промышленного птицеводства (45 моделей предварительных и 20 выводных). Вместимость одного шкафа составляет от 4 600 до 126 000 яиц.

На рынок компания поставляет самые современные модели со своих заводов в Англии, США и Франции. Выпускаемые инкубаторы разработаны с учетом прогресса в селекции птицы, поэтому и через 20–30 лет они будут соответствовать самым высоким современным требованиям. В течение многих лет «Чик Мастер» проводит испытания инкубаторов совместно с крупнейшими компаниями, занимающимися племенным делом.

Инкубаторы «Чик Мастер» имеют высочайший уровень биобезопасности и обеспечивают высокие результаты инкубации и отличное качество суточного молодняка. Большинство деталей в предварительных и все детали и поверхности в выводных шкафах сделаны из полированной нержавеющей стали. Это значительно улучшает качество мойки машин, дает возможность использования кислотных и щелочных дезрастворов и увеличивает срок службы инкубаторов. Снижается уровень перезаражения суточного молодняка в выводном инкубаторе, что способствует повышению сохранности его в период выращивания.

Инкубаторы имеют улучшенный воздухообмен. В них тележки установлены так, что поток воздуха идет вдоль оси поворота и продуваемость яиц не зависит от их поворота. В инкубаторе создается равномерный температурный режим, отклонение не превышает 0,1–0,2 °С. Это значительно улучшает однородность и жизнестойкость молодняка. Во многих инкубаторах других производителей поток воздуха идет поперек оси поворота, поэтому возникает значительное сопротивление при повороте яиц, а это ухудшает воздухообмен, и как следствие этого – большие перепады температур.

Специальный режим в инкубаторах поддерживает программируемый контроль вентиляции.

До 8–10-го дня инкубации машина полностью запечатана, уровень CO_2 и влажность повышаются, что стимулирует рост эмбриона. Благодаря этому специальному режиму уже в суточном возрасте цыпленок лучше усваивает питательные вещества.

В настоящее время фирма разработала и внедрила новое оборудование, которое создает и регулирует в предварительном инкубаторе наиболее оптимальный уровень углекислого газа, а также необходимые для развития эмбрионов биобезопасные условия (рис. 38).

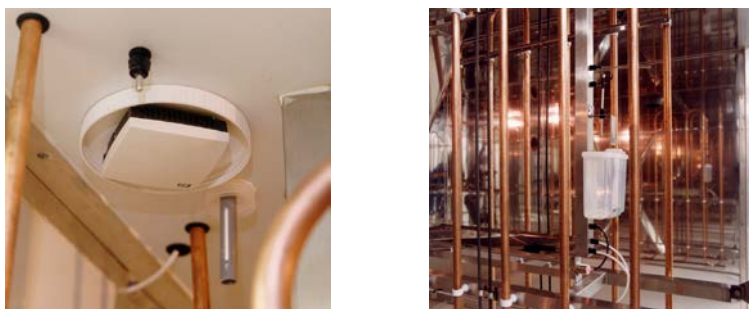


Рис. 38. Регулятор CO_2 и другие датчики контроля в предварительном инкубаторе

Все инкубаторы «Чик Мастер» оснащены новейшей системой управления «Генезис IV», которая контролирует весь процесс инкубации.

К преимуществам инкубаторов «Чик Мастер» можно отнести следующие особенности конструкции: с каждой стороны вентилятора расположен только один ряд тележек, и независимо от угла поворота лотков воздух всегда движется с минимальным препятствием, что значительно сокращает путь его прохождения над яйцами, уменьшает

отбор эмбрионального тепла и возможность локальных перегревов; при минимальном сопротивлении воздуха в вентиляторе используют электромоторы небольшой мощности; каждая тележка непосредственно присоединена к приводу, что обеспечивает надежный поворот на 45°; инкубационный лоток удерживает яйца в нужном положении и минимизирует их повреждение при транспортировке и в процессе инкубации. Контроль параметров инкубации осуществляется непосредственно в секции, в которой находится 4 или 6 тележек и установлены вентилятор, электрические ТЭНы для нагрева воздуха, радиатор для его охлаждения, полный комплект датчиков управления и контроля, т. е. в каждой секции создается отдельный микроклимат. Минимизируются энергозатраты за счет разработки и внедрения новых систем, использующих энергию развивающихся эмбрионов; применяются совершенная электроника, современные энергосберегающие двигатели, вентиляторы переменной мощности и др.

Инкубационные машины «Чик Мастер» дают высокие и стабильные результаты в любом помещении. Показатели инкубации не зависят от типа здания и высоты потолка. Инкубаторы имеют гарантийный срок службы до 25 лет, а некоторые узлы и детали – до 5 лет.

3.6. Инкубаторы компании «Петерсайм» (Бельгия)

Стремясь обеспечить рентабельность и качество продукции для потребителя, компании «Петерсайм» разработала *инкубаторы марки Conventional*.

Обычно эффективность инкубаториев оценивается по показателям выводимости и качеству цыплят. Но это отнюдь не все критерии. Чтобы быть по-настоящему конкурентоспособными, инкубатории должны использовать все вводимые ресурсы как можно более экономично и эффективно. Такими ресурсами являются, главным образом, трудозатраты, энергопотребление и занимаемые площади. Инкубаторы компании «Петерсайм» проектируются и производятся с учетом ежегодного роста технических и экономических показателей.

Модельный ряд инкубационных и выводных шкафов марки Conventional, представленный в прил. 1, табл. 3, 4, позволяет: проводить инкубацию яиц различных видов сельскохозяйственной птицы; выбирать диапазон вместимости от 16 800 до 115 200 куриных яиц; выбрать одноступенчатую или многоступенчатую инкубацию.

Продуманное размещение входных и выпускных отверстий для воздуха в сочетании с распыляющим вентилятором с ременным при-

водом обеспечивает оптимальное распределение воздуха в шкафу инкубатора независимо от положения тележки при повороте или текущего этапа процесса инкубации.

Инкубационные шкафы Conventional можно дополнительно оснащать системой CO₂NTROL™, которая выполняет замеры уровня углекислого газа, результаты которых в виде входных сигналов подаются в систему управления вентиляцией (рис. 39).

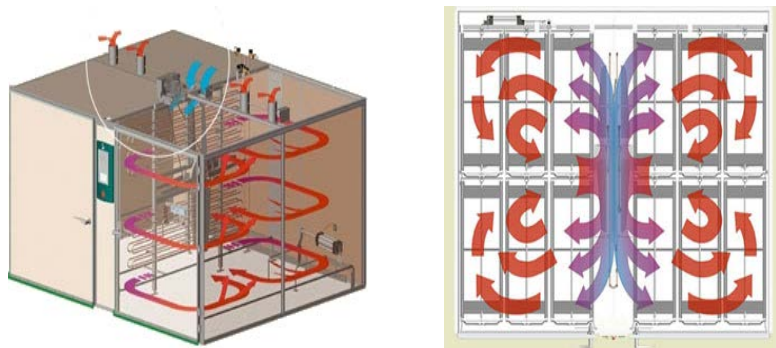


Рис. 39. Инкубационный шкаф Conventional S57E

Устройство выводной машины Conventional основано на сочетании тщательно продуманного распределения потоков воздуха и конструкции, в которой все нагревательные устройства, распыляющий вентилятор и увлажнители размещены на одной раме: хорошо видны, легкодоступны и просты в обслуживании (рис. 40).

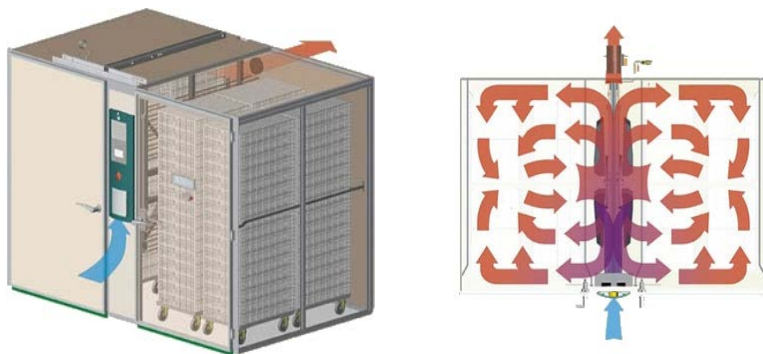


Рис. 40. Выводной шкаф Conventional H192

Выводные машины Conventional можно дополнительно оснастить системой CO₂NTROL™, которая контролирует положение заслонки в зависимости от уровня CO₂ и точно рассчитанной стимуляции углекислым газом, что приводит к одновременности наклева и вывода, а также к повышению качественных показателей цыплят.

Инкубационный и выводной лотки разработаны для всех инкубаторов компании «Петерсайм» для куриных яиц. Для других видов птиц предлагаются другие типы лотков.

Размеры инкубационного и выводного лотков (длина × ширина × высота, см) – 73,5×51,0×4,0 и 80,0×56,5×11,7 соответственно вместимость – 150 куриных яиц.

Преимущество данных инкубационных и выводных тележек в следующем: высокая антикоррозионность; сварка без швов; использование для укладки яиц на птицефабрике и доставки их в инкубаторий; возможность управления одним человеком; пригодность для автоматической мойки.

Все машины компании «Петерсайм» снабжены электронной системой управления, специально разработанной и изготовленной этой компанией. Для контроля за работой инкубаторов Conventional применяются две системы: VISION и ANALOG. В зависимости от степени технологической сложности выбирается та или иная система.

VISION управляется миниатюрными пультами дистанционного управления. Для выбора всех функций и контроля работы любого устройства в инкубатории требуются только четыре кнопки. Имеются два типа пультов дистанционного управления: пульт дистанционного управления с полным набором функций для руководителя инкубатория и пульт с ограниченным набором функций для персонала. Этим предотвращается несанкционированный доступ к базе данных.

Функция пуска с задержкой начинает цикл инкубации с заданной задержкой. Это позволяет персоналу запускать инкубаторы в обычное рабочее время, а не закатывать в них тележки в ночные смены или в выходные дни. В режиме пуска с задержкой в машине поддерживаются установленные ранее условия, в силу чего инкубатор превращается в идеальное помещение для хранения и предварительного подогрева яиц. Регулирование поворачивания и вентиляции в этом режиме также способствует поддержанию идеальных предынкубационных условий и повышает равномерность вывода цыплят.

Блок VISION помещен в ящик из нержавеющей стали, который предохраняет его от воды, пыли и электромагнитных помех. Для обеспечения гарантированной безопасности во время эксплуатации систе-

ма прошла серьезные испытания на прочность и помехоустойчивость. Прекрасно совмещается с компьютерной программой FOCUSLINK™, которая представляет собой высокоэффективную сеть управления для инкубаторов компании «Петерсайм», оснащенных контроллерами VISION. С помощью нее обеспечивается интерактивный двусторонний контроль инкубации с применением мощных средств графики и пиктограмм.

3.7. Инкубаторы компании «Пас Реформ» (Голландия)

Модульный дизайн *инкубаторов компании «Пас Реформ»* позволяет осуществлять одноступенчатую инкубацию по принципу «все пусто – все занято» и многоступенчатую инкубацию с возможностью закладки от 19 200 до 115 000 куриных яиц одновременно.

Одноступенчатые инкубаторы типа «СмартСет» (SmartSet) имеют модульную конструкцию, которая позволяет создать инкубатор любой производительной мощности и обеспечить требуемый микроклимат в каждой секции для яиц из разных партий.

Особенности оборудования: сокращенное время разогрева, увеличенная мощность охлаждения, интегрированная система охлаждения и обогрева, учет прогресса будущих кроссов.

Выводной шкаф «СмартХеч» (SmartHatch) – это полностью автоматизированная система вывода, точно регулирующая температуру, влажность и вентиляцию. Шкафы устойчивы к воздействию сильных дезинфекционных средств и коррозии. Характеристика инкубаторов представлена в прил. 1, табл. 5, 6.

Возрастающая популярность одноступенчатой инкубации обеспечивает оптимальное инкубационное программирование в соответствии с партией и типом яйца, максимальную гигиену и санитарию, гибкий график и снижает затраты на оплату труда. Когда тележки находятся в инкубаторе, однородная среда устраняет необходимость в их перемещении во время периода инкубации (инкубация при закрытых дверях).

В инкубаторах от «Пас Реформ» используется система управления «Навигатор», которая позволяет использовать специальную программу инкубации для различных партий яиц. На основе данных датчиков температуры и влажности «Навигатор» рассчитывает необходимые условия окружающей среды для каждой секции инкубатора, предусмотренные программой инкубации, дает возможность менеджеру инкубатория модифицировать и сохранять обычные программы инкубации в зависимости от вида, качества яйца, возраста родительского стада птиц, времени хранения и т. д. Система также может быть подключена к компьютеру для дистанционного управления и контроля за всеми инкубаторами.

Закладные шкафы от «Пас Реформ» используют надежное, полностью автоматизированное устройство с механическим вращением, которое поворачивает лотки с яйцами точно на 90° через каждый час.

Каждая тележка закладного шкафа имеет независимый (регулируемый) вращающийся механизм, разработанный так, чтобы яйца не подвергались вредным физическим воздействиям.

Каждая секция инкубатора имеет отдельную систему охлаждения водой, установленную непосредственно за вентилятором закладного шкафа, которая приводится в действие температурным датчиком. Так же как и система обогрева, контроль клапанов для подачи холодной воды в систему охлаждения осуществляется с панели PID. Водяное охлаждение в закладных шкафах «Пас Реформ» обеспечивает их эффективную работу независимо от климатических условий в помещениях.

Сверхточный датчик, расположенный между лотками с яйцами, измеряет температуру в каждой инкубационной секции (вместимостью до 19 200 куриных яиц) инкубатора от «Пас Реформ». Этот датчик измеряет температуру воздуха для получения точных данных и контролирует обогрев каждой секции инкубатора, которая находится непосредственно за пульсирующим вентилятором. Процесс обогрева контролируется пультом управления PID таким образом, что подача тепла уменьшается по мере достижения температурой контрольной точки, что предотвращает температурный шок от перегрева.

Закладные шкафы компании «Пас Реформ» могут обогреваться либо электрическим обогревателем, либо теплой водой. Обогрев теплой водой способствует равномерному распределению тепла по всему инкубатору, обеспечивая большую нагревательную способность и сокращая время подогрева, что значительно экономит электроэнергию.

Пульсирующий вентилятор от Pas Reform (один на инкубационную секцию) разработан для обеспечения притока свежего воздуха, создания и поддержания нормальных условий содержания яиц. Клапаны в воздуховодах контролируют количество циркулирующего воздуха, который распространяется свободно, параллельно лоткам с яйцами. Это предупреждает появление «мертвых углов», где нет циркуляции воздуха, и обеспечивает однородное распространение тепла и влажности в пределах камеры, даже если закладной шкаф не полностью заполнен яйцами.

Инкубаторы от «Пас Реформ» снабжены высокоточными температурными датчиками с влажными шариками или электронными датчиками контроля влажности. Каждая секция инкубатора имеет резервуар с водой с пластиковыми роликами, которые вращаются с целью обес-

печения большей площади испарения и повышения влажности в случае необходимости. Закладные шкафы компании «Пас Реформ» могут быть также оборудованы (по выбору) паровыми увлажнителями.

Коридор в закладных шкафах компании выполняет несколько важных функций: способствует равномерному распределению воздуха вокруг яиц; его можно использовать для временного хранения тележек закладного шкафа, в случае, когда в других инкубаторах проводится уборка или текущий ремонт либо в случае достижения пиковой мощности инкубатория.

Выводные шкафы от «Пас Реформ» оборудованы трубками, по которым подается вода для охлаждения. Трубки вмонтированы в алюминиевые стенные панели. Это приводит к увеличению площади охлаждения, что способствует равномерному распределению тепла.

Чтобы предотвратить пересыхание и приклеивание скорлупы, в выводном шкафу (инкубаторе) воздух увлажняется с помощью термочувствительного элемента. Форсунка, с помощью которой распыляется вода, увеличивает влажность в выводном шкафу (инкубаторе). Как только процесс проклеивания завершается, влажность уменьшается, чтобы дать цыплятам возможность обсохнуть.

Гигиена в инкубаторе важна всегда, но особенно — во время проклеивания, когда есть большой риск перекрестного заражения от оборудования, персонала, яиц и цыплят. Проклонувшиеся цыплята создают особую проблему, и их движение нужно контролировать.

Чтобы снизить риск заражения от возбудителей болезней, фирма «Пас Реформ» использует легко моющиеся алюминиевые и полистироловые «безопасные» материалы, устойчивые к сильным дезинфицирующим средствам. Благодаря гладким алюминиевым стенам (с охлаждающими трубками внутри панелей) и отсутствию закрытых воздухопроводов сверху машины, выводной шкаф (инкубатор) «Пас Реформ» легко убирается и дезинфицируется. Коридор для сбора перьев и пуха расположен позади выводного шкафа инкубатора (туда попадает отработанный воздух), что позволяет проклонувшимся цыплятам не дышать отработанным воздухом перед его вытяжкой из выводного шкафа. Все это играет важную роль в предупреждении распространения микроорганизмов, особенно сальмонелл и возбудителя кампилобактериоза.

Использование тележек, которые загружаются за пределами закладного и выводного шкафов, сокращает потребность в рабочей силе. Тележки сделаны из сверхпрочной, легко моющейся оцинкованной стали. Благодаря колесикам большого диаметра ими легко управлять вручную и они идеально подходят для использования на

фермах. Тележки заполняются яйцами и катятся прямо в инкубатор или из него, избавляя персонал от дальнейшего манипулирования яичными лотками.

Лотки закладных шкафов и выводные корзины от «Пас Реформ» долговечны и легко составляются в стеллажи. Это обеспечивает максимальный приток воздуха к яйцам и идеально подходит для автоматизированных инкубаторов.

3.8. Малогабаритные инкубаторы ИЛБ-0,5 и ИПХ-10 (Россия)

В современных условиях для крестьянских хозяйств, фермеров и предпринимателей наиболее эффективны автоматические инкубаторы малой вместимости – на 100, 500 и 1000 яиц. Они универсальны и рассчитаны на инкубацию яиц всех видов сельскохозяйственной птицы. Вместе с тем режимы их работы для каждого вида яиц существенно различаются. Причем оценка выбранного режима дается по такому показателю, как выводимость яиц.

Эксплуатация инкубаторов рассчитана на условия закрытых помещений с температурой окружающего воздуха от 15 до 30 °С, относительной влажностью от 40 до 90 %, питанием от бытовой электросети напряжением (220 ± 10) В и частотой ($50 \pm 0,2$) Гц.

В инкубаторах с помощью пожаробезопасных электронагревателей и терморегуляторов поддерживается заданная температура: на период инкубации яиц 37,5 °С, на период вывода молодняка 37 °С. При необходимости может быть задана любая другая температура в пределах 36–50 °С.

Увлажнение воздуха осуществляется за счет испарения воды из резервуара, размещенного либо внутри камеры инкубатора, либо на верхней крышке камеры с капельной подачей в зону вентиляции. Резервуар заполняется водой температурой 15–30 °С не чаще одного раза в сутки.

Яйца инкубируют в лотках, которые через каждый час при помощи механизма с электроприводом автоматически поворачивают на 45°. Вывод молодняка осуществляется в тех же лотках, но при этом в камере устанавливают дополнительные лотки, входящие в комплект оборудования.

Поскольку инкубаторы предназначены для эксплуатации в сельской местности, в них предусмотрено резервное питание от автомобильного аккумулятора напряжением постоянного тока 12 В и емкостью 55 А/ч. Допустимая длительность перерыва электроснабжения от

основной сети – 3–5 ч. Переключение на питание от аккумулятора и обратно производится автоматически. При нормальном питании инкубатора от основной сети обеспечивается подзарядка аккумулятора с оптимальной величиной зарядного тока.

К таким инкубаторам относятся ИЛБ-0,5 и ИПХ-10.

Инкубатор ИЛБ-0,5 предназначен для инкубирования и исследования яиц и эмбрионов всех видов сельскохозяйственной птицы. Он оснащен автоматической системой поворота лотков и поддержания заданных параметров. Инкубатор имеет системы аварийной сигнализации и предохранительной защиты от токов коротких замыканий. Для контроля температуры и влажности воздуха он оснащен психрометром.

Инкубатор имеет лотки как для инкубации, так и для вывода, которые представляют собой сетчатую сварную конструкцию. Инкубационные лотки устанавливаются в рамки барабана инкубатора, выводные – на направляющие внизу инкубатора. При выводе на верхний выводной лоток устанавливается защитная крышка. Для проведения научно-исследовательских экспериментов в выводном лотке можно разместить индивидуальные селекционные ячейки.

Вместимость куриных яиц (не менее) – 770 шт.:

- в инкубационных лотках – 550 шт.;
- в выводных лотках – 220 шт.

Количество лотков – 10 шт.:

- инкубационных – 6 шт.;
- выводных – 4 шт.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота) – 880×680×1050 мм.

Масса (не более) – 70 кг.

Питание электроэнергией – 50 Гц, 220 В.

Максимальная потребляемая мощность (не более) – 500 Вт.

Частота автоматического поворота лотков – 1 раз в час.

Датчик температуры – электронный.

Датчик аварийной температуры – электронный.

Режим управления температурой и влажностью – автоматический.

Выводимость (не менее) – 87,5 %.

Инкубатор ИПХ-10 вмещает 100 куриных яиц. Он выполнен в виде настольного прибора и предназначен для инкубации яиц всех видов сельскохозяйственной птицы в личных подсобных хозяйствах.

Инкубатор оснащен аварийной сигнализацией и предохранителями для защиты от коротких замыканий. С обратной стороны за перегородкой размещены электрическая часть и автоматическая схема. Вверху расположены кнопки режимов работы и датчик температуры. Внут-

ри отсека автоматики размещены электропривод поворота лотков и схема задания цикла поворота. В камере инкубатора находятся лотки для яиц, нагреватели, вентилятор и поддон для воды, увлажняющей воздух в камере. Контроль температуры и влажности осуществляется сухим и увлажненным термометрами, установленными внутри камеры.

Масса – 30 кг, габаритные размеры – 615×450×470 мм.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СУТОЧНОГО МОЛОДНЯКА

Молодняк сельскохозяйственной птицы уже через несколько часов после вылупления приспособлен к самостоятельной жизни. Принятый в практике термин «суточный молодняк» условный, поскольку в товарной партии он имеет различный возраст – от 8 до 60 часов после вылупления, но основное поголовье – 16–36 часов.

4.1. Автоматическая выборка суточного молодняка



Рис. 41. Машина для перемещения инкубационных яиц

Машина для перемещения инкубационных яиц представляет собой устройство для механического перемещения выводных лотков, расположенных на инкубационных тележках, к оборудованию опрокидывания и отделения птенцов от скорлупы (рис. 41).

Оператор притягивает две инкубационные тележки из инкубационных машин и помещает их в устройство позиционирования и передачи оборудования. После этого он нажимает кнопку запуска машины. Когда система обнаружит инкубационные тележки, автоматически производится захват двух колонок и трех слоев выводных корзин и передача их на валик линии. Специальное устройство толкает выводные лотки на цепи конвейера килем, а затем выводные корзины входят в опрокидывающее устройство, освобождаясь автоматически (рис. 42). Пустые лотки отправляются в машину для чистки, уборки и дезинфекции.

Птица и скорлупа, падающая на конвейерную ленту машины для разделения, отправляется на роликовый механизм сортировки птенцов от скорлупы (рис. 43).



Рис. 42. Опрокидывающее устройство



Рис. 43. Роликовый механизм сортировки

Скорлупа и яйца с мертвыми эмбрионами передаются по конвейеру в помещение, в котором установлено оборудование для переработки отходов, а цыплята — на следующий производственный механизм по сети цепного конвейера для дальнейшей оценки качества, определения пола, вакцинации, подсчета, упаковки и т. д.



Рис. 44. Система подсчета и упаковки птенцов

Система подсчета и упаковки птенцов в основном состоит из сортировочной платформы, конвейера для передачи цыплят, конвейера для подсчета цыплят, П-образного килевого сеточного цепного конвейера для подачи коробок с цыплятами и других предметов (рис. 44).

Основные параметры: высокая эффективность подсчета (30 тыс. цыплят в час); точный подсчет для упаковки, составляющей около 0,3 %; пригодность для различных выводных лотков; отсутствие вреда для птенцов; саморегулирующееся программное обеспечение;

простой операционный интерфейс; минимизированное количество прямых прикосновений работников к цыплятам, которое позволяет избежать перекрестного инфицирования человека и птенцов; антисептические свойства и легкость очистки.



Рис. 45. Стол определения пола

Оборудование определения пола и сортировки птенцов состоит из поворотного стола определения пола, поворотного стола для вакцинации, платформы отбора слабых птенцов и т. д. В этой системе наиболее важным устройством является поворотный стол для определения пола, который позволяет определить пол в процессе обработки цыплят (рис. 45).

Устройство также применяется для определения скорости роста перьев, цвета пера и особенностей клоаки для суточных цып-

лят. В соответствии с разными диаметрами поворотного стола он может вместить от 6 до 20 станций. На каждой станции установлены две воронки. Когда птенцы начинают двигаться с поворотным столом, операторы отправляют птенцов мужского и женского пола в соответствующие туннели. Птенцы мужского и женского пола собираются со всех станций и размещаются на назначенном конвейере, по которому подаются для осуществления последующего процесса.

4.2. Оценка и сортировка суточного молодняка

Оценку молодняка следует проводить после его обсыхания и просидки в инкубаторе, но не ранее чем через 12–16 часов от момента вылупления. По экстерьерным и интерьерным признакам определяют состояние организма и делят молодняк на кондиционный, некондиционный, слабый и калеки.

Кондиционный молодняк отличается быстрой реакцией на внешние раздражители. Он не должен иметь дефектов либо быть с одним незначительным отклонением в экстерьере. У него мягкий подобранный живот, полностью втянут остаточный желток, хорошо закрыта и заживлена пуповина, чистая клоака, пух полностью обсохший, равномерно распределен по телу, гладкий, шелковистый, хорошо пигментирован, голова широкая, пропорциональная, глаза круглые, блестящие,

корпус плотный, киль упругий, ноги и клюв крепкие, пигментированные, крылья плотно прижаты к туловищу.

Некондиционный молодняк довольно крепко стоит на ногах, активно реагирует на звук, но живот его несколько увеличен, виден подсохший на пуповине сгусток крови. Слабее выражены экстерьерные особенности, пух не отличается шелковистостью. Такие птенцы для выращивания пригодны, но требуют внимательного ухода.

Слабые птенцы неактивны, малоподвижны, у них большой отвислый живот, увеличенный из-за остаточного желтка, или очень маленький, поджатый. У слабого молодняка глаза тусклые, крылья обвисшие, пух короткий, блеклый, неравномерно распределенный по телу. Такие птенцы непригодны к выращиванию.

Калеки имеют дефекты, каждый из которых уже является поводом для уничтожения птицы: уродство головы, невтянутый желток, кровоточащая пуповина, искривленные ноги, паралич ног и шеи, недоразвитое оперение, вздутый живот.

Сортировка (сексирование) – это разделение цыплят на курочек и петушков. Сортировка суточных цыплят по полу является обязательной технологической операцией в хозяйствах яичного направления продуктивности с целью выращивания требуемого количества ремонтных курочек и петушков. Раздельное выращивание дает возможность эффективно использовать птичники, повысить сохранность и однородность птицы, обеспечить раздельное кормление курочек и петушков, снизить себестоимость ремонтного молодняка.

Японский метод визуальный, ручной (рис. 139). Сущность его заключается в установлении наличия на внутренней стенке клоаки (со стороны живота) бугорков и складок, которыми различаются мужские и женские особи. Бугорки – это рудиментарные, или недоразвитые, половые органы самцов величиной с острие булавки, около 1 мм в диаметре. У курочек вместо бугорка – складочка.

Средняя производительность сортировщика – 700–800 гол/ч при точности 98 %. Продолжительность рабочего дня – не более 6 часов, с 10-минутными перерывами через каждые 30–40 минут работы.

Легче всего различать пол у суточных цыплят по оперению. Такой метод называется «аутосексный», он делится на колоросексинг и фдерсексинг.

Колоросексинг – это определение пола у суточных цыплят по цвету оперения. Точность сексирования достигает 99 % (рис. 46).



Рис. 46. Колоросексинг: петушки (слева) и курочки (справа)

Федерсексинг – это определение пола у суточных цыплят по скорости роста оперения крыла и хвоста. Метод основан на том, что при определенной схеме скрещивания линий курочки и петушки различаются по скорости роста пера. Для получения аутосексных цыплят петух (отцовская форма) должен быть быстро оперяющимся, курица (материнская форма) – медленно оперяющейся. В этом случае гибридные петушки будут медленно оперяющимися: маховые (нижний ряд) и кроющие (верхний ряд) перья имеют одинаковую длину или кроющие длиннее маховых; курочки будут быстро оперяющимися – маховые перья длиннее кроющих. Точность сексирования составляет 98 % (рис. 47).

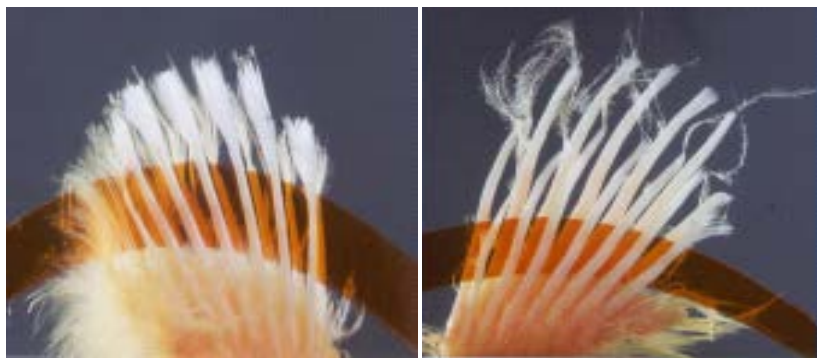


Рис. 47. Медленно оперяемый петушок (слева) и быстро оперяемая курочка (справа)

Точность сортировки контролируют путем вскрытия брюшной полости у нескольких самок и самцов. У самца в области крестца имеют-

ся два семенника беловатого цвета размером с рисовое зерно каждый. У самки имеется лишь один яичник кремового цвета. Он плоский, расположен с правой стороны.

У цыплят с 20–30-дневного возраста пол различают по развитию вторичных половых признаков: гребня и хвостового оперения. Кроме того, петушки обычно крупнее курочек и имеют более массивную голову, более широкую грудь и толстые плюсны.

4.3. Транспортирование суточного молодняка птицы

Для транспортирования суточного молодняка используют продезинфицированные пластиковые ящики и одноразовую картонную тару со сплошным дном, которые должны быть разделены на секции с четырьмя – пятью отверстиями диаметром 10–15 мм в наружных стенах для вентилирования. Транспортирование молодняка осуществляется специализированным транспортом, который должен быть чистым и продезинфицированным, с температурой воздуха внутри 20–28 °С, относительной влажностью 55–75 % и скоростью движения воздуха не более 2 м/с, уровень CO₂ не более 1,5 %.

Норма размещения молодняка в секции тары, гол., не более: цыплят – 25; утят и индюшат – 15; гусят – 12; цесарят – 35; перепелят – 50. Допустимое время транспортирования не должно превышать 24 часов.

Все модели «ХечТревеллер» подходят для грузовиков в виде полуприцепов. Модели «ХечТревеллер» от 38 400 и до 105 600 голов также подходят для грузовиков в виде кузова на раме автомобиля (рис. 48).



Рис. 48. Модели «ХечТревеллер» в виде кузова на раме автомобиля

«ХечТревеллер» оборудован системой контроля климата, основанной на концепции «ХечТек» ламинарного воздушного потока с запатентованными радиаторами (рис. 49). С помощью прямоприводных вентиляторов, которые постоянно толкают воздух через перфорированные радиаторы, внутри грузовика создается однородный поток воздуха.



Рис. 49. Система контроля климата

На основании информации, полученной с помощью температурных датчиков, выявлено, что температура охлаждающего агента в радиаторах постоянно модулируется и обеспечивает тем самым необходимую температуру воздуха. Каждый радиатор соединяется с системой охлаждения. Поскольку охлаждение на 100 % осуществляется охладителями, «ХечТревеллер» не зависит от условий внешней среды в плане охлаждения. Воздух снаружи используется только для поставки кислорода. Сенсор CO_2 отвечает за контроль впускного клапана.



Рис. 50. Размещение ящиков с цыплятами в «ХечТревеллере»

Эта концепция позволяет размещать ящики с цыплятами стенка к стенке, не требуя дополнительного пространства между ними (рис. 50). В отличие от традиционных систем в «ХечТревеллере» воздух не обходит ящики вокруг, а проходит через них и дает возможность находящимся в ящиках цыплятам отдавать выделяемое ими тепло в воздух. В «ХечТревеллере» можно разместить на 30 % больше цыплят на 1 м^2 , чем при традиционной системе транспортировки, и при этом температура их тела останется оптимальной – 40°C .

Качество воздуха в грузовике; температура, относительная влажность и уровень CO_2 контролируются благодаря запатентованной концепции «ХечТек».

Причинами падежа молодняка в первые 10 дней выращивания могут быть: недоброкачественный корм; низкое качество инкубационных яиц (гипотрофия молодняка); недоступная вода (обезвоживание) либо очень холодная; повышенная или пониженная температура в инкубатории, при транспортировании или в цехе выращивания; передержка молодняка без воды и корма до посадки на выращивание; молодняк, полученный от очень молодой птицы (мелкие яйца) – 25–27 недель; отравление формалином при некачественно проведенной дезинфекции – падеж в первые двое суток; травмирование молодняка при выборке, сортировке, вакцинации, транспортировании, посадке на выращивание; некачественная вакцинация (внезапная гибель на 5–8-й день – закупорка трахеи, шея скрючена или паралич); бактериальные заражения, инфекционные болезни; нарушения в режиме инкубации, например высокая влажность (инфицирован остаточный желток); наследственные или врожденные отклонения либо вирусная инфекция (генетика, возраст, кормление), поэтому в партии нередко встречаются, например, цыплята со скрещенными клювами и отсутствием глаз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы: учеб. пособие для вузов / Б. Ф. Бессарабов. – М.: КолосС, 2006. – 240 с.: ил.
2. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столяр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
3. Боголюбский, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
4. Бондарев, Э. И. Приусадебное птицеводство / Э. И. Бондарев. – М.: АСТ, Астрель, Полиграфиздат, 2010. – 254 с.
5. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник для вузов / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.: ил.
6. Инкубаторы компании Petersime (Бельгия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thepoultrysite.com/focus/petersime/1964/petersime-conventional-setters>.
7. Инкубаторы фирмы ЕМКА Machines nv (Бельгия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.emkamachines.com/emkaincubators/ru>.
8. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / И. П. Кривошипин [и др.]. – Сергиев Посад, 2002. – 46 с.
9. Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М.: Колос, 2005. – 112 с.
10. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2007. – 407 с.
11. Мясное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 416 с.
12. Орлов, М. В. Биологический контроль в инкубации / М. В. Орлов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 223 с.
13. Официальный сайт компании «Чик Мастер» (США) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chickmaster.com>.
14. Официальный сайт компании Pas Reform (Голландия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pasreform.com>.
15. Официальный сайт фирмы «Пятигорсксельмаш» (Россия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pyatigorskselemash.ru>.
16. Официальный сайт фирмы «Резерв» (Россия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.reserv.ru>.
17. Промышленное птицеводство / А. П. Агеечкин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 599 с.
18. Ракецкий, П. П. Птицеводство: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
19. Система сбора яиц // Официальный сайт фирмы «Агронавигатор» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agronavigator.ru/86>.
20. Техническое описание и инструкция по эксплуатации инкубатора ИУВ-Ф-15-31М и ИУП-Ф-45-31М / ОАО «Пятигорсксельмаш». – Пятигорск, 2007. – С. 36–57.
21. Типовые проекты инкубаториев и схема технологического потока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.seveks2008.ru>.
22. Царенко, П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 238 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**Т а б л и ц а 1. Полная техническая характеристика
инкубаторов ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15 и ИП-36, ИВ-18**

Показатели	ИУП-Ф-45	ИУВ-Ф-15	ИП-36	ИВ-18
1	2	3	4	5
Вместимость (яйца кур), шт.	До 48 000	До 16 000	32 256	16 128
Размеры инкубатора, мм:				
длина	5 250	2 850	4 140	2 140
высота	2 600	2 215	2 585	2 585
ширина	2 150	2 150	2 070	2 070
Число камер в инкубаторе, шт.	3	1	2	1
Размеры дверного проема, мм:				
ширина	1 465	1 840	1 925	
высота	1 765	1 960	2 000	
Число тележек в, шт.	Барабан	4	8	4
Размеры тележек, мм:				
длина	–	915	985	960
ширина		970	840	975
высота		1 580	1 840	1 615
Число лотков в камере, шт.	104	104	128	
Размеры лотка, мм:				
длина	685	940	880 (440×2)	940
ширина	400	420	350	455
высота	55	115	72	140
Вместимость лотка, шт.	Около 150	Около 150	126 (63×2)	Около 150
Масса пустого лотка, кг	1,70	2,12	1,15	3,00
Число механизмов поворота лотков, шт.	Один на три камеры	–	Два	–
Частота поворота лотков, ч	1	–	1	–
Угол поворота лотков, град	±45	–	±45	–
Общая установленная мощность инкубатора, кВт	15,6	3,2	9,5	3,5
Мощность нагревательного элемента, Вт	1 000			
Число нагревательных элементов в камере, шт.	4	2	3	2

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Число вентиляторов в камере, шт.	1			
Частота вращения вентилятора, об/мин	300			
Диаметр крыльчатки, мм	1 490		1 600	
Число лопастей крыльчатки, шт.	4			
Угол атаки лопастей, град	60			
Мощность эл. двигателя привода вентилятора, кВт	1,1		1,5	
Способ охлаждения и увлажнения	Распыление воды вентилятором, змеевик	Открытый теплообменник	Распыление воды вентилятором, змеевик и форсунка	Открытый теплообменник и распыление воды вентилятором
Длина змеевика охлаждения, м	16	–	8	–
Диаметр трубки змеевика, мм	12	–	12	–
Температура подводящей воды, °С	Не более 18			
Давление воды в магистрали, Па	(0,4–6,0)10 ⁵			
Система аварийного охлаждения	Воздушная			
Диаметр воздушных заслонок, мм	160			
Максимальная пропускная способность заслонок, м ³ /ч	160			
Диапазон измерения и регулирования относительной влажности, %	30–90			
Дискретность отображения относительной влажности, %	±3		±1	
Способ обеспыливания	–	Открытый теплообменник	–	Открытый теплообменник
Диапазон измерения и регулирования температуры, °С	36–39		10–50	
Дискретность отображения температуры, °С	±0,1			
Напряжение питания, В	380			

**Таблица 2. Техническая характеристика
инкубаторов РП и РВ фирмы «Резерв»**

Показатели	Марка			
	РП 02-16	РП 02-32	РВ 02-16	РВ 02-32
1	2	3	4	5
Вместимость яиц, шт.	16 128	32 256	16 128	32 256
Назначение	Инкубационный		Выводной	
Климатический компьютер	«Градиент-2000»			
Корпус каркаса	Анодированный алюминиевый профиль			
Корпус	Трехслойные сэндвич-панели			
Система обогрева	Электрические ТЭНы			
Установленная мощность, кВт	6,2	11,5	6,2	11,5
Система внутреннего воздухообмена	Центробежный вентилятор			
Система внешнего воздухообмена	Приточный вентилятор и обратный клапан			
Увлажнитель	Дисковый			
Система охлаждения	Воздушно-водяная			
Система аварийного охлаждения	Воздушная принудительная с помощью приточного вентилятора			
Количество температурных датчиков	3 + 1 психрометрический датчик влажности			
Устройство для размещения яиц	Стеллаж механизированный		Тележка	
Привод поворота лотков	Электрический индивидуальный		—	
Режим поворота лотков	Дву- или трехпозиционный программируемый		—	
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм:				
камера	3123×2132×2371		3123×3815×2371	
стеллаж инкубационный	1020×831×2244		—	
тележка выводная	—		987×880×226	
лоток инкубационный	884×306×31		—	
корзина выводная	—		970×382×114	
Количество, шт.:				
стеллажей инкубационных	4	8	—	—
лотков инкубационных	128	256	—	—
тележек выводных	—	—	4	8
корзин выводных	—	—	128	256

Т а б л и ц а 3. Техническая характеристика инкубационных шкафов «Петерсайм»

Показатели	S1152	S576	S384	S192	S168
Вместимость кур. яиц, шт.	115 200	57 600	38 400	19 200	16 800
Принцип использования	Одноступенчатая закладка (пусто/занято) либо порционная закладка				
Метод инкубации: одноступенчатый многоступенчатый	— х	х х	х х	х —	х —
Размеры, мм:	2 300 (+600)				
высота (включая приводы)	4 240	4 240	3 420	3 420	2 530
ширина	6 910	3 640	3 640	2 120	2 120
глубина	(+200)	(+200)	(+200)	(+200)	(+200)
Кол-во инкубационных тележек, шт.	24	12	8	4	4
Высота инкубационной тележки, мм	2 305				
Кол-во инкубационных лотков, шт.	768	384	256	128	112

Т а б л и ц а 4. Техническая характеристика выводных шкафов «Петерсайм»

Показатели	H192	H168 CLW
Вместимость, шт.	19 200	16 800
Размеры, мм:		
высота (включая приводы)	2 300 (+300)	2 120 (+500)
ширина	4 240	4 240
глубина	6 910 (+200)	3 640 (+200)
Кол-во выводных тележек, шт.	4	4
Высота выводной тележки, мм	2 060	1 830
Кол-во выводных лотков, шт.	128	112

Т а б л и ц а 5. Техническая характеристика инкубационных шкафов «Пас реформ»

Показатели	SmartSet 115	SmartSet 77	SmartSet 57	SmartSet 38	SmartSet 19
1	2	3	4	5	6
Вместимость, шт.	115 200	76 800	57 600	38 400	19 200
Принцип использования	Одноступенчатая закладка (пусто/занято) либо порционная закладка				
Кол-во секций (каждая на 19200 яиц), шт.	6	4	3	2	1
Система контроля	Smart Drive				
Кол-во температурных датчиков, шт.	6	4	3	2	1
Вентиляция	Система Delta pulzator («Дельта-пульсатор») на каждую секцию				
Увлажнение	Роликовый увлажнитель на каждую секцию				

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6
Контроль CO ₂	+				
Размеры, мм:	2 459 (+300)				
высота (включая приводы)					
ширина	4 835	4 835	2 940	2 940	2 940
глубина (+ центральная операцион. консоль)	7 271 (+70)	4 933 (+70)	4 933 (+70)	2 595 (+70)	2 595 (+70)
Кол-во инкубационных тележек, шт.	24	16	12	8	4
Высота инкубационной тележки, мм	2 109				
Кол-во инкубационных лотков, шт.	768	512	384	256	128
Размеры инкубационного лотка, мм	507×733				

Т а б л и ц а 6. Техническая характеристика выводного шкафа «Пас реформ»

Тип выводного шкафа	Tiros
Вместимость, шт. куриных яиц	19 200
Размеры, мм:	
высота (+ высота мотора)	2 445 (+300)
ширина	3 235
глубина	2 242
Количество поддонов, шт.	5
Количество корзинок, шт.	128 (150 яиц в корзинке)
Обогрев	Электрообогрев
Охлаждение	Водоохлаждающая система, встроенная в алюминиевые стенки камеры
Вентиляция	Система открытого входа
Увлажнение	Увлажняющий ролик, насадка для распыления или паровой увлажнитель
Система управления	Навигатор контроля за инкубатором
CO ₂ -мониторинг	+ дополнительный
Корпус	Конструкция выполнена из высококачественного гладкого анодированного алюминия, нержавеющей стали и полистирола. Легко монтируется и чистится

Приложение 2

Технологические рекомендации по эксплуатации инкубаторов

Технологические Рекомендации	Возможные последствия невыполнения рекомендаций
1	2
Следить, чтобы клиноремнная передача вентилятора и механизм поворота барабанов были закрыты защитными кожухами	Травмирование обслуживающего персонала

1	2
Загружать инкубатор по схеме, рекомендованной инструкцией по эксплуатации, выдерживая как количество закладываемых яиц, так и сроки между закладками в один шкаф	Нарушение режима инкубации, снижение результатов инкубации
Осуществлять централизованное управление поворотом лотков во всех инкубаторах по известной схеме	Затрудненный контроль за поворачиванием лотков
Настраивать инкубатор по программе в соответствии с методическими рекомендациями по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы (ВНИТИП)	Отсутствие гарантии получения удовлетворительных результатов
Периодически контролировать геометрию лопастей вентиляторов. Не допускать их деформации, изменения размеров	Снижение производительности вентилятора, ухудшение аэродинамических качеств камеры, неравномерная выводимость
Правильно монтировать лопасти вентиляторов в инкубаторах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15. Выпуклая сторона лопасти должна прилегать к плоскости спицы крестовины	То же
Если температура на контрольном термометре в инкубаторах зависит от положения барабана, следует обеспечить нормативную частоту вращения вентилятора; уплотнить датчики регулятора температуры (ТСР) в посадочном гнезде; проверить состояние лопастей вентилятора, обеспечить им надлежащий угол атаки относительно задней панели, равный 60° (ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15)	Превышение температуры воздуха с угрозой перегрева яиц
Установить контрольный психрометр (ПС-14, УРИ) на левой двери шкафа (наблюдатель обращен лицом к вентилятору). Для настройки и контроля температурного режима применять термометр с ценой деления 0,2 °С	Нарушение температурно-влажностного режима, снижение качественных показателей. Отклонение от рекомендованного режима, снижение результатов инкубации
Проводить поверку контрольных термометров 2 раза в год, не реже	То же
Для удобства настройки режима по влажности вывести наружу гибкий тросик от магнитной головки термодатчика ТПК	Нарушение температурно-влажностного режима при регулировании влажности, связанное с открытием дверей шкафа. Дополнительные затраты труда
Технологические рекомендации	Возможные последствия невыполнения рекомендаций
Поддерживать в исправном состоянии и периодически проверять работоспособность звуковой и световой систем контроля, имеющихся на инкубаторах	Возможны аварии
В инкубатории необходимо иметь резервный запас воды в отдельном баке, предназначенный для использования при отключении внешнего водоснабжения	Нарушения режима увлажнения воздуха и охлаждения инкубатора

1	2
Иметь в инкубатории и хранить в доступном месте запасные части, готовые к применению (электромоторы, приводные ремни, психрометры, метизы и др.)	Возможны кратковременные и длительные перерывы в технологическом процессе
Иметь в инкубатории в исправном состоянии дизельный генератор соответствующей мощности. Проверять его работоспособность раз в неделю, не реже	Возможны аварии
Перед загрузкой в инкубаторы яйца выдерживают в инкубационном зале в течение 6–8 ч для их прогрева	Нарушение нормативных сроков разогрева яиц. Снижение выводимости яиц
Перекладывание яиц в выводные шкафы производить до наклева скорлупы	Загрязнение инкубационных шкафов банальной и патогенной микрофлорой
При переводе яиц на вывод и проведении операций биологического контроля не следует оставлять яйца вне инкубатора более чем на 0,5 ч	Удлинение сроков инкубации. Снижение выводимости яиц
При выходе из строя тиристора в цепи нагревателей и отсутствии запасного отсоединить его полностью. Скорректировать заданный режим с помощью РТИ-3	Нарушение температурного режима
Переводить яйца на вывод следует в предварительно вымытые, продезинфицированные, тщательно просушенные и прогретые выводные шкафы	Нарушение режима относительной влажности
Обеспечить надежную работу воздушных заслонок, исключив их заклинивание в обечайках, выпадение тяг из вильчатых держателей (установить дополнительную опору посередине тяги), отрегулировать ход сердечника электромагнита	Нарушение температурно-влажностного режима, выход из строя привода заслонок
Установить перед датчиком температуры брызгозащитный экран	Завышенные температуры на контрольном психрометре
Выполнить ограждение контрольного психрометра	Повреждение прибора при работе с инкубатором
Установить к психрометру ПС-14 или УРИ питатель повышенной емкости	Нарушение режима инкубации при частой заправке стандартных питателей водой
Обеспечить включение освещения в шкафу независимо от положения тумблера «Пульт»	Нарушение требований техники безопасности, выход из строя тягового магнита воздушных заслонок
Не крепить наглухо патрубки вытяжных воздуховодов на обечайках воздушных заслонок. Зазор от потолочной панели должен составлять 70–100 мм	Нарушение температурно-влажностного режима в шкафах

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ	4
1.1. Содержание родительского стада	7
1.2. Выращивание ремонтного молодняка	10
1.2.1. Выращивание курочек	10
1.2.2. Выращивание ремонтных петушков	14
1.3. Содержание кур-несушек промышленного стада	15
1.4. Технологическое оборудование	19
1.4.1. Клеточные батареи для ремонтного молодняка	19
1.4.2. Клеточные батареи для взрослой птицы	20
1.4.3. Системы кормления и поения	22
1.4.4. Системы сбора яиц	25
1.4.5. Системы микроклимата	28
2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	37
2.1. Кроссы и линии мясной птицы	38
2.2. Выращивание ремонтного молодняка	42
2.3. Выращивание родительского стада	43
2.4. Технология выращивания цыплят-бройлеров	46
3. ИНКУБАТОРИЙ И ИНКУБАТОРЫ	49
3.1. Инкубаторы ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 (Россия)	51
3.2. Инкубаторы ИП-36 и ИВ-18 (Россия)	54
3.3. Инкубаторы фирмы «Резерв» (Россия)	57
3.4. Инкубаторы ЕМКА-ПСМ серии VН (Россия – Бельгия)	61
3.5. Инкубаторы компании «Чик Мастер» (США)	64
3.6. Инкубаторы компании «Петерсайм» (Бельгия)	66
3.7. Инкубаторы компании «Пас Реформ» (Голландия)	69
3.8. Малогабаритные инкубаторы ИЛБ-0,5 и ИПХ-10 (Россия)	72
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СУТОЧНОГО МОЛОДНЯКА ..	74
4.1. Автоматическая выборка суточного молодняка	74
4.2. Оценка и сортировка суточного молодняка	76
4.3. Транспортирование суточного молодняка птицы	79
Библиографический список	82
Приложения	83

У ч е б н о е и з д а н и е

Серяков Иван Степанович
Кудрявец Николай Иванович
Мелехов Андрей Владимирович

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В трех частях

Часть 1

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т. П. Рябцева*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Л. С. Разинкевич*

Подписано в печать 18.05.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 5,35. Уч.-изд. л. 4,98.
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.