20 ЧАСОВ И МГНОВЕНЬЕ

Аудит систем механизированного яйцесбора при помощи электронного сенсора

Е. ЗЕМЛЯНОВ, канд. с.-х. наук, главный ветеринарный врач ООО «МегаМикс»

Птицеводство с древних времен очень актуально для человека. Одним из основных его продуктов является яйцо, которое имеет асимметрично овальную форму и состоит из белка и желтка, снаружи покрытых скорлупой. Большое разнообразие питательных веществ делает его ценнейшим продуктом питания. К тому же замкнутое скорлупой содержимое включает все вещества, необходимые для развития нового организма.

Для пищевых яиц скорлупа, по сути, бесплатная упаковка ценного питательного наполнения, которая производится в матке курицы. Ее образование на оболочках занимает 20 часов, это наиболее продолжительный этап всего цикла формирования яйца (за исключением периода роста желтка). В первые пять часов кальцификация идет медленно, затем ускоряется на протяжении 10 часов, а в оставшиеся пять часов вновь замедляется. Куры несутся преимущественно в утренние часы, поэтому важными периодами формирования скорлупы являются вечер предыдущего дня и ночь.

Свежее яйцо хорошего качества должно иметь эллиптическую форму. Скорлупу — с чистой, гладкой и блестящей поверхностью, равномерной окраски, без повреждений. Белок — прозрачной желеобразной консистенции, без видимых кровяных или тканевых включений. Желток должен быть расположен по центру яйца, однородно окрашен, от бледно-желтого до интенсивно-желтого цвета.

Зооветспециалисты птицеводческих хозяйств уделяют большое внимание качеству скорлупы, которое зависит от качества комбикорма, в частности от минеральной обеспеченности, технологии выращивания молодняка, параметров содержания и микроклимата, от других факторов. И как же порой обидно и жалко терять саму продукцию и ее качество из-за нарушений в системе механизированной транспортировки куриных яиц. Бой приводит не только к снижению товарного качества продукции, но и к существенным финансовым потерям.

Причины ухудшения качества скорлупы, ее повреждения, можно разделить на три группы: технологические, технические и биологические. К технологическим относятся нарушения в кормлении и содержании птицы, в организации труда. Технические связаны с устройством клеточных батарей, механизмов и систем яйцесбора. Биологические связаны с возрастом птицы (более прочная скорлупа у яиц, снесенных несушкой в начале продуктивного периода), породой, формой и размером яиц. Снижение потерь яиц из-за боя можно достичь двумя основными путями: повышением прочности скорлупы и уменьшением уровня механических воздействий на снесенное яйцо. Сохранение яиц от боя на 30—80% зависит от прочности скорлупы, которая достигается оптимизацией минерального питания, в первую очередь кальциевого. Однако в категорию «бой» может отойти значительная часть нормальных яиц и даже яиц с достаточно прочной скорлупой при механическом воздействии.

Систем механизированного яйцесбора много. Основное их отличие в полной или частичной механизации всего процесса. После снесения яйца попадают на ленту яйцесбора из клеточных батарей, потом по системе переходов лифтового или элеваторного типа попадают на поперечный транспортер, по которому продвигаются на яйцесортировальную машину, где происходит их сортировка и упаковка. На пути следования имеется много дополнительных узлов, создающих условия, при которых происходит бой яиц. Это могут быть соединительные переходы, переходы на накопительные, аккумуляторные, сортировочные, приемные и делительные столы, фармпакеры и яйцесортировальные машины. И чем больше протяженность систем транспортировки, чем больше переходов и соединений, тем больше вероятность повреждений скорлупы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА СИСТЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ЯЙЦЕСБОРА

Компания «МегаМикс» проводит технический аудит системы механизированного яйцесбора при помощи электронного сенсорного датчика яйцевидной формы «HFS Impact Sensor» (фото 1), или так называемого электронного яйца. Сенсор работает от литий-ионного аккумулятора и использует беспроводную связь по Bluetooth для связи с планшетом, на котором загружено приложение aaggrrii™ под управлением Windows для быстрой настройки, калибровки и измерений в режиме реального времени.

Фото 1. Сенсор «HFS Impact Sensor»

Электронное яйцо запускается на критические узлы линии яйцесбора для получения сведений о механических воздействиях. Результаты выводятся на экран планшета в виде графика в режиме реального времени. Горизонтальная ось X обозначает длительность анализа данных и поделена на часы, минуты и секунды. Его начало совпадает с фактическим временем в местном часовом поясе. Вертикальная ось Y обозначает динамическую единицу измерений воздействия (G), которое испытывает сенсор в своем корпусе по мере прохождения по производственной линии. В процессе анализа данных возможно использование функции фотоснимка для точного отображения места повреждения продукта (фото 2).

Фото 2. Результат замера силы механического воздействия с фотографией узла

К основным узлам для проведения аудита относятся:

- выход (выкатывание) яиц из клетки;
- переходы с лент яйцесбора батарей на поперечный транспортер;
- выходы на столы (сортировочные, аккумуляторные, упаковочные, приемные, роликовые);
- переходы на соединительных стыках транспортерных лент;
- упаковочные и яйцесортировочные машины.

Ниже рассмотрен каждый из этих узлов.

Выход (выкатывание) из клетки

При клеточном содержании куры-несушки несут яйца непосредственно в гнездах. После снесения яйцо по расположенному под уклоном 7—10 градусов полику клетки скатывается на ленты яйцесбора батарей. Узел выхода яиц из гнезда и скатывания на ленту является первым и самым критичным в плане нарушения целостности скорлупы узлом в системе яйцесбора. Вызвано это тем, что уклон полика клетки не только способствует выкатыванию яиц из гнезд, но и придает яйцу ускорение, которое позволяет довольно сильно разогнаться и удариться либо о проходящие мимо яйца, либо о бортик ленты яйцесбора.

Для снижения ускорения и силы удара применяют комплект оборудования — так называемый предохранитель боя, или экселлер. Это стальная проволока, натянутая на крае выхода яиц из клетки на пропиленовую транспортерную ленту, которая задерживает яйцо на выходе из гнезда и, периодически поднимаясь, пропускает его на ленту. Так обеспечивается сохранность яиц. Кроме того, устанавливаются электрошокеры, чтобы куры не могли расклевывать остановившиеся яйца.

На одной из птицефабрик замер механического воздействия на сенсор при выкатывании его из гнезда на пустую ленту яйцесбора показал силу 72,7G. Следующий замер при идентичном выкатывании сенсора на ленту, на которой имелись другие яйца, дал результат 186,4G (!). Удар электронного яйца о проволоку экселлера был силой всего 15G. Таким образом, исследования показали эффективность установки предохранителей боя. Немаловажное значение имеет и вторая функция этого приспособления — обеспечивает подсыхание яиц до скатывания на конвейер, где на мокрую скорлупу могут налипнуть пыль и грязь.

Способствовать увеличению количества битого яйца при выкатывании из гнезда могут следующие факторы: положение яйца при выкатывании (продольное или поперечное); глубина гнезда (чем больше глубина, тем

дольше катится яйцо и тем выше риск боя); препятствия и помехи на пути яйца; состояние полика гнезда, его уклон и просадка; переход на ленту яйцесбора; наличие яиц на ленте яйцесбора; состояние кур-несушек (в покое или стрессовое).

Для контроля качества скорлупы и наглядности определения критического уровня последствий механического воздействия на яйца мы оказали на них искусственное воздействие, произвольно выбрав из потока. Замеры силы дали результаты: 110G, 90G, 87G, 68G. На фото 3 в качестве примера показано воздействие силой 68G.

Необходимо помнить, что сила воздействия даже в 50—60G может вызывать менее заметное или вовсе незаметное повреждение скорлупы — внутреннюю насечку («паутинку»), что в дальнейшем, при продвижении яйца и незначительных воздействиях силой всего 20—30G, приводит к полному разрушению скорлупы и вытеканию содержимого яйца.

Фото 3. «Проба боем» (результат воздействия силой 68G)

Переходы с лент яйцесбора батарей на поперечный транспортер

Все механизированные системы предусматривают узел перехода с ленты яйцесбора батарей на поперечный транспортер. В клеточном оборудовании могут быть установлены лифтовая или элеваторная системы переходов на транспортерную ленту. В лифтовой системе сбор яиц производится поярусно одновременно со всех рядов клеток. В элеваторной системе яйца двигаются одновременно со всех рядов и этажей. Сила механического воздействия на лифтовых переходах образуется за счет придания ускорения ($\vec{a}$) яйцам при движении по наклону, созданному перепадом уровней (H) сопрягаемых поверхностей транспортерных линий. Для определения критичности узлов (переходов), показанных на фото 5, сенсор не нужен, так как отчетливо виден перепад уровней, на котором яйца играют в «догонялки» и бьются друг о друга.

Для решения проблем на лифтовом переходе необходимы проведение систематической регулировки уровней сопрягаемых поверхностей, установка ограничителей ускорения и отбойников.

Отбойники — это специальные ограничительные приспособления (пластиковые и металлические планки, металлопластиковые трубки и др.), устанавливаемые напротив выхода яиц на транспортер для ограничения их катания и для формирования ручьев потока яиц на транспортере (фото 4).

Надо признать, что при транспортировании яиц не все применяют отбойники, а там, где есть, им не уделяют должного внимания, они не в полной мере выполняют свое главное назначение — гашение ускорений при выкатывании яиц на переходах. Отбойники установлены далеко от перехода и играют только вторую роль — формируют ручьи потока яиц на транспортерах. Хотя для этой цели можно дополнительно установить необходимое количество направляющих полос, а отбойники разместить ближе к переходам.

Элеваторная система в отличие от лифтовой считается более безопасной. Но сопрягаемых переходов здесь больше: переход с лент яйцесбора батарей на короткий транспортер; переход при падении в корзину элеватора; перекатывание внизу или вверху элеватора; переход с элеватора на транспортер. Однако состояние элеваторного перехода в данном птичнике находится в плачевном состоянии. Замеры продемонстрировали плохие результаты как на входе на элеватор (130G) по причине большого уклона ленты яйцесбора, так и на выходе с элеватора (130G), опять же, из-за искусственно созданного большого уклона съемных ресничек.

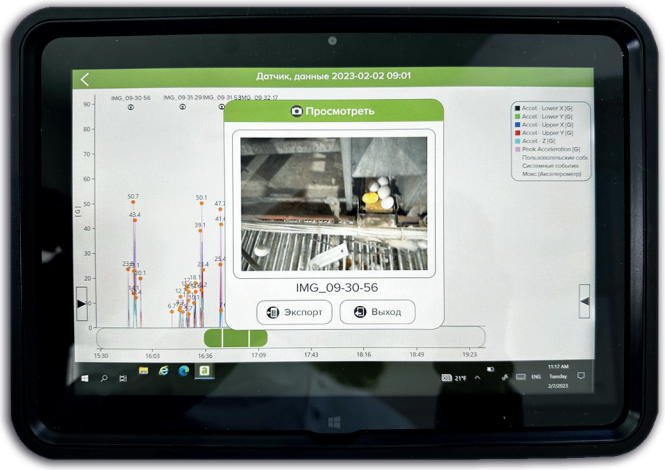

Фото 4. Отбойники

Для решения проблем на элеваторном переходе необходимы проведение систематических регулировок уровней сопрягаемых поверхностей; уменьшение уклона съемных гребенок; установка ограничителей ускорения на переходах и отбойников.

Выходы на столы (сортировочные, аккумуляторные, упаковочные, приемные, роликовые)

При переходе с транспортерной ленты на стол сила механического воздействия на яйцо может составлять 150G. Это очень сильный удар. Он возникает вследствие увеличения ускорения ($\vec{a}$), придаваемого сенсору, из-за значительного перепада высот ленты и стола, а также из-за большого уклона рабочей поверхности стола. Электронное яйцо с силой ударялось о близлежащие яйца (все тот же принцип «искусственной горки»). Отметим, что вероятность боя возрастает при наклоне яйценакопительного, сортировочно-упаковочного и других столов более чем в 4—5 градусов.

Решить проблемы при переходах на столы возможно путем проведения систематических регулировок уровней сопрягаемых поверхностей для снижения перепада уровней транспортера и стола; уменьшения уклона поверхности столов; установки ограничителей ускорения (шторки, молотилки, гребенки).

Переходы на соединительных стыках транспортерных лент

Достаточно сильные механические воздействия яйцо может получать на стыках переходов с одной транспортерной ленты на другую, когда уровень одной из них выше уровня другой, и яйцо как бы «падает» либо, наоборот, «наталкивается» на край выше расположенной ленты. Таких переходов в системах механизированного яйцесбора может быть много. Для снижения ускорения и произвольного катания яиц применяют соединительные переходы и нарезные шторки из нетканого материала.

Упаковочные и яйцесортировочные машины

Фармпакеры, или яйцеукладочные машины, предназначены для механизированной упаковки в гофротару. При помощи электронного сенсора можно проводить инспекцию не только линий яйцесбора, но и линий сортировки и упаковки или яйцесортировочных машин).

Важно отметить, что узел укладки в лотки на яйцесортировочных машинах может давать до 140G (!). Основная причина чаще всего в неудовлетворительном техническом обслуживании и несвоевременной замене изношенных расходников. Самое проблемное то, что на заключительном этапе длительной транспортировки яиц (на узле укладки) сложно отследить повреждение скорлупы, так как упаковка выходит закрытой. Это создает риски получения претензий к качеству яиц от торговых организаций.

Еще хотелось бы немного уделить внимания системам яйцесбора при напольном содержании кур-несушек и родительского стада бройлеров. В этом случае применяются одноярусные гнезда, при работе с которыми на первый план выходят абсолютно иные требования к сбору яиц. Линии яйцесбора представлены центральным продольным расположением гнезд, лентой яйцесбора и накопительным столом. Здесь яйца сортируются и укладываются в инкубационные лотки, которые на тележках перевозятся сразу в инкубатор.

При напольном содержании кур, как и при клеточном, наиболее критичным узлом является место выкатывания яиц из гнезда на ленту яйцесбора. Сила механического воздействия на сенсор в одном из хозяйств показала высокий результат — 113,2G, при втором замере он был еще выше — 135,3G. Воздействие такой силы способно нарушить целостность скорлупы и привести как минимум к насечке, а то и к тёку яиц. Связано это с уклоном поликов клеток и гнезд, который необходим для произвольного выкатывания яиц на ленту яйцесбора (иначе они будут оставаться в гнездах и просто съедаться птицей). Вследствие разгона на уклоне они ударяются о яйца, находящиеся на ленте.

Необходимо строго помнить, что продвижение яиц по системе механизированного яйцесбора должно обеспечиваться только подвижными механическими частями системы яйцесбора [ленты яйцесбора, транспортеры, любинги, подвижные столы (приемные, аккумуляторные, сортировочные, укладочные, дозировочные, роликовые и др.)]. Яйца не должны катиться сами, нет необходимости для этого устанавливать уклоны на переходах. Они должны плавно перекатываться по переходной планке на следующий подвижный элемент, а не разгоняться на уклонах и с усилием ударяться о другие яйца.

На формирование скорлупы у несушки уходит 20 часов. Печально, когда эти усилия оказываются напрасными и яйцо бьется в одно мгновенье на пути к потребителю.

Подписной индекс в каталоге **ПОЧТА РОССИИ** — ПО037.
Также вы можете подписаться, отправив заявку по **E-MAIL:** red-kombikorma@yandex.ru
или **НА САЙТЕ** www.kombi-korma.ru в разделе ПОДПИСКА
КОМБИ-КОРМА ЖУРНАЛ Compound feeds