

УДК 637.513.2

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки, сельскохозяйственные науки)

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАБОЯ ПЕРЕПЕЛОВ И МОДУЛЬНЫЙ МИНИ-ЦЕХ МАЛОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Кононов Иван Тимурович
аспирант
SPIN-код автора 2276-9727
РИНЦ Author ID = 1115623
e-mail: kononovit@gmail.com
*Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск, Россия*

Тихонов Евгений Андриянович
д-р. техн. наук, доцент
SPIN-код автора 2566-2060
РИНЦ Author ID = 235047
e-mail: tihonov@petsu.ru
*Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск, Россия*

Козлов Вячеслав Геннадиевич
д-р. техн. наук, профессор
SPIN-код автора 8181-2771
РИНЦ Author ID = 202094
e-mail: vya-kozlov@yandex.ru
*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия*

Козлова Елена Владимировна
к-т. тех. наук, доцент
SPIN-код автора 9356-2523
РИНЦ Author ID = 836693
e-mail: naselvl@mail.ru
*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия*

Букреев Вадим Юрьевич
к-т. тех. наук, доцент
SPIN-код автора 6052-3708
РИНЦ Author ID = 1042053
e-mail: vadimbukreev@gmail.com
*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия*

Чупахин Александр Викторович
к-т. тех. наук, доцент
SPIN-код автора 1755-5131
РИНЦ Author ID = 475543
e-mail: chup154@gmail.com
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,

UDC 637.513.2

4.3.1. Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences, agricultural sciences)

QUAIL SLAUGHTER TECHNOLOGY AND A MODULAR MINI-WORKSHOP WITH LOW PRODUCTIVITY

Kononov Ivan Timurovich
graduate student
The author's SPIN code: 2276-9727
RSCI Author ID = 1115623
e-mail: kononovit@gmail.com
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Tikhonov Evgeny Andrianovich
Doctor of Technical Sciences, associate Professor
The author's SPIN code: 2566-2060
RSCI Author ID = 235047
e-mail: tihonov@petsu.ru
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Kozlov Vyacheslav Gennadievich
Doctor of Technical Sciences, Professor
RSCI SPIN-code: 8181-2771
RSCI Author ID = 202094
e-mail: vya-kozlov@yandex.ru
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Kozlova Elena Vladimirovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
The author's SPIN code: 9356-2523
RSCI Author ID = 836693
e-mail: naselvl@mail.ru
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Bukreev Vadim Yuryevich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
The author's SPIN code: 6052-3708
RSCI Author ID = 1042053
e-mail: vadimbukreev@gmail.com
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Chupakhin Alexander Viktorovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
The author's SPIN code: 1755-5131
RSCI Author ID = 475543
e-mail: chup154@gmail.com
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Воронеж, Россия

Научно-исследовательская работа была выполнена на базе института лесных, горных и строительных наук Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Петрозаводский государственный университет». Объектами исследований являлись малые формы хозяйствования, которые расположены в Республике Карелия. Одно из них находится в поселке Суйсарь, в котором поголовье перепелов составляет более 5000. В статье рассматриваются возможности повышения агротехнического сервиса в России; указываются основные проблемы агропромышленного комплекса малых форм хозяйствования; показано альтернативное решение проблемы. Практическая значимость работы заключается в обеспечении малых форм хозяйствования технологическим оборудованием, которое будет соответствовать всем санитарно-эпидемиологическим нормам и обладать высокой степенью эргономичности

Ключевые слова: ПЕРЕПЕЛОВОДСТВО, ЗАБОЙНЫЙ ЦЕХ, ЭРГОНОМИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ

The article presents the research work which was carried out on the basis of the Institute of Forestry, Mining and Construction Sciences of the Federal State Educational Institution of Higher Education "Petrozavodsk State University". The objects of research were small business entities located in the Republic of Karelia. One of them is located in the village of Suisar, where the number of quails is more than 5,000. The article discusses the possibilities of improving agrotechnical service in Russia; the main problems of the agro-industrial complex of small business entities are indicated; an alternative solution to the problem is shown. The practical significance of the work lies in providing small business entities with technological equipment that will comply with all sanitary and epidemiological standards and have a high degree of ergonomics

Keywords: QUAIL FARMING, SLAUGHTERHOUSE, ERGONOMICS, TECHNOLOGICAL CYCLE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-199-029>

На сегодняшний день в России отмечена положительная динамика роста такой отрасли птицеводства как перепеловодство. Интенсивный рост перепелов позволяет получить большое количество продукции с единицы площади, что даёт основание для конкуренции с курами, а также использовать их для получения высокопитательного, диетического мяса [1-4]. Данная птица не требует больших площадей при выращивании, быстро увеличивает живую массу

Отличительная особенность перепелиного мяса – высокое содержание жиро- и водорастворимых витаминов, микро- и макроэлементов (меди, железа, кобальта). Ценится мясо перепелов в первую очередь за его диетические свойства. Оно является одним из источников полноценного белка в питании человека, обладает приятным ароматом, нежной консистенцией, хорошими вкусовыми качествами, высокой сочностью [5].

<http://ej.kubagro.ru/2024/05/pdf/29.pdf>

Актуальность проблем, связанных с агропромышленным комплексом достаточно высокая. В данный момент агропромышленный комплекс претерпевает глобальную реорганизацию. Крупные и средние предприятия объединяются в большие агрохолдинги, которую в свою очередь обеспечены технологическим оборудованием как зарубежного, так и отечественного производства. Малые формы хозяйствования остаются незащищенными от недостатка технологического оборудования.

Основной проблемой является отсутствия технологического оборудования для забоя перепелов для малых форм хозяйствования.

На крупном предприятии убой перепела осуществляется при помощи технологического оборудования, отвечающего всем санитарно-эпидемиологическим нормам и производительностью свыше 1000 голов в час. Однако использование подобной техники в домашних условиях совершенно нецелесообразно.

В настоящий момент малые формы хозяйствования являются приоритетом у государства. Малые формы хозяйствования делятся на 3 типа: крестьянско-фермерские, фермерские и личные подсобные хозяйства.

В данном секторе преобладают ручной труд, низкая степень автоматизации и использование технологического оборудования кустарного производства, которые не обеспечивают высокой эргономики и эффективности труда.

Особенно это относится к технологической операции забоя и первичной обработки тушек.

Поэтому фермеры производят забой пернатых благодаря следующим методам: ручной и «американский» [6, 7] способ.

«Ручной способ»

Данный метод убоя перепела является самым используемым в домашнем хозяйстве. Перепела помещают на ровную поверхность и

обезглавливают при помощи ножа, после этого помещают в ёмкость с горячей водой и ошпаривают. Из-за миниатюрности перепела, процедура происходит быстро и не требует от человека особых усилий.

«Американский способ»

Метод убоя перепела, при котором происходит максимальное обескровливание, до сих пор считается наиболее целесообразным с точки зрения последующей обработки. В первую очередь перепела подвешивают за лапки, головой вниз. При помощи ножа сквозь клюв перерезают сосуды, которые расположены сзади нёба. При появлении крови, происходит прокол мозга.

Со стороны санитарно-эпидемиологических норм эти способы забоя являются несоответствующие ГОСТам в наше время. Отсюда вытекает цель статьи, разработка бойни, которая будет отвечать всем требованиям ГОСТа.

Исходя из вышеизложенной актуальности, целью работы является разработка линейного технологического оборудования на базе модуля 2,5x2,4x2,5 м., которое будет иметь высокую степень эргономичности, эффективную работу при малой производительности 100 голов в час с задействованием 1 работника, мобильность, иметь приемлемую стоимость для целевого потребителя, а так же возможность эксплуатации одним работником.

Проведенный обзор рынка и патентный поиск, показал 3 аналога с недостатками.

Первый аналог — это модуль для забоя перепелов «Спрут Prof-250» компании «Spruttechnology» который базируются в 40 футовом контейнере и имеет производительность свыше 250 голов в час (рис. 1)[8].

Данный комплект оборудования предназначен для комплектации цеха убоя перепела, голубя или другой соразмерной птицы.

Производительность цеха напрямую зависит от количества сотрудников, их квалификации, вида и возраста забиваемой птицы.

Минимальная площадь помещения должна составлять 30м². Обслуживающий персонал такой бойни составляют 2-5 человек.

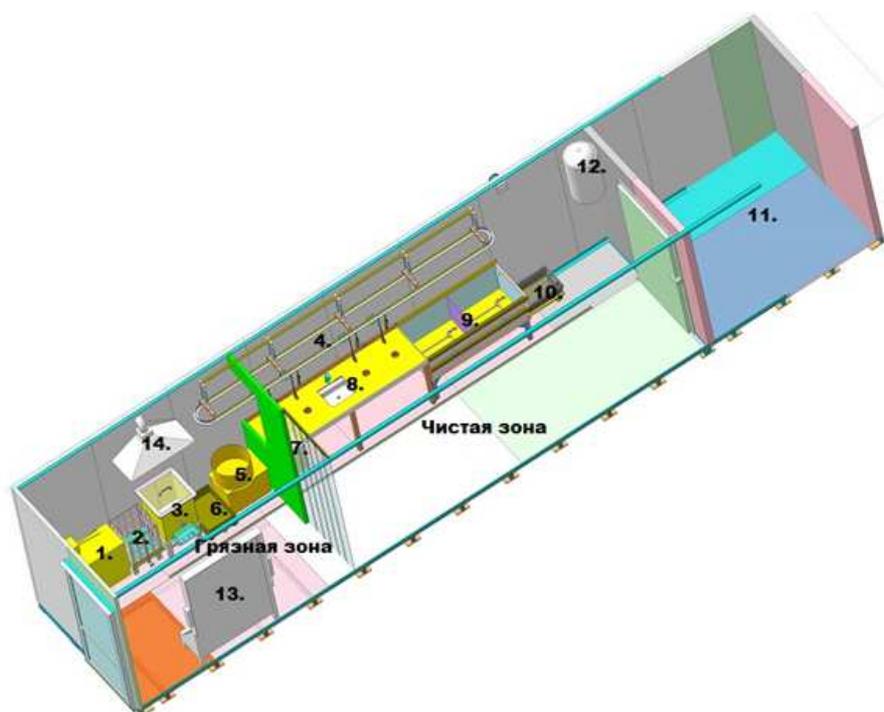


Рисунок 1 — Модульный убойный цех для перепелов «Спрут Prof-250»

Данный цех имеет 3 зоны для забоя перепелов. Грязная зона включает в себя:

1. Машина для убоа перепелов. 2. Корзина- накопитель для тушек. 3. Шпарчан. 5. Сепаратор пера. 6. Стерилизатор ножей. 13. Стенд для мойки фартуков и обуви. 14. Вытяжной зонт.

Чистая зона включает в себя: 4. Подвесной путь. 7. Стерилизатор ножей. 8. Стол для нутровки тушек. 9. Ванна предварительного охлаждения. 10. Тележка для транспортных ящиков. 12. Водонагреватель.

Зона под номером 11 является камера охлаждения готовых тушек.

Второй аналог – модульный цех убоа перепелов «ММЦ-250» компании «МясТехМаш» базирующийся в 6 метровой бытовке (рис. 2) [9].

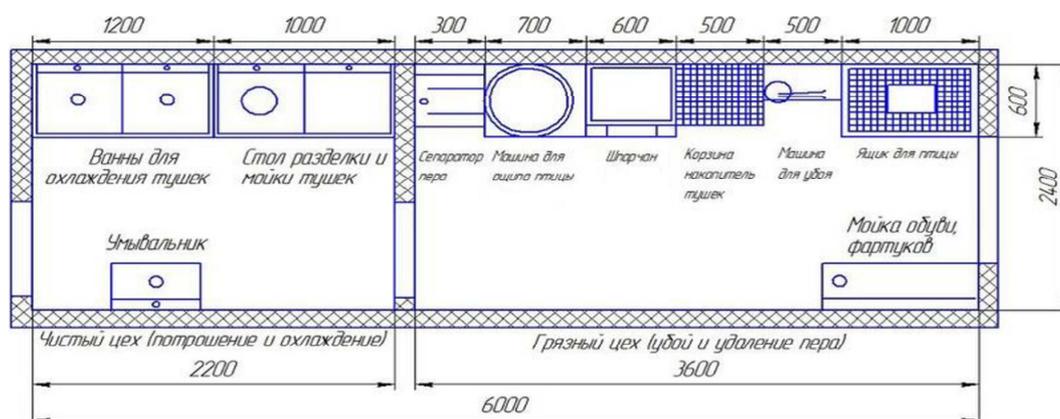


Рисунок 2 — Модульный убойный цех «ММЦ-250»

Данный цех имеет 2 зоны для обработки перепелов. Чистый цех включает в себя: ванны для охлаждения тушек, стол для разделки и мойки тушек и умывальник.

Грязная зона включает в себя: ящик для живой птицы(клетка), машина для убой, корзина накопитель тушек, шпарчан, машина для оперения птицы, сепаратор пера и мойку для обуви и фартуков.

Производительность данного цеха составляет 250 голов в час и задействование 3 человек для обеспечения всех технологических операций.

Третий аналог представлен компанией Итека «Модульный цех для убой птицы» (рис. 3) [10].

Данный цех аналогичен модульному убойному цеху для перепелов «Спрут Prof - 250». В нём также имеется 3 зоны для обработки тушек: грязная, чистая и зона охлаждения готового продукта. Все необходимое оборудование идентично модульному цеху «Спрут Prof-250».



Рисунок 3 — Модульный цех убой птицы

Представленные аналоги схожи по конструкции и имеют ряд недостатков для малых форм хозяйствования. Излишняя производительность (свыше 250 голов/час). Исходя из требований малых форм хозяйствования, представленные аналоги имеют высокую стоимость (более 1 млн рублей). Как правило, малые формы хозяйствования ведут 1-2 человека, поэтому представленные аналоги не обеспечат требования оперирования всеми операциями одним работником, так как для обеспечения всех технологических требуется от 2 до 5 человек. Данные аналоги имеют габариты в длине 6 и 12 метров, поэтому в ходе доставки в пересеченную местность возникнут проблемы.

Для уточнения требований провели консультации с специалистами-фермерами в деревне Суйсарь. По результатам анализа технологического оборудования было принято решение разработать технологический модуль забоя перепелов на базе бытовки 2,5x2,4x2,4 м (рис. 4), который можно будет доставить в любую местность без проблем, а также приемлемую стоимость для целевого потребителя. Данный модуль будет обладать высокой мобильностью, что немало важно в случае его передислокации. Стоимость данного модуля значительно ниже, чем у модулей большего размера.



Рисунок 4 — Модуль 2,5x2,4x2,4

Разработка объёмно-компоновочного решения помогла разместить всё необходимое технологическое оборудование внутри модуля (рис.5)

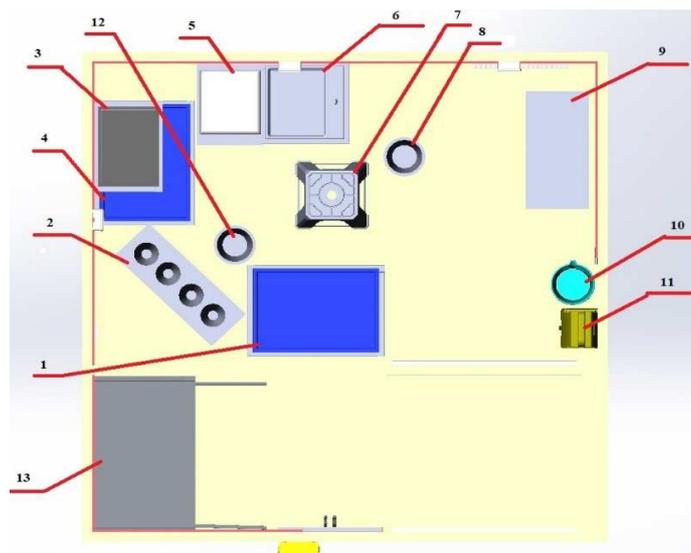


Рисунок 5—Расположение технологического оборудование (вид сверху).

1. Ёмкость для живой птицы. 2.Блок обескровливания. 3. Ёмкость для стекания воды с тушки. 4. Ошпариватель. 5. Перосьёмная машина. 6.Раковина. 7. Эргономичное кресло. 8. Ёмкость для готовой продукции. 9. Ванна для дезинфекции 10. Ёмкость для воды 11. Мойка высокого давления 12. Ёмкость для потрохов 1. Железный стеллаж.

Данное расположение технологического оборудования показало, что один человек может выполнять все технологические операции с одного операторского места, с требуемым показателем производительности.

Для обеспечения требований высокой эффективности забоя при производительности 100 голов в час с задействованием 1 работника был разработан технологический цикл.

Цикл будет состоять из следующих операций:

1. Забой в данной операции происходит обезглавливания тушки при помощи специальных ножниц. Забой протекает в ручном режиме.
2. Обескровливание происходит в автоматическом режиме, при этом на данную операцию необходимо забить 4 тушки и установить их в конус лапами к верху.

3. Ошпаривание протекает в ручном режиме. Для этой операции необходимо взять 2 тушки с обескровливателя и поместить в ошпариватель.

4. После операции ошпаривания идёт операция стекания, которая протекает в автоматическом режиме. После ошпаривания 2 тушек, их необходимо поместить в ёмкость для стекания воды и необходимо ошпарить ещё 2 тушки и также положить в ёмкость для стекания.

5. После того, как 4 тушки полностью стекли лишней водой, им следует произвести оперение. Для этого их необходимо поместить в перосъемную машину, поэтому данная операция протекает в автоматическом режиме.

6. Потрошение производится после полного оперения тушки при помощи специальной ложки. Когда все необходимые операции выполнены, готовые тушки складываются в ёмкость для готовых тушек.

Оптимизация разрабатываемого технологического цикла основана на анализе и классификации технологических операций, на операции, требующие ручного труда и операции, протекающие в автоматическом режиме. Последовательность операций при выполнении одного цикла, и одновременном забое 4 тушек занимает 420 секунд, что составляет менее 35 тушек в час, что является не достаточным (рис. 6). На рисунке 6 обозначены операции, протекающие в автоматическом и ручном режиме. Заштрихованная часть – операции, требующие ручного труда, а залитая – операции, протекающие в автоматическом режиме.

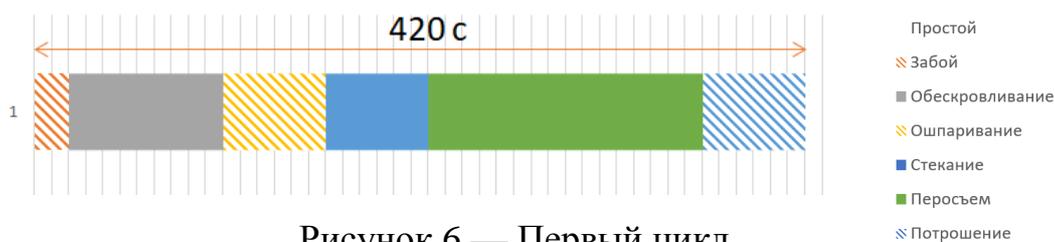


Рисунок 6 — Первый цикл

Однако так как после выполнения операции ошпаривания у нас идут операции стекание и перосъем, которые протекают в автоматическом режиме, есть возможность начать второй цикл забоя следующих четырех тушек (рис. 7).

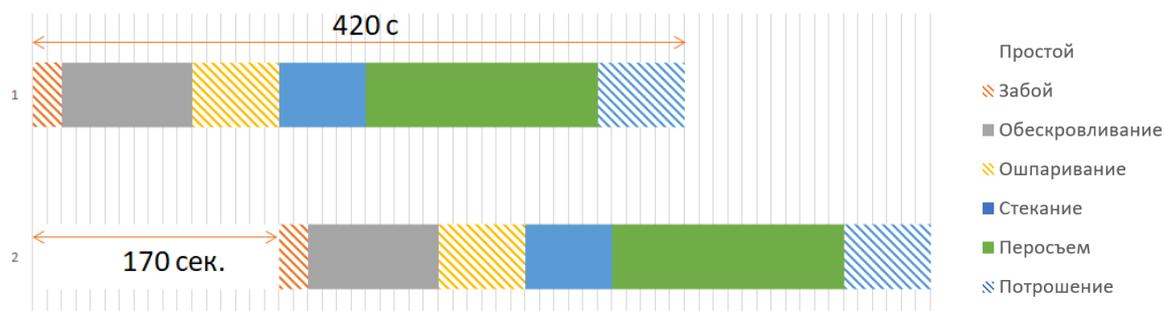


Рисунок 7 — Второй цикл

Аналогичным образом после завершения операции ошпаривания второго цикла можно запустить 3 цикл (см. рисунок 8), при этом операция потрошения первого цикла начинается когда выполняется операции перосъема и обескровливания второго и третьего циклов, которые протекают в автоматическом режиме после завершения операции первого цикла, начинается операция третьего цикла и т.д. отсюда мы видим что при параллельном наложении нескольких циклов эффективное время составляет 170 сек, что составляет чуть более 100 тушек в час.

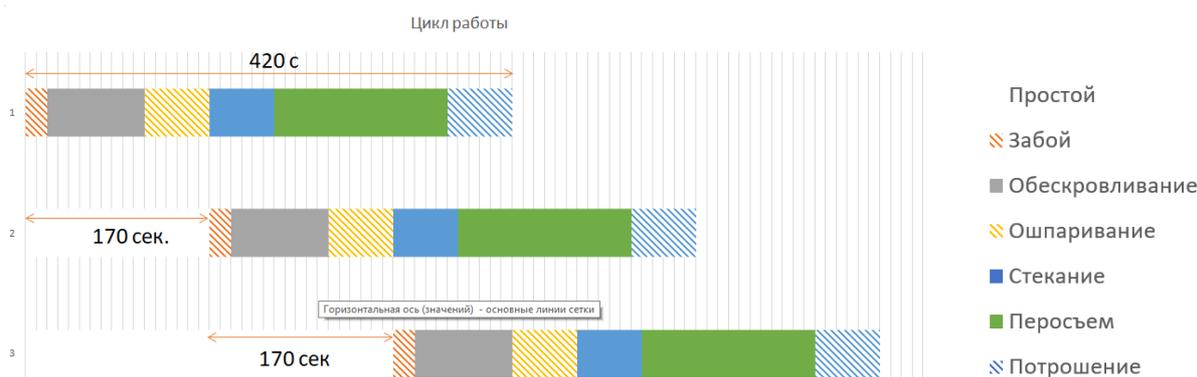


Рисунок 8 — Третий цикл

Отсюда мы видим, что при параллельном наложении нескольких циклов эффективное время составляет 170 сек, что составляет чуть более

100 тушек в час. При этом операции, требующие, ручного труда хронологически не пересекаются.

Так как все технологические операции будут выполняться одним работником, необходимо сделать так, чтобы работник не находился в неудобных позах и позах повышенной напряженности. Для этого всё технологическое оборудование находится на расстоянии и высоте согласно ГОСТ Р ИСО 6385-2007

Для оценки эффективности модуля и технологического цикла, необходимо провести эргономический анализ по ГОСТ Р 56274-2014. Эргономический анализ будет состоять из тех же пунктов операций, что и технологический цикл.

Забой тушки осуществляется при помощи специальных ножниц, которые предварительно обработаны в ванне для дезинфекции. Из рисунка 9 (вид А) видно, что человек находится в сидячем положении и при этом наклоны в стороны отсутствуют, вертикальное положение в таком виде обеспечивает разгруженную сидячую позу. На виде Б видно, что работник отклонен на 25° вперед. Данная поза соответствует эргометрическим требованиям, и нагрузок на поясничный отдел не происходит. Данная операция протекает в ручном режиме.

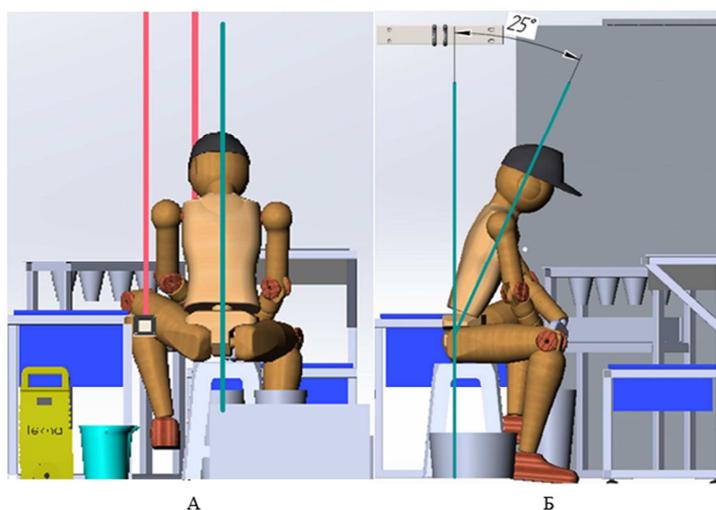


Рисунок 9 — Операция «забой» [рисунок авторов]

Когда обезглавливание первой тушки завершено, то далее необходимо положить её в установку для обескровливания, для того чтобы вся кровь стекла в лоток. Далее необходимо произвести забой ещё трёх тушек и также положить их в установку для обескровливания. Из рисунка 10 (вид А) видно, чтобы положить тушку в установку обескровливания необходимо выполнить наклон в левую сторону на 20° , а из вида Б видно, что наклон вперед составит не более 30° . Из ГОСТ Р 56274-2014 видно, что отклонения находятся в допуске и не приносят излишних нагрузок. После того как все 4 тушки находятся в установке обескровливания, необходимо выждать время на стекание крови с тушки. Обескровливание протекает в автоматическом режиме.

После операции обескровливания, необходимо ошпарить обезглавленные тушки. Для этого из установки обескровливания одновременно берется 2 тушки и кладется в установку для ошпаривания тушки. Установка для ошпаривания установлена напротив работника.

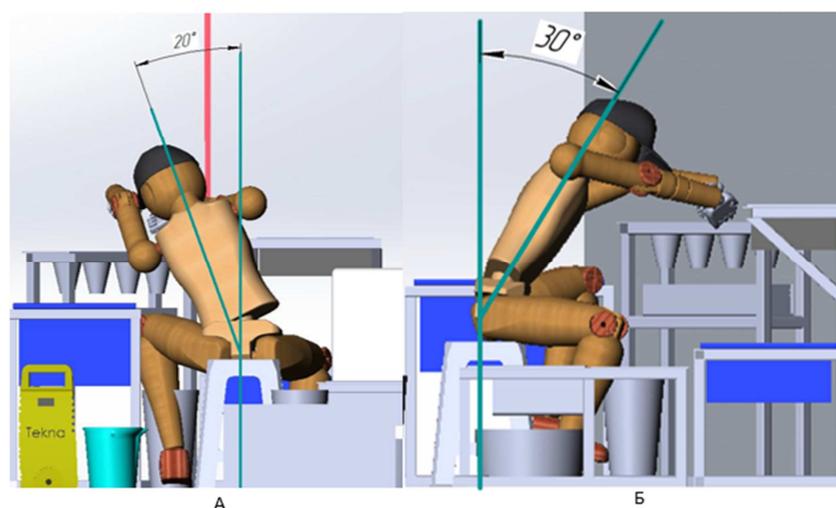


Рисунок 10 — Операция «Обескровливание»

Из рисунка 11 (вид А) видно, что человек отклонен не более 8° в правую сторону, и кладет две тушки в установку на вытянутых руках слегка наклонившись вперед. При этом наклон вперед на виде Б не превышает 45° , которые не превышают эргометрические показатели.

Спина в таком положении не испытывает излишних нагрузок. Также необходимо поступить с другими двумя тушками, которые остались в установке обескровливания тушек.

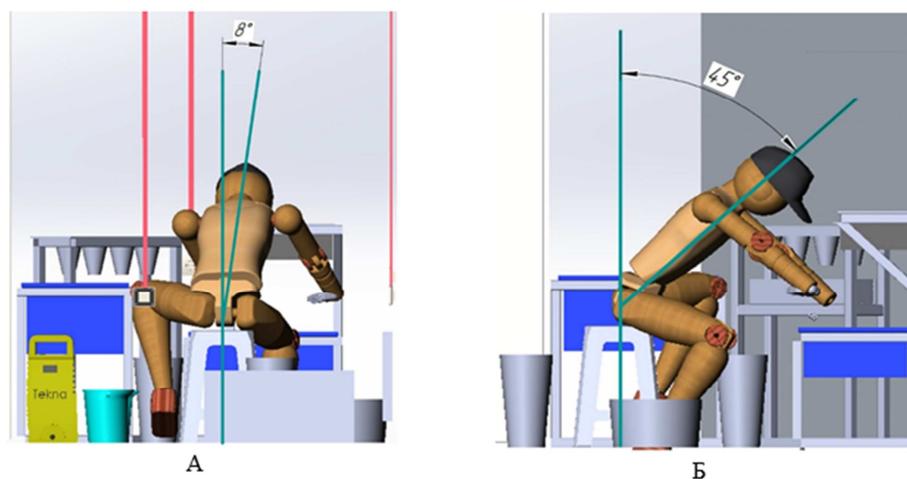


Рисунок 11 — Операция «Ошпаривание»

Далее за операцией ошпаривания, следует положить тушки в ящик для стекания воды и остатков крови. На данном этапе операция протекает в автоматическом режиме. Из рисунка 12 видно, что ёмкость для стекания воды с тушки находится на уровне плеч работника, поэтому он наклонен вправо на 6° (вид А) и наклонен вперед на 30° (вид Б). При этом руки вытянуты вперед. Данные предельные отклонения соответствуют требованиям ГОСТ по эргометрическому анализу.

Следующая операция по съему пера с тушки, так же протекает в автоматическом режиме. На данном этапе, после того как вся вода стекла с тушек, необходимо их ощипать. Для этого справа от работника находится перосъемная машина.

Из рисунка 13 видно, что работник наклонен вправо 15° (вид А), при этом наклон вперед составляет не более 25° (вид Б). Руки слегка согнуты в локтях, что облегчает работу. Перосъемная машина включается только после закрытия крышки.

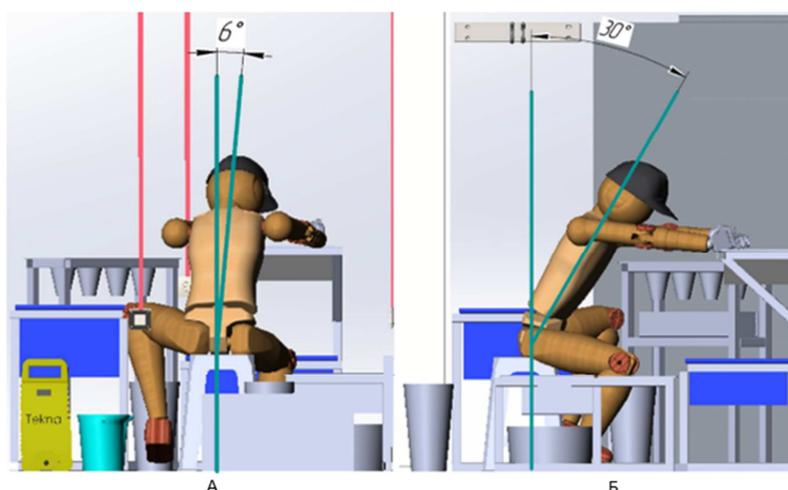


Рисунок 12 — Операция «Стекание»

Перосъемная машина вмещает в себя до 4 тушек, ровно столько же, сколько находится на операции стекание. Так же у перосъемной машины имеется отдел, откуда производится выброс перьев и излишней воды, для этого стоит раковина, а под раковиной находится ёмкость, в которую стекает вода совместно с перьями.

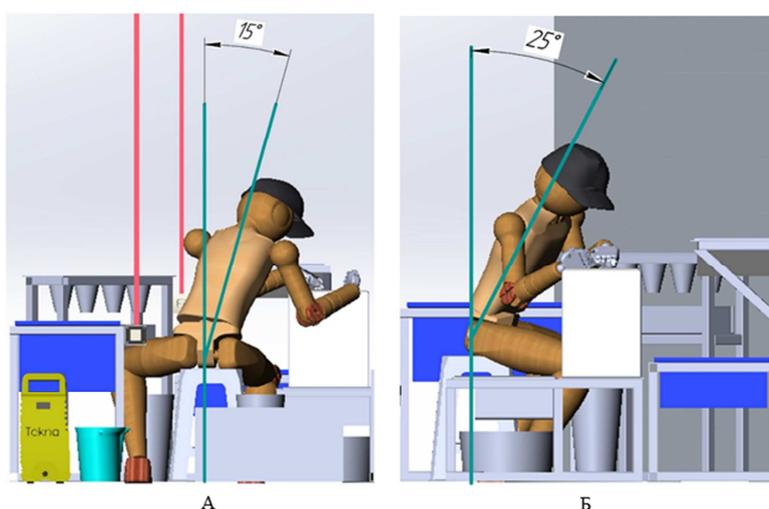


Рисунок 13 — Операция «Перосъем»

Поэтому после окончания работы необходимо произвести мойку не только всего модуля, но и тщательно раковины, во избежание развития неблагоприятных бактерий.

Одной из самых важных операций, которая требует необходимых умений, является потрошение тушки. Так при должных умениях, с помощью специальной ложки, возможно вытащить все потроха за один

раз. Все внутренности кладутся в специальную ёмкость, которая находится под ногами работника. Так из рисунка 14 видно, человек сидит в правильной позе (вид А) с наклоном вперед на 20° (вид Б). При этом руки находятся в полусогнутом состоянии. Данная поза исключает напряженности или неудобство нахождения человека в сидячем положении.

На последнем этапе (рис. 15) работник собирает готовую продукцию на продажу или употреблению в пищу в специальную ёмкость. Ёмкость для готовой продукции может быть расположена по желанию работника. Но по эргометрическому анализу правильнее расположить ёмкость для сбора готовой продукции как на виде А и виде Б.

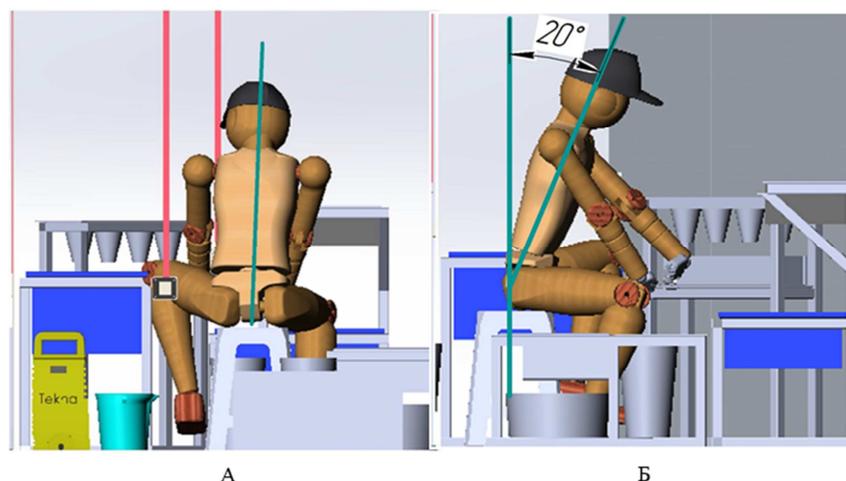


Рисунок 14 — Операция «Потрошение»

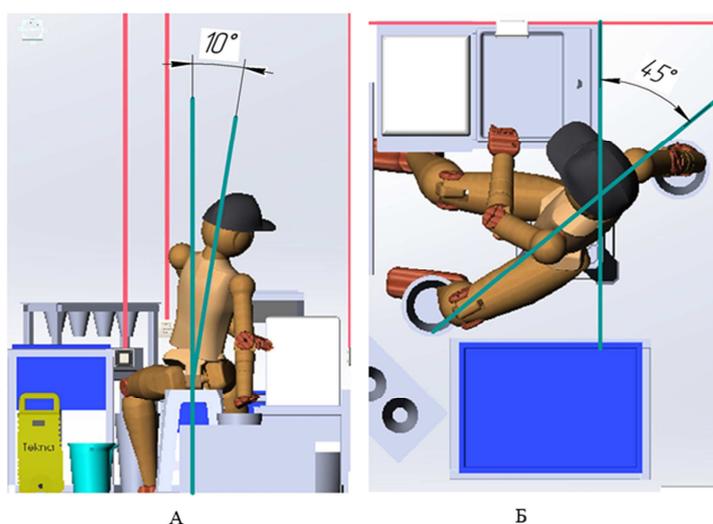


Рисунок 15 — Операция «Складирование готовой продукции»

Эргометрический анализ показал, что ёмкость, находясь позади работника обеспечит наилучшую продуктивную работу. Так из рисунка 15 мы видим, что человек при небольшом повороте таза отклонен вправо на 10° , а также повернут туловищем не более 45° обеспечивает требования эргометрических параметров. Вытянутая назад рука кладет готовую тушку в ёмкость. Данная операция по обработке перепела является заключительной.

Но если необходимо провести забой большего количества тушек, то цикл повторяется, пока не будет завершена обработка всех тушек перепелов.

По результатам экономического обоснования розничная стоимость модульного забойного цеха не будет превышать 300 000 рублей.

Данный опытный образец уже произведен при помощи средств «Фонда содействия инновациям» и прошел испытания в полевых условиях (рис. 16).



Рисунок 16 — Опытный образец

При выполнении цикла производственных тестирований было выявлено, что при определенных навыках можно достичь минимального требования производительности (100 голов в час) (см. таблицу 1). Поэтому было проведено 3 цикла забоя перепелов. В первом цикле за час забоя перепелов, был достигнут результат 79 голов в час. На следующем цикле

удалось достигнуть эффективности 91 головы в час. При этом замечена положительная динамика, что при приобретении навыков увеличивается эффективность работы. На 3 цикле испытаний удалось достигнуть 99 голов в час, при этом было замечено, что при выполнении всех циклов испытаний не приходилось находиться в неудобных позах и позах повышенной напряженности. По результатам испытаний удалось достигнуть требования минимальной производительности.

Таблица 1. Выполнение циклов производственных испытаний

Номер цикла	Эффективное время, мин	Количество голов в час
1	60	79
2	60	91
3	60	99

Результат исследований по эргономичности показал, что выполнение работы с одного операторского места соответствует допустимым отклонениям спины и напряжением на неё. Также руки находятся не выше уровня плеч, что является не мало важным для работы. Так же модуль будет соответствовать санитарно-эпидемиологическим нормам, так как имеет степень защиты IP56.

В настоящее время агропромышленный комплекс претерпевает глобальную реорганизацию. Крупные и средние предприятия объединяются в большие холдинги и обеспечиваются всем необходимым технологическим оборудованием, при этом малые формы хозяйствования не могут позволить приобрести себе высокопроизводительное оборудование. Для малых форм хозяйствования ведения перепелов, является важным создание мобильного технологического оборудования для забоя с соблюдением всех санитарно-эпидемиологических норм.

Аналогичные модульные цеха для перепелов имеют излишнюю производительность и оперирование, более 2 работников для выполнения всех технологических операций, поэтому требовалась разработка такого

модульного цеха, который не будет превышать производительность 100 голов в час, а так же позволит выполнять все технологические операции с одного операторского места.

Стоимость аналогов значительно выше, стоимости данного цеха. Так стоимость модульного забойного цеха компании «Spruttechnology» составляет более 1 000 000 рублей, что является высокой для форм малых хозяйств. Разработанный модуль обеспечивает доступность цены не более 300 000 рублей для целевого потребителя. Поэтому технико-экономический анализ показал, что доступность цены обеспечивается за счёт модульной конструкции и является главной для целевого потребителя.

Немаловажным является эффективность разработанного цикла. Конвейерная схема обеспечила работу с одного операторского места с допустимыми отклонениями спины и напряжением на неё. Также руки находятся не выше уровня плеч, что является не мало важным для работы.

Разработанный технологический цикл обеспечит требование минимальной производительности при обучении забойщика-специалиста определённым навыкам.

Литература

1. Бондаренко С.П. Содержание перепелов. / С.П. Бондаренко — Москва: АСТ, 2021. - 96 с.
2. Задорожная Л.А. Перепеловодство. / Л.А. Задорожная — Москва: АСТ, Донецк: Сталкер, 2017. — 93 с.
3. Пигарева М.Д. Разведение перепелов / М.Д. Пигарева — Москва: Россельхозиздат, 2018. — 62 с.
4. Серебрякова А. И. Перепела: содержание, кормление, разведение / А.И. Серебрякова — Пенза: АСТ, 2019. — 152 с.
5. Агроинвестор [Электронный ресурс]. - URL: <https://kiozk.ru/magazine/agroinvestor/11818>
6. Забой перепелов и их разделка // Фермер.ру [Электронный ресурс]. - URL: <https://fermer.ru/forum/oborudovanie-dlya-perepelovodstva/3113?page=4>
7. Как ощипать перепелов // Павловские куры [Электронный ресурс]. - URL: <https://pavlovoptica.ru/kak-oshhipat-perepelov.html>
8. Spruttechnology [Электронный ресурс]. — URL: <https://sprutt.ru/product/модульный-цех-убоя-перепела-спрут-prof-250п/?add-to-cart=5631>

9. Модульный убойный цех «ММЦ-250 [Электронный ресурс]. -URL: <https://pandia.org/text/80/212/15793.php>

10. Spruttechnology [Электронный ресурс]. - URL: <http://sprut-technology.ru/node/8>

References

1. Bondarenko S.P. Soderzhanie perepelov. / S.P. Bondarenko — Moskva: AST, 2021. - 96 s.

2. Zadorozhnaya L.A. Perepelovodstvo. / L.A. Zadorozhnaya — Moskva: ACT, Doneck: Stalker, 2017. — 93 s.

3. Pigareva M.D. Razvedenie perepelov / M.D. Pigareva — Moskva: Rossel'hozizdat, 2018. — 62 s.

4. Serebryakova A. I. Perepela: sodержanie, kormlenie, razvedenie / A.I. Serebryakova — Penza: AST, 2019. — 152 s.

5. Agroinvestor [Elektronnyj resurs]. - URL: <https://kiozk.ru/magazine/agroinvestor/11818>

6. Zabor perepelov i ih razdelka // Fermer.ru [Elektronnyj resurs]. - URL: <https://fermer.ru/forum/oborudovanie-dlya-perepelovodstva/3113?page=4>

7. Kak oshchipat' perepelov // Pavlovskie kury [Elektronnyj resurs]. - URL: <https://pavloptica.ru/kak-oshchipat-perepelov.html>

8. Spruttechnology [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://sprutt.ru/product/модульный-цех-убоя-перепела-спрут-prof-250п/?add-to-cart=5631>

9. Modul'nyj ubojnyj cekh «MMC-250 [Elektronnyj resurs]. -URL: <https://pandia.org/text/80/212/15793.php>

10. Spruttechnology [Elektronnyj resurs]. - URL: <http://sprut-technology.ru/node/8>