

Твердотельное моделирование – более естественный способ выразить суть изделия. Лучшее визуальное представление изделия помогает и на последующих стадиях проекта. Например, из модели можно автоматически получить изображения всех компонентов в разобранном виде и использовать его в качестве иллюстрации в инструкции по сборке [3].

Тонированные изображения, полученные по объемным моделям, более наглядны по сравнению с двумерными чертежными проекциями, а значит – более предпочтительны для презентаций и технических статей. КОМПАС-3D позволяет четко и ясно демонстрировать проекты заказчикам – в первую очередь тем, кто не является специалистом в техническом черчении [3].

Выпускники инженерных специальностей ВУЗов должны обладать расширенными знаниями и навыками работы в современных системах компьютерного моделирования, чтобы быть востребованными на рынке труда, чтобы развивать потенциал промышленного производства. Ведь сейчас на предприятиях проектирование осуществляется и с использованием компьютера и специализированного программного обеспечения.

Список цитированных источников

1. Синельников, А. Ф. Автомобили МАЗ: техническое обслуживание и ремонт / А. Ф. Синельников, Б. С. Васильев. – Москва : Транспорт, 2000. – 370 с.
2. Корнеев, В. Р. КОМПАС–3D на примерах: для студентов, инженеров и не только... / В. Р. Корнеев, Н. В. Жарков, М. А. Минеев, М. В. Финков – Санкт-Петербург : Наука и техника, 2017. – 272 с.
3. Пилипович, А. П. 3D-моделирование автобуса МАЗ 104 в графическом редакторе КОМПАС-3D / А. П. Пилипович, Д. И. Сидорук // Проблемы водохозяйственного строительства и охраны окружающей среды : сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: В. С. Рубанов (гл.ред.) [и др.]. — Брест : БрГТУ, 2017. — Ч. 1. — С. 35–38.

УДК 664.02:637.5

Дорофеев М. А., Попеня А. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УБОЯ И РАЗДЕЛКИ КРС ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 50 Г/ЧАС

Разработка технического проекта технологической линии убоя и разделки крупного рогатого скота (далее – КРС) выполняется в соответствии с НИОК(Т)Р «Разработка системы машин для мясозерновых производств» гос №20164697 от 29.12.2016 г., раздел «Разработка технологических линий убоя и разделки скота в соответствии с их классификацией в соответствии с классификацией». Классификация технологических линий убоя и разделки КРС по производительности [1] указана в таблице.

Технологическая линия убоя и разделки КРС производительностью до 50 голов в час востребована в нашей стране и особенно в Российской Федерации. Этой темой заинтересовались машиностроительные предприятия г. Бреста. Планируется подача заявки на областной конкурс инновационных работ по данной теме и в программу РНТП Брестской области. Кроме того, во время пребывания группы студентов в октябре 2016 г. на международной выставке «Агропродмаш – 2016», которая проходила в Москве, были проведены переговоры с российскими компаниями, занимающимися продажей мясоперерабатывающего оборудования о сотрудничестве. Семь компаний проявили заинтересованность в сотрудничестве по реализации предлагаемой технологической линии на российском рынке и рынке СНГ.

Таблица – Классификация технологических линий убоя и разделки КРС

Пр-сть линий, голов/ч	Критерии классификации, характеристика применяемого оборудования	Применение линий
До 5	-Транспортирование туш и п/туш на подвесном пути вручную; -бокс универсальный простейшей конструкции с ручным управлением; -подъем туш на путь обескровливания электро лебедкой; -совмещение технологических операций на одной площадке; -шкуроръемка типа «снизу-вверх»; -инструмент простейшей конструкции;	Применяется на животноводческих фермах в цехах санитарного убоя скота
До 25	-Транспортирование туш и п/туш на подвесном пути с помощью подвесного конвейера; -бокс с фиксацией головы и туловища; -площадки подвижные для бойцов; -шкуроръемка типа «сверху-вниз»; -механизированный инструмент; -транспортирование субпродуктов до позиций обработки на конвейерах;	Мясокомбинаты небольшой мощности; крупные животноводческие хозяйства
До 50	См. производительность до 25 голов в час, а также транспортирование отходов пневмотранспортом	Мясокомбинаты средней мощности
До 80	См. производительность до 50 голов в час, а также возможно применение роботов на операциях забеловки и распиловки туш	Крупные мясокомбинаты

Одним из основных этапов разработки и постановки машиностроительной продукции на серийное производство является разработка технического проекта.

При расчетах задаются мощностью проектируемого цеха убоя скота и разделки туш и выбирают способ переработки сырья. Предварительно составляют технологическую схему производства, подбирают необходимое оборудование.

Схема и состав технологической линии представлена на рисунке. КРС через загон 1 при помощи электропогонялки 2, заходит в бокс для оглушения 3. Там боец проводит оглушение при помощи пневматического устройства для оглушения 4, после этого в боксе открывается дверца и КРС вываливается на платформу для приема туш 5, где боец накладывает на одну ногу путовую цепь и при помощи цепного элеватора 6 подвешивает тушу на троллей обескровливания.

После оглушения туша продвигается на позицию обескровливания, где боец при помощи специальной удочки 11 накладывает лигатуру на пищевод, для предотвращения вытекания содержимого желудка КРС. После этого боец перерезает шейные кровеносные сосуды при помощи ручного ножа 7 и при помощи полого ножа 13 со шлангом, производит сбор крови на пищевые цели в течение 30 секунд. Остальная кровь поступает в ванну для сбора крови 9. После этого проводится полное обескровливание в течение 8 минут, после окончания которого бойцом используется электростимулятор 15 для проведения дообескровливания, с помощью которого обирается дополнительно до 1 л крови и улучшается качество мяса. После каждого цикла инструмент дезинфицируется в дезинфекторе 8.

После этого туша идет по троллею в секцию подготовки к снятию шкуры, где боец при помощи ручных ножей 21 проводит забеловку головы, потом, при помощи гидравлических клещей 19 производится отрезание передних ног. Далее с помощью ручного ножа 21 проводится забеловка ахилловых сухожилий передних ног, потом при помощи рогорубки 22 отрубаются рога.

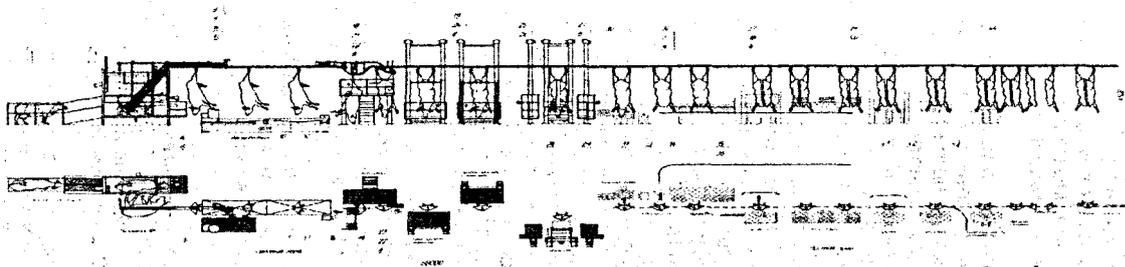


Рисунок 1 – Схема технологической линии убоя и разделки КРС производительностью до 25 голов в час

- 1 Подготовка скота к оглушению 2 Загон 3 Электрическая погонялка. Оглушение КРС 3 Бокс оглушения скота
 4 Пистолет для оглушения 5 Платформа для приема туш 6 Цепной элеватор. Обескровливание 7 Нож ручной
 8 Дезинфектор инструмента 9 Ванна для сбора крови 10 Конвейер обескровливания 11 Удочка для наложения лигатуры
 12 Емкость для сбора крови 13 Полюй нож для сбора пищевой крови 14 Стационарная платформа
 15 Электростимулятор. Подготовка туши к шкуросъемке 16 Гидравлические клещи 17 Конвейер для обработки КРС 1
 8 Стационарная платформа 19 Гидравлические клещи 20 Устройство для удаления заднего проходника 21 Ручной нож
 22 Рогорубка 23 Пневматическая платформа 24 Пневматическая платформа. Снятие шкуры 25 Роликовый шкуросъемник
 26 Нож забелочный. Разрезание грудины 27 Стационарная платформа 28 Пила для разрезания грудины. Отделение головы
 29 Резак для отделения голов 30 Машина для мойки голов 31 Конвейер для голов. Нутровка 32 Платформа для нутровки КРС
 33 Конвейер для белых органов 34 Конвейер для красных органов. Распиловка туш на полутуши
 35 Гидравлическая платформа 36 Ленточная пила. Зачистка полутуш 37 Гидравлическая платформа 38 Устройство для
 удаления спинного мозга. Душирование
 39 Стационарная платформа 40 Душирующее устройство. Ветконтроль 41 Стационарная платформа 42 Путь подозритель-
 ных туш. Определение качества и упитанности туш 43 Стационарная платформа. Маркировка и клеймение Взвешивание
 44 Монорельсовые весы Отправка в холодильник.

Далее боец производит пересадку туш с конвейера обескровливания 10 на конвейер обработки туш 17, снимает пуговую цепь и подвешивает туши на роликовые троллеи.

На конвейере обработки, производится забеловка шкуры задних ног ручным ножом 21, гидравлическими клещами 19 отделяется пуговой сустав от цевки. Далее проводится забеловка хвоста ручным ножом 21.

На этом этапе проводится вырезание заднего проходника специальным устройством 20, далее проводится серия операций по забеловке с помощью пневматических ручных ножей 21: забеловка бедер и голяшек, забеловка вымени и паха, забеловка брюшной части.

Теперь туша готова для снятия шкуры, она поступает на роликовую шкуроемку типа «сверху-вниз» 25. На нем два бойца на подъемно-опускных площадках при помощи заюеловочных ножей 26 проводят подрезание шкуры в процессе ее снятия шкуроемкой, для качественного ее снятия.

Главным отличием данной шкуроемки от меньшей производительности является ответвление проводного пути конвейера с целью непрерывного движения основного конвейера, а также наличием электростимулятора, необходимого для увеличения скорости съема шкур с туши.

Затем производится разрезание грудины дисковой пилой 28. Затем туша поступает на позицию для обезглавливания, которая проводится при помощи резака для отделения головы 29. Голова поступает в машину для мойки голов 30, после чего голова поступает на конвейер для голов 31.

После этого распоротая туша поступает на нутровку для извлечения внутренних органов, где боец проводит сортировку органов на красные и белые и отправляет их на соответствующие конвейеры(33, 34). После этого туша идет на распиловку при помощи ленточной пилы 36, где проводится ее распиловка на полутуши. После этого туша поступает на мокрую зачистку, где боец с помощью душирующего устройства 40 проводит мокрую зачистку. Далее ветеринаром на подъемной площадке 41 проводится окончательный ветеринарный осмотр. Если туша не годная, она отправляется на путь подозрительных туш 42.

Если полутуша годная, она отправляется классификацию, клеймение, которое производится на стационарной площадке 43, затем взвешивание производится на монорельсовых весах 44. Далее по подвесному пути в холодильник для хранения.

Заключение. Данная разработка представляет интерес как для мясоперерабатывающей отрасли Республики Беларусь, так и для стран СНГ, т. к. в ходе анализа отечественного и мирового производства технологических линий было определено, что ТЛ производительностью 50 голов в час является наиболее востребованной в странах СНГ.

Результаты настоящей работы являются основанием для разработки рабочей документации для серийного производства линии, а также для разработки технологического оборудования, входящего в состав линии.

Список цитированных источников

1. Ляшук, Н.У. Система машин для мясозирового производства. Классификация технологических линий убоя и разделки скота / Н.У. Ляшук, Р.А. Титовец // Новые технологии и материалы, автоматизация производства: Н72 материалы Междунар. научн.- техн. конф., Брест, 2-3 ноября 2016 г. – Брест: БрГТУ, 2016. – 236 с.

2. Мясозировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / Под ред. А.Б. Лисицына. – М.: ВНИИ мясной промышленности, 2007.

3. Оборудование для мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Отраслевой каталог. ЦНИИТЭИлегпищемаш – Москва, 1986