

Полностью спроектированы и соединены зависимостями элементы модели, обеспечивающие требуемое движение звеньев, чтобы имитировать шаг. Для готовой твердотельной модели создан сценарий анимации. В результате проведенной работы была получена модель с оптимальными размерами звеньев, при которых колебания передвигаемой базы в вертикальном направлении минимальны, и достигнута максимально приближенная к линейной траектория движения ведомой базы.

Данная модель может быть использована в учебных целях как для наглядной демонстрации возможностей кинематического и инженерного анализа трёхмерной модели, так и для наглядного примера наложения различных зависимостей на модель для визуализации движения отдельных частей или всей модели в целом.

При выполнении поставленных задач значительно расширены и углублены знания в работе с трехмерными моделями, исследованы возможности, предоставляемые современными САПР. Полученные навыки можно использовать для подготовки презентаций проектируемых узлов и изделий машиностроения при обучении в ВУЗе, а также после его окончания. Ведь кроме визуализации созданного проекта можно производить расчет геометрических и физических свойств модели, проводить различные инженерные расчеты.

#### **Список цитированных источников**

1. Павловский, В.Е. О разработках шагающих машин. – М: Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН, 2013. – 32 с.
2. Ковальчук, И.В. Шагающие механизмы на основе Inventor 2017 / И.В. Ковальчук, Д.В. Макарук // 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. 29–32.
3. Каргинов, Л.А. Проектирование систем приводов шагающих роботов с дровидной кинематической системой: Учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков [и др.] – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 116 с.
4. Лапшин, В.В. Механика и управление движением шагающих машин. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012. – 200 с.
5. Трембли, Том. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Официальный учебный курс: пер. с англ. Л. Талхин. – М: ДМК Пресс, 2013. – 344 с.

УДК 637.513.1

*Кот А. В., Рассохин Р. В.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.*

### **АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВХОДЯЩЕГО В ЛИНИЮ ДЛЯ УБОЯ И РАЗДЕЛКИ СВИНЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ГОЛОВ В ЧАС**

Исследования выполняются для определения прототипов разрабатываемых машин, входящих в состав линии убоя и разделки свиней производительностью до 40 голов в час. Разработка технологической линии убоя и разделки свиней выполняется в соответствии с НИОК(Т)Р «Разработка системы машин для мясорезных производств» государственный №20164697 от 29.12.2016 г., раздел «Разработка технологических линий убоя и разделки скота в соответствии с их классификацией».

Целью является организация серийного производства технологической линии на машиностроительном предприятии Республики Беларусь. Задачей является разработка технического проекта технологической линии убоя и раз-

делки свиной производительностью до 40 голов в час; определение технических характеристик технологической линии.

Технологическое оборудование, входящее в состав линий убоя и разделки свиней; подразделяется на следующие группы:

1. Основное технологическое оборудование, к которому относятся следующие машины:

- боксы для оглушения;
- устройства для подъема туш на подвесной путь;
- устройства для сбора пищевой крови;
- оборудование для обезволаживания туш (шпарильные чаны и скребмашины);

- машины для сушки, мойки и полировки туш;

- оборудование для опалки.

2. Подвесной путь и элементы подвешенного пути.

3. Конвейера и другие средства для межоперационного транспортирования.

4. Площадки для бойца: стационарные и подъемно-опускные, в том числе площадка подъемно-опускная для нутровки и площадка подъемно-опускная для распиловки туш на полутуши.

5. Инструмент (устройства для оглушения, пилы, ножи, резак для отделения ног, головы и т. д.).

6. Санитарно-гигиеническое оборудование.

Технологическая линия убоя и разделки свиней производительностью до 40 голов в час согласно классификации [1] относится к линиям малой производительности. В то же время такая линия граничит с линиями средней производительности. Поэтому окончательный состав линии подлежит детальному согласованию с конкретным покупателем и рассматриваются различные варианты исполнения входящих машин.

Боксы для оглушения применяются на мясоперерабатывающих предприятиях в цехах убоя скота для обездвиживания животного во время операции оглушения.

Для линий производительностью до 40 свиней в час применяют пневматический бокс, фиксирующий тушу по бокам (рисунок 1). Такой бокс характеризуется простотой конструкции и является относительно дешевым. Он представляет собой камеру, в которой поднимается вверх задняя заслонка, для пропускания животного в бокс и оснащен поворотной боковой заслонкой для удаления оглушенной туши. Приводом заслонок являются пневмоцилиндры.

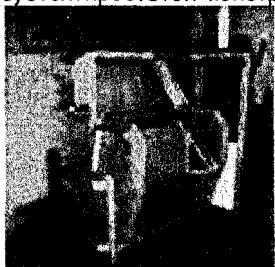


Рисунок 1 – Бокс для оглушения свиней

Оборудование для мойки и сушки туш свиней обеспечивает необходимую санитарную обработку туш, которая является основным требованием и стоит на первом месте по важности в технологии обработки туш в грязной зоне. Моечные машины устанавливаются перед шпарчаном и после опалки туш.

Моечные машины для туш свиней бывают бильные и бичевые. Бильные моечные машины нужны только для снятия нежелательных веществ, находящихся на поверхности туши. Бильные моечные машины устанавливают после ванны обескровливания и перед шпарчаном. Число моечных валов в зависимости от производительности линии бывает от 2-х до 8-ми. В данной линии перед шпарчаном тушу моют либо экономичным душем, либо с помощью двухваловой машины. А после опалки применяют трехваловую машину.

Машины применяются для мойки поверхности туши, а также для отделения верхних покровов кожи – эпидермиса.

Бичевые машины данного типа (рисунок 2) устанавливаются в конце грязной зоны и являются завершающей ее машиной.

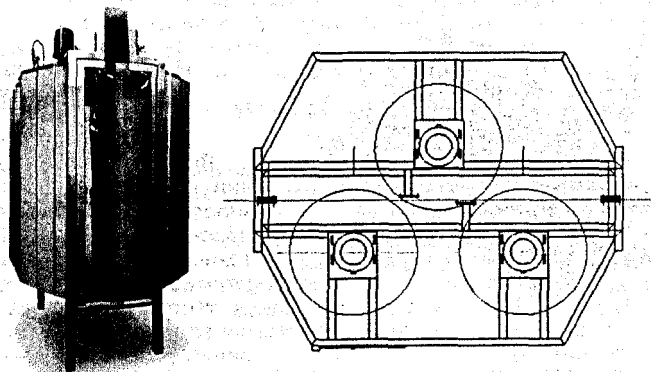


Рисунок 2 - Моечная машина

В таких линиях опалку производят ручными газовыми горелками, поэтому сушильную машину не устанавливают.

Туши свиней, выходящие из шпарчана и скребмашины, отличаются повышенной влажностью поверхности и верхних слоёв кожи. Это является нежелательным эффектом для следующей операции – опалки. Поэтому перед опалкой устанавливают машину для сушки туш, которая отличается от моечной – отсутствием подачи воды. В таких линиях опалку производят ручными газовыми горелками, поэтому сушильную машину не устанавливают. Щетки также удаляют остатки кожи, оставшейся на туше после скребмашины.

Шпарильный чан предназначен для полной шпарки свинных туш. В данной технологической линии установлен шпарчан барабанного типа непрерывного действия (погружной). Шпарчан представляет собой емкость, наполненная водой с температурой 63-65С, в которой установлен вращающийся ротор. На цилиндрической поверхности ротора установлены стержни, которые перемещают тушу в воде.

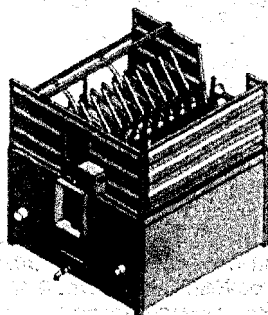


Рисунок 3 – Шпарчан барабанного типа

Скребмашины предназначены для удаления щетины со свинных туш, подвергшихся частичной или полной шпарке.

Скребмашины подразделяют на горизонтально-поперечные (периодического действия), горизонтально-продольные и вертикальные (непрерывного действия). Так же скребмашина может быть совмещена с шпарильным чаном, называемая комбинированной.

По количеству скребковых барабанов поперечно-горизонтальные машины бывают одно-, двух- и трехбарабанные. Вданной линии установлена поперечно-горизонтальная однобарабанная скребмашина (рисунк 4).

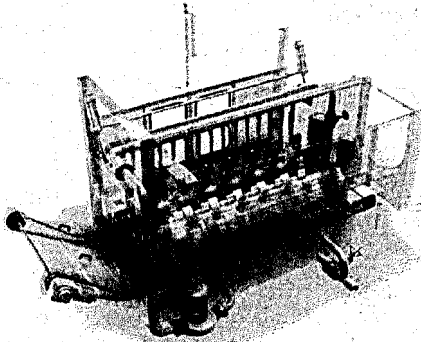


Рисунок 4 – Скребмашина для туш свиней

**Заключение.** В ходе выполнения настоящей работы проанализированы современные модели оборудования, входящие в состав технологической линии убоя и разделки свиней производительностью до 40 голов в час, разработан технический проект технологическая линия убоя и разделки свиней производительностью 40 голов в час. Результаты настоящей работы являются основанием для разработки технического проекта технологической линии убоя и разделки свиней производительностью до 40 голов в час, а также для разработки технологического оборудования, входящего в состав линии.

**Список цитированных источников:**

1. Ляшук, Н.У. Система машин для мясожирового 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. Мясожировое 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. ЦНИИТЭИлептищемаш. – Москва, 1986.

УДК 637.513.1

*Кот А. В., Рассохин Р. В.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ УБОЯ И РАЗДЕЛКИ СВИНЕЙ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 Г/ЧАС**

**Введение.** Разработка технического проекта технологической линии убоя и разделки свиней выполняется в соответствии с НИОК(Т)Р «Разработка системы машин для мясожировых 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 свиней по производительности [1] указана в таблице.

Технологическая линия убоя и разделки свиней производительностью до 40 голов в час востребована в нашей стране и особенно в Российской Федерации. Этой темой заинтересовались машиностроительные предприятия г.