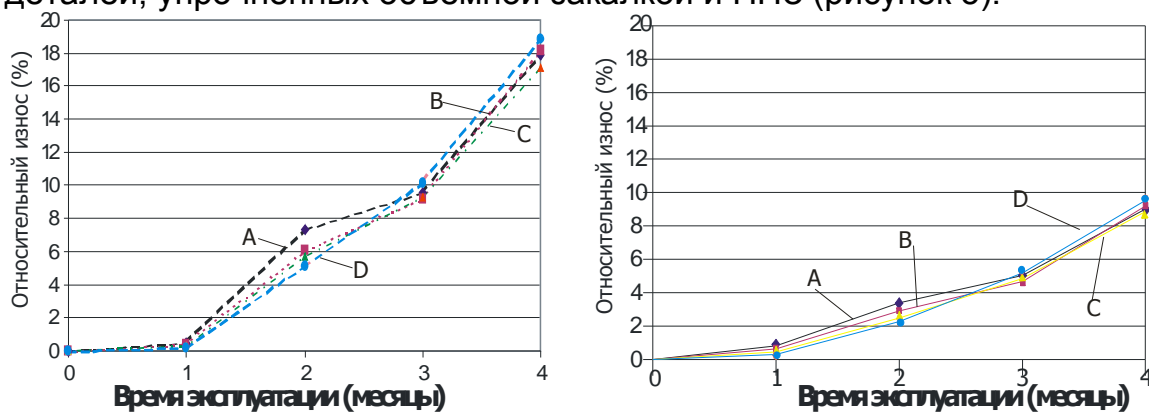


На основании полученных данных построены графики относительного износа деталей, упрочненных объемной закалкой и ППЗ (рисунок 5).



а) объемной закалкой; б) поверхностной плазменной закалкой
Рисунок 5 – Графики износа ножей из стали 40X, упрочненных

Экспериментами установлен значительный эффект применения ППЗ для стали 40X. В зоне воздействия плазменной дуги микроструктура состоит из однородного высокодисперсного мартенсита, остаточного аустенита и карбидов. Срок эксплуатации ножей для измельчения древесных отходов при использовании локальной ППЗ увеличен в 2,1 раза по сравнению с объемной закалкой.

Список цитированных источников

1. Плазменное поверхностное упрочнение / Л.К. Лещинский [и др.]. – Киев: Тэхника, 1990. – 109 с.
2. Плазменные и лазерные методы упрочнения деталей машин / Н.В. Спиридонов [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 155 с.

УДК 664.02:637.5

Литвинович А. Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УБОЯ И РАЗДЕЛКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 80 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 мясожировых производств» гос. №20164697 от 29.12.2016 г., раздел «Разработка технологических линий убоя и разделки скота в соответствии с их классификацией».

Данная статья является логическим развитием предыдущих статей [1,2]. В ней акцентируется внимание на моментах, не описанных в предыдущих статьях.

Разработке подлежит следующее технологическое оборудование и приспособления: шкуроемная машина, устройство фиксации задних ног при снятии шкуры и электростимулятор. Приведем их описание.

Основным технологическим оборудованием из вышеперечисленного является шкуроемная машина. Приведем её классификацию в Таблице 2.

Таблица 2 – Классификация шкуроемных машин

№	Признак	Пункты признака
1	по способу съема шкуры:	механический
		химический
		термический
		комбинированный
Механический способ съема шкуры		
2	По способу механического съема шкуры:	разрез подкожного слоя
		разрыв подкожного слоя
3	По типу привода	электрический
		гидравлический
Механический способ съема шкуры методом разрыва		
4	по виду рабочего органа:	тросовые
		цепные
		барабанные
		Иные (например, отрывающие шкуру с боков КРС пневмоцилиндрами и др.)
Тросовые установки		
5	по конструкции	с жесткой направляющей
		без жесткой направляющей
Цепные установки		
6	по периодичности работы:	периодического действия
		непрерывного действия
Барабанные установки		
7	по характеру перемещения барабана	в вертикальной плоскости вдоль туши
		качательное движение на рычаге
8	по направлению съема шкуры:	снизу-вверх
		сверху-вниз
		универсальные
9	по оснащённости дополнительными приспособлениями.	оснащена электростимулятором и (или) захватами для задних конечностей или не оснащена.

Тросовые и цепные установки, а также установки непрерывного действия на сегодняшний день не выпускаются. Этот вывод можно сделать на основе следующего факта: последнее упоминание о производстве цепной установки А1-ФУУ, установке непрерывного действия РЗ-ФУВ относится к 2005 году [3]. Установка А1-ФУУ выпускалась на ОАО «Машиностроительном объединении Восток» (г. Бийск), а РЗ-ФУВ – на Тихвинском заводе «Трансмаш» [3] и на Брестском машиностроительном производственном объединении [4]. Из этого можно сделать вывод о прекращении их массового использования на мясокомбинатах.

На сегодняшний день на мясокомбинатах применяются барабанные шкуроемки. В данной статье будут описаны шкуроемные машины с качающимся барабаном, т.к. они обладают высокой производительностью и обладают научной новизной на территории РБ.

Шкуроемки этого типа широко распространены, это хорошо видно по большому количеству их производителей (Таблица 3).

Таблица 3 – Производители шкуроемков с качающимся барабаном

№	Производитель	Модель	Страна, город	Производительность, шт/час	Мощность привода, кВт
1	Banss	BE5	Германия, Биденкопф	75	3
2	Frontmatec	32219100	Дания, Кольдинг	70 включая голову; 100 без головы	3x400-690 кВт / 50 Гц / 11 кВт
3	M. Serra	–	Испания, Барселона	40	–
4	Sivvas	–	Греция, Салоники	30	7,5
5	LeFiell	1062-8	США, штат Невада, г. Рио	90	–
6	Intermik (Techmet)	–	Польша, Варшава (Польша, Серпц)	30	5,5
7	John Naylor Engineering	–	Великобритания, Галифакс	–	–
8	Renner	–	Германия, Абтсгмюнд	60	–
9	Watts meat machinery	–	Австралия, Скон	–	–
10	Facomia	–	Франция, Ла-Тур-дю-Пен (округ)	–	–
11	Taesa	VA-45	Испания, Бургос	25-35	–
12	Rovani	–	Италия, Луццара	40	5.5

На рисунке 1 представлен общий вид разработанной шкуроемной машины. На сварной раме 1 на двух осях установлен рычаг 1. На передней части рычага в подшипниках вращается цилиндрический барабан 5, к которому прикрепляются цепи для фиксации шкуры. Барабан приводится во вращение от гидродвигателя 4 через цепную передачу, закрытую кожухом. К рычагу 1 прикреплен гидроцилиндр 3, который соединен с рамой 1. С помощью гидроцилиндра 3 происходит перемещение рычага 3 по окружности.

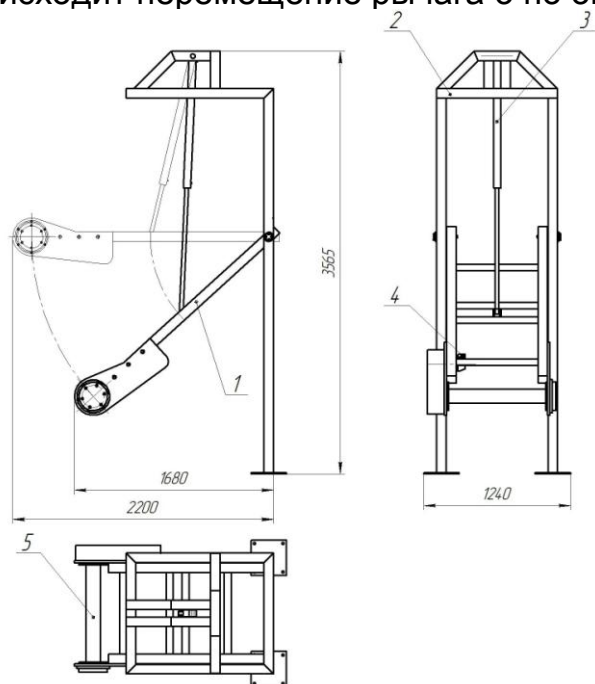


Рисунок 1 – Шкуроемная машина: 1 – рычаг; 2 – рама; 3 – гидроцилиндр; 4 – гидродвигатель; 5 – барабан

Ниже представлены технические характеристики разработанной машины:

- 1) Название разработанной машина: ФШЛ-80
- 2) Габаритные размеры: 2200x1240x3565 мм.
- 3) Производительность: максимальная 80 голов/час
- 4) Привод: гидравлический
- 5) Гидроцилиндр (модель): M250 HFR2S.
- 6) Гидромотор (модель): ТМК 250
- 7) Передача от двигателя к барабану: цепная
- 8) Применяемая цепь: 2ПР-31,75-177 ГОСТ 13568-97
- 9) Угол перемещения рычага: 60 градусов
- 10) Обслуживающий персонал: 2 человека.

Разработка шкуроемной машины имеет практическую направленность, т.к. ООО «Фина» выиграла тендер на её изготовление на ОАО «Могилевский мяскокомбинат».

Устройство фиксации задних ног при снятии шкуры (Рисунок 2) предназначено для снятия туши с забойного крюка в процессе снятия шкуры с КРС, что позволяет предотвратить падение туш вниз. Производители этих устройств: Bvss, Blasau, Intermik.

Электро-стимулятор (Рисунок 3) предназначен для электростимуляции туш КРС, чтобы избежать разрушения позвоночника в процессе снятия шкуры.

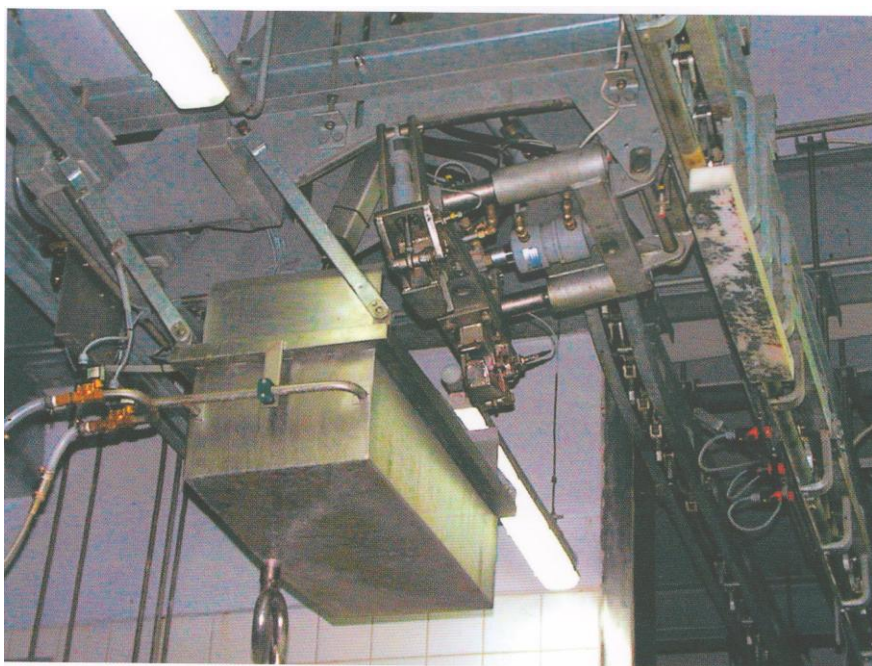


Рисунок 2 – Устройство фиксации задних ног при снятии шкуры фирмы Bvss



Рисунок 3 – Электро-стимулятор фирмы Rovani

Заключение. Произведен анализ целесообразности применения роботов на вышеперечисленных операциях, показана классификация шкуроемных машин, перечислены фирмы-производители шкуроемных машин с качающимся барабаном.

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. Литвинович А. Н., Попеня А. А., Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н.У. «Разработка технологической линии убоя и разделки крупного рогатого скота производительностью 80 г/час»/ Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов. Часть I. Брест, БрГТУ, 2019. –С. 130-135.

2. Н. У. Ляшук, Ю. В. Сакович, А. А. Попеня, А. Н. Литвинович. «Разработка системы машин для мясожировых производств технологические линии убоя и разделки КРС» // «Мясная индустрия» №10 – Москва, 2019. – 38-42 с.

3. Каталог оборудования для предприятий мясной промышленности. Часть 1. Оборудование для убоя, первичной переработки скота и побочного сырья / под ред. Лисицына А.Б. – М.: ВНИИМП, 2005. –150 с.

4. Машины, оборудование, приборы и средства автоматизации для перерабатывающих отраслей АПК : Кат. / АгроНИИТЭИИТО. Т.1, ч.1, Мясная промышленность. – Москва, 1990. – 213 с.

УДК 629.113:004.94

Монтик Н. С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Монтик С. В.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗОНЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

При проектировании и реконструкции автотранспортных предприятий (АТП) возникает задача оптимизации структуры производственных подразделений по техническому обслуживанию автомобилей, например, определение оптимального количества постов зоны технического обслуживания (ТО) по критерию минимальных суммарных затрат на содержание производственного подразделения и потери прибыли от простоя автомобилей.

Целью данной работы является проведение имитационного моделирования зоны первого технического обслуживания (ТО-1) грузовых автомобилей и анализ способов дальнейшей ее оптимизации. Исходные данные для проведения моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для проведения имитационного моделирования

Тип и модель автомобиля	МАЗ-437043-321
Списочное количество подвижного состава (ПС), ед.	70
Всего технологически совместимого ПС на АТП, ед.	160
Среднесуточный пробег, км	260
Число дней работы ПС в году, дн.	302
Средний пробег ПС с начала эксплуатации, тыс. км	160
Климатический район	умеренный
Категория условий эксплуатации	III
Режим работы зоны ТО-1:	
- количество дней работы в году, дней	252
- количество смен	1
- продолжительность смены, час	8

Используя типовую детерминированную методику технологического расчета автотранспортных предприятий, изложенную в [1, 2], для моделируемой зоны ТО-1 был определен такт поста – 2,69 часа, ритм производства – 1,9 часа, расчетное количество постов – 1,42.