

автоматику и др. Конструктивно контроллер с необходимыми блоками и модулями, а также релейно-контакторная аппаратура управления исполнительными устройствами установлены в шкафах управления. На лицевой стороне шкафов закреплены панели для отображения параметров.

В верхний уровень АСУ (диспетчеризация АСУ ТП) входят средства, выполняющие функции отображения информации в различной форме, ее архивирование и протоколирование, а также функции дистанционного управления основными модулями контроллеров путем прямого регулирования или изменения параметров и уставок регулирования.

В данном комплексе предполагаем использовать серийно выпускаемые (например КОМПО) шприц и сосисочный автомат, а остальные устройства разработаны и подлежат изготовлению. Сравнивая данный комплекс с аналогами [1, 2, 3] можно сделать вывод, что изделия, входящие в состав комплекса, обладают простой конструкцией, оптимальным количеством степеней свободы, упрощённой системой программного управления и соответственно более низкой стоимостью. Применение тележки грузовой беспилотной позволяет автоматизировать процесс перемещения рамы с колбасными батонами в термическое отделение. На ряд технических решений, применённых в данном комплексе, поданы заявки на патент.

Список использованных источников

1. Видеохостинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com>. – Дата доступа: 20.04.2021.
2. Официальный сайт машиностроительной фирмы JBT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vemag.de>. – Дата доступа: 20.04.2021.
3. Официальный сайт машиностроительной фирмы Poly-Clip [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.handtmann.de>. – Дата доступа: 20.04.2021.
4. Бурдиловский, В. Н. Разработка автоматизированного комплекса формования сосисок / В. Н. Бурдиловский // Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов: в 2 ч. / УО «Брестский государственный технический университет»; редкол. : Н. Н. Шалобита [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2021. – Ч. 1. – 320 с.

УДК 637.523.8

Левонюк И. Н., Василюк Е. В.

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.;
к. т. н., доцент Шуть В. Н.*

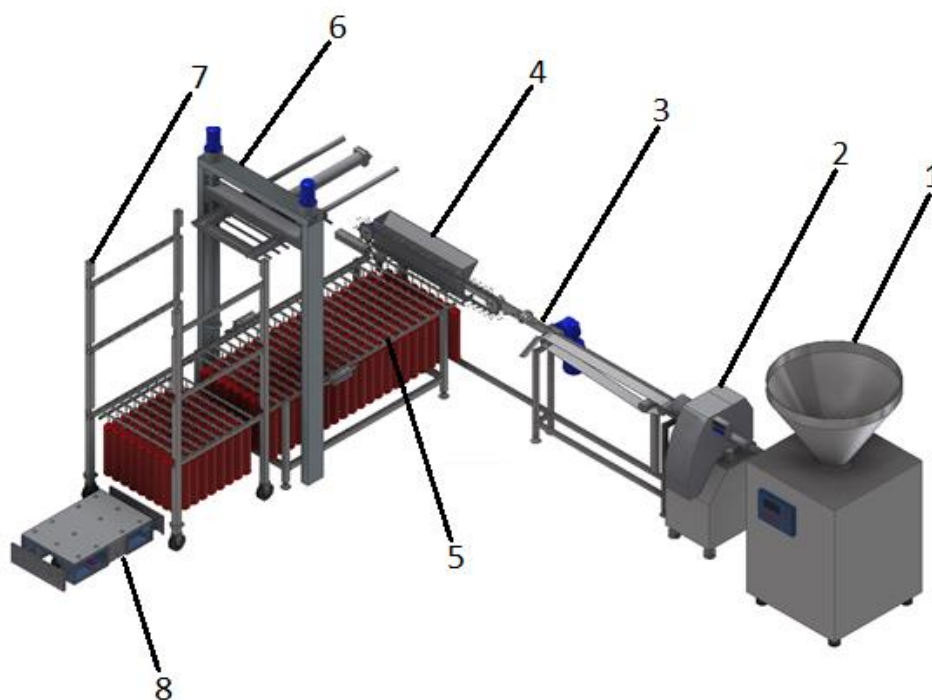
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ КОЛБАСНЫХ БАТОНОВ

В РБ работают 23 мясокомбината и множество небольших предприятий, в цехах которых производятся колбасные изделия. Так как спрос на колбасные изделия постоянно растёт, то существует необходимость в модернизации колбасных производств в целях повышения производительности для удовлетворения имеющегося спроса. Наиболее очевидным решением для повышения производительности является автоматизация производства. На сегодняшний день в СНГ при формовании колбасных батончиков широко применяется человеческий

труд. В Европе разработаны и начали успешно применяться автоматизированные линии формования колбасных батонов.

В нашей статье [4] были представлены аналоги – комплексы оборудования для формования колбасных батонов европейских компаний [1, 2, 3,]. В состав этих комплексов входит универсальный робот, а рама с колбасными батонами транспортируется в термическое отделение вручную. Применение универсального робота, оснащенного шестью степенями свободы, усложняет комплекс и делает его дорогим, а транспортирование рамы в термическое отделение вручную снижает коэффициент автоматизации комплекса.

Специалистами ООО “Фина” и студентами БрГТУ разработан автоматизированный комплекс оборудования для формования колбасных батонов. В его состав входит следующее оборудование (рисунок 1): шприц вакуумный 1 соединенный с клипсатором автоматическим 2.

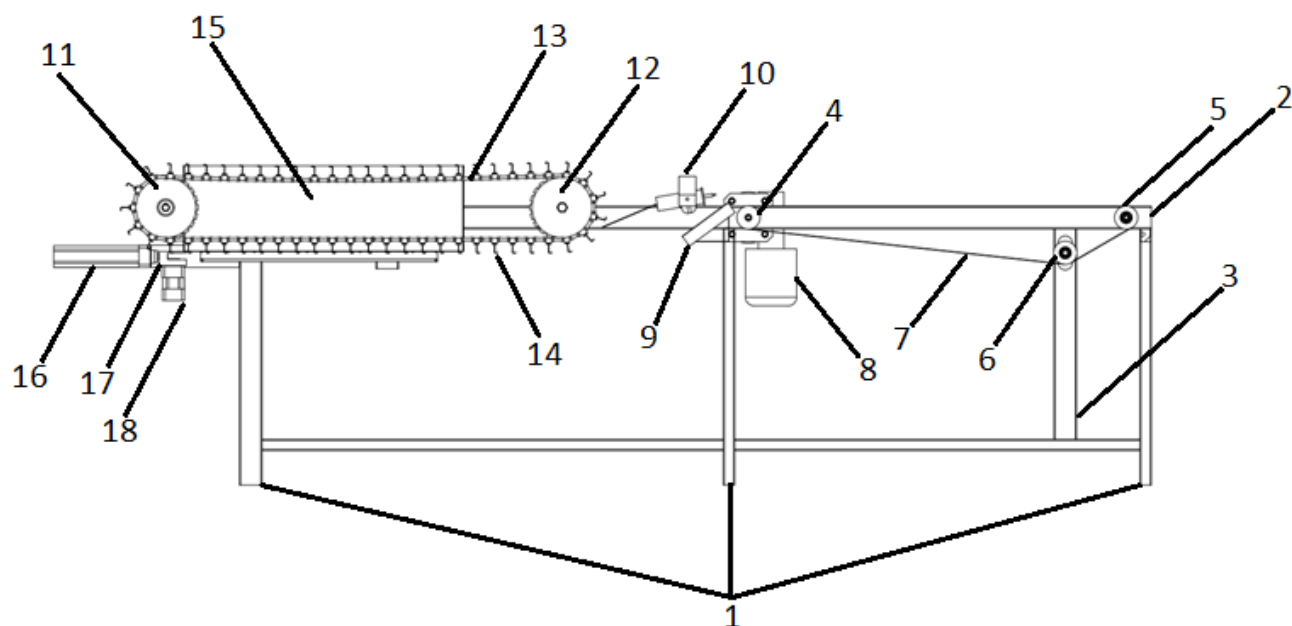


*1 – шприц вакуумный, 2 – клипсатор автоматический,
3 – навешивающее устройство, 4 – автоматическое устройство
подачи коптильных палок, 5 – накопительное устройство, 6 – манипулятор
укладки коптильных палок, 7 – рама, 8 – тележка грузовая беспилотная*

**Рисунок 1 – Автоматизированный комплекс
оборудования для формования колбасных батонов**

За клипсатором автоматическим 2 установлено навешивающее устройство 3 таким образом, чтобы колбасные батончики, выходя из клипсатора 2, попадали на него. На каркасе навешивающего устройства 3 смонтировано автоматическое устройство подачи коптильных палок 4. Перпендикулярно навешивающему устройству 3, в небольшом отдалении от позиции навешивания, расположено накопительное устройство 5, в конце которого расположен манипулятор укладки коптильных палок 6. После манипулятора укладки коптильных палок 6 установлена колбасная рама 7. К раме 7 автоматически стыкуется тележка грузовая беспилотная 8.

Навешивающее устройство (рисунок 2) состоит из каркаса, механизмов перемещения и перевески, механизма автоматической подачи копильных палок, выдвижного захвата.



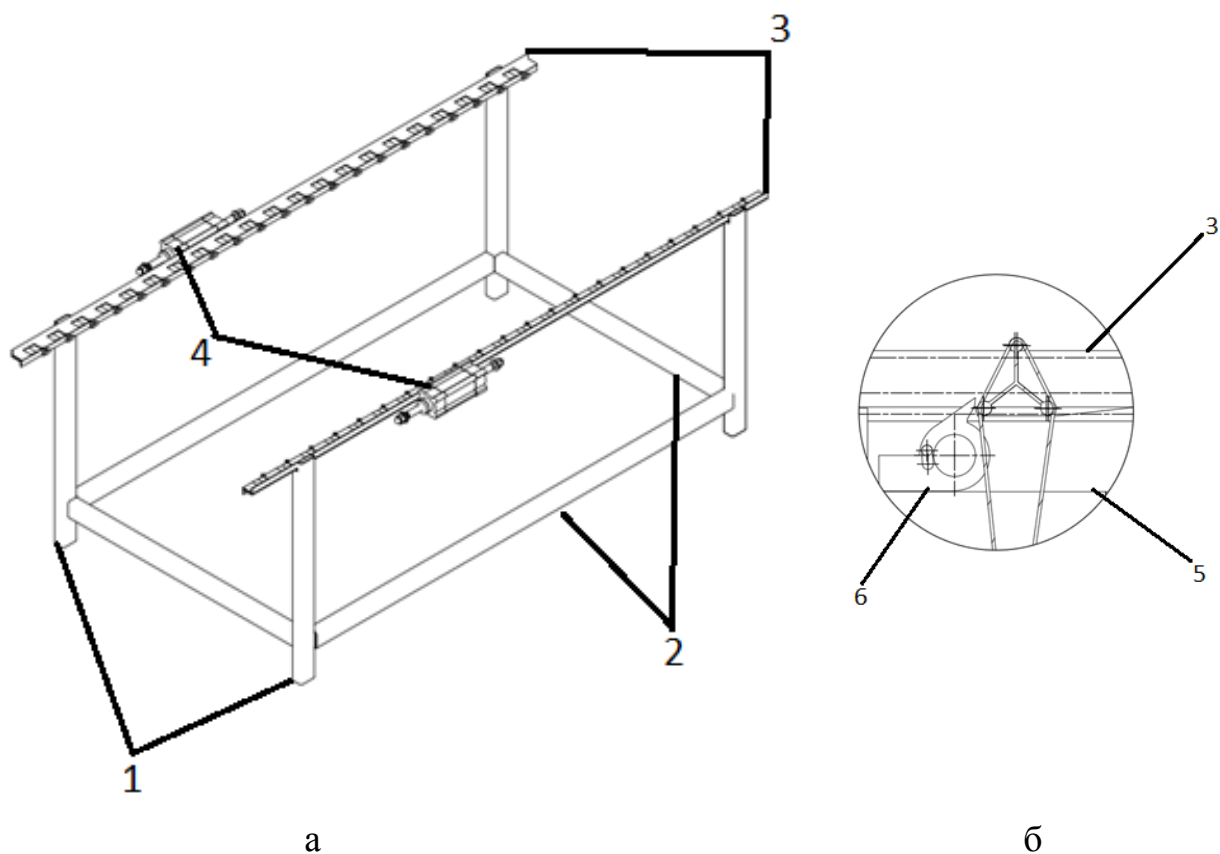
1 – вертикальная стойка, 2 – горизонтальная балка, 3 – вертикальная профильная труба, 4 – приводной барабан, 5 – ведомый барабан, 6 – натяжной ролик, 7 – лента, 8 – мотор-редуктор, 9 – наклонный лоток, 10 – шпулька, 11 – ведущая звёздочка, 12 – ведомая звёздочка, 13 – цепь, 14 – крюки, 15 – автоматическое устройство подачи копильных палок, 16 – пневмоцилиндр, 17 – захват, 18 – зажимающий пневмоцилиндр

Рисунок 2 – Навешивающее устройство

Каркас состоит из вертикальных стоек 1, горизонтальной балки 2, вертикальной профильной трубы 3, продольных и поперечных балок (на рисунке не указаны). На горизонтальной балке 2 смонтированы приводной барабан 4 и ведомый барабан 5. В пазу вертикальной профильной трубы 3, установленной между горизонтальной балкой 2 и продольной балкой (на рисунке не указана) смонтирован натяжной ролик 6. На эти барабаны и ролик натянута лента 7. Приводной барабан 4 соединён с закреплённым на горизонтальной балке 2 мотор-редуктором 8. После приводного барабана 4 на поперечной балке (на рисунке не указана) установлен наклонный лоток 9, над которым на горизонтальной балке 2 смонтирована шпулька 10. Далее, на горизонтальной балке 2 смонтированы ведущая звёздочка 11 и ведомая звёздочка 12, на которые натянута цепь 13 с двойными крюками 14. Ведущая звёздочка 11 соединена с закреплённым на горизонтальной балке 1 шаговым двигателем (на рисунке не указан). Также на горизонтальной балке 2 установлен автоматический механизм подачи копильных палок 15. После ведущей звёздочки 11 на кронштейне (на рисунке не указан) к горизонтальной балке 2 закреплён корпус пневмоцилиндра 16, на штоке которого закреплён захват 17, к которому, в свою очередь, закреплён зажимающий пневмоцилиндр 18.

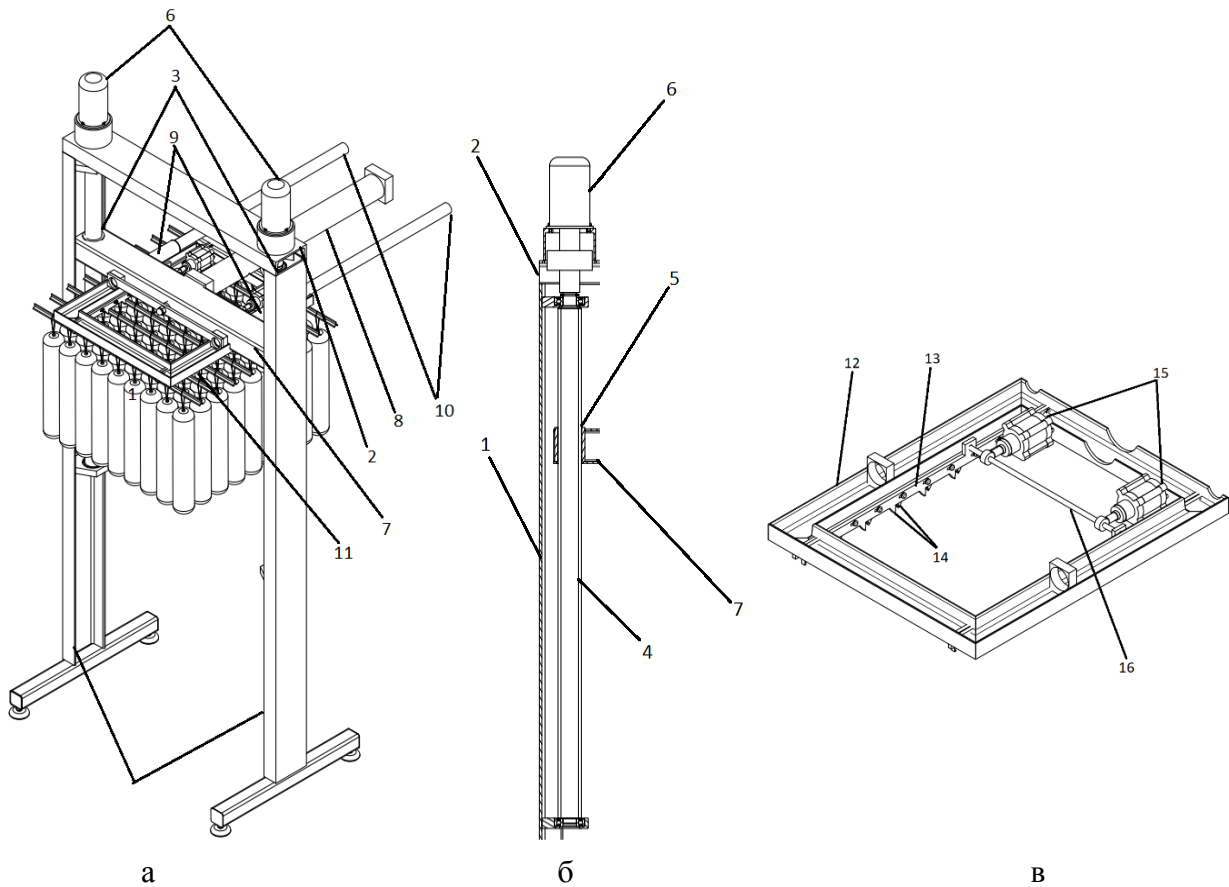
Накопительное устройство (рисунок 3) состоит из каркаса, механизма перемещения копильных палок и приводов. Каркас состоит из вертикальных стоек 1 и горизонтальных балок 2. На вертикальных стойках 1 закреплены неподвиж-

ные уголки 3 с вырезами. На этих уголках закреплены пневмоцилиндры 4 двустороннего действия и подвижные уголки 5. Штоки пневмоцилиндров 4 соединены с подвижными уголками. На подвижных уголках 5 поворотные собачки 6.



а – вид общий, б – собачка;
 1 – вертикальные стойки, 2 – горизонтальные балки,
 3 – неподвижные уголки, 4 – пневмоцилиндры, 5 – собачки
Рисунок 3 – Накопительное устройство

Манипулятор для укладки коптильных палок (рисунок 4а) состоит из каркаса, захватов и механизмов перемещения захватов. Каркас состоит из двух вертикальных стоек 1 с прикреплённой поперечной балкой 2. В вертикальных стойках 1 установлены винтовые механизмы 3 (рисунок 4б). Винтовой механизм 3 состоит из вертикально установленного винта 4 и находящейся на нём гайки 5. Винт 4 соединен с приводом винтового механизма 6. На гайках 5 закреплена подвижная балка 7. На данной балке смонтированы выдвигающий пневмоцилиндр 8 и две втулки 9 с направляющими стержнями 10, к ним закреплена рамка 11 (рисунок 4в). Рамка 11 состоит из неподвижного каркаса 12 с упорами захватов 11 и двух подвижных реек 13 с зажимами 14. На неподвижном каркасе 12 закреплены пневмоцилиндры 15, штоки которых соединены с поперечным стержнем 16 объединяющим рейки 13.



а – вид общий, б – винтовой механизм, в – рамка;

1 – вертикальные стойки, 2 – поперечная балка, 3 – винтовые механизмы, 4 – винт, 5 – гайка, 6 – привод винтового механизма, 7 – подвижная балка, 8 – выдвигающий пневмоцилиндр, 9 – втулки, 10 – направляющие стержни, 11 – рамка, 12 – неподвижный каркас, 13 – подвижные рейки, 14 – зажимы, 15 – пневмоцилиндры, 16 – поперечный стержень

Рисунок 4 – Манипулятор укладки коптильных палок

Для транспортирования рамы с колбасными батонами в термическое отделение применяется разработанная специалистами ООО «ФИНА» совместно с БрГТУ тележка грузовая беспилотная (далее ТГБ). Испытания экспериментального образца, изготовленного ООО «ФИНА» показали ее работоспособность.

Работает данный комплекс следующим образом: на колбасные батоны, после их выхода из шприца вакуумного 1, клипсатором автоматическим 2 накладывается петля. Далее батоны попадают на ленту (см. рисунок 2 поз. 7) навешивающего устройства 3, пройдя по которой батоны попадают на наклонный лоток наклонный лоток (см. рисунок 2 поз. 9), соскальзывая с него, петля попадает на шпильку (см. рисунок 2 поз. 10), выходя из которой петля падает на крюки (см. рисунок 2 поз. 14) цепи (см. рисунок 2 поз. 13). Перемещаясь на крюках петли надеваются на коптильную палку, подаваемую автоматическим устройством подачи коптильных палок 4 из бункера (см. рисунок 3 поз. 15) на позицию навешивания. На каждую коптильную палку подаётся определённое количество батонов, которое отсчитывается датчиком (на рисунке не указан). Далее палка с навешенными батонами захватывается собачками (см. рисунок 3 поз. 6) накопительного устройства 5. По данному устройству палки перемещаются при помощи собачек (см. рисунок 3 поз. 6). При накоплении в конце данного устройства определённого комплекта заполненных палок (соответствующего размеру рамы) он захватывается манипуля-

тором укладки копильных палок 6 и укладывается в раму 7. При заполнении рамы 7 тележка грузовая беспилотная перемещает заполненную раму в термическое отделение и подставляет пустую раму на позицию укладки.

В данном комплексе предполагаем использовать серийно выпускаемые (например КОМПО) шприц и клипсатор, а остальные устройства разработаны и подлежат изготовлению. Сравнивая данный комплекс с аналогами [1, 2, 3] можно сделать вывод что изделия, входящие в состав комплекса, обладают простой конструкцией, оптимальным количеством степеней свободы, упрощённой системой программного управления и соответственно более низкой стоимостью. Применение тележки грузовой беспилотной позволяет автоматизировать процесс перемещения рамы с колбасными батонами в термическое отделение. На ряд технических решений, применённых в данном комплексе, поданы заявки на патент.

Список использованных источников

1. Видеохостинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com>. – Дата доступа: 28.03.2021.
2. Официальный сайт машиностроительной фирмы JBT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jbtc.com>. – Дата доступа: 28.03.2021.
3. Официальный сайт машиностроительной фирмы Poly-Clip [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.polyclip.com>. – Дата доступа: 28.03.2021.
4. Левонюк, И. Н. Разработка автоматизированного комплекса формования колбасных батонов / И. Н. Левонюк // Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов: в 2 ч. / УО «Брестский государственный технический университет»; редкол. : Н. Н. Шалобыта [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2021. – Ч. 1. – 320 с.

УДК 637.513.2

Николайчик И. С., Лазарук В. Р.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.

ОБЗОР СРЕДСТВ МЕЖОПЕРАЦИОННОГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ УБОЯ

Важнейшей задачей средств межоперационного транспортирования мясоперерабатывающей промышленности заключается в транспортировке продуктов убоя, не загрязняя поверхность продуктов. Эффективность транспортных устройств определяется в главном счете скоростью транспортировки от одной операции до другой, удобством в эксплуатации и других факторов.

При классификации оборудования мясной промышленности в отдельную группу необходимо выделить транспортное технологическое оборудование (подвесной путь, транспортер).

К продуктам убоя относятся:пищевая кровь, шкура КРС; ноги, рога, вымя, белые органы, красные органы, головы, туши и полутуши, непищевое сырье (отходы).

Классификация средств межоперационного транспортирования

Транспортные средства мясожировых производств классифицируются на следующие классы:

- подвесные конвейеры;
- напольные конвейеры;