Модернизация головоруба с целью повышения качества реза и его экономической выгодности

А.А. Смирнов,
студент,
E-mail: chuter89@mail.ru

А.А. Дубс,
студентка,
E-mail: alice_fox_1995@mail.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Модернизация головоотсекающей машины решает задачи такие как улучшения качества обработки сырья, точности отделения головы, обеспечивает безопасность работников за счёт автоматизации отделения головы рыбы.

Для достижения необходимых технических результатов в устройстве для резки рыбного филе, включающем пневмоцилиндр, лезвие, щиток, снабдить конвейером, блоком управления, связанным непосредственно с пневморегулятором, и оснастить лазерным и магнитным датчиком датчиками.

При наличии конвейера можно производить непрерывную автоматическую транспортировку рыбы от мойки до головоотсекающей машины с последующим отделением рыбной головы. [1] К конвейерам для цехов рыбопереработки предъявляются повышенные санитарно-гигиенические требования. Это обуславливает некоторые особенности в конструкции, которые упрощают мойку, снижают вероятность скопления отходов на элементах конструкции

Благодаря лазерному датчику можно определять местоположение рыбы на конвейерной ленте и, связав с управляющим блоком, подавать сигнал на пневмоцилиндр, когда рыба будет находиться под фигурным ножом. Лазерный датчик содержит в себе передатчик и приемник лазерного излучения. В передатчике располагается осциллирующая трубка, генерирующая сигнал на частоте 180 кГц, который после усиления транзистором применяется для возбуждения лазерной трубки. Приемник содержит принимающую трубку резонансная частота которой соответствует генерирующей трубке. В связи с этим датчик может принять отраженный свет той же частоты, что и излученный, защищая тем самым датчик от видимого света и ложных срабатываний. Тем самым, увеличивая точность и качество операции.

Магнитный датчик производит подсчёт конвейерных лотков, считывая магнитные полосы, прикреплённые к лотку. Магнитно-индуктивный датчик предназначен для бесконтактного детектирования положения объектов. Магнитный датчик положения функционируют без механического износа и имеет преимущество перед индуктивным бесконтактным сенсором, поскольку при одинаковых габаритах имеет большее расстояние срабатывания. Кроме того, магнитный сенсор может обнаруживать магниты через стенки, изготовленные из алюминия, дерева, пластика, нержавейки или цветных металлов.

Наличие управляющего блока, сделанного в виде микроЭВМ, позволяет осуществлять контроль датчиков и выдачу информации на водонепроницаемом экране. Управляющий блок обладает миниатюрными размерами, высокой надежностью и долговечностью, обеспечивает высокое быстродействие и оперативную смену программы.

В предлагаемом техническом решении задачи повышения производительности головоотсекающей машины, увеличения срока службы механизма, улучшения качества обработки лосося, повышении безопасности рабочих решаются за счёт добавления автоматического конвейера и замены клиновидного ножа на фигурный, а также синхронизации конвейерной линии и пневмоцилиндра. Благодаря наличию конвейера отделение головы рыбы происходит автоматически. Наличие лазерного датчика позволяет определять в каком лотке находится рыба, а наличие магнитного датчика позволяет определять какой лоток находиться непосредственно под фигурным ножом, тем самым можно определить в какой момент необходимо включить пневмоцилиндр. Наличие блока управления позволяет выводить всю необходимую информацию на экран, предоставляет возможность увеличения скорости конвейера. При замене клиновидного ножа на фигурный нож при отделении головы остаётся больше участков мяса, грудные плавники с костями оснований, а в некоторых случаях — брюшные плавники и плечевые кости, так как при фигурном резе плоскость резания повторяет очертания жаберной крышки, тем самым являясь наиболее экономичным видом реза.

В предлагаемой головоотсекающей машине станина 1 соединена с конвейером 3. Сам конвейер 3 состоит из лотков для тушек лосося, к каждому второму которых прикреплены магнитные полосы 12 для считывания их магнитным датчиком 8. На конвейере 3 закреплены электродвигатели конвейера 2. Также к конвейеру 3 прикреплена направляющая 6, опора пневмоцилиндра 4 и лоток для сбора рыбьих голов 11. К опоре для пневмоцилиндра 4, которая закреплена на конвейере 3, прикреплены пневмоцилиндр 13, шток фигурного ножа 17 и щиток 5. К штоку фигурного ножа 17 прикреплёны фигурный нож 14 и пружина 15. К пневмоцилиндру 13 крепится шток пнемоцилиндра 16. В противоположной стороне от опора для пневмоцилиндра 4 располагаются магнитный датчик 8, блок управления 9 и лазерный датчик 10. Станина 1 снабжена также регулируемыми ножками 18.

Работа головоотсекающей машины

Оператор включает управляющий блок 9 и запускает конвейер 3. Лосось после первичной мойки попадает в лоток 7, закреплённом на конвейере 3, и начинает двигаться в сторону фигурного ножа 14. Оператор ориентирует рыбу головой к направляющей 6, переворачивая на правый бок. Тушка лосося проходит через лазерный луч лазерного датчика 10. Лазерный датчик 10 подаёт сигнал на блок управления 9. Блок управления 9, согласуясь с магнитным датчиком 8, который с помощью магнитных полос 12, прикреплённых на лотках 7, определяет на каком лотке 7 находится рыба, подаёт сигнал на пневмоцилиндр 13 тогда, когда лоток 7 с рыбой проходит под фигурным ножом 14. Пневмоцилиндр 13 начинает рабочий ход, под давлением штока пневмоцилиндра 16 шток фигурного ножа 17 начинает движение вниз. Фигурное лезвие 14 отрезает от тушки лосося голову и под действием пружины 15 шток фигурного ножа 17 вместе с фигурным ножом 14 возвращается в исходное положение.

Отделённая голова лосося падает в зазор между опорой для пневмоцилиндра 4 и самим конвейером 3 и скатывается по лотку для сбора рыбьих голов 11 в ящик для отходов. Тушка лосося продолжает движение по конвейеру и переходит на следующую технологическую операцию.

Таким образом, при использовании предлагаемой машины, по сравнению с машиной, описанной в ближайшем аналоге [2], обеспечивается более экономический рез, повышается производительность, повышается безопасность рабочих. Как показывают промышленные испытания, производительность головоотсекающей машины увеличивается в 1.5 раза. Повышается надёжность работы устройства, срок службы испольнительного привода увеличивается в 2-2,5 раза, а также существенно снижает поражение рабочих лезвием ножа.

Описание модернизации иллюстрируется прилагаемыми ниже схемами.

На схемах приняты следующие обозначения: 1 — станина; 2 — электродвигатель конвейера; 3 — конвейер; 4 — опора для пневмоцилиндра; 5 — щиток; 6 — направляющая; 7 — лоток для тушки лосося; 8 — магнитный датчик; 9 — блок управления; 10 — лазерный датчик; 11 — лоток для сбора рыбьих голов; 12 — магнитная полоса; 13 — пневмоцилиндр; 14 — фигурный нож; 15 — пружина; 16 — шток пневмоцилиндра; 17 — шток фигурного ножа; 18 — регулируемая ножка.

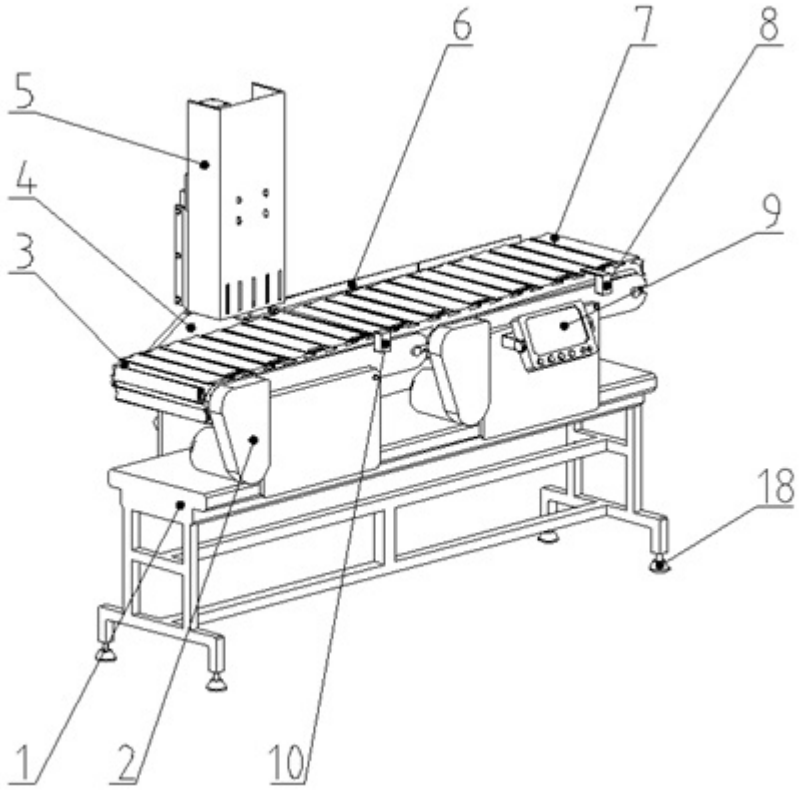

Рис.1 предлагаемое устройство головоотсекающей машины, вид общий

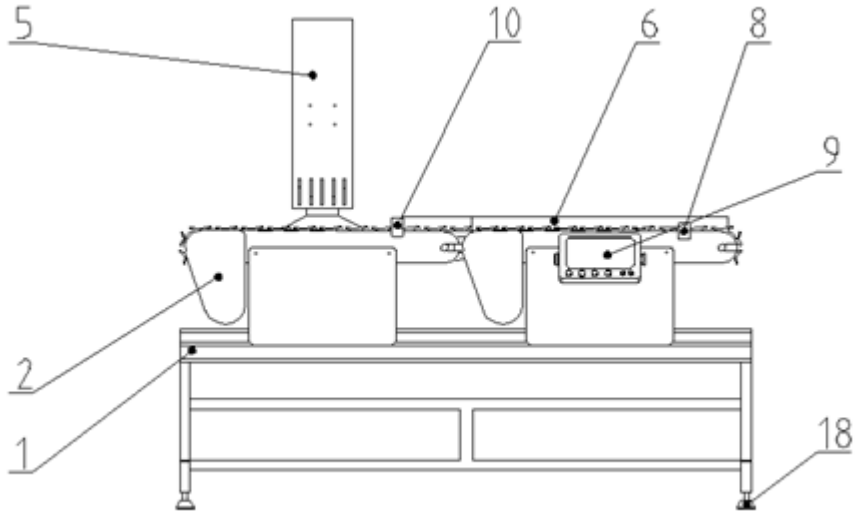

Рис.2 предлагаемое устройство головоотсекающей машины, вид спереди

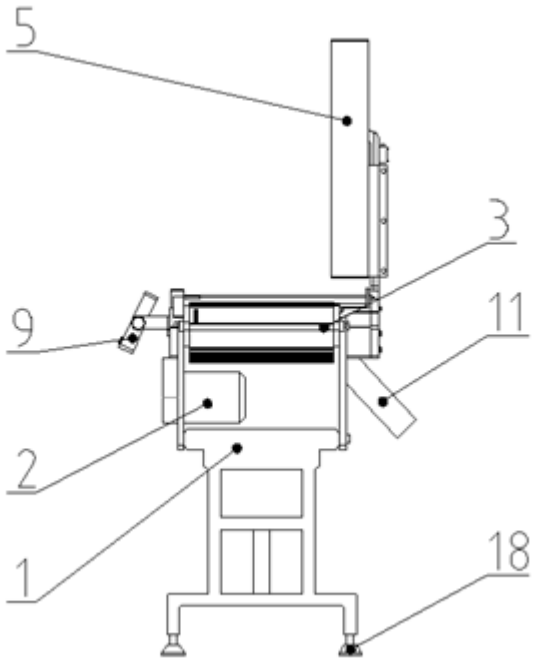

Рис.3 предлагаемое устройство головоотсекающей машины, вид слева

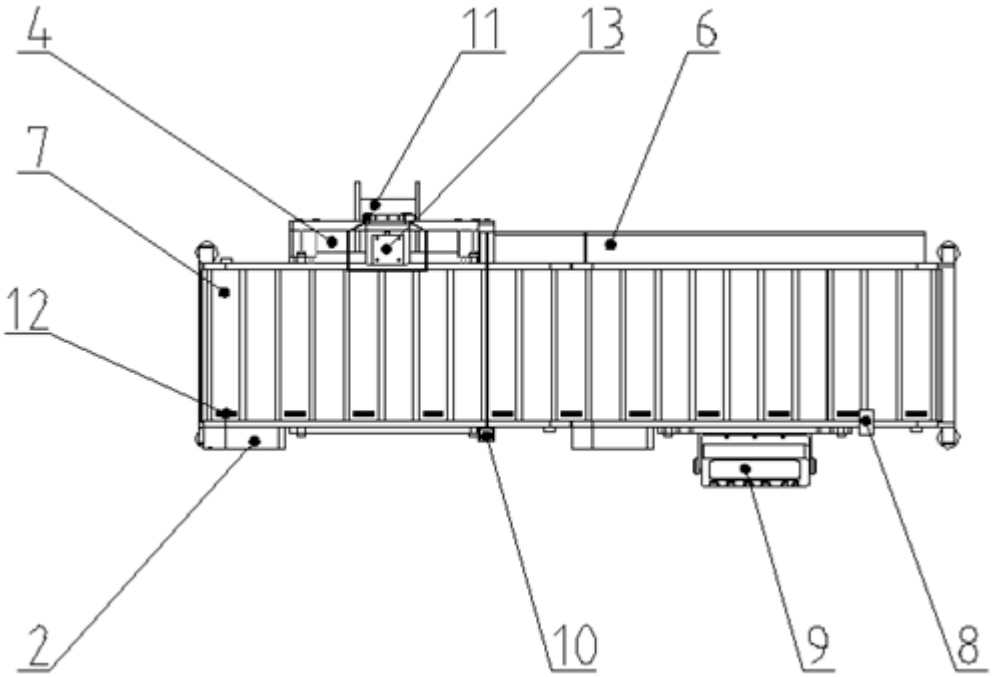

Рис.4 предлагаемое устройство головоотсекающей машины, вид сверху

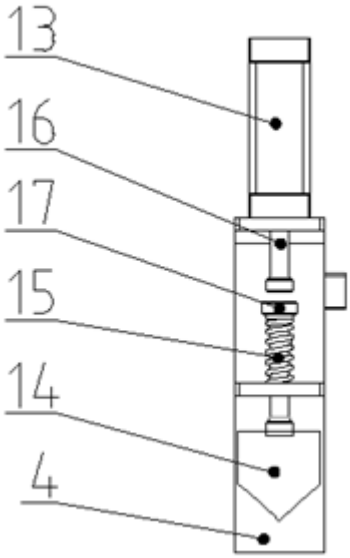

Рис.5 соединение пневмоцилиндра и фигурного ножа, вид спереди

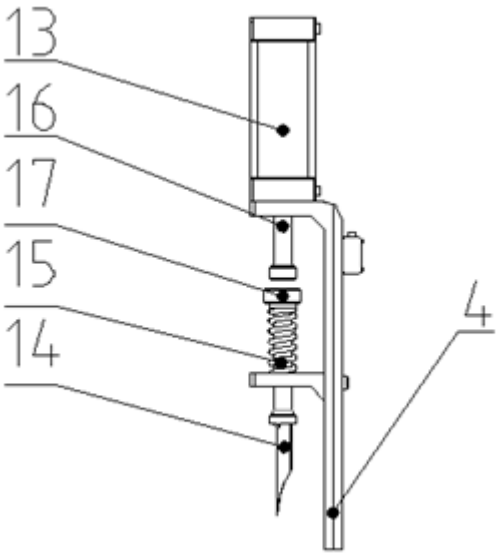

Рис.6 соединение пневмоцилиндра и фигурного ножа, вид слева

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев, О.В. Совершенствование технологического оборудования для первичной обработки рыбы: опыт, проблематика, системный подход: моногр. / О.В. Агеев, Ю.А. Фаты- хов. — Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. — 261 с.
2. Фатыхов, Ю.А. Моделирование пневматического привода мехатронного комплекса для порционирования пищевых продуктов / Ю.А. Фатыхов, О.В. Агеев, А.З. Мацонко // Вестник ВГУИТ. — Воронеж, 2013. — № 2. — С. 53–57.

Modernization of the thug to improve the quality of the cut and its economic benefits

A.A. Smirnov, Student, chuter89@mail.ru

A.A. Dubs, Student, alice_fox_1995@mail.ru

Kaliningrad State Technical University