УДК 664.9.022



РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАНИЯ И ПОШТУЧНОЙ ВЫДАЧИ РЫБЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИБРИРУЮЩИХ ЛОТКОВ

А.Е. Ерыванов, аспирант,
anatoliy.eryvanov@klgtu.ru
Н.В. Самойлова, аспирант,
procyon@mail.ru
О.В. Агеев, канд. техн. наук, доцент,
oleg.ageev@klgtu.ru
Ю.А. Фатыхов, д-р техн. наук,
elina@klgtu.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Предлагается устройство для ориентирования и поштучной выдачи рыбы, включающее вибрирующие приемный лоток и лоток для отвода ориентированной рыбы, которые связаны горизонтально ориентированным диском, установленным на одном уровне с вибрирующими лотками. Обеспечивается качественное ориентирование рыбы и поштучная выдача тушек для загрузки в рыбообрабатывающие машины, что позволяет исключить трудоёмкие операции визуальной инспекции и ручной укладки сырья, а также сократить количество персонала на производстве. Производительность при загрузке рыбы с использованием предлагаемого устройства увеличивается в три раза. Количество тушек рыбы, требующих ручной ориентации, сокращается на 80 %.

ориентирование, поштучная выдача, рыба, механизм, конструкция, машина

При ориентировании рыбы головой в одну сторону и поштучной выдаче тушек основными проблемами являются следующие: предотвращение травмирования сырья рабочими органами оборудования, повышение точности ориентирования тушек головой в одну сторону, обеспечение надёжного поштучного разделения рыбы, повышение производительности.

В отрасли известны устройства для ориентирования и загрузки рыбы с использованием вибрирующих направляющих и барабанов. Однако все они имеют решающие недостатки. Это необходимость ручной настройки рабочих органов и низкая производительность, что связано с застреванием и травмированием тушек при их перемещении между направляющими и поверхностями барабанов. Кроме того, необходимость точного соответствия зазора между направляющими и барабанами размерам рыб обусловливает низкую универсальность устройств.

Предлагаемая конструкция решает задачу увеличения производительности за счёт повышения скорости подачи и ориентирования рыб головой в одну сторону, а также исключения застревания тушек при их поштучной выдаче. Кроме того, снижается количество брака благодаря обеспечению правильного ориентирования тушек, исключению травмоопасных факторов и автоматическому управлению поштучной выдачей тушек.

Для получения необходимого технического результата модернизировано устройство, включающее накопитель, средство для ориентирования рыбы головой в требуемом направлении, содержащее параллельно установленные на вибрирующем основании лотки для транспортирования рыбы, приспособление для изменения ориентации рыбы, включающее вращающийся диск для транспортировки рыбы, приспособление для синхронной выдачи рыбы.

Средство для ориентирования рыбы содержит приемный лоток и лоток для отвода ориентированной рыбы, которые связаны вращающимся органом, выполненным в виде снаб-

женного приводом горизонтально ориентированного диска и установленным на одном уровне с лотками по ходу движения неправильно ориентированной рыбы на приемном лотке.

Накопитель выполнен в виде бункера, а конвейер использован для подъема рыбы на прикрепленный к верхней части бункера направляющий лоток, установленный наклонно над приемным лотком. Приспособление для синхронной подачи рыбы выполнено в виде двух связанных с шаговыми двигателями поворотных заслонок, установленных на выходе из лотков. При этом перед поворотными заслонками стенки лотков произведены из прозрачного материала, и на каждом лотке оппозитно друг другу установлены лазерные источники и фотоприемники. Кроме того, устройство дополнительно снабжено блоком управления, соединённым с шаговыми двигателями поворотных заслонок, приводами лотков и диска, а также лазерными источниками и фотоприёмниками.

Использование бункера, снабжённого подъёмным приспособлением, вращающегося диска и горизонтальных лотков, совершающих колебательные движения в продольном направлении, позволяет существенно увеличить скорость подачи и ориентирования рыбы головой в одну сторону, а также исключить травмоопасные факторы, что приводит к сокращению брака и повышению производительности.

Применение лазерного источника с высокой интенсивностью луча, фотоприемника, шаговых двигателей поворотных заслонок и блока управления позволяет определять бесконтактным методом наличие обрабатываемого сырья даже в условиях загрязнения рабочей зоны, избегать деформирования тушек и регулировать их поштучную выдачу, что существенно повышает качество обработки рыбы и универсальность оборудования.

На рис. 1 показан общий вид устройства для ориентирования и поштучной выдачи рыбы, на рис. 2 – вид спереди указанного устройства, на рис. 3 – вид сзади, на рис. 4 – вид сверху. На рисунках приняты следующие обозначения: 1 – накопитель; 2 – рама; 3 – конвейер загрузочный; 4, 15, 17 – электродвигатель; 5 – пластина наклонная; 6, 7 – лотки; 8 – диск вращающийся; 9, 10, 11, 12 – ролики; 13, 14 – рельсы; 16, 24, 25 – вал; 18, 19 – источник лазерный; 20, 21 – фотоприёмник; 22, 23 – заслонка поворотная; 26, 27 – двигатель шаговый; 28 – блок управления; 29 – окно для лишней рыбы.

В предлагаемом устройстве для ориентирования и поштучной выдачи рыбы накопитель 1 закреплён на раме 2. Загрузочный конвейер 3 установлен внутри накопителя 1 вдоль одной из его наклонных стенок и соединён клиноременной передачей с электродвигателем 4, смонтированным на раме 2. На наклонной стенке накопителя 1 под выступающей частью загрузочного конвейера закреплена наклонная плоскость 5. Средство для ориентирования рыбы выполнено в виде лотков 6 и 7 и вращающегося диска 8. Лотки 6 и 7 ориентированы горизонтально и параллельно друг другу на небольшом расстоянии друг от друга так, что один из них расположен под наклонной плоскостью 5. Лотки 6, 7 снабжены роликами 9, 10, 11, 12, установленными на рельсы 13 и 14, которые смонтированы на раме 2.

Также лотки 6, 7 зубчатой передачей соединены с электродвигателем 15, установленным на раме 2. С одной стороны лотков 6 и 7 на валу 16 электродвигателя 17, установленного на раме 2, закреплён вращающийся диск 8. С другой стороны лотков 6 и 7 на стенках каждого из них оппозитно друг другу смонтированы лазерные источники 18, 19 и фотоприёмники 20, 21. С этой же стороны над каждым из лотков установлены поворотные заслонки 22, 23, закреплённые соответственно на валах 24, 25 шаговых двигателей 26, 27, установленных на раме 2. Стенки лотков 6 и 7 между лазерными источниками 18 и 19 и фотоприёмниками 20 и 21 выполнены из прозрачного материала.

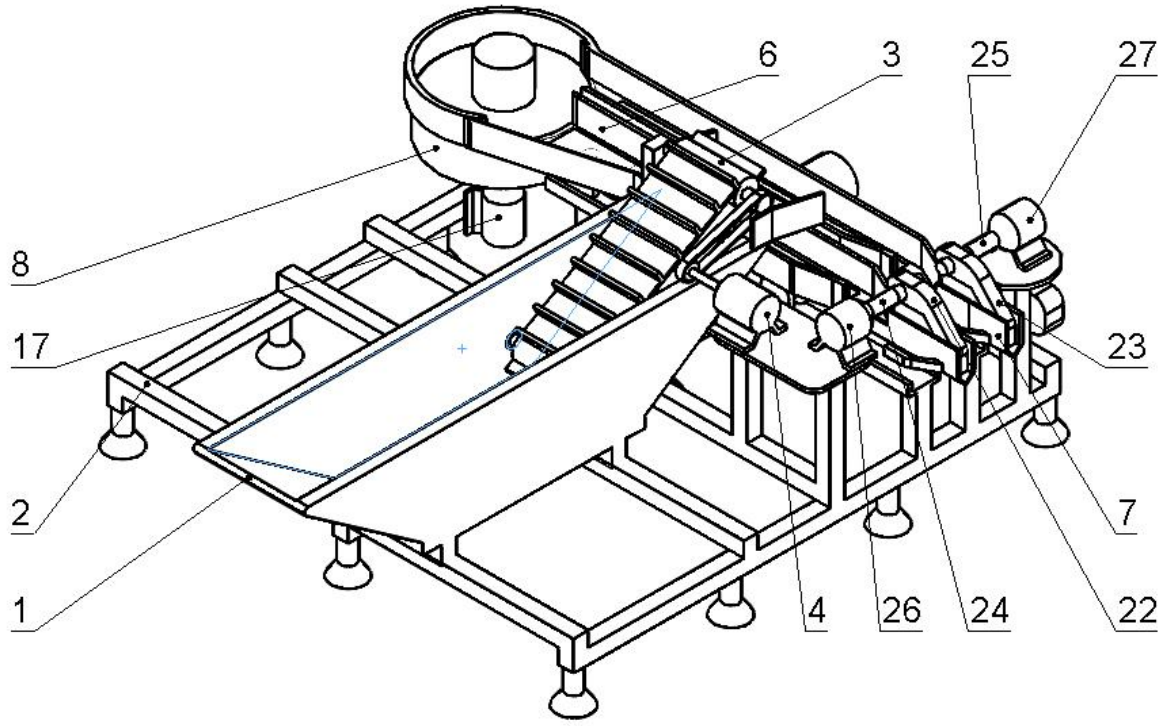


Рисунок 1 – Устройство для ориентирования и поштучной выдачи рыбы, общий вид

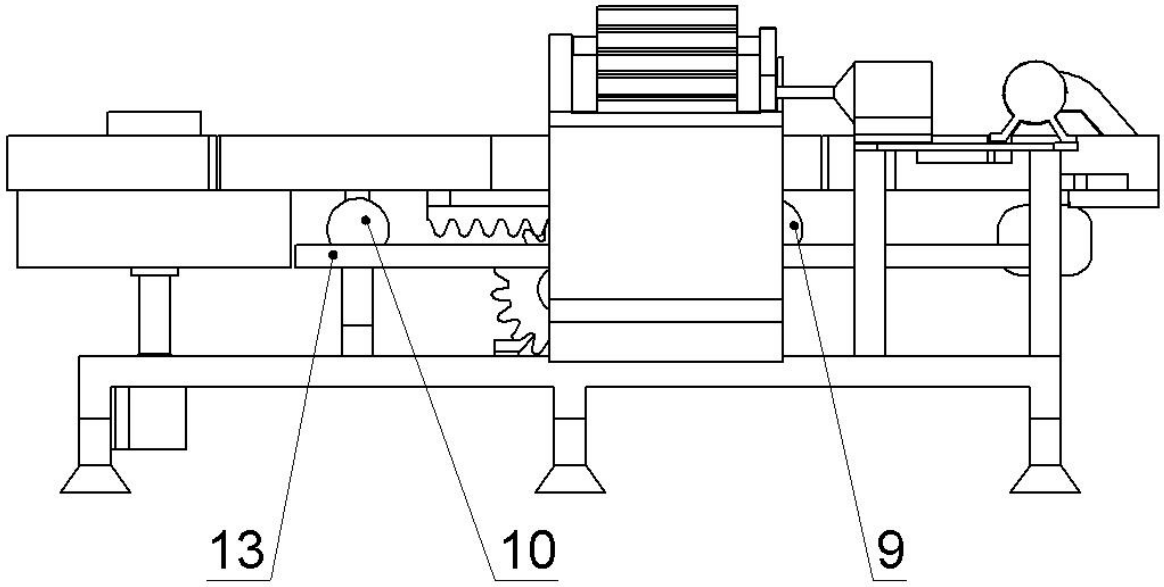


Рисунок 2 – Устройство для ориентирования и поштучной выдачи рыбы, вид спереди

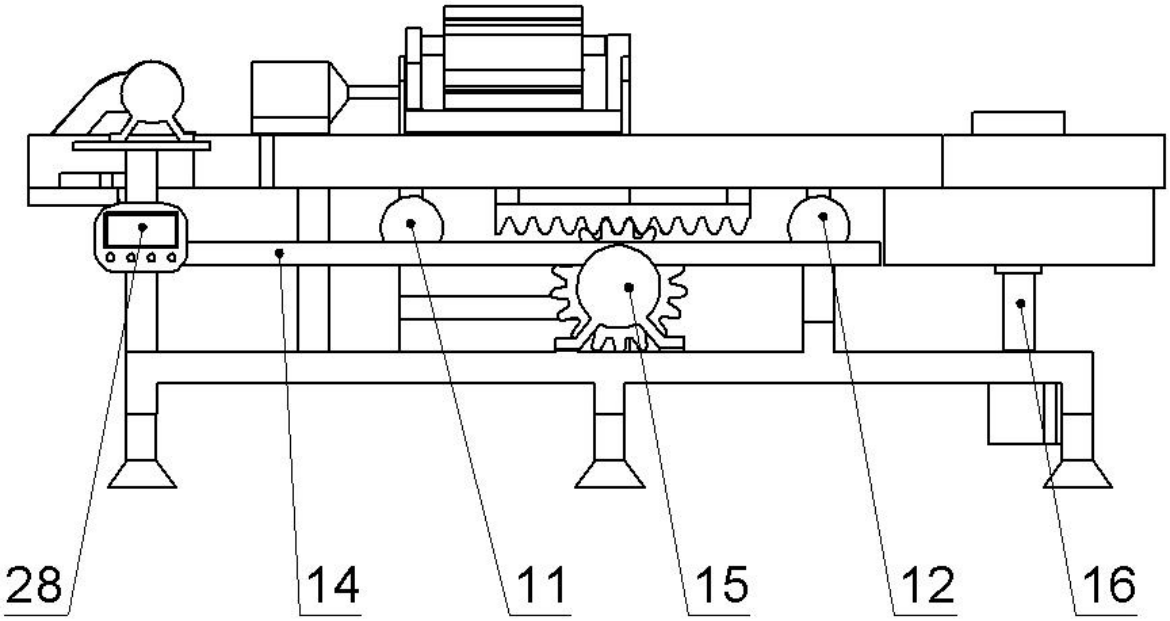


Рисунок 3 – Устройство для ориентирования и поштучной выдачи рыбы, вид сзади

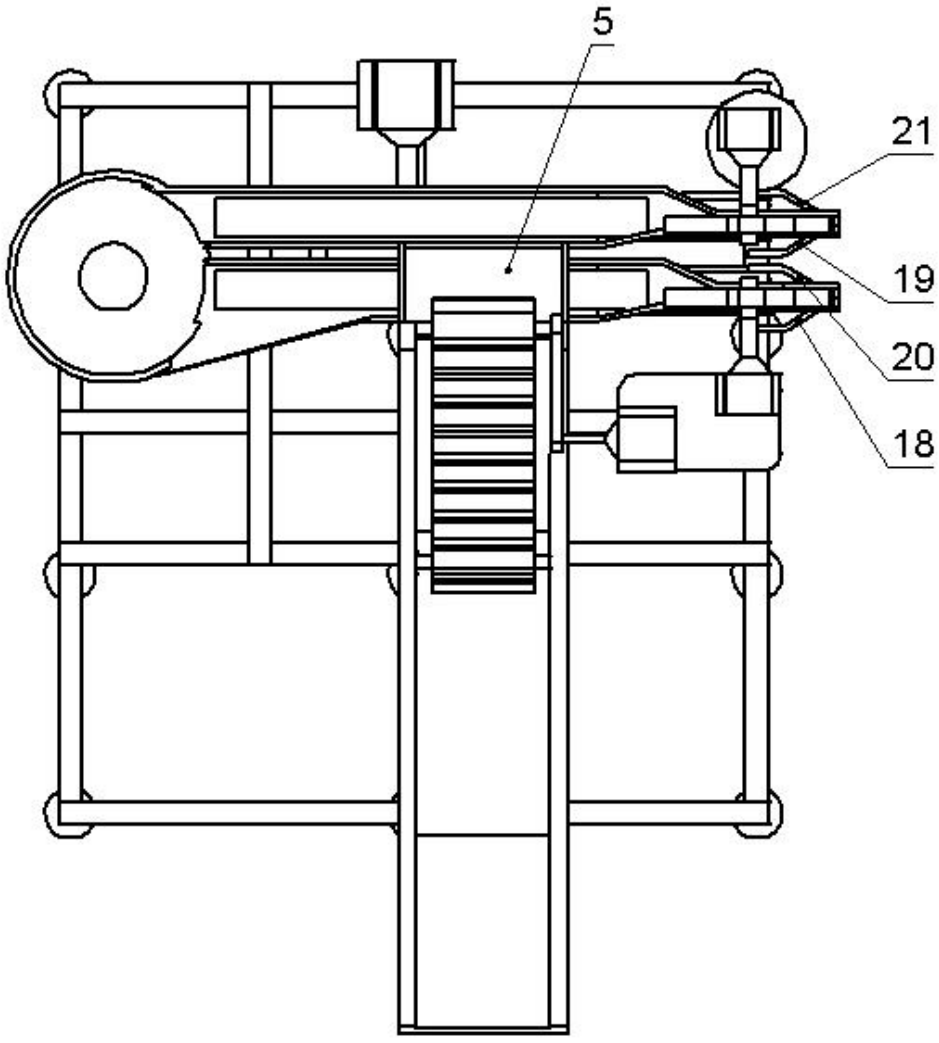


Рисунок 4 – Устройство для ориентирования и поштучной выдачи рыбы, вид сверху

Перед поворотными заслонками 22 и 23 лотки 6 и 7 имеют окна для сброса излишков рыбы и дно V-образной формы для ориентирования рыбы брюшком вниз. Дно каждого из лотков 6 и 7 покрыто материалом, повышающим трение с рыбой, до участка V-образной формы. Лазерные источники 18 и 19, фотоприёмники 20 и 21, шаговые двигатели 26 и 27, электродвигатели 4, 15 и 17 соединены с блоком управления 28, смонтированным на раме 2.

Устройство работает следующим образом. Размороженная или свежевыловленная рыба загружается в накопитель 1. При включении оператором блока управления 28 рыба из накопителя 1 захватывается скребками загрузочного конвейера 3, который приводится в движение через ременную передачу электродвигателем 4, и перемещается к лотку 7, совершающему колебательные движения в продольной плоскости, которые ему сообщает посредством зубчатой передачи электродвигатель 15. Попав на дно лотка 7, рыба за счёт высокого коэффициента трения с материалом, покрывающим дно лотка 7, большой разницы в коэффициенте трения по чешуе и против чешуи перемещается в ту сторону, в которую повёрнута головой. Если рыба повёрнута в сторону поворотной заслонки 23, то она перемещается к ней. Если в другую сторону, то к вращающемуся диску 8, попав на который, разворачивается и перемещается в лоток 6, где за счёт трения перемещается к заслонке 22.

В каждом из лотков 6 и 7 рыба перед заслонками 22, 23 проходит между лазерными источниками 18, 19 и фотоприёмниками 20, 21. Излишек рыбы выводится через окна для ее сброса**,** а оставшаяся рыба перекрывает луч лазера, проецируемый через прозрачные стенки лотков 6 и 7 на фотоприёмники 20 и 21. Фотоприёмники 20 и 21 передают информацию о наличии блоку управления 28. Затем, в случае наличия рыбы в лотке, блок управления 28 передаёт сигнал на шаговый двигатель, связанный с той поворотной заслонкой, которая находится над лотком, где лежит рыба. Поворотная заслонка открывается, и рыба поштучно выводится из устройства.

Таким образом, при использовании предлагаемого устройства, по сравнению с устройствами, являющимися ближайшими аналогами, обеспечивается существенное повышение производительности и снижение брака. Как показали промышленные испытания, производительность при загрузке рыбы с использованием предлагаемого устройства увеличилась в три раза. Это позволяет обеспечить ресурсосбережение на производстве. Количество тушек рыбы, требующих ручной ориентации, сокращается на 80%. Существенно снижается сложность и материалоёмкость конструкции. Устройство обеспечивает качественное ориентирование и поштучную выдачу рыбы, что позволяет исключить трудоёмкие операции визуальной инспекции и ручной укладки сырья, а также сократить количество персонала на производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ и алгоритм ориентирования рыбы на основе мехатроники / О.В. Агеев [и др.] // Известия Калининградского государственного технического университета. – 2016. – № 42. – С. 89–103.

2. Ерыванов, А.Е. Подход к построению устройства для ориентирования и загрузки рыбы на основе мехатроники / А.Е. Ерыванов, Н.В. Самойлова, О.В. Агеев // Вестник молодежной науки. Серия: Биотехнология, техника пищевых производств и технология продуктов питания [Электронный ресурс]. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – № 4(6). – Шифр: ЭЛ № ФС77–66810. – Режим доступа: http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2016/12/Erivanov-6.pdf.

3. Агеев, О.В. Совершенствование технологического оборудования для первичной обработки рыбы: опыт, проблематика, системный подход: научная монография / О.В. Агеев, Ю.А. Фатыхов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 261 с.

DEVELOPMENT OF THE DEVICE FOR ORIENTATION AND SINGLE-PIECE DELIVERY OF FISH WITH USING VIBRATE TRUNK

A.E. Eryvanov, post-graduate student,
anatoliy.eryvanov@klgtu.ru
N.V. Samojlova, post-graduate student,
procyon@mail.ru
O.V. Ageev, Candidate of Engineering Sciences, assistant professor,
oleg.ageev@mail.ru
Yu.A. Fatykhov, Doctor of Engineering Sciences,
elina@klgtu.ru
FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University"

A device for orientation and single-piece delivery of fish is providing, including a vibrate receiving trunk and a trunk for directing the oriented fish, which are connected by a horizontally oriented disc set at the same level as the vibrate trunks. Quality orientation of fish and single-piece delivery of fish trunks for loading into fish processing machines provides. This allows to exclude time-consuming operations of visual inspection and manual laying of raw materials, as well as reducing the number of personnel in production. The productivity under loading fish using the proposed device is increasing by 3 times. The number of fish trunks requiring manual orientation is reduced by 80 %.

orientation, single-piece delivery, fish, mechanism, construction, machine