

УДК 637.56.002.5(075.8)

А.А. Тушко¹, В.В. Максимов²

¹Институт технологии и бизнеса,
692903, г. Находка, ул. Дальняя, 14

²Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

ДИНАМИЧЕСКОЕ УРАВНОВЕШИВАНИЕ ВИБРАЦИОННОЙ СОРТИРОВОЧНОЙ МАШИНЫ

Предложено конструктивное решение динамического уравновешивания вибрационной сортировочной машины, состоящей из горизонтального виброориентатора и двух сортировочных решеток, расположенных по обе стороны виброориентатора. Привод виброориентатора состоит из четырех вибровозбудителей, причем крайние развернуты на 180° относительно средних. Привод сортировочных решеток представляет собой вал, на концах которого насажены эксцентрики и эксцентрикковые втулки, развернутые относительно друг друга на 180°. Эксцентрики соединены с левой решеткой, а эксцентрикковые втулки - с правой через кинематические связи.

Ключевые слова: *вибрация, уравновешивание, ориентатор, сортировочная решетка, эксцентрик.*

A.A. Tushko, V.V. Maksimov

DINAMIC LEVEL VIBRATION SORTING MACHINE

The construction solution dynamic level vibration sorting machine of horizontal vibroorient and two sorting grating of two side vibroorient. Vibroexcitement orient of consist four vibroexcitement, what have unfold on 180° apply to middle. Lead to sorting grating produce to collection shaft on and which eccentrics and escenic implant. Unfold each other on 180°. Escentrics contents with left grating, that is escentrics implant with right grating across cinematic tie.

Key words: *vibration, level, orientation, sorting grating, ecxentric.*

Сортирование рыбы по размерам является одной из операций первичной обработки рыбы. Данный процесс необходим для обеспечения качественной работы рыбообделочных машин, обрабатывающих рыбы определенных видов и размеров, и особенно тех машин, которые не имеют автоматической настройки перемещения режущих инструментов на оптимальный рез с целью экономичной разделки.

Предварительное сортирование рыбы на размерные фракции повышает выход сырья после разделки и улучшает ее качество [1].

Практически во всех сортировочных машинах используется косвенный метод измерения, когда размер колеблющей щели, через которую проходит рыба определенной фракции, определяется ее линейными (промысловыми) размерами [2].

Вибрационные сортировочные машины в силу простоты устройства, обслуживания, возможности совмещения технологических операций с транспортными следует считать перспективными [1].

Однако их промышленное применение сдерживается несовершенством конструкции и динамической неуравновешенностью, которая снижает долговечность машины, вызывает повышенный шум при их работе, а также наряду с вынужденными колебаниями рабочих органов возникают собственные колебания других элементов конструкции машины.

С целью устранения указанных выше недостатков нами предложено принципиально новая схема сортировочной машины [3] (рис. 1).

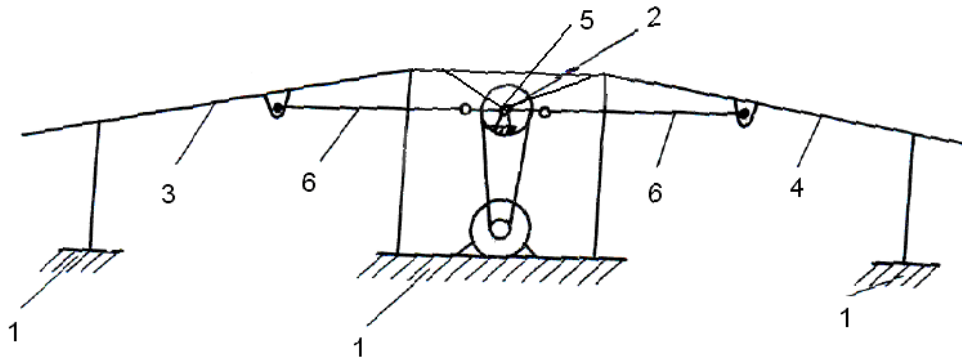


Рис. 1. Принципиальная схема сортировочной машины
 Fig. 1. Principle scheme sorting machine

Машина состоит из станины 1, горизонтального виброориентатора 2 и двух наклонных сортировочных решеток 3 и 4, расположенных по обе стороны ориентатора. Виброориентатор совершает гармонические колебания с определенной амплитудой и частотой от привода 5, а обе сортировочные решетки – от единого эксцентрикового привода 6. Сортировочные решетки связаны со станиной посредством гибких элементов.

На рис. 2 представлена принципиальная схема приводного вала эксцентрикового привода сортировочных решеток. Вал 1 укреплен в подшипниковых опорах 2 и получает вращение от электродвигателя через ременную передачу 3. Эксцентрики 4 привода двух сортировочных решеток размещены на концах вала. Вал снабжен эксцентриковыми втулками 5, насаженными на эксцентрики 4, а кинематическая связь с сортировочными решетками выполнена в виде шатунов 6 и 7, один из которых 6 установлен на эксцентриках, а другие шатуны 7 - на эксцентриковых втулках. Эксцентрики 4 и эксцентриковые втулки 5 имеют одинаковый эксцентриситет l и l' и расположены в противофазе.

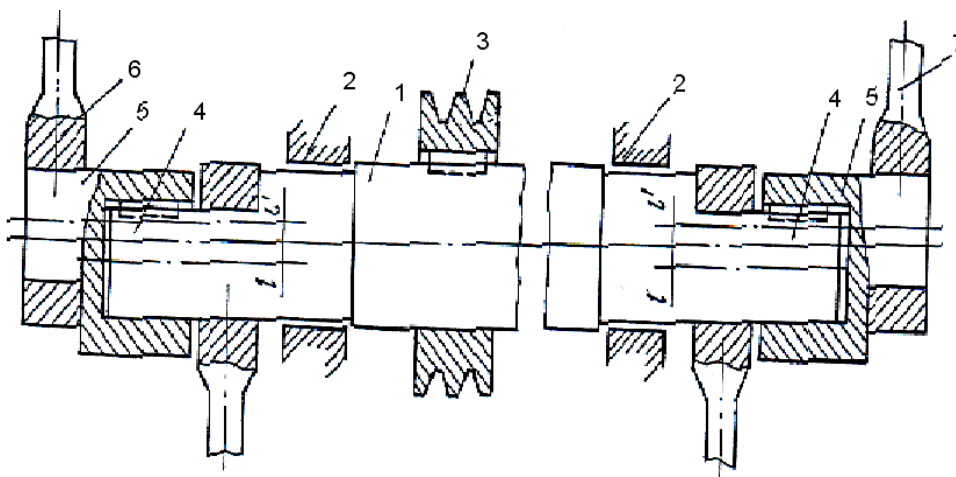


Рис. 2. Принципиальная схема приводного вала
 Fig. 2. Principle scheme bring shaft

Динамическое уравнивание осуществляется за счет того, что правая и левые сортировочные решетки имеют одинаковую массу, колеблются в противофазе и возникающие силы инерции от вынужденных колебаний решетки взаимно уравниваются, так как численно

$$C = m_1 \cdot A \cdot \omega^2 \cdot \cos \cdot \omega \cdot t = m_2 \cdot A \cdot \omega^2 \cdot \cos \cdot \omega \cdot t ,$$

где m_1, m_2 – соответственно равные массы левой и правой решеток; A – амплитуда колебаний; ω – частота колебаний; t – текущее время.

На рис. 3 представлена принципиальная схема виброориентатора. Ориентатор содержит станину 1, на которой размещены вибровозбудители 2 и соединенные через шатуны 4 рабочие плоскости виброориентаторов 5. Вибровозбудитель через вал 6 и эксцентрик 7 связан с рабочими плоскостями виброориентатора. Привод вала осуществляется от электродвигателя 9 через ременную передачу и редуктор 8 [4].

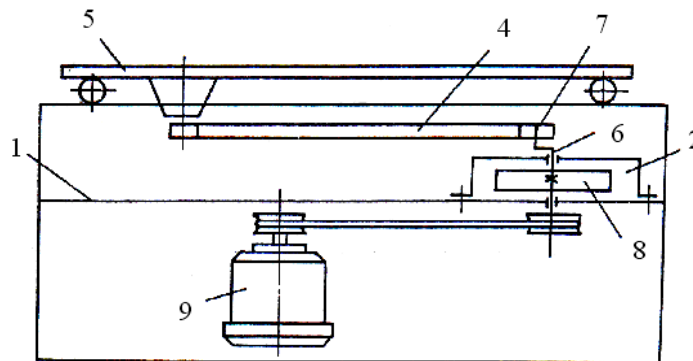


Рис. 3. Принципиальная схема виброориентатора
Fig. 3. Principle scheme vibroorient

На рис. 4 приведена принципиальная схема вибровозбудителей, связанных с рабочими плоскостями виброориентатора. Вибровозбудители 2 и 3 выполнены в виде расположенных перпендикулярно корпусу валов с эксцентриками, связанных между собой шестернями 7. Вибровозбудители 1 и 2 кинематически соединены с четырьмя рабочими плоскостями ориентатора 5 через шатуны 4.

Два крайних вибровозбудителя 2 развернуты на 180° относительно средних вибровозбудителей 3.

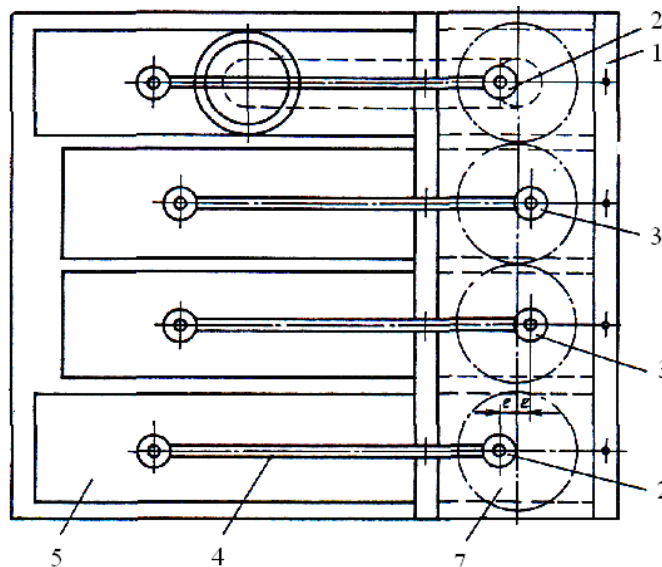


Рис. 4. Принципиальная схема вибровозбудителей
Fig. 4. Principle scheme excftement

На рис. 5 представлено изменение инерционной силы, возникающей от колебаний двух крайних плоскостей виброориентатора и двух его средних рабочих плоскостей, а также результирующая сила инерции, возникающая при совместном колебании четырех плоскостей виброориентатора.

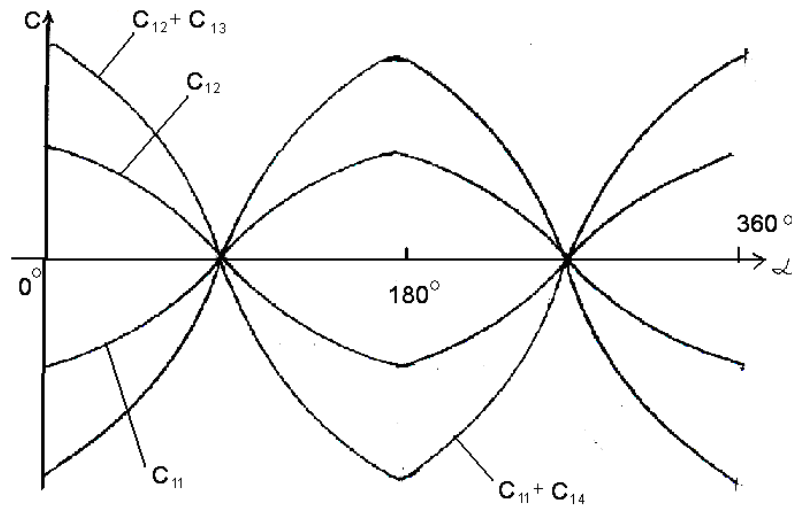


Рис. 5. Изменение инерционной силы
 Fig. 5. Bisbalans inertia power

На рис. 5 C_{11} – сила инерции первой секции; C_{12} – сила инерции второй секции; C_{13} – сила инерции третьей секции; C_{14} – сила инерции четвертой секции.

Сила инерции, возникающая от колебаний одной плоскости ориентатора:

$$C_1 = \frac{m_1}{4} A_1 \cdot \omega_1 \cdot \cos \cdot \omega_2 \cdot t ,$$

где m – масса ориентатора; A_1 – амплитуда колебаний ориентатора; ω_1 – частота колебаний ориентатора; t – текущее время.

Из рис. 5 видно, что общие инерционные силы, возникающие от колебаний крайних плоскостей ориентатора, взаимно уравновешиваются силами инерции, возникающими от колебаний средних плоскостей ориентатора, а результирующая сила инерции имеет значение

$$C_2 = \frac{m_1}{2} A_1 \cdot \omega_1 \cdot \cos \cdot \omega_1 \cdot t .$$

Так как мощность на привод ориентатора равна

$$N = \frac{C_2 \cdot v}{102} = \frac{C_2 \cdot A_1 \cdot \omega_1}{102} ,$$

где v – линейная скорость колебаний ориентатора, то происходит уменьшение расхода энергии на привод ориентатора в два раза.

Предложенные приводы обеспечивают устойчивую работу сортировочных решеток и ориентаторов за счет удачной компоновки их приводов, динамического уравновешивания

обеих сортировочных решеток и четырех секций ориентатора, совершающих гармонические колебания с различными параметрами. Это приводит к повышению надежности и долговечности работы вибрационных сортировочных машин.

Предложенное конструктивное решение привода сортировочных решеток использовано при проектировании сортировочной машины Н28-ИСА, которая внедрена в эксплуатацию на ряде рыбоперерабатывающих предприятий Сахалинрыбпрома [1].

Список литературы

1. Поспелов Ю.В. Механизированные рыбообделочные линии рыбообработывающих производств. – М.: Агропромиздат, 1987. – 188 с.
2. Тушко А.А. Комплексная механизация сортирования рыбы по размерам // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – Владивосток. Дальрыбвтуз, 1996. – Вып. 8. – С. 150-155
3. А.с. 904804 СССР. Вибрационная установка / А.А. Тушко, Ю.В. Поспелов, И.С. Иванченко, В.А. Балихин; опубл. в БИ, 1982, Бюл. № 6. – 2 с.
4. А.с. 937048 СССР. Вибромашина / Ю.В. Поспелов, А.А. Тушко, В.И. Белый; опубл. в БИ, 1982, Бюл. № 23. – 2 с.

Сведения об авторах: Тушко Александр Андреевич, кандидат технических наук, доцент, e-mail: Andr48@mail.ru;

Максимов Вячеслав Вадимович, кандидат технических наук, доцент.