

## О ПРИМЕНЕНИИ ЧЕТЫРЕХЗВЕННИКА В РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИНАХ

Канд. техн. наук Н. Ф. ЧЕРНИГИН

В рыбообрабатывающих машинах редко используется четырехзвенный механизм. Между тем этот механизм позволяет осуществлять сложные движения без помощи зубчатых колес и приводных цепей и прост в исполнении.

Схема четырехзвенника изображена на рис. 1. Кривошип  $OA$ , вращаясь с постоянной скоростью  $\omega$ , шарнирно соединен с рычагом  $AB$  и через него с рычагом  $BO_1$ . Опора  $O_1O$  является четвертым неподвижным звеном четырехзвенника.

При вращении кривошипа  $OA$  в направлении, указанном стрелкой, произвольно взятая точка  $M$  на продолжении рычага  $AB$  описывает траекторию, по форме напоминающую овал. Форма овала зависит от соотношения размера звеньев  $OA$ ,  $AB$ ,  $BO_1$ ,  $O_1O$ , а также от расположения точки  $M$  на рычаге  $AB$ .

В полярных координатах, где полюс совпадает с точкой  $O_1$ , и для частного случая  $AB=BM=l$ , уравнение кривой, по которой движется точка  $M$ , изображится так:

$$P^2 = 4l^2 + d^2 - r^2 - 2d^2 \sin^2 \varphi \pm 2d \sin \varphi \sqrt{r^2 - d \cos \varphi^2}, \quad (1)$$

где:  $d=OO_1$ ;  
 $r=OA$ ;

знак плюс соответствует верхней ветви кривой, знак минус — нижней ветви кривой.

Площадь, заключенная внутри кривой, выразится интегралом

$$S = 4d \int_{\arccos \frac{r}{a}}^{\frac{\pi}{2}} \sin \varphi \sqrt{r^2 - d^2 \cos^2 \varphi} d \varphi, \quad (2)$$

вычислив который, убедимся, что

$$S = n r^2, \quad (3)$$

т. е. площадь, которую заключает траектория точки  $M$ , равна площади окружности, описываемой концом кривошипа  $OA$ , и не зависит от размеров  $d$  и  $l$ .

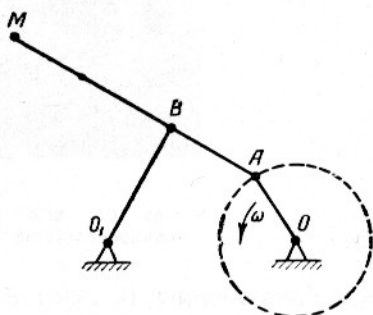


Рис. 1. Схема четырехзвенного механизма.

Отсюда следует, что чем дальше от точки  $B$  возьмем точку  $M$  на продолжении рычага  $AB$ , тем более растянутой получится траектория точки  $M$ , в пределе приближаясь к прямой и, наоборот, чем ближе будет точка  $M$  к точке  $B$ , тем эта траектория будет короче. Это свойство кривой, по которой движется точка  $M$ , помогает конструктору подобрать требуемое положение точки  $M$  для закрепления рыбы или обрабатываемого инструмента в рыбообрабатывающей машине.

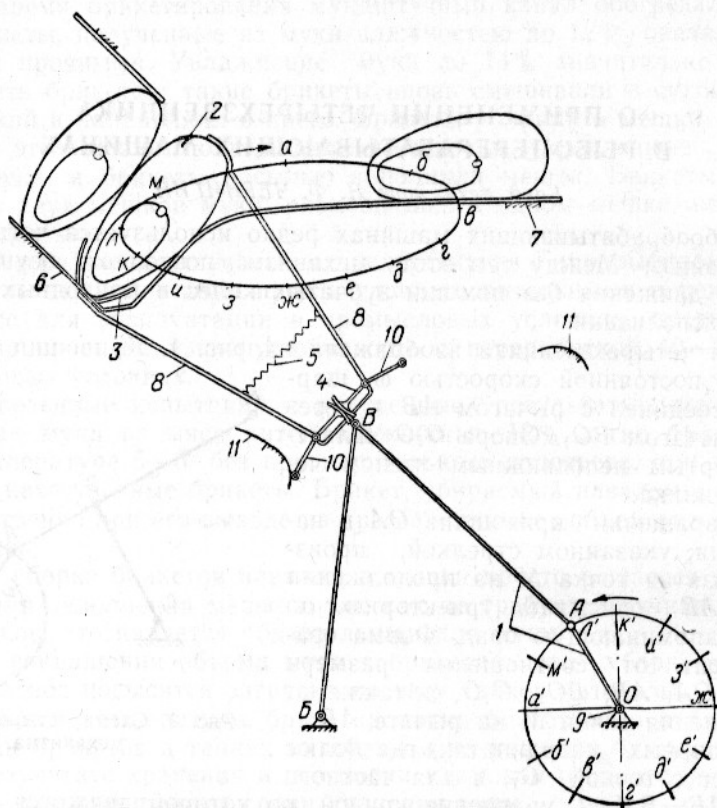


Рис. 2. Схема четырехзвенного устройства для приема и ориентации рыбы:

1—кривошипный механизм; 2—обрабатываемая рыба; 3—ограничитель плавников; 4—зубчатый сектор; 5—пружина; 6—магазин приема рыбы; 7—съемный стол для рыбы (съемник); 8—центрирующие рычаги; 9—ось кривошипа; 10—хвостовик; 11—неподвижные направляющие.

Лабораторией механизации ТИПРО в начале 1957 г. было разработано и осуществлено экспериментальное приспособление для подачи и ориентировки рыбы, представляющее собой модификацию четырехзвенника.

Конец одного из рычагов четырехзвенника (рис. 2) описывает траекторию  $a, б, в, г, д, е, ж, з, и, к, л, м$ .  $OB$  — неподвижное основание,  $OA$  — кривошип, вращающийся с постоянной угловой скоростью,  $BV$  — один, а  $AB$  — второй подвижные рычаги. Точки  $a', б', в', г', д', е', ж', з', и', к', л', м'$  являются точками траектории, описываемой кривошипом  $OA$ .

Для выполнения операций подачи и ориентировки рыбы продолжение рычага  $AB$  выполнено в виде равноплечих центрирующих рычагов, которые стягиваются пружиной. Таких рычагов на станке четыре пары. Парные рычаги закреплены на двух валах, которые при помощи держателя закреплены на третьем валу. Этот вал жестко соединен с рычагом  $AB$  и шарнирно с рычагом  $BV$  (рис. 2).

Одна пара рычагов связана между собой зубчатым сектором и наглухо соединена валиками так, что если один из рычагов изменит свое положение, то точно такое изменение повторяет и второй рычаг. Такой зубчатый сектор применяется в автомате ИРА (на крыльях, направляющих рыбу в операционный барабан).

Концы рычагов снабжены хвостовиками, которые, упираясь в неподвижные направляющие, вызывают принудительное открытие рычагов в начале и в конце движения по теоретической траектории, что использовано для принятия рыбы из магазина и оставления ее на съемном столе (съемнике).

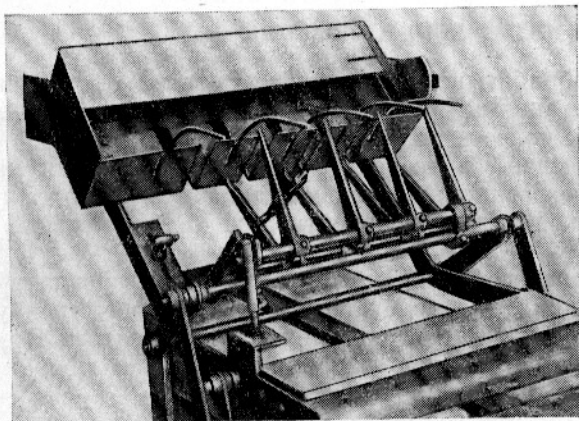


Рис. 3. Внешний вид механизма для подачи и ориентации рыбы с применением четырехзвенника.

Из четырех центрирующих пар рычагов (рис. 3) управляемой сделана только одна пара, остальные повторяют движение первой пары.

В подающее и ориентирующее приспособление входит еще магазин приема рыбы. В магазин рыбу набрасывают вручную в положении брюшком влево и головой вплотную к стенке бункера.

К стенке магазина прикреплена ориентирующая подпружиненная планка — фиксатор. При выходе рыбы из магазина голова ее упирается в фиксатор. Под действием пружины фиксатора рыба сдвигается вдоль рычагов до тех пор, пока основания грудных плавников не упрутся в ограничитель плавников. Таким образом, осуществляется фиксация рыбы по грудному плавнику при ее движении по направляющим.

Стенка магазина, по направлению к которой рыба укладывается головой, отстоит от центрирующего рычага на расстоянии, равном сумме наибольшей длины головы и длины грудного плавника. Это сделано для того, чтобы плавники обязательно встретились с дугообразным концом левого рычага во время движения рыбы под действием рычагов и пружины фиксатора.

После того как рычаги захватят рыбу из магазина и она установится грудными плавниками у дугообразного конца, происходит окончательное закрытие рычагов и одновременно ориентирование центральной линии тела рыбы в определенном, заданном положении вне зависимости от размера рыбы.

Дальнейшее движение рыбы происходит по металлическим направляющим, переходящим в съемник.

Вблизи крайнего правого положения рычагов правый хвостовик упирается в правую направляющую, заставляя рычаги освободить рыбу и оставить ее на съемнике. Съемник является подставкой для удержания

рыбы в том положении, в котором она подана центрирующими рычагами.

После практической проверки наших расчетов и предположений на экспериментальном приспособлении последнее было использовано для механической подачи и ориентировки рыбы в станке для разделки голов лососевых при направлении их на производство натуральных консервов.

Проверка в производственных условиях работы экспериментального головоразделочного станка полностью подтвердила его работоспособность и целесообразность внедрения. Станок передан Камчатскому совнархозу.

### ВЫВОДЫ

1. В рыбообрабатывающих машинах могут быть применены четырехзвенные механизмы, позволяющие осуществлять движение без помощи зубчатых колес и приводных цепей.

2. Практическая проверка расчетов, проведенная на экспериментальном четырехзвенном механизме, дала возможность применить его для механической подачи и ориентировки рыбы в станке для разделки голов лососевых.

3. Такое приспособление может быть использовано в тех рыботоразделочных машинах, где требуется точная механическая установка рыбы по отношению к обрабатывающим инструментам. При этом ориентировка рыбы может быть осуществлена как по грудному плавнику, так и по брюшным или спинному плавникам.