# РАСЧЕТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ БЛОКОРЕЗКИ Я2-ФРР

**Д.Ю. Павлов,** *магистрант*
**А.В. Майоров,** *канд. техн. наук, доцент*
**Марийский государственный университет**
**(Россия, г. Йошкар-Ола)**

*DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10861*

***Аннотация***. *В данной статье рассматривается краткое описание и принцип работы блокорезки Я2-ФРР для измельчения монолитных, замороженных блоков из жилованного мяса без признаков частичной дефростации на поверхности блока. Так же приводятся технологические и кинематические расчеты, подтверждающие работоспособность данной машины.*

***Ключевые слова:*** *мясо, блокорезка, нож, транспортер, режущий механизм.*

Измельчители мясных блоков Я2-ФРР используют для измельчения монолитных замороженных блоков из жилованного мяса без признаков частичной дефростации на поверхности блока. Обеспечивает образование кусочков в виде стружки, которая в дальнейшем обрабатывается на волчках и куттерах при приготовлении фарша. Измельчители мясных блоков применяют в мясокомбинатах.

*Агрегатированная машина Я2-ФР* (рис. 1) измельчает замороженные мясные блоки в две стадии: сперва на блокорезке 2, затем на волчке 1.

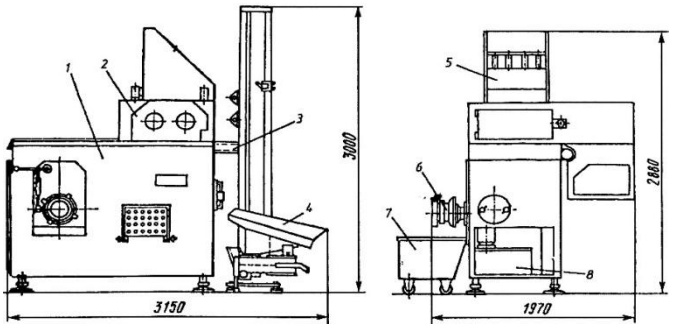


Рис. 1. Агрегатированная машина Я2-ФРР для измельчения мясных блоков:
*1 – волчок; 2 – блокорезка; 3 – кронштейн; 4 – подъемник; 5 – загрузочная горловина; 6 – режущий механизм волчка; 7 – тележка; 8 – гидростанция*

Блокорезка аналогична по устройству Я2-ФР2-М. Она имеет два фрезерных вала, каждый из которых собран из восьми фрез толщиной 36 мм. Фрезы приводятся во вращение от своего электродвигателя через сдвоенный червячный редуктор. Загрузочная горловина 5 снабжена гребенками для ориентации блоков. Блоки в горловину подают подъемником 4,прикрепленным к блокорезке кронштейном 3. Волчок имеет питающий и подающий шнеки и режущий механизм 6– крестовый нож-решетку. Диаметр (в свету) решеток 200 мм, диаметр сверлений 3, 5, 8,12, 16 мм.

В режущий комплект входят три решетки и два ножа. Измельченный продукт попадает в тележку 7. Фрезерные валы 19 блокорезки приводятся во встречное вращение от электродвигателя 1 через клиноременную передачу 2, 3и сдвоенный червячный редуктор.

**Технологические расчеты**

Для волчков, как машин непрерывного действия производительность может определиться по режущей способности, т.к. ножи имеют свой привод, а их частота вращения больше, чем у червяка. Произ-

водительность мясорубки М (кг/ч) определяется по формуле:

$$M = \varphi \frac{F}{F_p}$$

где ц - коэффициент использования режущей способности, ц=0,6…0,8.

Принимаем ц=0,8;

$F_p$ - поверхность раздела при измельчении единицы веса продукции, $м^2$/кг.

Согласно рекомендации А.И. Пелеева для не замороженного мяса в волчках с диаметром отверстий выходной решетки $d_1$=3…4 мм поверхность раздела при измельчении должна быть $F_p$=0,6…0,7.

Принимаем $F_p$=0,6;

F - режущая способность рабочего механизма, $м^2$/час:

$$F = 15 \cdot n \cdot \pi \cdot D^2 \cdot (k_1\varphi_1 + 2k_2\varphi_2 + k_3\varphi_3)$$

Где n - частота вращения ножей, n=240 $мин^{-1}$;

D - диаметр решетки, D=0,14 м;

$$\varphi_1 = \frac{S_0}{S} \quad \varphi_2 = m_1 \cdot d_1 / D^2 \quad \varphi_3 = m_2 \cdot d_2 / D^2$$

где S - полная площадь подрезной решетки, $м^2$:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad S = \frac{3{,}14 \cdot 0{,}14^2}{4} = 0{,}015 \text{ м}^2.$$

$S_0$- площадь отверстий подрезной решетки, $м^2$:

$$S_0 = 0{,}25 \cdot \pi \cdot (D_{под}^2 - d_{под}^2) - 1{,}5 \cdot (D_{под} - d_{под}) \cdot b_{под}$$

$D_{под}$, $d_{под}$ - наружный и внутренний диаметры проходного отверстия подрезной решетки, $D_{под}$=0,122 м, $d_{под}$=0,028 м;

$b_{под}$ - ширина спицы подрезной решетки, $b_{под}$=0,015 м;

$m_1$, $m_2$ - количество проходных отверстий в промежуточной и выходной решетках, $m_1$=470, $m_2$=132.

$$S_0 = 0{,}25 \cdot 3{,}14 \cdot (0{,}122^2 - 0{,}028^2) - 1{,}5 \cdot (0{,}122 - 0{,}028) \cdot 0{,}015 = 0{,}0089$$

$м^2$;

$ц_1$=0,59; $ц_2$=0,384; $ц_3$=0,431;

$F=15 \cdot 240 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}14^2 \cdot$
$(4 \cdot 0{,}59 + 4 \cdot 2 \cdot 0{,}384 + 4 \cdot 0{,}431) = 1585{,}5$ $м^2$/час;

$$M = 0{,}8 \cdot \frac{1585{,}5}{0{,}6} = 2114$$ кг/час.

Производительность по пропускной способности червяка, кг/час определяют по формуле:

$$M = 60 \cdot \alpha_ч \cdot \pi \cdot n \cdot S \cdot \rho \cdot (D_r^2 - d_r^2)$$

Где $б_ч$ - коэффициент использования червяка, $б_ч$=0,3;

S - шагчервяка, S=0,03 м.

$$M = 60 \cdot 0{,}3 \cdot 3{,}14 \cdot 75 \cdot 0{,}03 \cdot 1100 \cdot (0{,}16^2 - 0{,}1^2) = 2182{,}2$$

кг/час.

**Кинематические расчеты**

Кинематическая схема показана на рисунке 2

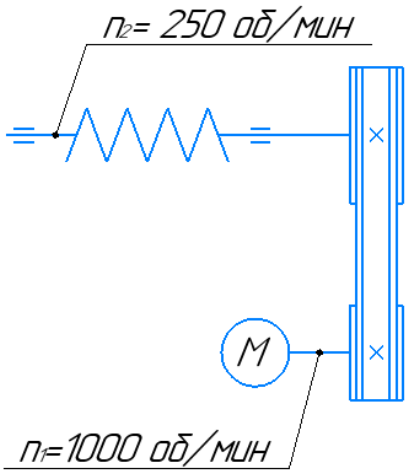


Рис. 2. Кинематическая схема

Подберем электродвигатель:

$$N_{тр} = 20кВТ$$

$$N = \frac{N_{тр}}{\eta} = \frac{20}{0{,}94} = 21{,}3\ кВт$$

Электродвигатель 4AL2008, мощностью 22кВТ на 750 об/мин

$$\eta = \eta_{рем.пер.} * \eta_{подш.}$$

$$\eta = 0.95 * 0.99 = 0.9$$

Определим угловую скорость и крутящий момент на валу двигателя

$$\omega_1 = \frac{2\pi n_1}{60} = \frac{2 \times 3{,}14 \times 750}{60} = 78{,}5\,\frac{об}{мин}$$

*Определим момент*

$$M_1 = \frac{N}{\omega_1} = \frac{21{,}3}{78{,}5} = 0.27H \times m$$

Определим угловую скорость и крутящий момент на выходном валу

$$\omega_2 = \frac{2\pi n_2}{60} = \frac{2 \times 3{,}14 \times 250}{60} = 2{,}62\,\frac{об}{мин}$$

*Определим момент*

$$M = \frac{N}{\omega_2} = \frac{21{,}3}{2{,}62} = 8{,}1\ H \times$$

Определение общего передаточного числа привода:

$U_{общ}= n_{эд}/ n_{вых}$=750/250=3

**Библиографический список**

1. *Пелеев А.И.* Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 688 с.

2. *Алехина Л.Т.,* Большаков А.С., Боресков В.Г. Технология мяса и мясопродуктов // под. ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.: ил. — ISBN 5-10-000212-3.

3. *Чижикова Т.В.* Машины для измельчения мяса и мясных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 302 с.

## CALCULATIONS CONFIRMING THE WORKING CAPACITY OF THE STRUCTURE OF THE BLOCK CUTTER J2-FR

**D.Yu. Pavlov**, *graduate student*
**A.V. Mayorov**, *candidate of technical sciences, associate professor*
**Mari state university**
**(Russia, Yoshkar-Ola)**

***Abstract.*** *In this article, we consider a brief description and principle of operation of the H2-FRR block cutter for grinding monolithic, frozen blocks from trimmed meat without signs of partial defrostation on the surface of the block. We also give technological and kinematic calculations confirming the performance of this machine.*

***Keywords:*** *meat, block cutter, knife, conveyor, cutting mechanism.*