Практическая работа №3

**Расчет параметров протирочной машины**

**Цель работы:**

- приобретение навыков расчета параметров измельчающего оборудования

**Содержание работы:**

- изучение устройства, принципа действия и правил эксплуатации протирочных машин;

- расчет параметров протирочной машины типа КПУ-М по вариантам заданий.

**Общая часть**

Протирание – это процесс измельчения и отделения массы плодоовощного сырья от косточек, семян и наружного покрова путем продавливания через сито с диаметром отверстий от 07 до 5 мм. Финиширование – это тонкое измельчение предварительно протертой массы путем пропускания через сито с диаметром отверстий менее 0,4 мм.

Протирочные машины используются для получения пюреобразных продуктов, соков, концентрированных томатопродуктов и других растительных полуфабрикатов.

Отечественной промышленностью выпускаются бичевые и безбичевые протирочные машины, с одним, двумя или тремя барабанами, как универсальные, так и специализированные для семечковых и косточковых плодов.

Основные известные компоновочные схемы протирочных машин приведены на рис. 1.

Компоновка протирочных машин выполняется с горизонтальным, вертикальным или наклонным расположением вала барабана. Форма барабанов может быть цилиндрической или конической. На машинах предусматривается регулировка производительности за счет изменения зазора между бичами и барабаном, частоты вращения ротора или изменения угла опережения бичей.

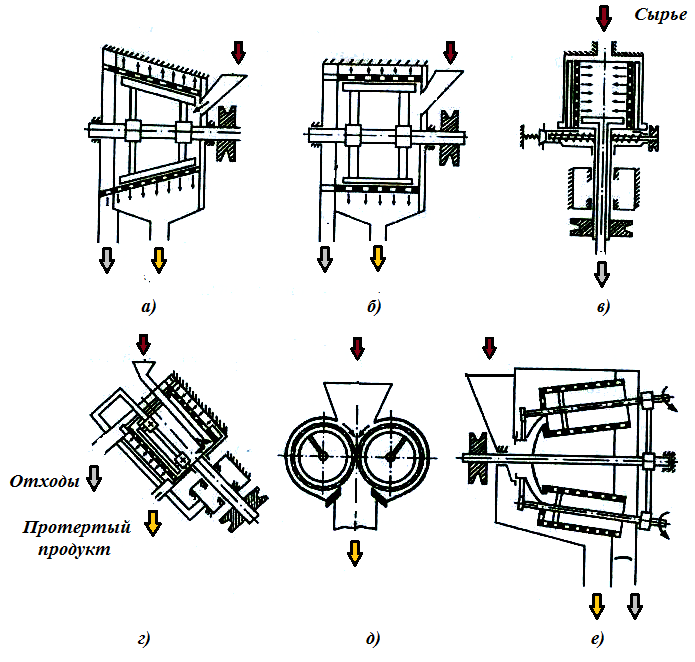


Рисунок 1 – Компоновочные схемы рабочих органов протирочных машин

*а*) с коническим ситовым барабаном, *б*) с цилиндрическим ситовым барабаном, *в*) с вертикальным ситовым барабаном, *г*) с наклонным ситовым барабаном, *д*) с двумя горизонтальными барабанами, *е*) с тремя барабанами

К протирочному оборудованию предъявляются следующие эксплуатационные и технологические требования:

качественное разделение протираемой массы на полуфабрикат и отходы,

- высокая удельная производительность,

– минимальное количество отходов,

– низкий удельный расход электроэнергии,

– однородный состав получаемого полуфабриката,

– максимальная степень измельчения сырья.

*Протирочная машина модели 1П31*. Назначение: протирание косточковых плодов.

Основным рабочим органом машины является петельный вал *6* и барабан, смонтированный на сварной трубчатой раме *1* и закрытый ограждением *3* (рис. 2). Петельный вал расположен соосно с барабаном и содержит четыре ряда петель *4*  и сетку *5* для выхода протертой массы с отверстиями диаметром 5 мм. Над барабаном закреплен загрузочный бункер *7*, а внизу сборник *2*  для протертого продукта. Привод петельного вала осуществляется от двигателя через редуктор.

Принцип работы машины следующий: плоды поступают в рабочую зону из загрузочного бункера, где разбиваются петельным валом и отбрасываются на сетку. Мякоть и жидкая фаза плодов проходят через отверстия сетки в полость между сеткой и корпусом и попадают в сборник, откуда откачиваются насосом. Косточки продвигаются к выходному лотку и сходят в приготовленную тару. Регулирование производительности в зависимости от вида перерабатываемого сырья осуществляется изменением угла наклона верхней части машины.

Частота вращения вала машины 28,7 с-1, угол опережения бичей 1,50, диаметр отверстий в ситах 0,5…5 мм, мощность двигателя 1,5 кВт, масса машины 315 кг.

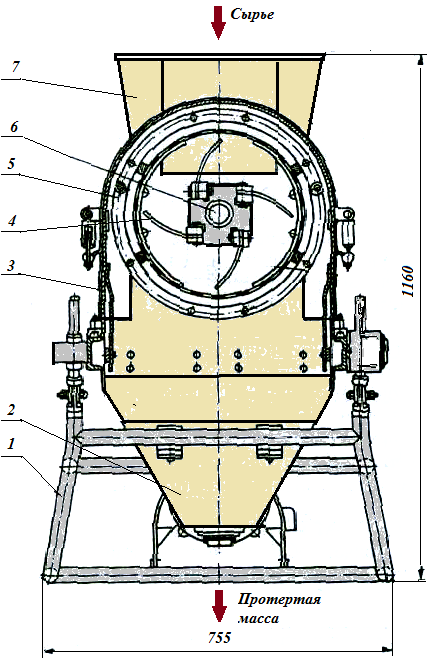


Рисунок 2 – Схема протирочной машины модели *1П31*

*1* – станина, *2* – сборник протертой массы корпус, *3* – ограждение барабана, *4* – петли, *5* – сетка, *6* – вал петельный, 7 – бункер загрузочный

*Универсальная протирочная машина модели Т1-КП2У.* Назначение:протирание томатов, овощей, семечковых и косточковых плодов для получения однородной массы.

Машина (рис. 3) состоит из протирочного узла *2* с механизмом регулирования *1* угла опережения бичей и механизмом регулирования *3* зазора между бичами и ситом, сварной станины *4* и привода *5*.

Протирочный узел содержит четырехбичевой ротор, установленный внутри барабана на подшипниковых опорах. Бичи для косточковых культур представляют собой набор пластин и молоточков, шарнирно подвешенных на осях, для некосточковых культур бичи представляют пластины, установленные на бичедержателях.

Принцип работы машины заключается в следующем: продукт поступает в рабочую зону машины через загрузочный бункер, где конусным отражателем и заходной частью бичей забрасывается внутрь барабана к ситу. Здесь продукт подхватывается бичами и прижимается под действием центробежной силы к ситовой поверхности барабана. Жидкая фаза проходит через отверстия сита в приемник, а отходы выводятся за счет угла опережения бичей через отверстие в крышке. Угол опережения регулируется поворотом маховика.

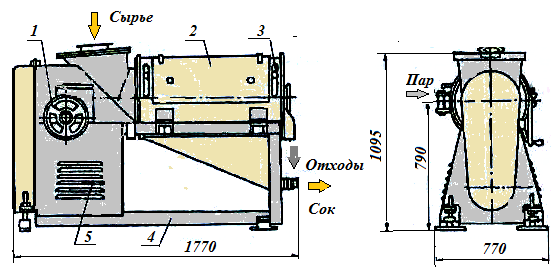


Рисунок 3 – Общий вид универсальной протирочной машины модели *Т1-КП2У*

*1* – механизм регулирования угла опережения бичей, *2* – корпус протирочного узла, *3* – механизм регулирования зазора между бичами и ситом, *4* – станина, *5* – привод

Частота вращения рабочего вала машины составляет от 46,6 до 73,3 об/сек, угол опережения бичей 1,50 ; число бичей 4, диаметр отверстий в ситах 0,8…5,0 мм, мощность привода 7,5 кВт.

Расчетная часть

1.Диаметр продуктопровода, м

,

где – производительность машины, кг/с;  – плотность перерабатываемой массы, кг/м3;  – скорость массы в загрузочной трубе,  = 0,5…1 м/с.

2.Угловая скорость вращения бичевого вала, рад/с

,

где – фактор разделения,=200…300; – радиус бичей, м; –

ускорение свободного падения.

3.Безразмерная производительность машины

,

где – живое сечение каркаса ситового барабана, = *d2/a2*; – живое сечение сит,=0,134 для диаметра отверстий в сите 0,4 мм; = 0,160 для диаметра отверстий в сите 0,6мм.

4.Длина зоны активного отделения жидкой фазы при протирании томатов, м

,

где – число бичей.

5.Длительность пребывания продукта в машине, с

,

где – длина бича, м (задать конструктивно); – скорость перемещения продукта вдоль бича, м/с.

, – угол опережения бича, град;  - угловая скорость бичевого вала, рад/с;  = *πn/30*

Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант задания | Производительность машины *Р*, кг/с | Вид сырья | Радиус бичей *R* , м | Диаметр отверстий в сите *d*, мм | Число бичей *z* | Шаг отверстий каркаса *аотв* | Плотность перерабатываемой массы, *ρ* кг/м3 | Число оборотов вала, *n*, мин-1 |
| 1 | 0,30 | Яблоки | 0,10 | 0,4 | 2 | 11 | 1070 | 200 |
| 2 | 0,31 | Томаты | 0,11 | 1090 |
| 3 | 0,32 | Морковь | 0,15 | 1130 | 250 |
| 4 | 0,33 | Груши | 0,17 | 1060 |
| 5 | 0,34 | Сливы | 0,20 | 1040 | 100 |
| 6 | 0,35 | Яблоки | 0,14 | 1070 |
| 7 | 0,40 | Томаты | 0,16 | 0,6 | 4 | 12 | 1090 | 150 |
| 8 | 0,41 | Морковь | 0,18 | 1130 |
| 9 | 0,42 | Груши | 0,19 | 1060 | 300 |
| 10 | 0,43 | Сливы | 0,12 | 1040 |