

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

ПРАКТИКУМ

**Технологическое оборудование для хранения
и переработки продукции растениеводства**
Часть 2 «Технологическое оборудование для очистки
поверхности зерна»

Казань, 2019

УДК 631.36; 664.7

ББК 40.72 Р

Составители: Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р.,
Хусаинов Р.К.

Рецензенты:

Калимуллин М.Н. – доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Абдрахманов Р.К. – доктор технических наук, профессор кафедры «Ресурсосберегающих технологий производства продукции сельского хозяйства и лесного комплекса» ФГБОУ ДПО Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса.

Практикум рассмотрен и одобрен:

Решением заседания кафедры машин и оборудования в агробизнесе Казанского ГАУ (протокол № 8 от 20 февраля 2019 г.)

Решением методической комиссии Института механизации и технического сервиса Казанского ГАУ (протокол № 6 от 07 марта 2019 г.)

Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р., Хусаинов Р.К. Практикум «Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции растениеводства». Часть 2 «Технологическое оборудование для очистки поверхности зерна» – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 36 с.

Практикум по дисциплинам «Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции растениеводства» и «Оборудование для первичной переработки продукции растениеводства и животноводства» предназначен для выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами, обучающимися по направлению подготовки Агроинженерия.

УДК 631.36; 664.7

ББК 40.72 Р

© Казанский государственный аграрный университет, 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

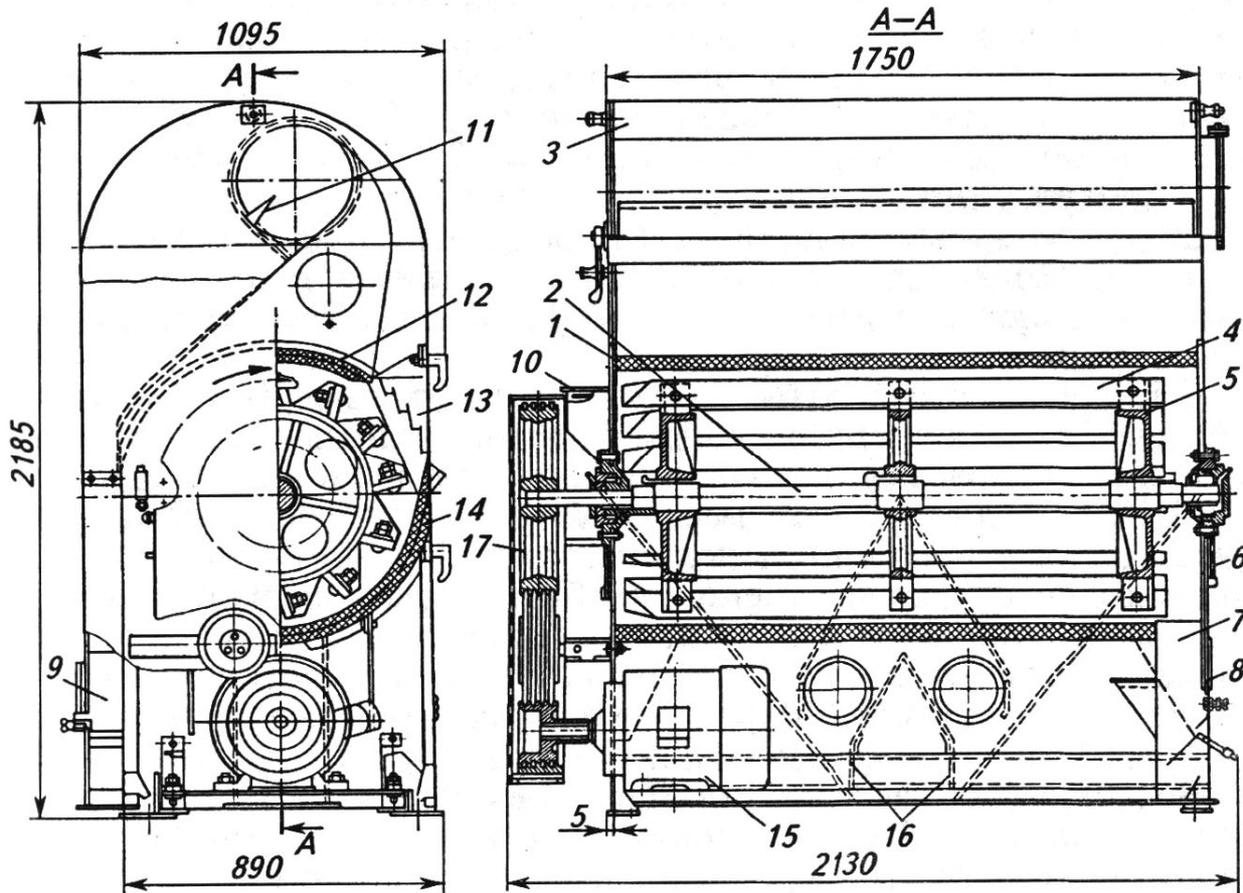
1. ОБОЕЧНЫЕ МАШИНЫ	4
1.1 Обоечная машина ЗНМ-5.....	4
1.2 Обоечные машины ЗНП-5 и ЗНП-10	6
1.3 Обоечная машина ЗМП-10	8
1.4 Обоечная машина РЗ-БГО-6	9
1.5 Обоечная машина РЗ-БМО-6	12
1.6 Обоечные машины типа ГМ и СМ	15
1.7 Обоечные машины типа СИГ	18
2. ЩЕТОЧНЫЕ МАШИНЫ	22
2.1 Щеточная машина А1-БЩМ-12	22
2.2 Щеточная машина ЩМА	25
2.3 Щеточная машина БЩО-1,5	27
3. ЭНТОЛЕЙТОРЫ	30
3.1 Энтолейтор РЗ-БЭЗ	30
3.2 Энтолейтор РЗ-БЭМ	32
3.3 Энтолейтор РЗ-БЭР	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	36

1 ОБОЕЧНЫЕ МАШИНЫ

1.1 Обоечная машина ЗНМ-5

Обоечная машина ЗНМ-5 предназначена для очистки поверхности зерна от пыли, частичного отделения плодовых оболочек и зародыша. Ее устанавливают в зерноочистительном отделении мельниц с механическим транспортированием зерна. Для работы на мельницах с пневматическим транспортированием машина поставляется в специальном исполнении, для чего на конце бичевого вала устанавливают крыльчатку специального броскового приемника, подающего зерно в вертикальный продуктопровод.

Машина (рисунок 1.1) состоит из разъемного наждачного цилиндра 1, вращающегося в нем бичевого барабана 2 с продольными бичами 4, аспирационно-осадочного устройства 3, основания и привода 15.



- 1 – наждачный цилиндр; 2 – бичевой барабан; 3 – аспирационно-осадочное устройство; 4 – бич; 5 – розетка чугунная; 6 – отверстие для поступления воздуха в цилиндр; 7 – выпускной патрубков; 8 – люк; 9 – канал для выпуска отсосов; 10 – приемный патрубков; 11 – клапан; 12 – верхний желоб; 13 – люк-жалюзи; 14 – нижний желоб; 15 – электродвигатель; 16 – система клапанов; 17 – клиноременная передача

Рисунок 1.1 – Обоечная машина ЗНМ-5

Наждачный цилиндр состоит из верхнего 12 и нижнего 14 желобов и люка-жалюзи 13. Нижний желоб установлен в основании, верхний – в аспирационно-осадочном устройстве на болтовых соединениях, что упрощает замену цилиндра при износе или повреждении абразивной поверхности. Каждый желоб состоит из обечайки, двух боковин и абразивной массы.

В торцевых стенках нижнего желоба сделаны отверстия 6 для поступления воздуха внутрь цилиндра. С внутренней стороны задней стенки установлен выпускной патрубок 7 с окном, которое служит для забора воздуха, предназначенного для обработки слоя зерна на выходе из машины. С лицевой стороны стенки расположен люк 8, через который машина разгружается в случае завала. Патрубок 10 в верхнем желобе, смещенный от вертикальной оси цилиндра по ходу бичей, предназначен для приема зерна. Чтобы в цилиндр не попадали крупные примеси и посторонние предметы, в приемном патрубке установлена решетка.

Бичевой барабан состоит из вала с двумя литыми чугунными розетками 5, к которым крепятся двенадцать продольных бичей. Их уклон к продольной оси барабана обеспечивает перемещение зерна от патрубка приема к выходу по винтовой поверхности. Бичевой вал приводится от электродвигателя 15 через клиноременную передачу 17. Частоту вращения бичевого вала можно регулировать изменением диаметра шкива на валу электродвигателя. В машине предусмотрено защитное устройство, блокирующее пуск машины при открытом люке-жалюзи 13.

Аспирационно-осадочное устройство 3 включает аспирационную камеру и осадочный конус, в котором расположены клапан 11 для регулирования количества воздуха и канал 9 для выпуска отсосов. Поскольку данная машина не имеет вентилятора, ее присоединяют к центральной аспирационной сети перерабатывающего цеха.

Обочная машина работает следующим образом. Зерно через приемный патрубок 10 поступает во вращающийся барабан и бичами отбрасывается к внутренней поверхности наждачного цилиндра. Отражаясь от нее, зерно подхватывается бичами и вновь отбрасывается на неподвижную поверхность. В результате многократных ударов и трения об абразивную поверхность зерновая масса очищается и поступает в патрубок 7. Здесь зерно преодолевает сопротивление клапана 11 с противовесом и выводится из машины через канал. При этом очищенное зерно дополнительно обеспыливается встречным потоком воздуха. Воздух засасывается в цилиндр через отверстия 6, захватывает образовавшиеся отходы и уносит их через люк-жалюзи 13 в аспирационно-

осадочное устройство. Здесь из-за резкого падения скорости воздушного потока более тяжелые отсыпки осаждаются и по мере накопления в осадочном конусе давят на клапаны, открывают их и выводятся из машины.

К группе машин с абразивной (наждачной) поверхностью рабочего цилиндра относятся и обочные машины ЗНП-5 и ЗНП-10. Основное отличие этих машин от машины ЗНМ-5 заключается в их рабочем барабане, который относится к радиально-бичевому типу. Техническая характеристика обочных машин типов ЗНП и ЗМП приведена в таблице 1.1.

1.2 Обочные машины ЗНП-5 и ЗНП-10

Обочная машина ЗНП-5 выполнена в виде неподвижного цилиндра и вращающегося в нем вала с радиальными бичами. Цилиндр представляет собой разъемный барабан, состоящий из нижнего желоба, который выполнен как одно целое с основанием обочной машины, и верхнего желоба с отверстиями для приема и выхода зерна.

Приемный патрубок снабжен решеткой, задерживающей крупные примеси и посторонние предметы. В месте присоединения к выводному патрубку материалопровода находится конусная насадка, позволяющая устанавливать оптимальное количество воздуха при транспортировке зерна.

В нижнем желобе имеется окно для подвода и регулирования количества воздуха, на задней торцевой стенке – люк.

На валу установлены бичи в виде пропеллеров, перемещающие зерно от места приема к выходу, и крыльчатка. Бичевой вал приводится от электродвигателя через клиноременную передачу.

Зерно через приемный патрубок поступает в цилиндр, подхватывается вращающимися бичами и отбрасывается на рабочую поверхность. Вращаясь вместе с бичами, зерно благодаря их уклону перемещается по винтовой линии к выходному отверстию. В результате многократных ударов и интенсивного трения зерна о рабочую поверхность и бичи разбиваются комочки земли, бородка, частично отбивается зародыш. Из машины зерно вместе с отделенными от него частицами (примесями и оболочками) направляется крыльчаткой в выводной патрубок и далее в материалопровод пневмотранспорта.

Машина ЗНП-10 по принципу действия и устройству практически не отличается от машины ЗНП-5. Различия заключаются в размерах цилиндра и окружной скорости бичевого барабана.

Таблица 1.1 – Техническая характеристика обоечных машин
типов ЗНП и ЗМП

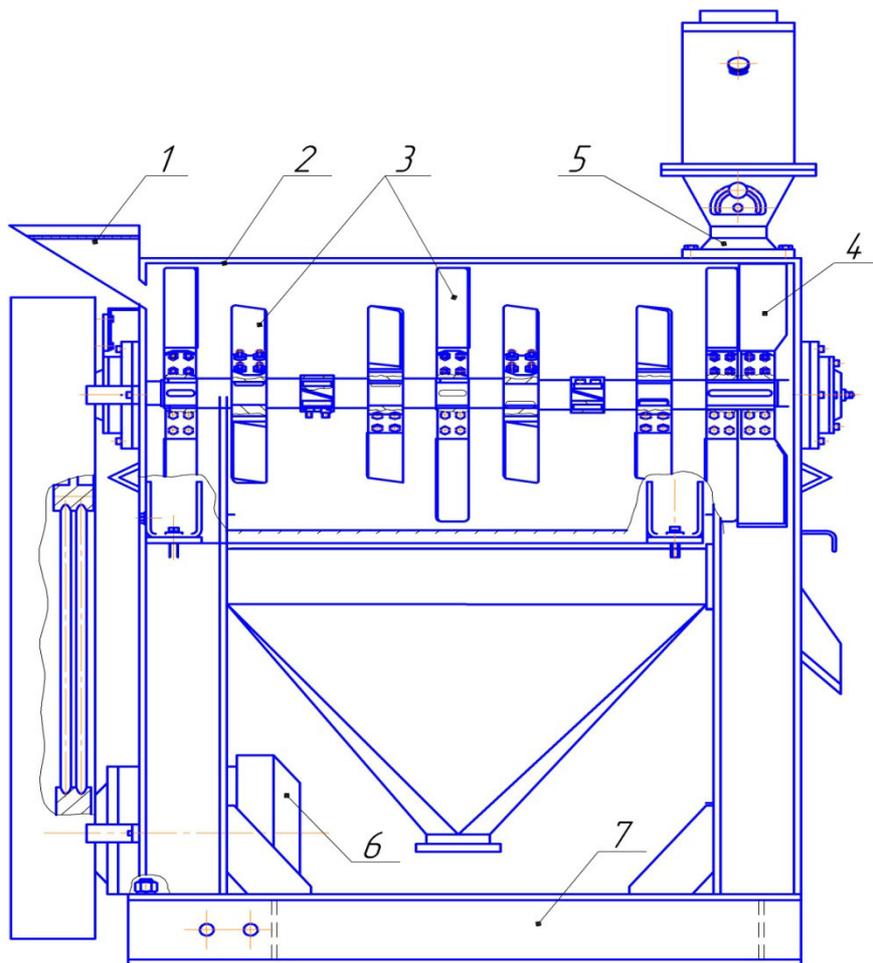
Показатель	Значение			
	ЗНМ-5	ЗНП-5	ЗНП-10	ЗМП-10
Производительность, т/ч	5	5	10	10
Расположение бичей	П*	П*	Р*	Р*
Внутренние размеры рабочего цилиндра, мм: диаметр длина	790 1726	600 1100	800 1800	800 1800
Частота вращения бичевого барабана, с ⁻¹	5,5...6,7	6,7	7,8	7,8
Зазор между бичами и рабочей поверхностью цилиндра, мм	10...25	17	20	20
Рабочая поверхность цилиндра	Металлическая	Абразивная	Абразивная	Металлическая
Расход воздуха, м ³ /с	0,83	0,9...1,0	1,22...1,33	1,22...1,33
Снижение зольности зерна после первого пропуска, %	0,03...0,05	0,03...0,05	0,03...0,05	0,02...0,03
Содержание нормальных зерен в отходах, % массы отходов	2	2	2	2
Увеличение количества дробленых зерен, % массы переработанного зерна: пшеницы и ржи овса	1 1,5	1 1,5	1 1,5	1 1,5
Установленная мощность, кВт:	4,5	7,5	11	10
Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	2130 1095 2185	1314 680 1293	2035 890 1550	2035 890 1555
Масса, кг	1820	820	1349	1282

П* - продольное, Р* - радиальное.

Увеличение окружной скорости бичевого барабана в машине ЗНП-10 по сравнению с ЗНП-5 (с 14 до 16 м/с) компенсируется большим зазором между бичами и рабочей поверхностью цилиндра

1.3 Обоечная машина ЗМП-10

Обоечные машины ЗМП-5, ЗМП-10, ЗМП-5 и ЗМП-10 радиально-бичевого типа с наждачным (ЗНП) или стальным (ЗМП) цилиндром имеют однотипное конструктивное решение, поэтому рассмотрим устройство обоечной машины ЗМП-5 (рисунок 1.2). Машина ЗМП-10, предназначенная для работы на крупных и мукомольных предприятиях с внутрицеховым механическим транспортом, разработана на основе обоечной машины ЗНП-10. Устройство и размеры данных машин одинаковы. Основные отличия: внутренняя металлическая поверхность рабочего цилиндра и частота вращения бичевого барабана ($8,33 \text{ с}^{-1}$). Кроме этого, по сравнению с обоечной машиной ЗНП-10 в машине ЗМП-10 мощность привода рабочих органов снижена с 11 до 10 кВт.



1 – патрубок приемный с решеткой, 2 – цилиндр стальной, 3 – бичи, 4 – крыльчатка, 5 – патрубок выводной, 6 – электродвигатель, 7 – рама

Рисунок 1.2 – Обоечная машина ЗМП-5

По технологической эффективности обоечная машина ЗМП-10 уступает машинам с абразивной поверхностью рабочего цилиндра – снижение зольности

зерна при переработке на ней составляет 0,02...0,03 %, что примерно в 2 раза меньше, чем при работе машин типа ЗНП.

Металлическая поверхность рабочего цилиндра меньше травмирует перерабатываемое зерно, поэтому увеличение количества дробленых зерен к массе перерабатываемого сырья при работе машины ЗМП-10 не превышает 0,02 %, что в 50 раз ниже аналогичного показателя для машин с абразивной поверхностью рабочего цилиндра.

Сравнительный анализ технических данных машин с абразивной поверхностью рабочего цилиндра с современными обоечными машинами показывает, что для них характерен довольно жесткий режим работы.

В результате наряду с отделением от обрабатываемого продукта пыли и частично оболочек целостность зерна нарушается и образуется довольно много битых зерен (в среднем до 1 %). На этом основании считается, что машины такого типа можно использовать без ограничений в обойных помолах, а также при подготовке к сортовому помолу ржи. В схеме подготовки к сортовому помолу пшеницы эти обоечные машины желательно применять после увлажнения, в этом случае оболочки зерна имеют повышенную вязкость и меньше травмируются.

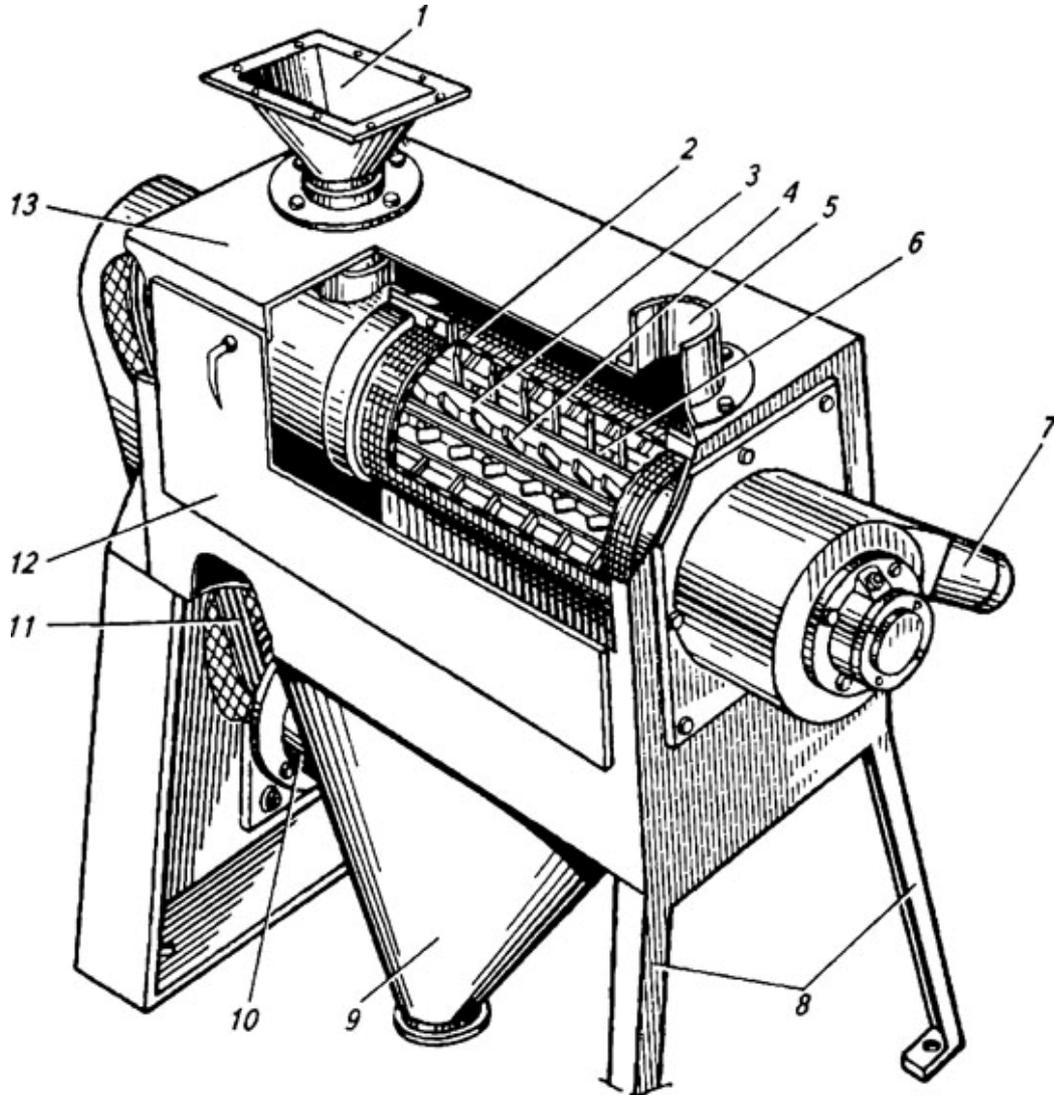
1.4 Обоечная машина РЗ-БГО-6

Обоечная машина РЗ-БГО-6 относится к горизонтальным машинам с металлотканой поверхностью рабочего цилиндра и продольным расположением бичей ротора. Она состоит из приемного устройства, корпуса, бичевого ротора, сетчатого цилиндра, привода и ограждения (рисунок 1.3).

Над приемным патрубком 1 находится магнитный аппарат, снабженный грузовым клапаном. Корпус 13, сваренный из листового металла, является остовом для крепления всех узлов обоечной машины. Он установлен на станине. С одной стороны корпуса расположена плотно прилегающая дверца 12 с запорными ручками. В корпусе предусмотрены отверстия для приемного 1 и аспирационного 5 патрубков и выпускного конуса 9. Бичевой ротор – основной рабочий орган машины, состоит из пустотелого вала 3, с торца которого приварены полуоси, закрепленные в самоустанавливающихся подшипниках. На консольной части полуоси установлен приводной шкив.

На пустотелом валу по образующей прикреплены винтами восемь бичей 6 – продольных стальных пластин, к которым приварены радиальные гонки 4. Причем на четырех бичах (через один) гонки установлены под углом 80°, а на

остальных – под углом 60° . Гонки имеют разную высоту: пять крайних гонков с обоих концов короче средних. В результате такого расположения гонков зерно в различных зонах имеет неодинаковую скорость. Относительное движение потоков увеличивает интенсивность трения и, соответственно, повышает эффективность очистки зерна.



1 – патрубок приемный; 2 – цилиндр сетчатый; 3 – вал; 4 – гонки; 5 – патрубок аспирационный; 6 – бичи; 7, 9 – патрубки выпускные для зерна и продуктов шелушения; 8 – опоры; 10 – электродвигатель; 11 – передача клиноременная; 12 – дверца; 13 – корпус

Рисунок 1.3 – Обочная машина РЗ-БГО-6

Сетчатый цилиндр 2 состоит из двух половин, соединенных в продольной плоскости. Сетка, выполненная из проволоки граненого профиля и специального плетения, крепится к деревянной рамке винтами с увеличенной головкой. Сетчатый цилиндр зажимается на питателе и выходном патрубке.

Привод машины осуществляется от электродвигателя 10 через клиноременную передачу 11. Натяжение клиновых ремней производят винтовым устройством. Фланец электродвигателя укреплен на вертикальной опоре машины болтами. Между фланцем и опорой установлена плита, жестко связанная с фланцем и имеющая вертикальные прорези для перемещения электродвигателя при натяжении клиновых ремней.

Выпускные устройства предназначены для вывода отходов проходом через сито и очищенного зерна – сходом с него. Для выпуска отходов под сетчатым цилиндром установлен конус 9, который крепится к корпусу машины. Очищенное зерно выводится через выпускной патрубок 7 типа «улитка», установленный в торце сетчатого цилиндра со стороны, противоположной приему. Выпускной патрубок повернут так, чтобы обеспечивалась подача зерна из обочной машины в приемную камеру вертикального пневмосепарирующего канала.

Станина представляет собой две опоры 5, на которых установлен корпус обочной машины. Со стороны привода опора выполнена сплошной, а с противоположной стороны – в виде двух стоек, соединенных в верхней части поперечиной. В нижней части опор имеются отверстия для крепления машины к полу.

Техническая характеристика обочной машины РЗ-БГО-6 приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Техническая характеристика РЗ-БГО-6

Показатель	Значение
Производительность, т/ч	6...9
Размеры сетчатого цилиндра, мм: диаметр длина (высота)	300 635
Частота вращения ротора, с ⁻¹	18
Расход воздуха, м ³ /ч	0,1
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	1430 878 1943
Масса, кг	406

Машина работает следующим образом. Зерно через приемник поступает в питатель, который равномерно подает его в цилиндр. Здесь оно захватывается бичами, интенсивно трется о них, внутреннюю поверхность сетчатого цилиндра и между собой. Проход через сетчатый цилиндр отводится через выпускной патрубок.

Особенность машины этого типа заключается в том, что полый вал бичевого ротора занимает до четверти рабочего объема сетчатого цилиндра, а планки бичей имеют различные угол наклона и высоту. В результате в кольцевом зазоре, заполненном зерном, возникает сложная циркуляция обрабатываемого материала, при которой отдельные зерна приобретают различную скорость. Этот фактор, а также высокоскоростной режим работы бичевого ротора, обеспечивают высокую эффективность обработки поверхности зерна.

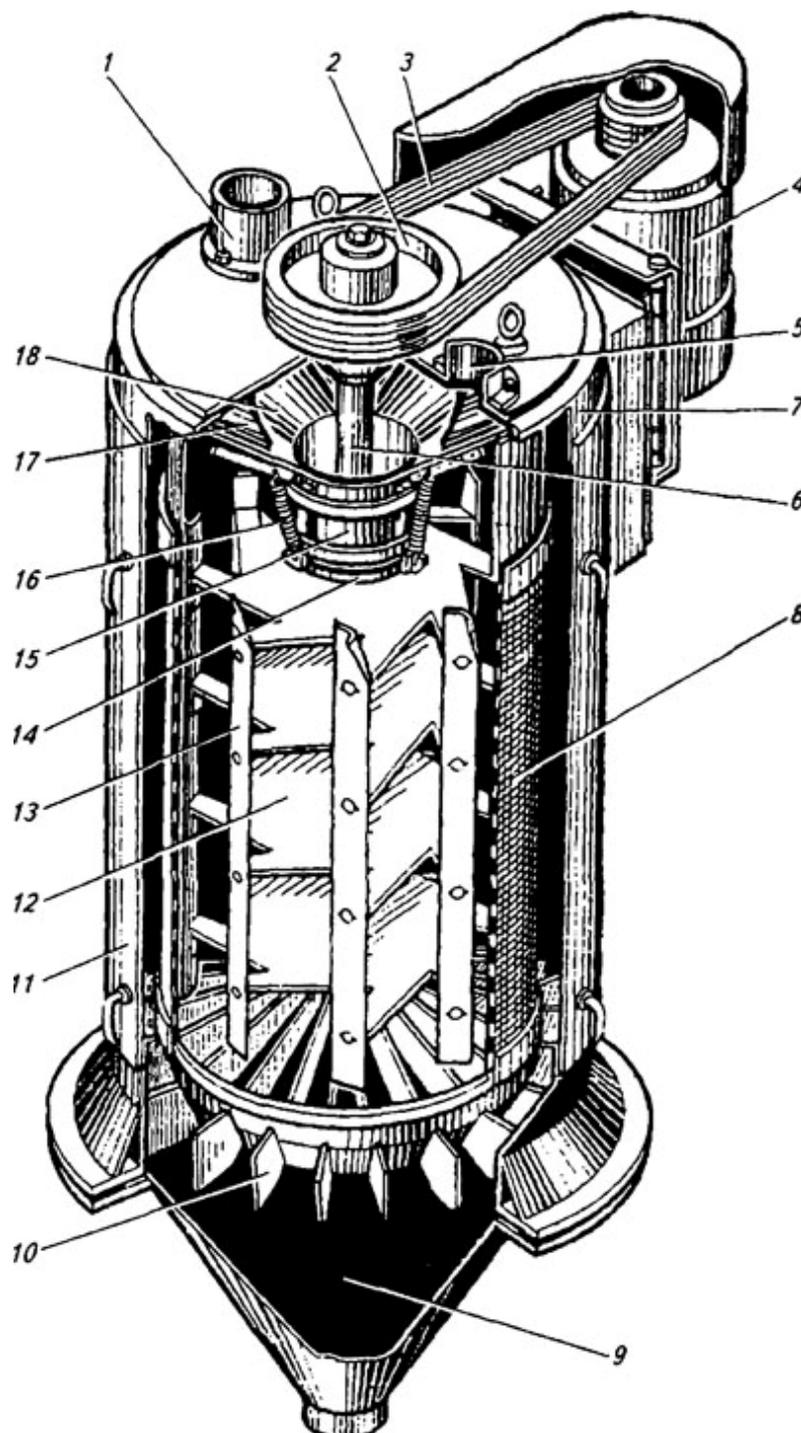
1.5 Обочная машина РЗ-БМО-6

Обочная машина РЗ-БМО-6 относится к машинам вертикального типа и состоит из корпуса, загрузочного и питающего устройств, сетчатого цилиндра, бичевого ротора, выпускного устройства, привода (рисунок 1.4).

Обочная машина РЗ-БМО-6 состоит из приемного устройства, корпуса, сетчатого цилиндра 8, бичевого ротора, привода и выпускного устройства. Приемное устройство имеет патрубки 1 и 5, загрузочную воронку, питающий цилиндр 15 и распределительный диск 14. Приемный патрубок 1 (прозрачный цилиндрический стакан) установлен на крышке корпуса, сверху через гибкий рукав он соединен с самотечной трубой. Загрузочная воронка выполнена в виде двух конусов 17 и 18, установленных один над другим, что обеспечивает лучшее истечение зерна.

Питающий цилиндр 15 приварен к нижнему конусу 17 воронки. К нижней части цилиндра примыкает распределительный диск 14, подвешенный к конусу на трех пружинах 16. Причем натяжение пружин отрегулировано так, чтобы обеспечивалось прижатие диска к цилиндру без нагрузки.

Цилиндрический корпус 7 с диаметром 890 мм – это сварная неразборная конструкция из листового металла, несущий остов для всех ее узлов. В нижней части корпуса предусмотрены четыре отверстия для крепления его к перекрытию. Почти по всей высоте корпуса с противоположных сторон имеются съемные дверцы 11 с запорными ручками. Выпускное устройство выполнено в виде конической воронки 9.



1 – патрубок приемный; 2 – шкив; 3 – передача клиноременная; 4 – электродвигатель; 5 – патрубок аспирационный; 6 – вал; 7 – корпус; 8 – цилиндр сетчатый; 9 – конус выпускной; 10 – ребро; 11 – дверца; 12 – крестовина; 13 – бич; 14 – диск распределительный; 15 – цилиндр питающий; 16 – пружина; 17, 18 – конусы

Рисунок 1.4 – Обочная машина РЗ-БМО-6

Вертикальный сетчатый цилиндр собран из трех секций, которые соединяются между собой болтами через три продольные деревянные

накладки, регулирующие натяжение цилиндра. Сверху и снизу сетчатый цилиндр установлен на внутренние кольца корпуса машины. Для предохранения от преждевременного износа верхняя часть сетчатого цилиндра с внутренней стороны на высоте 250 мм закрыта сплошным металлическим листом. Сетчатый цилиндр выполнен из металлической сетки толщиной 3 мм специального плетения с отверстиями размером 1x1,8 мм.

Бичевой ротор смонтирован на вертикальном стальном валу 6 при помощи четырех крестовин 12, которые прикреплены центрирующими штифтами. На крестовинах вертикально установлены восемь плоских стальных бичей 13, верхние концы которых отогнуты в направлении вращения ротора. На бичах сделаны прорезы для крепления их болтами к крестовине.

Вал бичевого ротора вращается в двух самоустанавливающихся подшипниках. Верхний подшипник (роликовый, радиальный, сферический, двухрядный) установлен в чугунном корпусе с крышкой и закреплен на валу втулкой и гайкой со стопорной шайбой; нижний подшипник (шариковый, радиальный, сферический, двухрядный) – на втулке в стальном корпусе с крышкой, чтобы обеспечивалось прижатие диска к цилиндру без нагрузки.

Привод машины осуществляется от электродвигателя 4 через клиноременную передачу 2.

Технологический процесс сухой обработки поверхности зерна в обоечных машинах происходит следующим образом. Исходное зерно самотеком подают через патрубок и загрузочную воронку в питающее устройство. Здесь оно диском равномерно распределяется по всей окружности цилиндра и через кольцевой зазор попадает в рабочую зону. Там зерно подхватывается отогнутыми концами бичей и движется по спирали вниз между ситовым цилиндром и кромками бичей.

Под действием центробежной силы, создаваемой ротором, зерно многократно отбрасывается к внутренней поверхности ситового цилиндра. В результате интенсивного трения зерновок между собой и о ситовой цилиндр поверхность зерна очищается от пыли, надорванных оболочек и частично от зародыша и бородки. Частицы зерна и оболочек, прошедшие через отверстия ситового цилиндра, падают вниз и вместе с очищенным зерном через разгрузочную воронку выводятся из машины. Смесь зерна с оболочками дополнительно обрабатывается в пневмосепараторах, где легкие примеси уносит воздух.

Техническая характеристика обоечной машины РЗ-БМО-6 приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Техническая характеристика РЗ-БМО-6

Показатель	Значение
Производительность, т/ч	6
Размеры сетчатого цилиндра, мм:	
диаметр	650
длина (высота)	1080
Частота вращения ротора, с ⁻¹	8
Расход воздуха, м ³ /ч	0,1
Мощность электродвигателя, кВт	11
Габаритные размеры, мм:	
длина	1505
ширина	1075
высота	1850
Масса, кг	865

1.6 Обочные машины типа ГМ и СМ

Обочные машины типа ГМ и СМ предназначены для обработки поверхности зерна пшеницы и риса, а также шелушения крупяных культур.

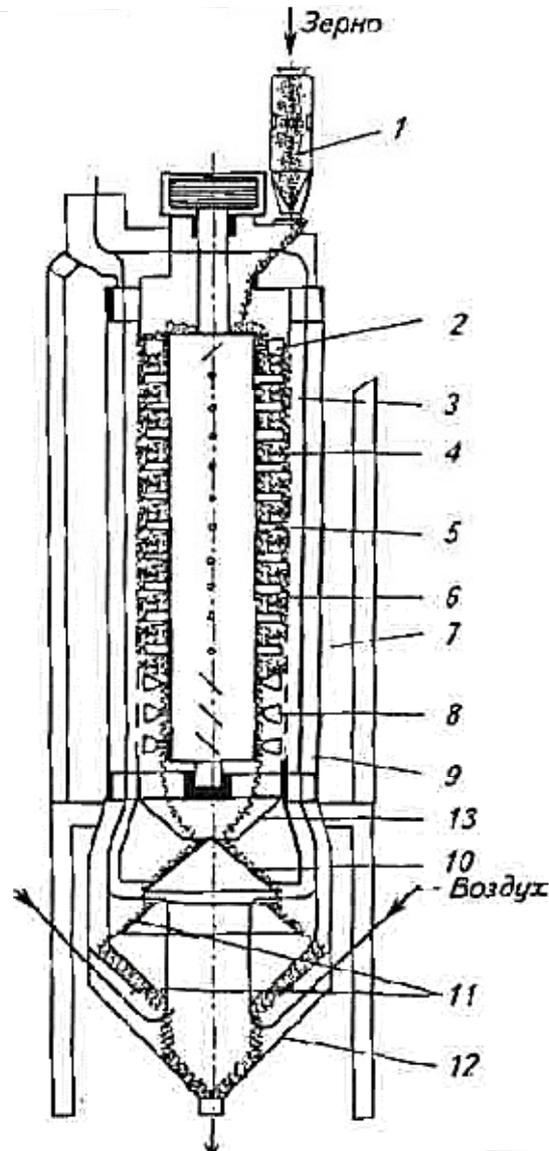
Особенность данных машин заключается в наличии двух режимов работы: мягкого и интенсивного. Настройку машины типа ГМ или СМ на тот или иной режим работы осуществляют путем изменения угла установки специальных подпирающих лопастей. Кроме этого, вертикальная компоновка машины позволяет размещать ее на меньшей по сравнению с горизонтальными машинами площади.

Машина выполнена в виде вертикального цилиндрического корпуса 7, установленного на станине 9 рамной конструкции (рисунок 1.5).

Приемно-распределительное устройство, установленное в верхней части машины, оборудовано ловушечным ситом. Штифтовой ротор 5 смонтирован в подшипниках на верхней и нижней розетках. В верхней его части установлены приемные лопасти 2, а в нижней – шесть рядов подпирающих лопастей 8. Ротор охватывается составной ситовой обечайкой 6. Штифты ротора и ситовые полотна выполнены из материалов повышенной износостойкости.

Ситовая обечайка 6 и наружная стенка корпуса 7 образуют кольцевой пневмосепарирующий канал, который оканчивается в верхней части патрубком, подсоединенным к централизованной системе аспирации. В нижней части машины установлена система конусов, обеспечивающая

двукратное пневмосепарирование. Здесь же расположен сборный конус 12 для вывода зерна.



1 – приемно-распределительное устройство с ловушечным ситом; 2 – приемные лопасти; 3 – пневмосепарирующий канал; 4 – зона обработки; 5 – штифтовой ротор; 6 – ситовая обечайка; 7 – корпус машины; 8 – подпирющие лопасти; 9 – станина-рама; 10 – конус первого сепарирования; 11 – конус второго сепарирования; 12, 13 – сборные конусы

Рисунок 1.5 – Обоечные машины типов ГМ и СМ

Машина приводится через клиноременную передачу от электродвигателя, смонтированного в верхней части станины. Нагрузка машины контролируется встроенным амперметром.

Техническая характеристика обоечных машин типа ГМ и СМ приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Техническая характеристика обоечных машин
типов ГМ и СМ

Показатель	Значение		
	ГМ-3ПА	ГМ-312А	СМ-12,5
Производительность, т/ч при обработке:			
пшеницы	1,0...3,15	3,0...6,3	10,0...12,5
риса	0,8...1,6	2,0...3,2	8,0...9,0
овса	0,8...3,15	2,0...6,3	8,0...9,0
Диаметр ситовой обечайки, мм	200	250	340
Расход воздуха, м ³ /с	0,2...0,3	0,4...0,6	1,0...1,3
Установленная мощность, кВт:	5,5	11,0	22,0
Габаритные размеры, мм:			
длина	758	928	1230
ширина	540	620	1140
высота	2830	2996	2665
Масса, кг	337	498	750

Обоечная машина работает следующим образом. Зерно, подлежащее обработке, поступает через приемный патрубок в приемно-распределительное устройство, в котором сходом с ловушечного сита крупные примеси удаляются в специальную емкость. Зерно подхватывается приемными лопастями 2 и направляется в зону обработки, которая представляет собой зазор между ротором, штифтами и ситовой обечайкой. Здесь оно подвергается интенсивному трению о штифты, ситовую обечайку и между собой. Интенсивность обработки регулируется подпором зерна нижними лопастями ротора, положение которых (угол атаки) регулируется.

Зерно выходит через кольцевой зазор и сборным конусом 13 направляется на вершину конуса 10, где осуществляется первая ступень пневмосепарирования. Далее по скатам конусов 11 зерно направляется на вторую ступень пневмосепарирования, после чего выводится из машины через сборный конус 12.

Кольцевой пневмосепарирующий канал и двукратное сепарирование обеспечивают эффективное удаление оболочечных частиц и других легких примесей, выделяющихся при обработке поверхности зерна.

1.7 Обоечные машины типа СИГ

Обоечные машины типа СИГ выпускаются для промышленных мельниц нескольких типоразмеров, из которых наиболее распространены 3010, 3013 и 3013ЯЧ. Первые две предназначены для сухой очистки поверхности зерна пшеницы и риса, последняя – для очистки поверхности зерна ячменя и первичного его шелушения.

Техническая характеристика обоечных машин типа СИГ приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Основные технические данные обоечных машин типа СИГ

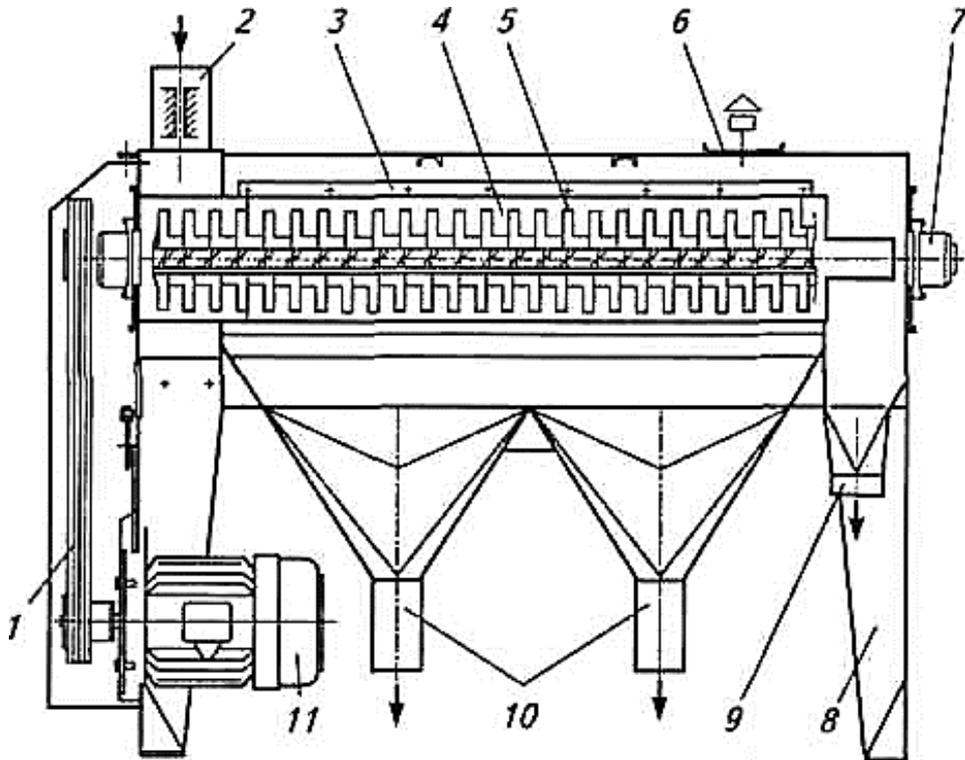
Показатель	Значение		
	3010	3013	3013ЯЧ
Производительность, т/ч	7	12	5
Размеры обечайки, мм:			
длина	940	1300	1300
диаметр внутренний	300	300	300
Число оборотов ротора, мин ⁻¹	900	900	900
Показатели технологической эффективности при очистке зерна пшеницы (при однократном пропуске)			
снижение зольности, %	0,02	0,02	-
содержание зерна в отходах, %	1	1	1
эффективность шелушения ячменя, %	-	-	70
Расход воздуха, м ³ /мин	8,4	10,5	10,5
Установленная мощность, кВт	5,5	55	18,2
Габаритные размеры, мм:			
длина	1733	2100	2100
ширина	700	700	700
высота	1703	1703	1703
Масса, кг	560	645	700

Для более эффективного шелушения применяют последовательный двукратный пропуск зерна через обоечную машину с обязательным отделением лузги после каждого шелушения.

Обоечная машина состоит из корпуса, кожуха, ротора, патрубков для выгрузки сходовой и проходовой фракций и привода (рисунок 1.6).

Корпус 8 сварен из листовой стали и оборудован двумя дверцами, обеспечивающими демонтаж ситовой обечайки. В верхней части корпуса расположены загрузочный патрубок 2 и окно 6 для подключения к аспирации,

а в нижней – патрубки 9, 10 для вывода обработанного зерна и отходов. Внутри корпуса смонтирована ситовая обечайка 3, изготовленная из стальной проволоки повышенной износостойкости.



1 – клиноременная передача; 2 – загрузочный патрубок; 3 – ситовая обечайка; 4 – вал ротора; 5 – стержни продвижения продукта; 6 – окно для аспирации; 7 – подшипник; 8 – корпус; 9 – патрубок вывода зерна; 10 – патрубок вывода отходов; 11 – приводной электродвигатель

Рисунок 1.6 – Обоечные машины типа СИГ

Ротор обоечной машины выполнен в виде вала 4, закрепленного с двух сторон в самоустанавливающимися подшипниках 7. На валу болтами крепятся стержни 5 продвижения продукта, состоящие из стальных полос с наклонно приваренными к ним относительно оси вращения бичами. Ротор приводится через клиноременную передачу 1. Частоту вращения ротора можно регулировать изменением диаметра шкива на приводном электродвигателе 11, который установлен на салазках, прикрепленных к корпусу машины.

Технологический процесс в машине происходит следующим образом. Зерно самотеком поступает в рабочую зону машины через загрузочный патрубок и бичами отбрасывается на ситовую обечайку. В процессе обработки оно с помощью специальных стержней перемещается в горизонтальном направлении к патрубку выгрузки.

В результате ударного воздействия бичей на зерновую массу, а также трения зерен между собой и о ситовую обечайку измельчаются пустые зерна и комки земли, уничтожаются насекомые, удаляется пыль, пленки и волоски околоплодника, снижается микробная загрязненность продукта.

Измельченные минеральные и органические примеси в виде проходовой фракции ситовой обечайки собираются в патрубке 8 и выводятся из машины.

В конструктивном плане машины типоразмеров 3010 и 3013 имеют много общего и различаются лишь производительностью и соответственно габаритными размерами, а также мощностью привода.

Машина для шелушения ячменя 3013ЯЧ отличается исполнением деки кожуха, которая выполнена не в виде ситовой обечайки, как в машинах 3010 и 3013, а из прутков арматуры, изготовленной из стальной проволоки граненого профиля повышенной износостойкости.

Контрольные вопросы:

1. Назначение обоечных машин.
2. Конструктивные особенности обоечной машины в зависимости от типа транспортирования зерна.
3. Устройство и назначение желобов наждачного цилиндра обоечной машины ЗНМ-5.
4. Назначение выпускного патрубка и люка на задней стенке обоечной машины ЗНМ-5.
5. Устройство и назначение приемного патрубка ЗНМ-5.
6. Устройство и принцип работы бичевого барабана ЗНМ-5.
7. Опишите порядок работы обоечной машины ЗНМ-5.
8. По какому классификационному признаку различаются обоечные машины ЗНП-5 и ЗНМ-5? Назовите их основные отличия.
9. Конструктивные особенности обоечных машин ЗНП-10 и ЗМП-10.
10. В обоечных машинах какого типа в наибольшей степени снижается зольность перерабатываемого зерна?
11. Для чего необходим магнитный аппарат в обоечной машине РЗ-БГО-6.
12. Устройство и принцип работы бичевого ротора обоечной машины РЗ-БГО-6.
13. Особенности конструкции сетчатого цилиндра и выпускных устройств обоечной машины РЗ-БГО-6.
14. Перечислите основные различия обоечных машин РЗ-БГО-6 и РЗ-БГО-8.

15. Особенности и принцип работы машин данного типа.

16. Особенности конструкции приемного и выпускного устройств обоечной машины РЗ-БМО-6.

17. Особенности конструкции и назначение сетчатого цилиндра и бичевого ротора обоечной машины РЗ-БМО-6.

18. Технологический процесс работы обоечной машины РЗ-БМО-6.

19. Чем принципиально различается выпускное устройство вертикальных обоечных машин РЗ-БМО-12 и РЗ-БМО-6?

20. Конструктивные особенности обоечных машин типа ГМ и СМ.

21. Технологический процесс работы обоечных машин типа ГМ и СМ.

22. От каких факторов зависит производительность обоечных машин?

23. Назначение и принцип работы обоечных машин типа СИГ.

24. Отличительные признаки РЗ-БГО-6 и машин типа СИГ.

25. Технологический процесс обоечных машин типа СИГ.

26. Можно ли проводить шелушение зерна на машине СИГ типа 3013?

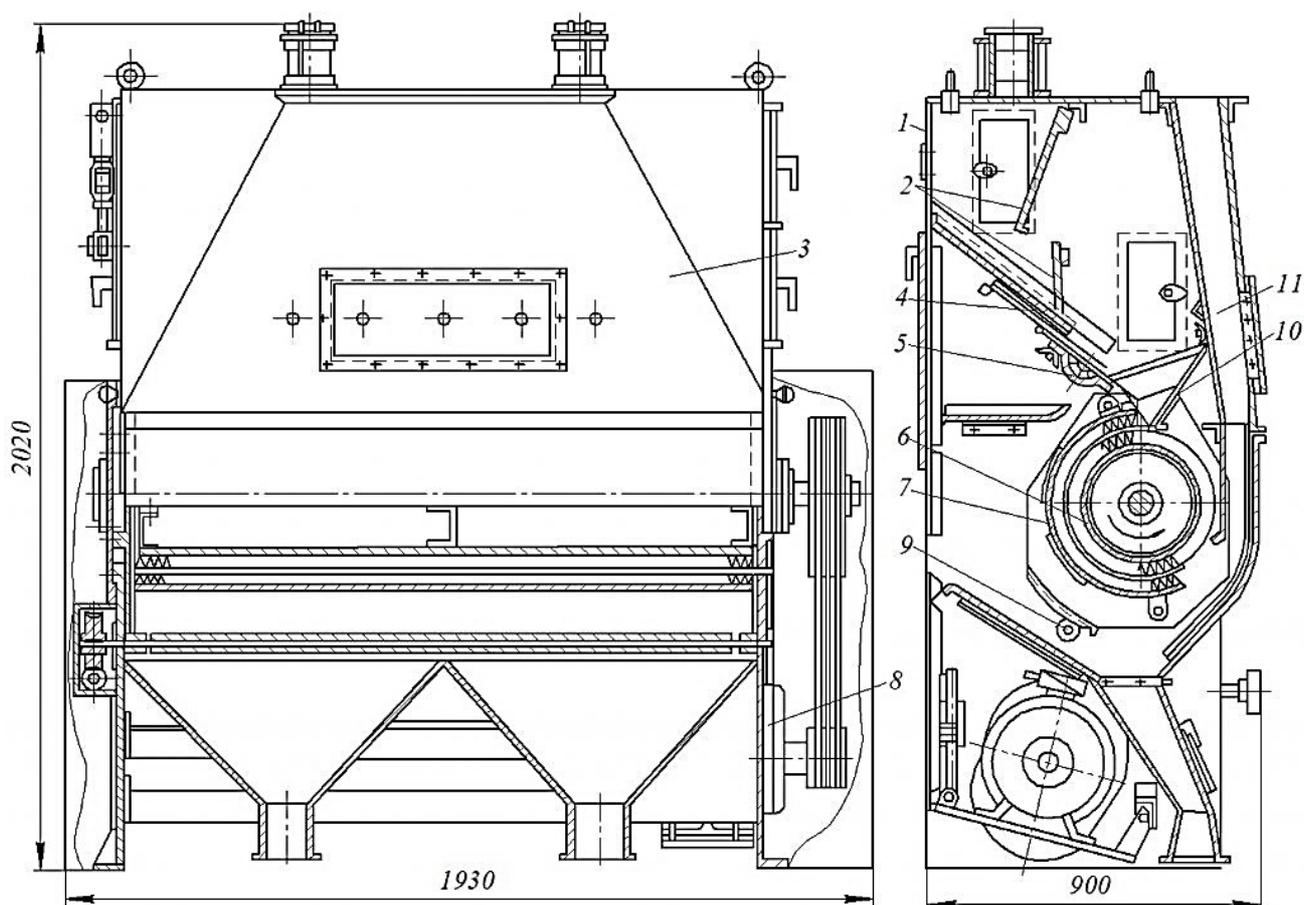
Обоснуйте ответ.

27. Отличительные особенности машины для шелушения ячменя 3013ЯЧ.

2 ЩЕТОЧНЫЕ МАШИНЫ

2.1 Щеточная машина А1-БЦМ-12

Щеточная машина А1-БЦМ-12 – это устройство с горизонтальной осью вращения щеточного барабана, предназначенное для очистки зерна от пыли, а также для удаления оболочек, надорванных при обработке в обоечных машинах. Она состоит из станины 1, питающего устройства 2, аспирационного канала, 3 магнитного аппарата 5, щеточного барабана 6, щеточной деки 7, привода 8 и механизма прижима деки 9 (рисунок 2.1).



1 – станина; 2 – питающее устройство; 3 – аспирационный канал; 4 – заслонка; 5 – магнитный аппарат; 6 – щеточный барабан; 7 – щеточная дека; 8 – электродвигатель; 9 – механизм прижима деки; 10, 11 – шиберы

Рисунок 2.1 – Щеточная машина А1-БЦМ-12

Станина 1 представляет собой цельнометаллическую сварную конструкцию и предназначена для компоновки на ней всех узлов машины.

Зерно подается в машину питающим устройством 2, состоящим из верхнего грузового и нижнего клапанов, заблокированных между собой

регулируемой тягой. Питающее устройство автоматически поддерживает равномерное распределение зерна по всей длине щеточного барабана независимо от его количества, поступающего в машину.

Для улавливания металломагнитных примесей из поступающего на обработку зерна установлен магнитный аппарат 5, который состоит из набора постоянных магнитов, расположенных в один ряд под питающим устройством. Заслонку 4 используют при очистке магнитного аппарата. Шибер 10 направляет поток зерна по ходу вращения щеточного барабана 6. Зазор между шибером 10 и щеточным барабаном должен быть 2 мм. Шибер 11 служит для регулирования воздушного режима машины.

Горизонтальный щеточный барабан 6 – основной рабочий орган машины. Он состоит из восьми щеточных колодок, закрепленных на ступицах, установленных на валу. Щеточная дека 7 имеет три колодки со щеточным волокном, шарнирно соединенных между собой с помощью петель.

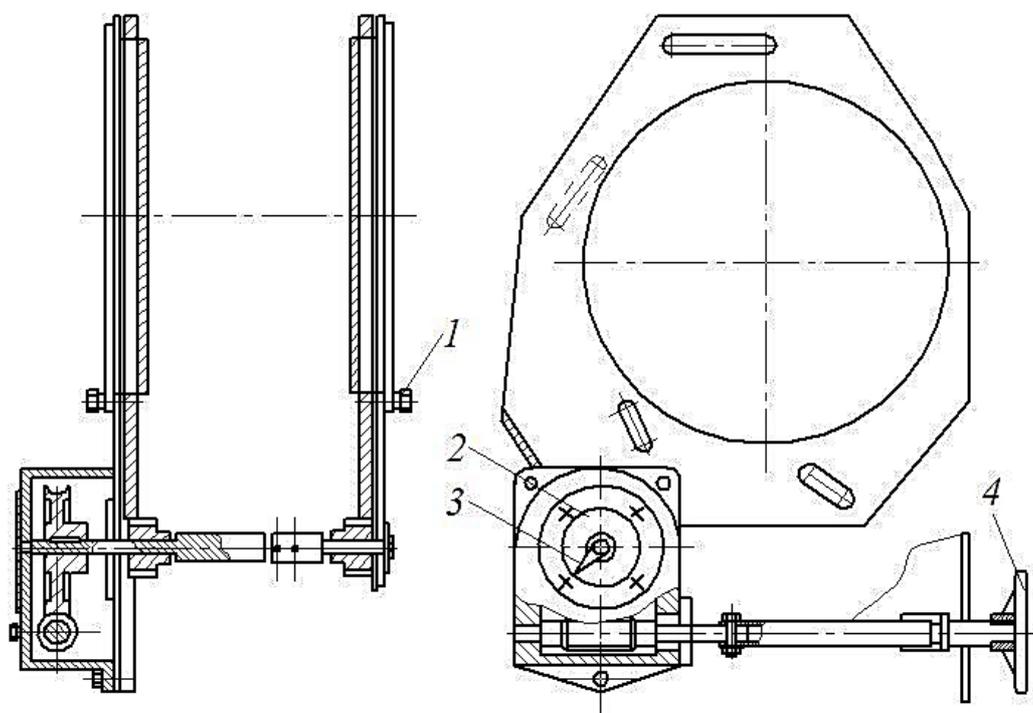
Техническая характеристика щеточной машины А1-БЦМ-12 приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики А1-БЦМ-12

Показатель	А1-БЦМ-12
Производительность, т/ч	12
Размеры щеточного барабана, мм: диаметр длина	362 1575
Частота вращения щеточного барабана, мин ⁻¹	325
Расход воздуха, м ³ /с	0,97
Снижение зольности зерна, %	0,02
Увеличение битого зерна, %	0,9
Установленная мощность электродвигателя, кВт	4
Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	1930 900 2020
Масса, кг	855

Интенсивность обработки зерна зависит от величины зазора между щеточными поверхностями барабана и деки. Этот зазор регулируют механизмом прижима деки 9, червячная передача которого передает усилие двум парам зубчатых передач, закрепленных на одном валу с червячным

колесом. Зубчатая передача состоит из шестерни и зубчатого сегмента, нарезанного на подвижной щеке прижима деки. Конструкция механизма прижима позволяет прижимать деку к барабану параллельно по всей длине и обеспечивает зазор между ними 4...8 мм (рисунок 2.2).



1 – винт поджима деки; 2 – шкала; 3 – указатель; 4 – штурвал

Рисунок 2.2 – Механизм прижима деки щеточной машины А1-БЦМ-12

Щеточный барабан приводится в движение от электродвигателя через клиноременную передачу, состоящую из трех ремней.

Принцип работы щеточной машины А1-БЦМ-12 заключается в следующем. Зерно через два приемных патрубка поступает на питающее устройство, которое распределяет его по длине и равномерным слоем подает на магнитный аппарат. Далее зерно, увлекаемое вращающимся щеточным барабаном, направляется в зазор между щеточными поверхностями барабана и деки. Здесь оно подвергается интенсивному воздействию щеток, очищается от пыли и надорванных оболочек. Затем зерно поступает в нижнюю часть аспирационного канала для отделения от него легких примесей (частиц оболочек, щуплых зерен и т. п.).

Выделенные примеси по аспирационному каналу уносятся из машины, а очищенное зерно выводится самотеком через сборник, расположенный в нижней части.

2.2 Щеточная машина ЩМА

Щеточная машина ЩМА с вертикальной осью вращения предназначена для вымола сходовых продуктов драных и размольных систем. Принцип действия машины заключается в интенсивном протирании щетками продукта через поверхность цилиндрического сита. Через отверстия сита проходит мелкая фракция, состоящая в основном из отделившихся частиц эндосперма.

Техническая характеристика ЩМА приведена в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Техническая характеристика щеточной машины ЩМА

Показатель	ЩМА
Производительность, кг/с	1
Площадь ситового барабана, м ²	3
Диаметр ситового барабана, мм	800
Частота вращения щеточного барабана, мин ⁻¹	300
Частота вращения ситовой обечайки, мин ⁻¹	8
Расход воздуха, м ³ /с	0,14
Установленная мощность электродвигателя, кВт	2,8
Масса, кг	870

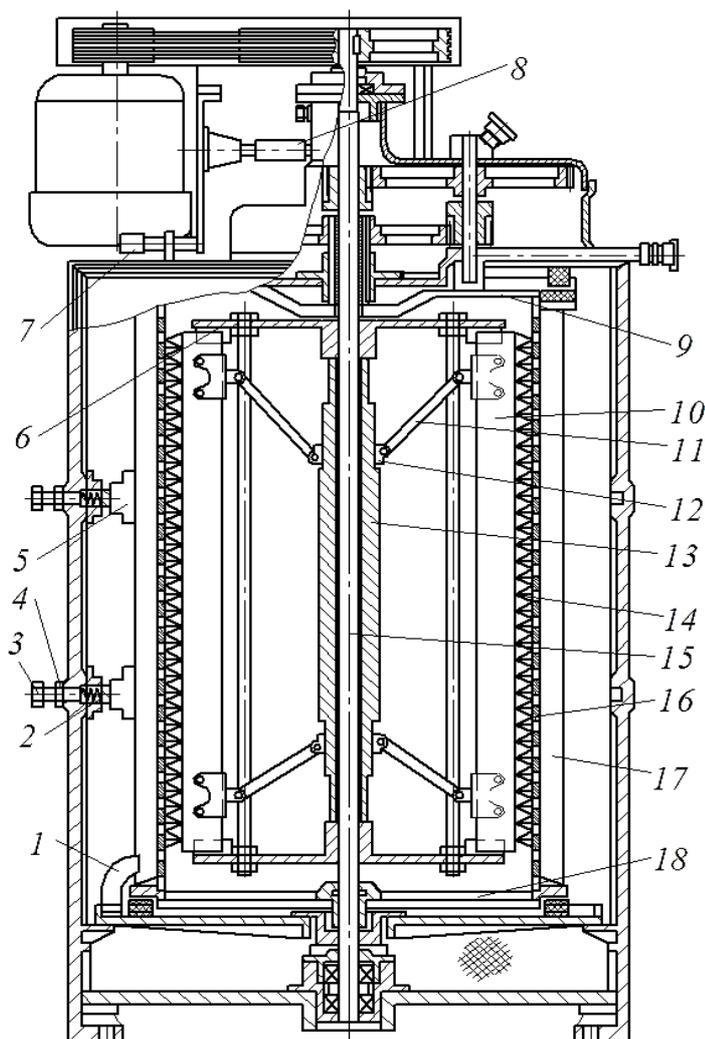
Машина выполнена в виде вертикального корпуса (станины), в котором вращается обечайка, состоящая из верхней розетки 9, нижней розетки 18 и соединяющих их деревянных вертикальных планок 17 (рисунок 2.3).

На внутренней поверхности планок закреплено сито 16, образующее цилиндрическую ситовую поверхность. Внутри обечайки на вертикальном валу 15 вращается барабан с расположенными равномерно по окружности десятью щетками 14. Концы волос щеток находятся вблизи ситовой поверхности обечайки. По мере износа щетки поджимают к обечайке вращением трубы 13, которая через систему рычагов связана со щеточными колодками.

Труба по концам имеет резьбу: с одной стороны левую, а с другой – правую. На резьбовые части трубы накручены специальные гайки 12, шарнирно соединенные через распорки 11 с деревянными планками 10, на которых укреплены щетки 14. При вращении трубы ключом гайки 12, сближаясь или удаляясь друг от друга, уменьшают или увеличивают расстояние между щетками и ситовой поверхностью обечайки.

Вращение барабану передается через клиноременную передачу от электродвигателя, установленного в верхней части машины. Обечайка получает вращение от вала барабана через редуктор, состоящий из двух пар цилиндрических шестерен. Для очистки сита обечайка периодически

встряхивается. На стойках корпуса машины установлены специальные пружинные устройства – встряхиватели. На планках обечайки закреплены металлические упоры – пластины 5. Встряхивание планок и закрепленного на них сита происходит благодаря контакту пластин со встряхивателями во время вращения обечайки. Силу встряхивающего удара регулируют винтом 3, сжимающим пружину 2. После регулирования положение винта фиксируют гайкой 4.



1 – скребок; 2 – пружина; 3 – винт; 4 – гайка; 5 – упор; 6 – верхний диск; 7, 8 – натяжной винт; 9 – верхняя розетка; 10 – планка; 11 – распорка; 12 – гайка; 13 – труба; 14 – щетка; 15 – вертикальный вал; 16 – сито; 17 – вертикальные планки; 18 – нижняя розетка

Рисунок 2.3 – Щеточная машина ЩМА

Электродвигатель крепят к угольнику, который при помощи натяжных винтов 7 и 8 можно удалять от оси барабана, чем достигается необходимое натяжение ремней.

Продукт поступает через окно в верхнем диске щеточной машины и попадает на вращающиеся части барабана: верхний диск 6, планки 10 и щетки 14. Под влиянием центробежной силы продукт разбрасывается по цилиндрической поверхности сита и протирается щетками. Отделившиеся мучнистые частицы просеиваются через сито и внизу удаляются скребками 1. Оставшиеся непросеянные частицы выпадают в окна в нижнем диске корпуса машины.

2.3 Щеточная машина БЩО-1,5

Щеточная машина БЩО-1,5 с горизонтальной осью вращения предназначена для извлечения мучнистых частиц из отрубей, получаемых при переработке пшеницы в сортовую муку. В технологическом процессе машину устанавливают на обработке сходовых продуктов последних драных систем.

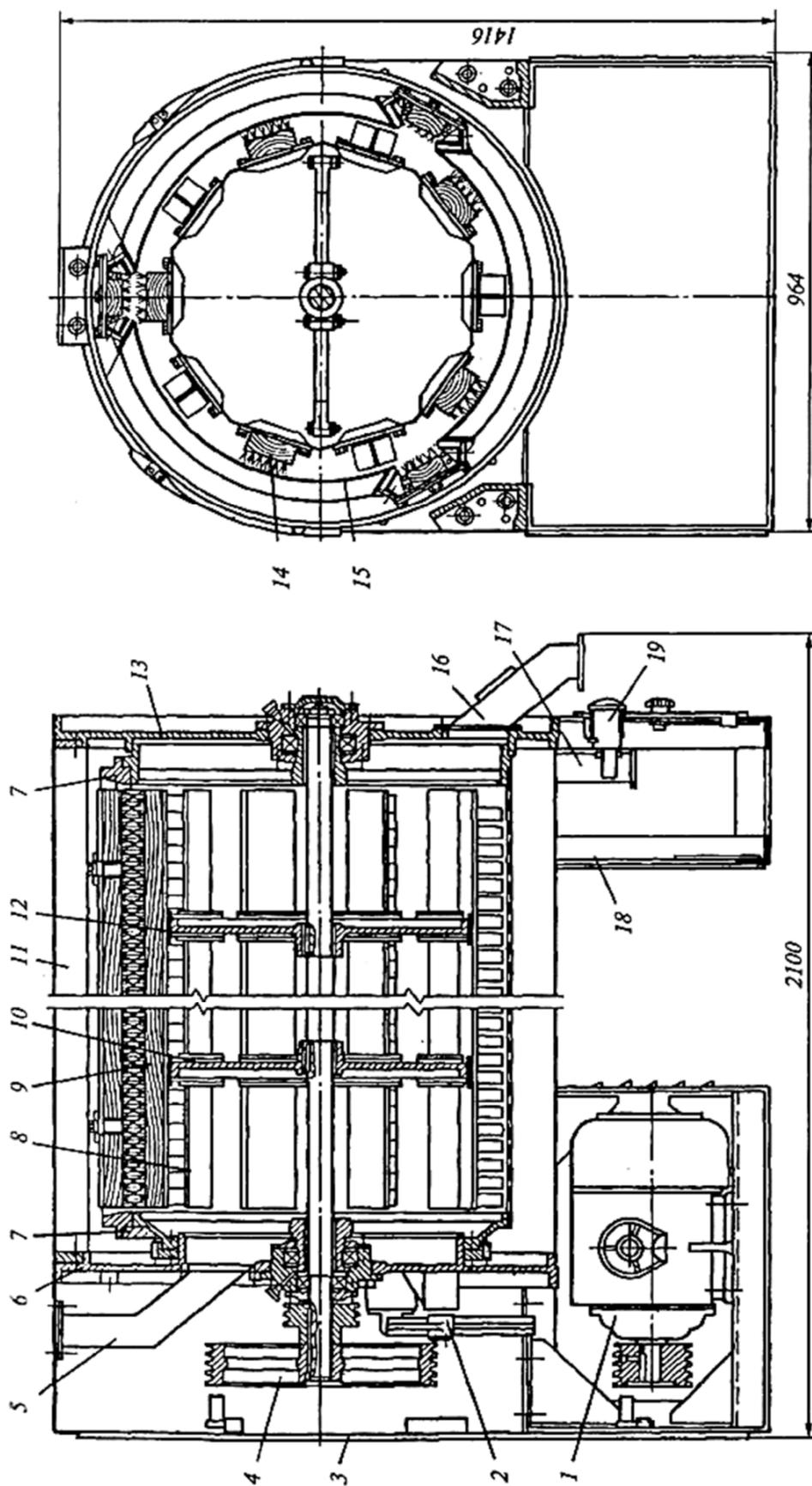
Машина состоит из следующих основных узлов: станины 18, щеточного барабана 8, щеточно-ситового барабана 15, привода 1 и контрпривода 2 (рисунок 2.4).

Станина, на которой монтируют все узлы машины, состоит из двух чугунных боковин 6 и 13, связанных между собой стяжками 11, кожуха 3 и подмоторной рамы. К боковинам станины крепят приемный 5 и выпускной 16 патрубки.

Щеточный барабан 8 имеет вал, на котором закреплены разборные чугунные розетки 10 и 12. К розеткам параллельно оси машины прикреплено пять щеток (бичей) 9, а в промежутках между ними расположено пять гребенок с гонками. Щеточно-ситовой барабан 15 включает две чугунные розетки 7, к которым прикреплены три ситовых рамы с расположенными на них гонками и три щетки 14, регулируемые по мере износа. Щеточно-ситовой барабан приводится во вращение от вала щеточного барабана через контрпривод, клиноременную 4 и зубчатую передачи.

Принцип работы машины заключается в нарушении сил сцепления эндосперма и оболочки вследствие растирания обрабатываемого продукта щетками. Поступивший на обработку продукт благодаря наличию относительной скорости щеток, создаваемой разностью вращения щеточного и щеточно-ситового барабанов, растирается щетками обоих барабанов, после чего мелкие частицы (в основном эндосперм) проходят через отверстия сита (проход), а крупные частицы (оболочки) остаются на сите (сход).

Техническая характеристика БЩО-1,5 приведена в таблице 2.3



1 – привод; 2 – контрпривод; 3 – кожух; 4 – клиноременная передача; 5 – приемный патрубок; 6, 13 – чугунные боковины; 7 – чугунная розетка; 8 – щеточный барабан; 9 – щетка (бич); 10, 12 – чугунные розетки; 11 – стяжка; 14 – щетка; 15 – щеточно-ситовый барабан; 16, 17 – патрубок; 18 – станина; 19 – пробоборник.

Рисунок 2.4 – Щеточная машина БЩО-1,5

Таблица 2.3 – Основные технические характеристики БЩО-1,5

Показатель	БЩО-1,5
Производительность, кг/с	0,45*
Площадь просеивающей поверхности, м ²	2,75
Диаметр ситового барабана, мм	750
Частота вращения щеточного барабана, мин ⁻¹	300
Частота вращения ситового барабана, мин ⁻¹	18
Установленная мощность электродвигателя, кВт	5,5
Масса, кг	930

* на продукте, поступающем после V драной системы – верхние сходовые продукты.

Каждая отсортированная фракция транспортируется вдоль машины гонками, установленными на обоих барабанах, и выводится через соответствующие патрубки из машины. В приемном патрубке установлена задвижка, управляемая электромагнитом. При остановке машины задвижка перекрывает приемный патрубок, питание машины прекращается, что предохраняет ее от завалов. Сходовой продукт из машины выводится через патрубок 16, проходовой – через патрубок 17, в котором установлен пробоотборник 19.

Контрольные вопросы:

1. Устройство и назначение щеточной машины А1-БЩМ-12.
2. Устройство и назначение магнитного аппарата машины А1-БЩМ-12.
3. Регулировка воздушного режима машины А1-БЩМ-12.
4. Устройство и принцип работы щеточного барабана.
5. Какая регулировка в наибольшей степени влияет на интенсивность обработки зерна в щеточной машине А1-БЩМ-12?
6. Технологический процесс работы машины А1-БЩМ-12.
7. Какую регулировку необходимо выполнить при появлении в отходах щеточной машины нормального зерна?
8. Устройство и назначение щеточной машины ЩМА.
9. Устройство и назначение обечайки и барабана.
10. Принцип работы щеточной машины ЩМА.
11. Что необходимо делать при появлении износа щеток в машине ЩМА?
12. Как происходит очистки сита обечайки в машине ЩМА?
13. Устройство, состав и назначение щеточной машины БЩО-1,5.
14. Устройство и назначение щеточного барабана.

15. Особенности конструкции приемного и выпускных патрубков.
15. Технологический процесс щеточной машины БЦО-1,5.
16. Какое устройство предохраняет машину от завалов? Принцип его работы.
17. Назовите принципиальные отличия щеточных машин ЦМА и БЦО-1,5.
18. Назначение и устройство гонок.
19. Назначение и устройство пробоотборника.
20. Что означает термин «V драная система»? Разновидности таких систем.

3 ЭНТОЛЕЙТОРЫ

3.1 Энтолейтор РЗ-БЭЗ

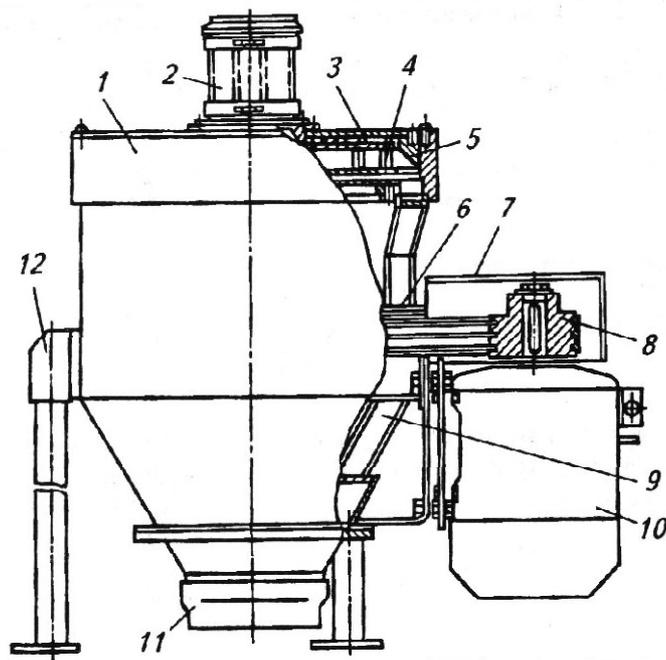
Энтолейторы – это машины ударного действия. На мукомольных заводах их используют для обеззараживания (стерилизации) зерна и муки, а также для дополнительного измельчения зерновых продуктов после вальцовых станков. Техническая характеристика РЗ-БЭЗ приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Техническая характеристика энтолейтора РЗ-БЭЗ

Показатель	РЗ-БЭЗ
Производительность, т/ч	9...15
Диаметр ротора, мм	430
Зазор между ротором и корпусом, мм	40
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	1500
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм: Д х Ш х В	1000x668x1239
Масса, кг	260

Энтолейтор РЗ-БЭЗ (рисунок 3.1) состоит из ротора, корпуса и привода. Ротор представляет собой два стальных горизонтально расположенных диска диаметром 430 мм. Расстояние между дисками 35 мм. В роторе концентрично установлены два ряда втулок 4 (по 40 шт. в каждом ряду). Диаметр втулок наружного ряда 14 мм, а внутреннего 10 мм. Диски соединены между собой винтами через отверстия во втулках. Во избежание отвинчивания каждый винт закреплен в двух местах. Зазор между ротором и корпусом 40 мм.

Ротор при помощи муфты и крышки установлен на валу, который вращается в подшипниках качения. Вращение ротору передается электродвигателем 10 через клиноременную передачу. В зависимости от места установки энтолейтора в технологической схеме и качества зерна можно изменять окружную скорость ротора в пределах 15...20 % от номинальной, заменив клиноременный шкив 8.



1 – корпус; 2 – приемный патрубок; 3 – диск; 4 – втулка; 5 – отражательное кольцо; 6, 7 – кожухи; 8 – шкив; 9 – полость; 10 – электродвигатель; 11 – выпускной патрубок; 12 – стойка

Рисунок 3.1 – Энтолейтор РЗ-БЭЗ

Корпус 1 сварной конструкции изготовлен из нержавеющей стали и состоит из внутренней и наружной цилиндрических обечайек, которые в нижней части сведены в конус. Пустота 9 в корпусе между внутренней и внешней обечайками служит для прохода зерна, которое выводится через выпускной патрубок 11. Чтобы повысить эффективность стерилизации и предотвратить повторный удар зерна о детали ротора, внутренняя поверхность отражательного кольца 5 выполнена под углом к вертикальной оси в направлении разгрузки зерна. В машине предусмотрены шумопоглощающие кожухи 6 и 7. Энтолейтор устанавливают на трех трубчатых стойках 12.

Зерно поступает в энтолейтор через приемный патрубок и подвергается ударному воздействию вращающегося ротора, в результате чего уничтожаются

живые вредители хлебных запасов. Кроме того, разрушаются изъеденные и поврежденные зерна, а личинки погибают, что снижает скрытую форму зараженности зерна. Разрушенные зерна и легкие примеси удаляются при последующем пневмосепарировании.

3.2 Энтолейтор РЗ-БЭМ

Энтолейтор РЗ-БЭМ применяют для стерилизации муки и уничтожения вредителей при подаче ее с мукомольного завода в склад бестарного хранения. Техническая характеристика РЗ-БЭМ приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Основные технические характеристики РЗ-БЭМ

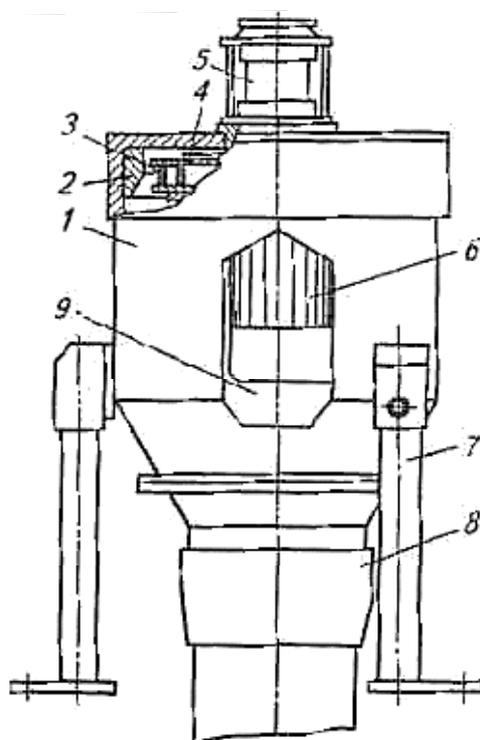
Показатель	РЗ-БЭМ
Производительность, т/ч	1,5...2,3
Диаметр ротора, мм	430
Зазор между ротором и корпусом, мм	40
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	3000
Мощность электродвигателя, кВт	4,0
Габаритные размеры, мм:	
длина	665
ширина	651
высота	539
Масса, кг	130

Ротор машины состоит из двух стальных дисков 4, между которыми расположены стальные втулки 3 (рисунок 3.2). Диски соединены между собой винтами через отверстия во втулках. Каждый винт закернен в двух местах. Ротор энтолейтора при помощи муфты установлен непосредственно на валу электродвигателя 6.

Корпус 1 сварной конструкции из листов нержавеющей стали толщиной 4 и 6 мм состоит из двух концентричных обечаек (внутренней и наружной), которые в нижней части имеют коническую форму. Кольца для установки крышек изготовлены из углеродистой стали. Три окна 9 расположены по окружности корпуса и предназначены для охлаждения электродвигателя. Полости между наружной и внутренней обечайками служат для прохода по ним муки.

Внутренняя поверхность отражательного кольца 2 выполнена под углом к оси вертикального вала в направлении разгрузки продукта. Процесс стерилизации муки в энтолейторе РЗ-БЭМ аналогичен процессу стерилизации

зерна в энтолейторе РЗ-БЭЗ. Мука в энтолейторе дополнительно не измельчается.



1 - корпус; 2 - отражательное кольцо; 3 - втулка; 4 - диск; 5 - приемный патрубок; 6 - электродвигатель; 7 - стойка; 8 - выпускной клапан; 9 – окно

Рисунок 3.2 – Энтолейтор РЗ-БЭМ

При переполнении машины продуктом (подпоре) демонтируют нижний конус и освобождают кольцевое пространство энтолейтора, после чего энтолейтор должен работать несколько минут без нагрузки, чтобы накопившийся в роторе продукт вышел из машины. Для демонтажа ротора снимают крышку, откручивают и снимают болт, после чего ротор вынимают в осевом направлении, не нажимая на него сбоку во избежание прогиба вала электродвигателя; собирают ротор в обратном порядке.

3.3 Энтолейтор РЗ-БЭР

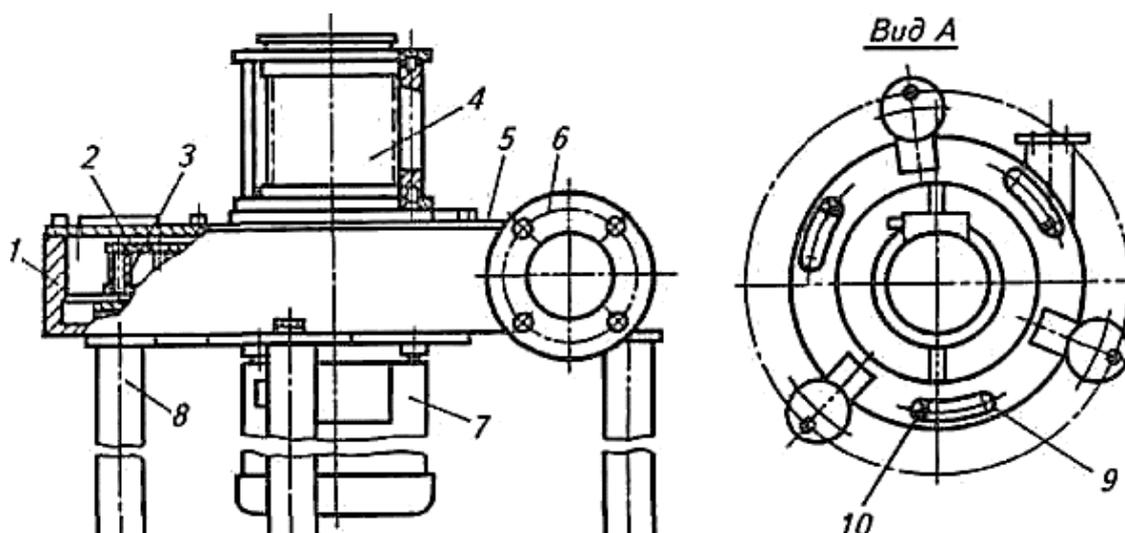
Энтолейтор РЗ-БЭР предназначен для дополнительного измельчения крупок и дунстов после вальцовых станков с шероховатыми вальцами 1-й ... 3-й размольных систем. В размольном отделении устанавливают десять энтолейторов. Техническая характеристика РЗ-БЭР приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Основные технические характеристики РЗ-БЭР

Показатель	РЗ-БЭР
Производительность, т/ч	8...10
Диаметр ротора, мм	430
Зазор между ротором и корпусом, мм	40
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	3000
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм:	
длина	664
ширина	650
высота	989
Масса, кг	210

Энтолейтор РЗ-БЭР представляет собой цельнометаллическую конструкцию (рисунок 3.3). Корпус 1 в форме улитки изготовлен из серого чугуна толщиной стенок 20 мм. В нем сделан выпускной патрубок 6 диаметром 80 мм. Сверху к корпусу болтами прикреплена стальная крышка 5 толщиной 6 мм, в центре которой установлен приемный патрубок 4 диаметром 120 мм. В нижней части (днище) корпуса находятся три отверстия 9 для очистки рабочей камеры от продукта. Отверстия закрыты крышками, которые поворачивают рукояткой 10. Корпус на трех стойках закрепляют к потолочному перекрытию или прикрепляют к полу (на рисунке показан вариант установки на полу). Внутри корпуса на валу электродвигателя 7 закреплен ротор, состоящий из двух стальных дисков 2 толщиной 5,1...5,5 мм и диаметром 430 мм. Между дисками расположены два концентрических ряда втулок 3 (по 20 шт. в каждом ряду). Диаметр втулок наружного ряда 14 мм, внутреннего 10 мм. Высота рабочей камеры ротора 35 мм.

Продукт после измельчения в вальцовом станке по гравитационному или пневмотранспортному трубопроводу поступает в приемный патрубок энтолейтора и через отверстие в верхнем диске ротора попадает в его рабочую камеру. Под действием центробежных сил инерции и воздушного потока продукты размола зерна движутся от центра к периферии ротора. Вследствие многократных ударов о втулки и корпус продукты дополнительно измельчаются, а спрессованные комки разрушаются. Измельченный продукт выводится через выпускной патрубок и поступает в продуктопровод пневмотранспортной сети.



1 – корпус; 2 – диск; 3 – втулка; 4 – приемный патрубок; 5 – крышка; 6 – выпускной патрубок; 7 – электродвигатель; 8 – стойка; 9 – отверстие; 10 – рукоятка

Рисунок 3.3 – Энтолейтор РЗ-БЭР

Извлечение муки в энтолейторе РЗ-БЭР составляет 26,5 %. При зольности исходного продукта 0,53 % зольность муки 0,41 %.

Подсос воздуха на выхлопе энтолейтора РЗ-БЭР регулируют смещением резиновой манжеты в осевом направлении, при этом продольные отверстия воздуховода открывают или закрывают.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и устройство энтолейтора РЗ-БЭЗ.
2. Назначение и устройство ротора энтолейтора РЗ-БЭЗ
2. Опишите процесс работы энтолейтора РЗ-БЭЗ.
3. Что предусмотрено для повышения эффективности стерилизации в энтолейторе РЗ-БЭЗ?
2. Как изменить окружную скорость ротора энтолейтора РЗ-БЭЗ?
3. За счет чего увеличивается эффективность стерилизации в энтолейторе РЗ-БЭЗ?
4. Назначение и устройство энтолейтора РЗ-БЭМ.
5. Опишите принцип работы энтолейтора РЗ-БЭМ.
6. Процедура работ при переполнении машины продуктом (подпоре).
7. Отличительные особенности энтолейтора РЗ-БЭМ от энтолейтора РЗ-БЭЗ.
8. Назначение и устройство энтолейтора РЗ-БЭР.
9. Опишите процесс работы энтолейтора РЗ-БЭР.
10. Регулировка подсоса воздуха на выхлопе энтолейтора РЗ-БЭР.

11. Какое количество втулок имеется на энтолейторе РЗ-БЭР. Их размеры и назначение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баикин С.В. и др. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства / Под ред. А.А. Курочкина. – М: КолосС, 2007. – 445 с.
2. Курочкин А.А. Технологическое оборудование пищевых производств. [Электронный ресурс] / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 440 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62571> — Загл. с экрана.
3. Курочкин А.А. Технологическое оборудование в вопросах и ответах. [Электронный ресурс] / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, А.Ф. Чамин. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 134 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62570> — Загл. с экрана.