

УДК 631.363..286

UDC 631.363. 286

05.00.00 Технические науки

Technical science

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
РЕЛЯТИВНЫХ ВИНТОВЫХ И
КОМБИНИРОВАННЫХ БАРАБАНОВ ДЛЯ
ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НАВОЗА И СУШКИ
КУРИНОГО ПОМЁТА, А ТАКЖЕ
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ
СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА****PROSPECTS OF USE OF RELATIVE SCREW
AND COMBINED REELS FOR DEHYDRATION
OF MANURE AND DRYING CHICKEN DUNG,
AND ALSO FOR PRE-SEEDING PROCESSING
OF SEED MATERIAL**

Марченко Алексей Юрьевич
к.т.н., доцент

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Marchenko Alexey Yuryevich

Cand.Tech.Sci., associate professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Представлен опыт создания оборудования на основе релятивных винтовых и комбинированных барабанов, обеспечивающих высокоэффективные технологические процессы, так как для таких барабанов характерно не только создание колебаний предметам обработки с амплитудой перемещения 15–1000 мм и более, но и возможность управлять колебательным процессом, изменяя при этом транспортный или технологический эффект. Поэтому, работы по созданию оборудования, для реализации таких технологических процессов, чрезвычайно важны и актуальны для обезвоживания навоза, сушки куриного помета, а также для предпосевной обработки семенного материала. Представлены разновидности оборудования, в которых отсутствуют виброактиваторы. Также представлены образцы оборудования, в которых релятивные винтовые и комбинированные барабаны не вращаются. Они закреплены упруго на станине и снабжены виброактиваторами. В таких машинах при работе виброактиватора, предметы обработки получают дополнительное движение от наклоненных друг к другу стенок барабанов различных геометрических форм

The article presents the experience of creation of the equipment on the basis of the relative screw and combined drums providing highly effective technological processes, because for such drums it is characteristic not only creation of fluctuations to processing subjects with an amplitude of movement of 15-1000 mm and more, but also the opportunity to operate oscillatory process, changing transport or technological effect. Therefore, works on creation of the equipment, for realization of such technological processes, are extremely important and actual for dehydration of manure, drying of chicken dung, and for preseeding processing of seed material. We present kinds of the equipment in which vibroactivators are absent. Equipment samples in which relative screw and combined drums aren't rotated are also presented. They are fixed elastically on a bed and are supplied with vibroactivators. In such devices during the operation of the vibroactivator, processing subjects as a result of the circulating movement in the relative screw and combined drums in the planes, perpendicular axes of their symmetry, receive the additional movement from the walls of drums of various geometrical forms inclined to each other

Ключевые слова: РЕЛЯТИВНЫЕ ВИНТОВЫЕ И
КОМБИНИРОВАННЫЕ БАРАБАНЫ, КУРИНЫЙ
ПОМЕТ, НАВОЗ, ОБЕЗВОЖИВАНИЕ

Keywords: RELATIVE SCREW AND COMBINED
DRUMS, CHICKEN DUNG, MANURE,
DEHYDRATION

Известно, что создание оборудования на основе, так называемых, релятивных винтовых и комбинированных барабанов, обеспечивает высокоэффективные технологические процессы, так как для релятивных винтовых и комбинированных барабанов характерно не только создание колебаний предметам обработки с амплитудой перемещения 15–1000 мм

и более, но и возможность управлять колебательным процессом, изменяя при этом транспортный или технологический эффект [1, 2].

Работы по созданию оборудования для реализации таких технологических процессов чрезвычайно важны и актуальны применительно к агропромышленному комплексу и, в частности, для обезвоживания навоза, сушки куриного помета, а также предпосевной обработки семенного материала.

1. Оборудование для обезвоживания навоза

1.1 Станок для выделения жидкой фазы из материалов

Станок для выделения жидкой фазы из материалов [2,3] с торцевыми стенками 1 и 2, размещенными перпендикулярно к горизонтальной оси вращения перфорированного цилиндра – фильтр 3 (рисунки 1.1, 1.2), включает средство для загрузки (на чертежах не показано), привод (на чертеже не показан), разгрузочное приспособление для отвода сгущенной фракции (на чертежах не показано), разгрузочное приспособление для отвода фильтрата 4. Положение осей больших диаметров эллипсов торцевых стенок 1 и 2 i_1-i_1 и i_2-i_2 тождественны, т. е. они параллельны (рисунок 1.2). Фильтр 3 изготовлен в форме релятивного комбинированного барабана РКБ 1.1.1.

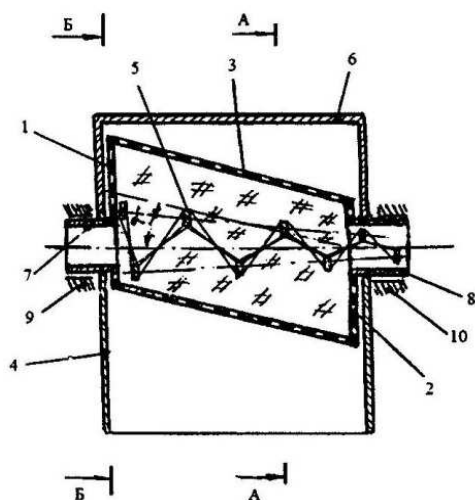


Рисунок 1.1 – Станок для выделения жидкой фазы из

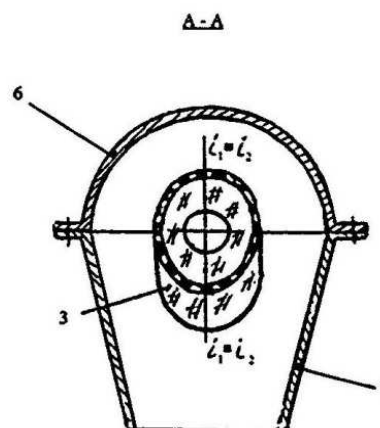


Рисунок 1.2 – Разрез А-А на рисунке 1.1

материалов, вид спереди

Для обеспечения дополнительного продольного перемещения частиц потоков навоза внутри фильтра 3 смонтирована коническая пружина 5 с плоским сечением витков, с направлением витков, совпадающим с направлением вращения фильтра 5. Корпус 6, в виде крышки, смонтирован сверху фильтра 3 и скреплен с разгрузочным приспособлением 4 для отвода фильтрата (рисунки 1.1, 1.2). При этом, большой диаметр конической пружины 5 смонтирован у загрузочной цапфы 7, а малый диаметр конической пружины размещен внутри разгрузочной цапфы 8.

1.2 Машина для обезвоживания навоза

Машина для обезвоживания навоза [2,4] содержит (рисунки 1.3, 1.4) корпус 1, средство для загрузки 2, фильтр 3, привод (на чертеже не показан), разгрузочное приспособление для отвода сгущенной фракции 4, разгрузочное приспособление для отвода фильтрата 5. Фильтр 3 изготовлен в форме релятивного комбинированного барабана РКБ 3.1.1. Для обеспечения дополнительного продольного перемещения частиц потоков навоза внутри фильтра 3 смонтирована пружина конической формы 6 с плоским сечением витков, с направлением витков совпадающим с направлением вращения фильтра 3. Изменение длины пружины 6 может производиться в процессе обезвоживания навоза. Корпус 1 в виде крышки жестко смонтирован сверху фильтра 3 и скреплен с разгрузочным приспособлением 5 для отвода фильтрата (рисунок 1.4).

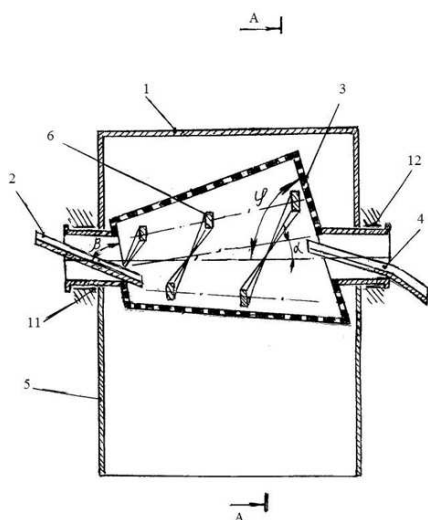


Рисунок 1.3 – Машина для обезвоживания навоза, вид спереди

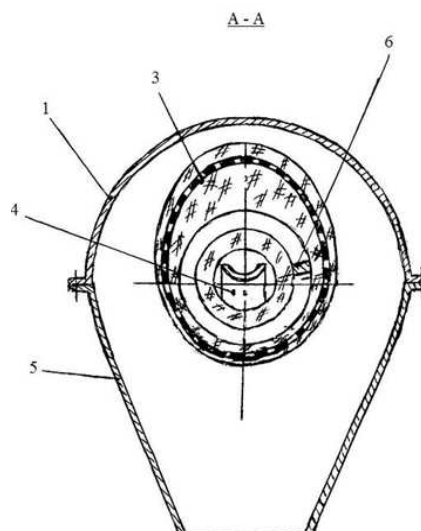


Рисунок 1.4 – Разрез А-А на рисунке 1.3

1.3 Установка для выделения жидкой фракции из материалов

Установка для выделения жидкой фракции из материалов [2,5] содержит (рисунки 1.5, 1.6) корпус 1, средство для загрузки (на рисунках не показано), фильтр 2, привод (на рисунке не показан), разгрузочное приспособление для отвода сгущенной фракции (на рисунках не показано), разгрузочное приспособление для отвода фильтрата 3. Фильтр 2 изготовлен в форме релятивного комбинированного барабана РКБ 4.1.1.

Для обеспечения дополнительного продольного перемещения частиц потоков навоза внутри фильтра 2 смонтирована цилиндрическая пружина вогнутой формы 3 с плоским сечением витков, с направлением витков совпадающим с направлением вращения фильтра 2.

Для изменения производительности пружина 3 смонтирована с возможностью изменения своей длины, и эта операция может производиться в процессе выделения жидкой фракции из материалов. Корпус 1, в виде крышки, смонтирован сверху фильтра 2 и скреплен с разгрузочным приспособлением 4 для отвода фильтрата (рисунки 1.5, 1.6).

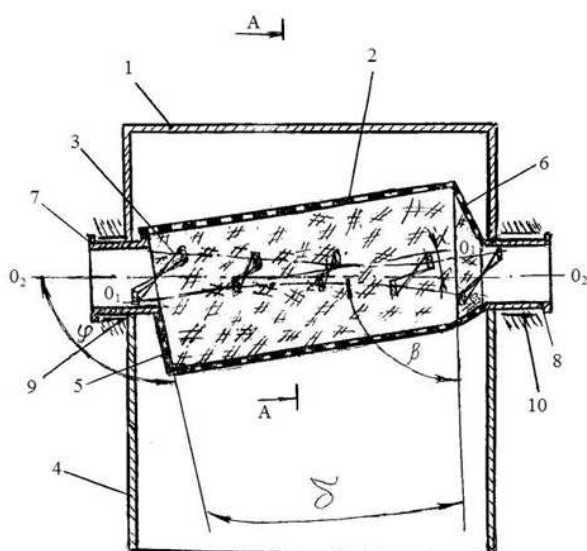


Рисунок 1.5 – Установка для выделения жидкой фракции из материалов, вид спереди

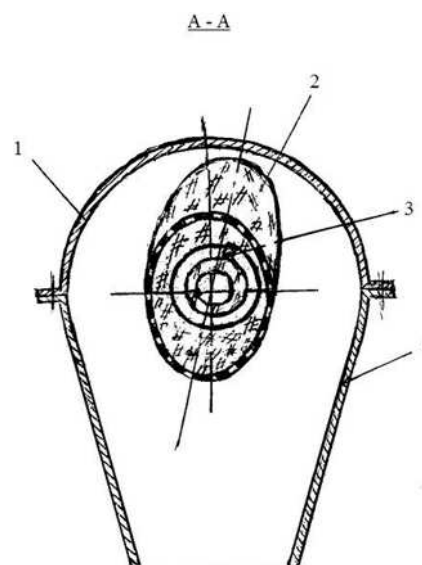


Рисунок 1.6 – Разрез А-А на рисунке 1.5

1.4 Установка для выделения жидкой фазы из материалов

Установка для выделения жидкой фазы из материалов [2] содержит (рисунки 1.7, 1.8) станину 1, электродвигатель 2, цепную передачу 3, четыре роликовые опоры 4, на которые установлены две круговые обечайки 5 и 6, в которых закреплен корпус 7, с коаксиально смонтированным в нем фильтром 8. Корпус 7 изготовлен в виде цилиндра, внутри которого закреплены винтовые направляющие 9 и снабжен по периметру отверстиями 10 для отвода жидкой фазы из фильтра 8. Фильтр 8 изготовлен в форме релятивного винтового барабана РЦ 4.1.б.

Участок наружного барабана 7 с отверстиями 10 смонтирован в кожухе 11, который в своей нижней части снабжен окном 12 – выходной патрубком. На станине 1 смонтировано загрузочное устройство в виде воронки 13 – (входной патрубком). Устройство снабжено транспортером 14 для приема твердой фазы навоза – (патрубком для отвода сгущенной фракции) и емкость 15 для приема жидкой фазы навоза.

Каждая секция собрана из прямоугольного перфорированного основания 17.

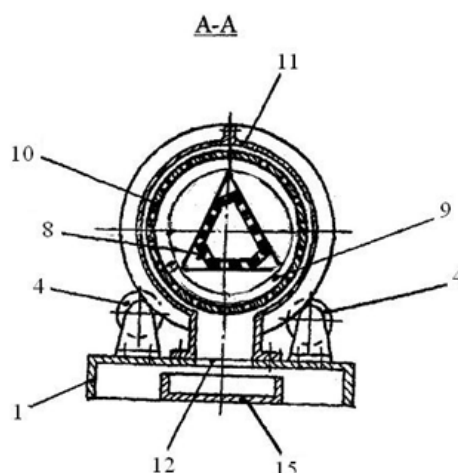
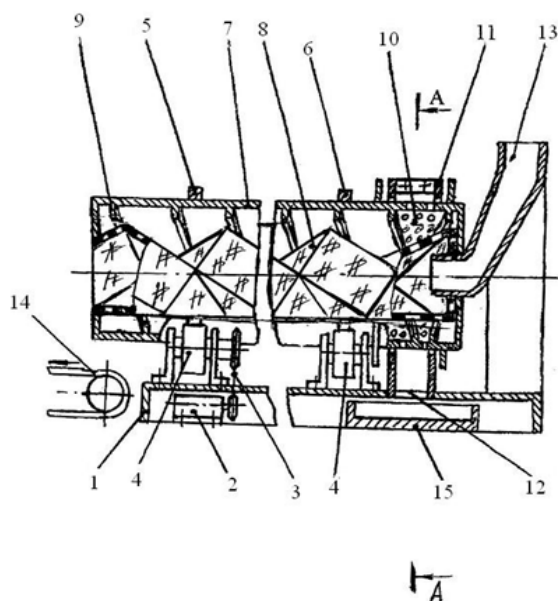


Рисунок 1.7 – Установка для выделения жидкой фазы из материалов, вид спереди

Рисунок 1.8 – Разрез А-А на рисунке 1.7

2 Оборудование для сушки куриного помета

2.1 Устройство для сушки куриного помета

Устройство для сушки куриного помета [2] содержит (рисунки 2.1, 2.2) узел загрузки, состоящий из приемной воронки 1 со шнеком 2, емкость 3 с винтовыми каналами на внутренней поверхности; источник тепла 4, причем емкость 3 выполнена в виде коаксиально установленных с зазором двух барабанов – внутреннего 3 и наружного 5, который снабжен отверстиями 6, бункер готового продукта 7, лоток 8 и бункер 9 для приема механических отходов, кожух 10, снабженный вентилятором 11 для отсоса газов, рамы 12 с закрепленным на ней приводом 13, передающим вращение опорным каткам 14, на которых покоятся кольца 15, в которых жестко смонтирован наружный барабан 5. Внутренний барабан 3 скреплен с наружным барабаном с помощью ребер 16. В барабане 3 выполнены отверстия 17, размеры которых увеличиваются по мере увеличения температуры горячих газов, т.е. по направлению от узла загрузки и шнека 2 к источнику тепла 4. Внутренний барабан 3 выполнен в виде релятивного

винтового барабана РЦ 3.2.а. Наружный барабан 5 выполнен в виде релятивного винтового барабана РК 3.2.г.

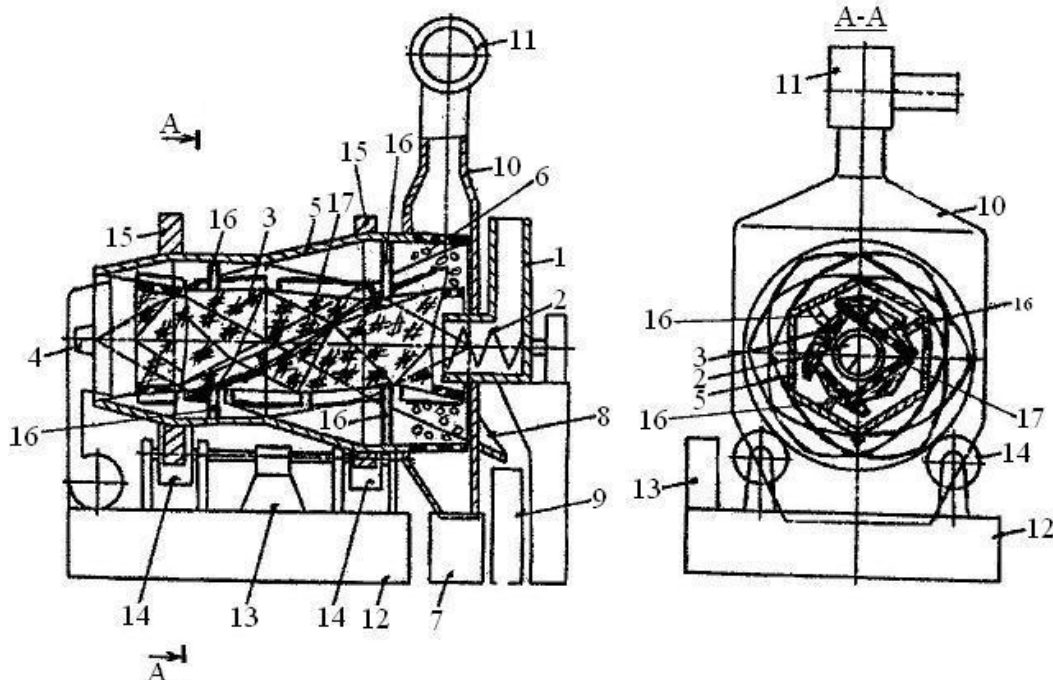


Рисунок 2.1 – Устройство для сушки куриного помета, вид спереди

Рисунок 2.1 – Разрез А-А на рисунке 2.1

2.2 Установка для непрерывной сушки сыпучих материалов

Установка для непрерывной сушки сыпучих материалов [2] содержит (рисунки 2.3, 2.4, 2.5, 2.6) теплоизоляционную камеру 1, устройства для загрузки 2 и выгрузки 3 сыпучих материалов, сушильную камеру 4, вытяжной патрубков 5, воздухопроводы 6 вентилятора (не показан), через которые подается теплоагент в сушильную камеру 4. Теплоизоляционная камера 1 изготовлена из двух листов материала с набивкой внутри теплоизоляцией 7. В теплоизоляционной камере 1 смонтированы поддоны 8, 9, 10, поярусно установленные друг под другом и соединенные жестко в единую технологическую цепочку. Выходное торцевое отверстие 11 поддона 8 закрыто теплоизоляционной крышкой 12, которая перекрывает одновременно и входное отверстие 13 поддона 9 и обеспечивает перемещение сыпучего материала из верхнего поддона 8 в средний поддон

9, точнее из выходного отверстия 11 поддона 8 во входное отверстие 13 поддона 9.

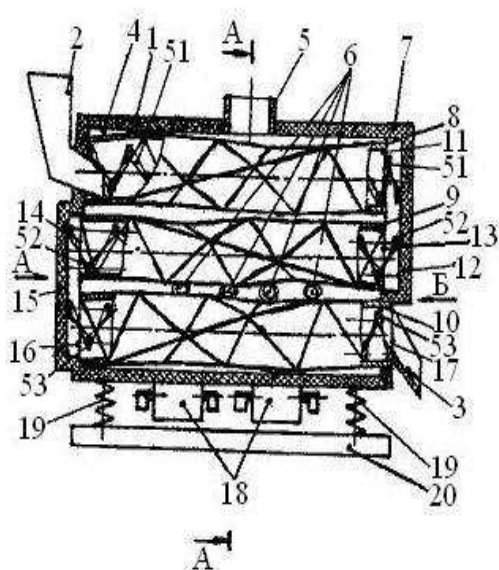


Рисунок 2.3 – Установка для непрерывной сушки сыпучих материалов, вид спереди

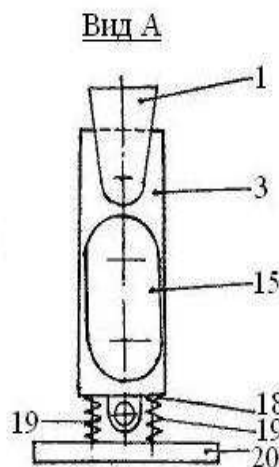


Рисунок 2.4 – Вид А на рисунке 2.3

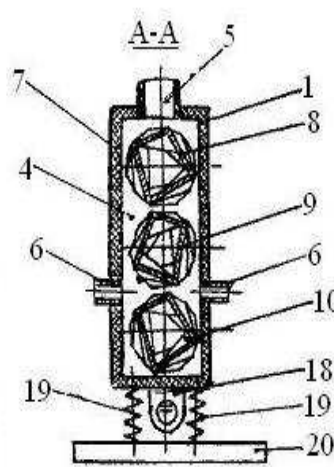


Рисунок 2.5 – Разрез А-А на рисунке 2.3

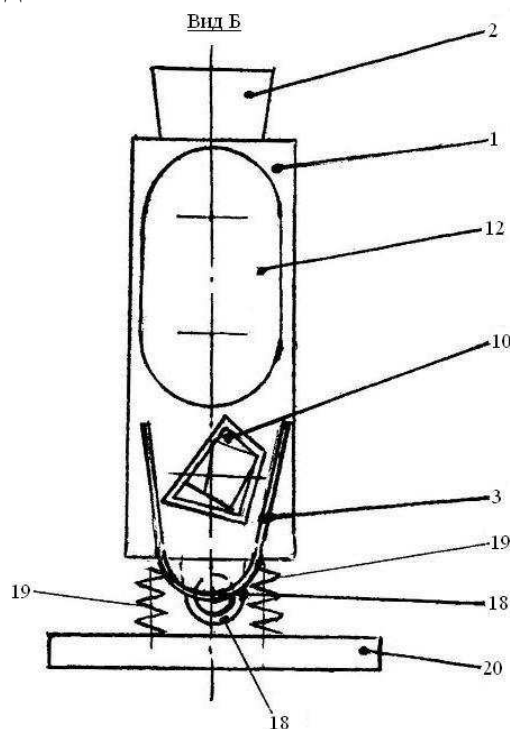


Рисунок 2.6 – Разрез Б-Б на рисунке 2.3

Выходное отверстие 14 поддона 9 закрыто теплоизоляционной крышкой 15, которая перекрывает одновременно и входное отверстие 16 поддона 10, обеспечивая передачу сыпучих материалов из среднего

поддона 9 в нижний поддон 10. Под выходным отверстием 17 поддона 10 смонтировано устройство для выгрузки 3. Теплоизолированная камера 1 снабжена вибратором 18 и упругими элементами 19 закрепленными на основании 20 и установлена с возможностью пространственного движения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

Выходное отверстие 14 поддона 9 закрыто теплоизоляционной крышкой 15, которая перекрывает одновременно и входное отверстие 16 поддона 10, обеспечивая передачу сыпучих материалов из среднего поддона 9 в нижний поддон 10. Под выходным отверстием 17 поддона 10 смонтировано устройство для выгрузки 3. Теплоизолированная камера 1 снабжена вибратором 18 и упругими элементами 19 закрепленными на основании 20 и установлена с возможностью пространственного движения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Поддоны 8, 9, 10 изготовлены в форме релятивных винтовых барабанов РЦ 5.1.а.

3 Установки для предпосевной обработки семенного материала

3.1 Машина для предпосевной обработки семенного материала

Машина для предпосевной обработки семенного материала [2] состоит (рисунки 3.1, 3.2) из бункера 1 с ворошилкой 2, вращающегося горизонтального шлифовального барабана 3 с зубчатым венцом 4 и разгрузочным окном 5 с заслонкой 6. Внутренняя поверхность вращающегося горизонтального шлифовального барабана 3 покрыта слоем резины 7.

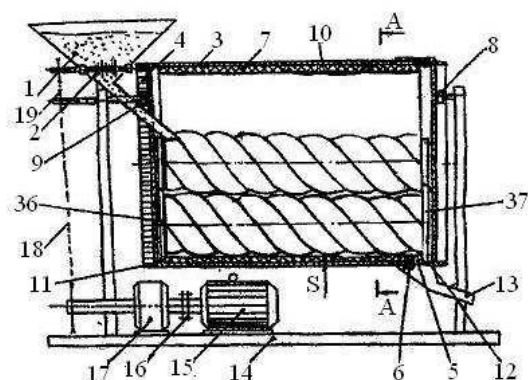


Рисунок 3.1 – Машина для предпосевной обработки семенного материала, вид спереди

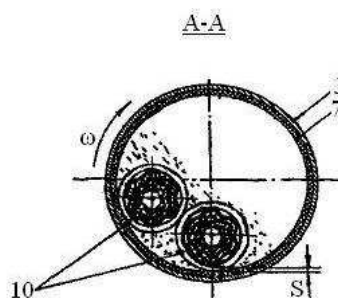


Рисунок 3.2 – Разрез А-А на рисунке 3.1

Барабан 3 установлен на поддерживающих 8 и приводных 9 колесах. Внутри барабана 4 свободно смонтированы стержни – катки 10 с возможностью перекатывания – катится внутри барабана 3 по копирам 11 и 12. Барабан 3 охватывает выгрузной лоток 13. Выгрузной лоток 13 имеет конструкцию, охватывающую барабан 3 для исключения просыпания семян во время разгрузки при вращении барабана 3. Установленный на раме 14 механизм привода машины включает электродвигатель 15, предохранительную муфту 16, редуктор 17 и клиноременные передачи 18, 19. Стержни – катки 10 выполнены в виде релятивных винтовых барабанов РЦ 6.6.г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменение взаимного расположение плоских, криволинейных или прутковых элементов в релятивных винтовых барабанах, а также изменение длины пружин растяжения в комбинированных барабанах позволяет управлять сложно-пространственным движением потоков предметов обработки, т. е. регулировать скорость их транспортирования от загрузки к выгрузке.

Сложно-пространственное винтовое движение с большой амплитудой 15–1000 мм и более, в предлагаемых конструкциях оборудования на базе релятивных винтовых или комбинированных барабанов предметам

обработки сообщается элементами релятивных винтовых или комбинированных барабанов различных параметров и конфигураций, которое усложняется так же винтовыми линиями по периметру релятивного винтового барабана с различным числом заходов и направлений друг относительно друга или витками пружин, закрепленных внутри релятивных комбинированных барабанов.

Изменение характеристик плоских, криволинейных элементов в релятивных винтовых барабанах, а также изменение длины пружин растяжения в релятивных комбинированных барабанах, позволяет управлять потоками предметов обработки, т.е. изменять скорость их движения.

Выявлена возможность применения оборудования на базе релятивных винтовых и комбинированных барабанов при выполнении различных технологических процессов в сельском хозяйстве для разделения отходов кормооткормочного производства, для сушки куриного помёта, а также для предпосевной обработки семенного материала.

Литература

1. Марченко А. Ю. Оптимизация конструктивно-расчетных параметров цилиндрических винтовых барабанов для приготовления комбикормов : дисс. канд. техн. наук / А. Ю. Марченко. – Краснодар, 2012. – 178 с.
2. Марченко А. Ю. Основы теории проектирования оборудования для приготовления концентрированных кормов в винтовых барабанах: монография / А. Ю. Марченко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 216 с.
3. Патент № 2548100 Российская Федерация, МПК В 01 D 33/27. Станок для выделения жидкой фазы из материалов / А. Ю. Марченко, Г. В. Серга; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский государственный аграрный университет. – № 2014107120/05; заявл. 25.04.2014; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10, – 7 с.
4. Марченко А.Ю. Решение о выдаче патента на изобретение № 2014104884/3 от 18.01.2015 «Машина для обезвоживания навоза» / А.Ю. Марченко, Г.В. Серга; заявл. 20.04.2014.
5. Патент № 2548009 Российская Федерация, МПК В 01 D 33/27. Установка для выделения жидкой фракции из материалов / А. Ю. Марченко, Г. В. Серга; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский государственный аграрный университет. – № 2014108791/05; заявл. 06.03.2014; опубл. 10.04.2015,

Бюл. № 10, – 9 с.

References

1. Marchenko A. Ju. Optimizacija konstruktivno-raschetnyh parametrov cilindricheskih vintovyh barabanov dlja prigotovlenija kombikormov : diss. kand. tehn. nauk / A. Ju. Marchenko. – Krasnodar, 2012. – 178 s.

2. Marchenko A. Ju. Osnovy teorii proektirovanija oborudovanija dlja prigotovlenija koncentrirovannyh kormov v vintovyh barabanah: monografija / A. Ju. Marchenko. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – 216 s.

3. Patent № 2548100 Rossijskaja Federacija, MPK V 01 D 33/27. Stanok dlja vydelenija zhidkoj fazy iz materialov / A. Ju. Marchenko, G. V. Serga; zajavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – № 2014107120/05; zajavl. 25.04.2014; opubl. 10.04.2015, Bjul. № 10, – 7 s.

4. Marchenko A. Ju. Reshenie o vydache patenta na izobrenenie № 2014104884/3 ot 18.01.2015 «Mashina dlja obezvozhivaniya navoza» / A. Ju. Marchenko, G. V. Serga; zajavl. 20.04.2014.

5. Patent № 2548009 Rossijskaja Federacija, MPK V 01 D 33/27. Ustanovka dlja vydelenija zhidkoj frakcii iz materialov / A. Ju. Marchenko, G. V. Serga; zajavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – № 2014108791/05; zajavl. 06.03.2014; opubl. 10.04.2015, Bjul. № 10, – 9 s.