

4. Эрмекова, З.К. Разработка конструкции солнечной опреснительной установки для питьевого водоснабжения [Текст] / З.К.Эрмекова, И.И.Асанов // Наука. Образование. Техника. - Ош: КУМУ, 2023. - №1(76). - 5 с.
5. Леонтьев, Н.Е. Основы теории фильтрации [Текст] / Н.Е.Леонтьев.- М.: МГУ, 2009. - 88 с.
6. Кудинов, В.А. Гидравлика [Текст] / [В.А.Кудинов, Э.М.Карташов, А.Г.Коваленко и др.]- М.: Юрайт, 2024. – 312 с.
7. Тернов, А.Ф. Гидравлика грунтовых вод [Текст] / А.Ф.Тернов.- Томск: ТГАСУ, 2010. - 63 с.
8. Брилинг, И.А. Фильтрация в глинистых породах [Текст] / И.А. Брилинг. – Москва, 1984 - 57 с.
9. Бондаренко, Н.Ф. Физика движения подземных вод [Текст] / Н.Ф.Бондаренко.- Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 217 с.
10. Гольдберг, В.М. Проницаемость и фильтрация в глинах [Текст] / В.М.Гольдберг, Н.П.Скворцов. – М.: Недра, 1986. - 160 с.
11. Межгосударственный стандарт. ГОС 25584 – 2016. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации, 3106. - 2016.

DOI: <https://doi.org/10.54834/vi2.367>

Поступила в редакцию: 25.01.2024 г.

УДК 621.001.63

Шайдуллаев Р.Б.*к.т.н., с.н.с. зав. лаб. «Газификация угля» Институт природных ресурсов ЮО НАН КР***Токтоназаров С.Т.***зав. лаб. «Научно-производственный центр» Институт природных ресурсов ЮО НАН КР***Омуров Ж.К.***н.с. лаб. «Газификация угля» Институт природных ресурсов ЮО НАН КР***Макамбаева Д.И.***к. фил. н., доцент Ошского государственного универ., Кыргызская Республика***КӨП ФУНКЦИОНАЛДУУ ЭЛЕКТИН КОЛДОНУЛУШУ ЖАНА МААНИСИ**

Бул жумушта көп функционалдуу электин колдонуу тармагы жана иштөө принциби чагылдырылган. Изилдөөнүн максаты болуп түзүлүштүн жардамы менен майда көмүрдөн ирик көмүрдү бөлүп алуу, ал эми башка учурда болсо акыркы продуктаны алуу үчүн ар түрдүү аралашмалардан таза биогумуту бөлүү эсептелинет. Изилдөөнүн максатына жетүү үчүн бир нече маселелер чечилди көп функционалдуу электин конструкциясы түзүлдү, жасалды жана негизги көрсөткүчтөрү аныкталды. Сепараторду түзүү үчүн көмүрдүн майда чаң бөлүктөрүнөн бөлүп алууда жеке сектордун муктаждыктары үчүн сепараторду камсыздоодо максатында иштеп чыгуу, эсептөө жана долбоорлоо ыкмалары колдонулду. Ал эми башка учурларда, түзүлгөн конструкция ишкерлер тарабынан айыл чарба багытындагы таза биогумуту бөлүп алууга жетишет. Алынган изилдөөлөрдүн илимий баалуулугу акыркы продуктаны ири көмүр түрүндө алууда жана башка учурларда таза органикалык жер семирткичти алууда иштелип чыккан сепаратордун иш жүзүндө эффективдүүлүгү көрсөтүлгөн. Практикалык мааниси катары жумушчунун эмгегин жеңилдетүү, ден-соолугуна тийгизген таасирин жеңилдетүү жана майда-чаң түрүндөгү көмүрдүн калдыктарынан ири көмүрдү алууда элөө убактысын кыскартуу болуп эсептелинет. Иштелип чыккан конструкция айыл чарба жана өнөр жай багытындагы акыркы продукцияны алууда элөө жана тазалоо ыкмалары толук сыноодон өттү. Түзүлгөн конструкция өнөр жай жана айыл чарба багытындагы чакан ишкерлерге сунушталат, ошону менен бирге белгилүү эффектти алууга болот.

Негизги сөздөр: сепаратор; электен өткөрүү; көмүр калдыктары; ишкерлер; натыйжалуулук; эмгекти жеңилдетүү; максаты; долбоорлоо жана иштөө принциби.

РОЛЬ И НАЗНАЧЕНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЕПАРАТОРА

В данной работе рассматриваются особенности устройства, принцип работы и назначения многофункционального сепаратора. Целью исследования является применение сепаратора для

разделения от мелких фракций угольных отходов, а в других случаях отделения от различных включений при окончательном процессе для получения готового биогумуса. Для достижения поставленной цели необходимо решение задач по конструированию, изготовлению и определению основных параметров многофункционального сепаратора. Для создания сепаратора использованы методы разработки, расчета и проектирования сепаратора для нужды частного сектора при отделении от мелко-пылевых частей углей, надобность которых увеличивается особенно в зимний период. А в других случаях созданная конструкция используется предпринимателями при получении окончательного очищенного органического удобрения для сельскохозяйственного назначения. Научная ценность полученных результатов исследования заключается в эффективности разработанного сепаратора на практике для получения окончательного продукта в виде крупного угля, а так же получения чистого органического удобрения. Практическая значимость состоит в снижении физического труда и уменьшении времени на просеивания мелких-пылевидных отходов угля. Для более мелких предпринимателей, занимающихся продажей угля, методы просеивания угля неэффективны, так как для начала необходимо рассматривать процесс отделение крупных от мелких частей угля. Разработанная конструкция прошла полную апробацию при получении окончательного как сельскохозяйственного, так и промышленного назначения в процессе отсеивания мелких, пылевидных отходов углей. Данная конструкция наиболее эффективна малым бизнесменам как в производственном, так и сельскохозяйственном назначении.

Ключевые слова: сепаратор; просеивание; отходы угля; предприниматели; эффективность; физический труд; назначение; проектирование и принцип работы.

OLE AND PURPOSE OF MULTIFUNCTIONAL SEPARATOR

This article discusses the features of the device, the operating principle and purpose of a multifunctional separator. The purpose of the study is to use a separator for separating coal waste from small fractions, and in other cases, separating it from various inclusions in the final process to obtain finished vermicompost. To achieve this goal, it is necessary to solve problems in the design, manufacture and determination of the main parameters of a multifunctional separator. To create a separator, methods were used to develop, calculate and design a separator for the needs of the private sector in separating coal from fine dust parts, the need for which increases especially in winter. In other cases, the created structure is used by entrepreneurs to obtain the final purified organic fertilizer for agricultural purposes. The scientific value of the research results lies in the effectiveness of the developed separator in practice for obtaining the final product in the form of coarse coal, as well as obtaining pure organic fertilizer. The practical significance is to reduce physical labor and reduce the time for sifting fine-pulverized coal waste. For smaller entrepreneurs involved in the sale of coal, coal screening methods are ineffective, since it is first necessary to consider the process of separating large from small parts of coal. The developed design has been fully tested in obtaining its final purpose for both agricultural and industrial use in the process of sifting out small, dusty coal waste. This design is most effective for small businessmen for both industrial and agricultural purposes.

Key words: separator; screening; coal waste; entrepreneurs; efficiency; physical labor; purpose; design and principle of operation.

Введение

Сепараторы – это оборудование, предназначенное для разделения продукта на разные фракции. Для обстоятельного исследования сепаратора рассмотрим области их применения: медицина, сельское хозяйство, горное дело, атомная промышленность и т.д. В частности, сепаратор - в пищевой промышленности применяют для очистки молока, сливкоотделителя, высокожирных сливок. Сепараторы бактофуги, которые служат для удаления соматических клеток и тщательной очистки молока, что повышает качество продукции и безопасность продукции, напитков закрытого типа и масложировой промышленности [1].

Большинство сепараторов состоят из трех основных частей: корпус (рама); барабан; приемно-выводящее устройство.

Один из таких видов сепараторов применяемых на производстве для обогащения полезных ископаемых, называются спиральные сепараторы, которые применяют для отсева

мелкого угля (от 2,00 мм до 100 мкм). Применение, которых началось относительно недавно, примерно 30 лет назад. Преимущества спиральных сепараторов хорошо известны из источников в области угольной промышленности. Эти сепараторы просты в эксплуатации, надежны, обладают широкой возможностью при изменении режимов работы и малыми эксплуатационными затратами [2, 3].

Основную часть сепаратора составляет барабан, который вращается, где происходит разделение на фракции. Барабан по своей конструктивной особенности бывает с верхним и нижним расположением для разделения на фракции.

В сепараторах разного типа назначения, конструкция сборки барабана имеет ряд различий, например:

1. В сепаратор-молокоочистителях молоко попадает в межтарелочное пространство, стекая по окружности тарелок, так как в тарелках отсутствуют отверстия. В то же, как в сепаратор-сливоотделителях молоко поступает в межтарелочное пространство через сливные отверстия в тарелках;

2. Приемно-выводящее устройство у сепаратора-молокоочистителя имеет один отвод для выхода очищенного молока, а в сепараторах-сливоотделениях отводов два: для сливок и обезжиренного молока;

3. Межтарелочный зазор сепаратора-молокоочистителя больше 2-5 мм, чем, в сепаратор-сливоотделителях (0,6-0,8мм) [1].

Исследовательская часть. В данной работе предлагается один из вариантов вышеотмеченных сепараторов для получения окончательного продукта как энергетического назначения: отсеивания угольной мелочи или сельскохозяйственного направления: отделения биогумуса от различных включений.

Нам известно, что на данный момент в Кыргызстане добыча угля осуществляется более в 70-и месторождениях. В разрабатываемых углях выходит до 40% угольной мелочи, а ее очищения и вторичное использование в промышленном секторе республики является актуальным вопросом. Так как выработанную уголь нецелесообразно использовать в теплоэнергетическом секторе, что является один из перспективных направлений научного исследования, а в сельскохозяйственном секторе применение экологических органических удобрений также является актуальной задачей. А роль биогумуса для выращивания и получения экологически чистых продуктов наиболее высока для нашего государства, *потому значимость, полезность что натуральных продуктов питания оказывают большое влияние на организм человека.* Тем более для подрастающего поколения. В последнее время дети большинстве случаев употребляют продукты питания низкого качества и по этой причине у детей часто встречаются разнообразные заболевания. Исходя из этого, в данной работе предлагаются способы получения качественных органических удобрений.

Биогумус – экологическо-естественное органическое удобрение, которое предназначено для улучшения биоструктуры различных сельскохозяйственных культур. Биогумус создает благоприятные условия в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, способствует улучшению эрозии почвы, повышает продуктивность окончательного продукта (яблони, абрикоса, картошки и т.п), кроме того применение экологических удобрений позволяет получать качественные продукты питания. Для получения чистого биогумуса необходимо произвести разделение от различных биосоставляющих из первоначального состава. Процесс и результат разделения окончательного продукта из биогумуса представлен на рисунок 1 и на рисунок 2 разработанной нами сепараторе, а конструктивная схема сепаратора приведена на рисунок 3.

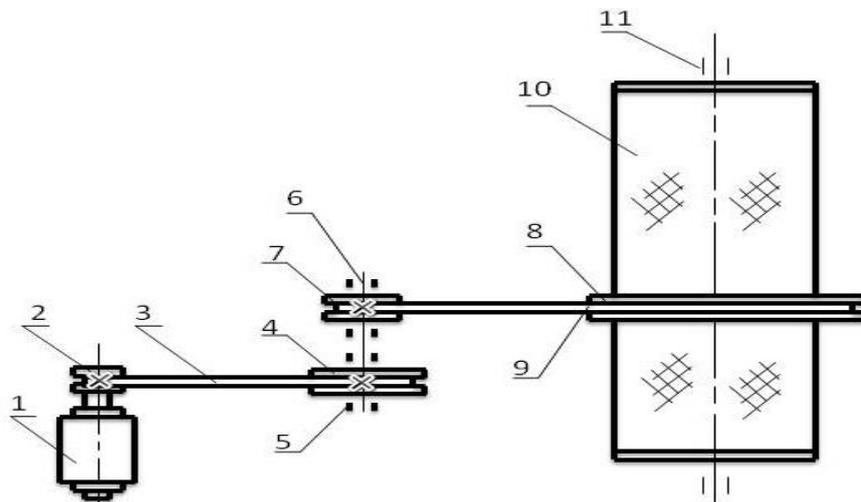
Расчетная часть. После принятия конструктивной схемы предлагаемого сепаратора произведем расчет основных параметров разработанного сепаратора, используя известные источники [4,5]. В процессе конструирования сепаратора особое место занимало число оборотов 2^x - слоеного цилиндра и подбор необходимой мощности электродвигателя для получения окончательного продукта на производственной основе.



Рисунок 1 Разделения готового биогумуса



Рисунок 2 Общий вид разработанного сепаратора



1 – электродвигатель; 2, 4, 7, 8 – шкив; 3, 9 – ременная передача; 5, 11 – опоры; 10 – сетчатый 2^x слоеный цилиндр.

Рисунок 3- Конструктивная схема сепаратора

Согласно кинематической схеме сепаратора определим основные параметры разработанной конструкции. В процессе конструирования сепаратора предварительно приняты некоторые размеры multifunctional сепаратора: d_6 - диаметр барабана, $d_6 =$

500мм; диаметры шкивов ременной передачи d_1 - диаметр ведущего шкива, которая установлена на электродвигателя, $d_1 = 60$ мм; d_2 - диаметры ведомого, $d_2 = 170$ мм; d_3 - диаметр промежуточного, $d_3 = 70$ мм; d_4 - диаметр сетчатого барабана, $d_4 = 640$ мм; F - тяговая сила принимая с учетом загружаемой массы угольной мелочи или биогумуса, $F = 70$ кг=700Н. Зная размеров шкивов и тяговой силы ремня определим потребляемую мощность сепаратора по формуле [4, 5]:

$$i_{1,2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{170}{60} = 2,83. \quad i_{2,3} = \frac{d_2}{d_3} = \frac{170}{70} = 2,43. \quad i_{3,4} = \frac{d_4}{d_2} = \frac{640}{170} = 3,75. \quad (1)$$

Зная передаточное число легко можно определить число оборотов каждого вала привода сепаратора по формуле [4, 5]:

$$n_{1,2} = \frac{n_1}{i_{1,2}} = \frac{1500}{2,83} = 530,04 \text{ об/мин.} \quad n_{3,4} = \frac{n_{1,2}}{i_{2,3}} = \frac{218,13}{2,43} = 58,17 \text{ об/мин.}, \quad (2)$$

где $n_{1,2}$ и $n_{3,4}$ – число оборотов ведущего и ведомого вала.

Далее определим, скорость и расчетную частоту вращения вала барабана сепаратора определяется

$$n_p = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot d_\sigma} = \frac{60 \cdot 1,178}{3,14 \cdot 500} = 45,019 \text{ об/мин.}, \quad (3)$$

$$v = \frac{60 \cdot n_{3,4}}{\pi \cdot d_\sigma} = \frac{3,14 \cdot 500 \cdot 58,17}{3,14 \cdot 500} = 1,178 \text{ м/с.} \quad (4)$$

Потребляемая мощность P (Вт) электродвигателя определяется:

$$P = \frac{F \cdot v}{\eta} = \frac{700 \cdot 1,178}{0,852} = 967,84 \text{ Вт} = 0,967 \text{ кВт.}, \quad (5)$$

где, F – тяговая сила барабана сепаратора, которая равна произведения массы загружаемого m груза на ускорение свободного падения $F = g \cdot m = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 70 \text{ кг} \approx 700 \text{ Н}$. η - общий КПД привода, в себя включает КПД подшипниковых опор, ременной передачи и механические потери: $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3^3 = 0,95 \cdot 0,97 \cdot 0,95 \cdot 0,99^3 = 0,852$. v - скорость вращения барабана сепаратора, м/с после определения расчетных параметров конструируемого сепаратора по таблице источника [6] подбираем электродвигатель с параметрами: $n = 1000$ об/мин, $P = 1,0$ кВт.

Техническая характеристика разработанного сепаратора:

- мощность 1,0 кВт;
- число оборотов двухслойной цилиндрической сетки - 50 об/мин;
- диаметр барабана 750 мм;
- длина сепаратора 2200 мм;
- длина ремня для привода сетчатого барабана 2250 мм;
- производительность 1,6 т/ч биогумуса.

Принцип работы многофункционального сепаратора. Для запуска данного устройства необходимо соблюдение требований соответствующих рекомендательных условий:

- предварительно подготовить площадку для очистки биогумса или угольной мелочи;
- включают электродвигатель 1 сепаратора содержащий шкив 2 ременной 3 передачей, для качественной очистки угля или биогумуса необходимо регулировать передаточное отношение. Для чего в конструкции сепаратора предусмотрена шкив 4, которая установлена на подшипниковой 5 и 6 опоре на валу установлена 7 шкив, с помощью шкива вращения передается к большему 8 шкиву, которая передает вращения с помощью ремня 9. Большой 8 шкив соединен болтом к двухслоенному сетчатому 10 цилиндру, который установлен на подшипниковой 11 опоре. Процесс отделения (отсеивания) разделения мелких углей от крупных кусков или микроэлементов биогумуса проходит при постоянном вращательном движении двухслоенного 10 сетчатого цилиндра и этот сетчатый цилиндр постоянно нагружают необходимое количество микроэлементов биогумуса, все основные элементы сепаратора закреплены на опорном столе;
- вращения двухслоенного сетчатого 10 цилиндра рассчитано таким образом, чтобы осуществить отделения готового биогумуса от различных примесей, которые появляются в процессе выращивания биогумуса, а готовая продукция биогумуса при вращении цилиндра поступает через наклонный желоб в участок готовой продукции;
- объем очистки готовой продукции зависит от исполнителя.

Способ получения готовой продукции и загрузка примесей к сепаратору. Для получения готовой продукции необходимо произвести процесс загрузки угольной мелочи к сетчатому двухслоенному цилиндру или же примесей содержащих в биогумусе, которые осуществляются ручным способом. Процесс отделения происходит в течение 1,5-2 минут для получения окончательной продукции, которая зависит от степени загрузки угольной мелочи или же (смеси для получения биогумуса), основы работы данной конструкции рассчитано только для отделения от примесей в процессе приготовления окончательной продукции.

Таким образом, разработанная конструкция многофункционального сепаратора имеет ряд особенностей, по сравнению с известными конструкциями: - она многофункциональна по назначению, ее можно использовать как в угольной промышленности, так и сельскохозяйственной для отделения риса стебля в первоначальном этапе или отделения различных включателей; - простота конструкции, удобства в процессе ее эксплуатации для получения готовой продукции; - легкость и компактность конструкции (масса сепаратора всего 42,7 кг); - универсальность процесса разделения продуктов, мобильность и широкий диапазон области использования, экономия потребления электроэнергии (всего 1,0 кВт/час) и легко поддается ремонту.

Выводы:

1. Произведен комплексный и детальный обзор имеющихся сепараторов, которые применяются в промышленности для очистки или отделения различных примесей из состава получаемой готовой продукции;
2. Изучены конструктивные особенности известных сепараторов, применяемые как для промышленного назначения, так и для населения;
3. Сотрудниками Института природных ресурсов южного отделения НАН КР разработана новая конструкция многофункционального сепаратора, предназначенного для отсеивания угольной мелочи или получения готового биогумуса в котором очень нуждаются предприниматели среднего и малого бизнеса нашей республики;

4. Представлена конструктивная схема разработанного сепаратора и определены расчетным путем основные параметры;

5. Разработанная конструкция сепаратора прошла полную апробацию в производственных условиях на местах отсеивания угольной мелочи и очищения выращенного биогумуса.

Список литературы:

1. <https://fermasclad.ru/blog/oborudovanie-i-kharakteristiki/separator-printsipy-raboty-i-primeneni-agregata/>
2. <https://fermasclad.ru/blog/oborudovanie-i-kharakteristiki/separator-printsipy-raboty-i-primeneni-agregata/> //www.direct
3. <https://dprom.online/chindustry/novye-tehnologii-obogashheniya-uglya>
4. **Савицкий, В.Я.** Детали машин и основы конструирования [Текст]: учеб. пособие / А.Ю. Муйземнек, В.А. Шорин. – Пенза: ПГУ, 2019. – 134 с.
5. Детали машин и основы конструирования [Текст]: учеб. пособ. для студ., обучающихся по направлениям 110800, 150700, 241000 / [Ю.В. Воробьев, А.Д. Ковертин, Ю.В. Родионов и др.]. – Тамбов: ФГБОУВПО «ТГТУ», 2014. – 176 с.
6. **Анурьев, В.И.** Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] / под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2006. – 928 с.

DOI: <https://doi.org/10.54834/vi2.369>

Поступила в редакцию: 09.02.2024 г.

УДК 625.073

Омурбекова Г.К.

к.т.н., доц. Кыргызско-Узбекского Межд. универ. им. Б. Сыдыкова, Кыргызская Республика

Жапаркулов А.М.

преп. Ошского государственного университета, Кыргызская Республика

Салиева М.Г.

преп. Ошского технологического университета им. М. Адышева, Кыргызская Республика

БЕТОНДУН БЫШЫКТЫГЫНЫН КВАРЦ КУМУНУН ФРАКТАЛДЫК ӨЛЧӨМҮНӨН КӨЗ КАРАНДЫЛЫГЫН МОДЕЛДЕШТИРҮҮ

Бул жумушта изилдөөнүн предмети - кварц кумунун фракталдык өлчөмүнөн бетондун бекемдигинин көз карандылыгын моделдөө болуп саналат. Изилдөөнүн максаты – Таш-Көмүр жана Озгур кварц кумдарынын фракталдык өлчөмүнө бетондун бекемдигинин көз карандылыгын компьютердик моделдештирүү. Жумушта бетондун бекемдигинин кумдун фракталдык өлчөмүнө көз карандылыгы боюнча изилдөө берилген. Математикалык моделдөө ыкмаларын колдонуу аркылуу кварц кумунун фракталдык өлчөмү менен бетондун бекемдигинин ортосунда оң корреляция бар экендиги көрсөтүлгөн. Кумдун фракталдык өлчөмүнө жараша бетондун кысуу жана чоюу учурундагы бышыктыгын эсептөөгө мүмкүндүк берген модель түзүлгөн. Компьютердик моделдөө үчүн Python программасынын `numpy`, `matplotlib` `scipy.optimize` модулдары колдонулган. Иштелип чыккан компьютердик модель Таш-Көмүр жана Озгур кварц кумдарында сыноодон өткөрүлдү. Моделдөө кварц кумунун фракталдык өлчөмүнүн негизинде бетондун бекемдигин болжолдоого мүмкүндүк берет. Алынган натыйжалар бетондун курамын оптималдаштыруу жана анын бекемдигин жогорулатуу үчүн колдонулушу мүмкүн.

Негизги сөздөр: бетон; кварц куму; фракталдык өлчөм; моделдештирүү; квадраттык аппроксимация; бетондун бышыктыгы; оптимизациялоо.