

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2782019

ПЕЛЛЕТЫ ИЗ ПРЕССОВАННОЙ БИОМАССЫ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Смирнов Юрий Дмитриевич (RU), Данилов Александр Сергеевич (RU), Свечков Иван Павлович (RU), Габдуллина Рушания Ильдаровна (RU)*

Заявка № 2022100552

Приоритет изобретения 13 января 2022 г.
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 21 октября 2022 г.
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 13 января 2042 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





(51) МПК
C10L 5/00 (2006.01)
C10L 5/06 (2006.01)
C10L 5/10 (2006.01)
C10L 5/14 (2006.01)
C10L 5/44 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C10L 5/00 (2022.08); *C10L 5/06* (2022.08); *C10L 5/10* (2022.08); *C10L 5/14* (2022.08); *C10L 5/44* (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022100552, 13.01.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.01.2022

Дата регистрации:
21.10.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.01.2022

(45) Опубликовано: 21.10.2022 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
СПГУ, Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Смирнов Юрий Дмитриевич (RU),
 Данилов Александр Сергеевич (RU),
 Сверчков Иван Павлович (RU),
 Габдуллина Рушания Ильдаровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Санкт-Петербургский горный
 университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: WO 2017093757 A1, 08.06.2017. WO
 2011020190 A1, 24.02.2011. US 5797972 A1,
 25.08.1998. CA 344624 A, 11.09.1934. RU 2510660
 C2, 10.04.2014.

(54) ПЕЛЛЕТЫ ИЗ ПРЕССОВАННОЙ БИОМАССЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к топливным пеллетам. Предложена пеллета из прессованной биомассы, которая включает высушенную отработанную кофейную гущу и связующее, при этом дополнительно содержит отходы бумаги, а в качестве связующего используется сироп

сахарный при следующем соотношении компонентов, мас. %: кофейная гуща 93,75-90,25; отходы бумаги и картона 6-9; сироп сахарный - остальное. Технический результат - разработка недревесных пеллет из биомассы с высокой теплопроводностью. 9 табл., 16 пр.

RU 2 782 019 C1

RU 2 782 019 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C10L 5/00 (2006.01)
C10L 5/06 (2006.01)
C10L 5/10 (2006.01)
C10L 5/14 (2006.01)
C10L 5/44 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

C10L 5/00 (2022.08); C10L 5/06 (2022.08); C10L 5/10 (2022.08); C10L 5/14 (2022.08); C10L 5/44 (2022.08)(21)(22) Application: **2022100552, 13.01.2022**(24) Effective date for property rights:
13.01.2022Registration date:
21.10.2022

Priority:

(22) Date of filing: **13.01.2022**(45) Date of publication: **21.10.2022 Bull. № 30**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, SPGU,
Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Smirnov Iurii Dmitrievich (RU),
Danilov Aleksandr Sergeevich (RU),
Sverchkov Ivan Pavlovich (RU),
Gabdullina Rushaniia Ildarovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)****(54) PELLETS FROM COMPRESSED BIOMASS**

(57) Abstract:

FIELD: fuel pellets.

SUBSTANCE: invention relates to fuel pellets. A pellet made of pressed biomass is proposed, which includes dried spent coffee grounds and a binder, additionally contains paper waste, and sugar syrup is used as a binder in the following ratio, wt.%: coffee

grounds 93.75-90.25; waste paper and cardboard 6-9; sugar syrup - the rest.

EFFECT: development of non-wood pellets from biomass with high thermal conductivity.

1 cl, 9 tbl, 16 ex

Изобретение относится к составам, предназначенным для приготовления биотопливных пеллет для разного вида энергетических установок.

Известна твердая топливная композиция (патент Канада № 2378098, опубл. 13.07.2010), используемая для изготовления искусственных брикетов, которая по весу
5 содержит от 1 до 50% кофейных отходов, от 10 до 50% опилок и от 30% и до 65% горючего воска. Влажность компонента кофейных отходов составляет от 15% до 80% по весу, размер частиц, по меньшей мере, 0,5 мм.

Недостатком данного состава является использование воска из парафина в качестве связующего компонента, так как при его горении выделяются вредные компоненты,
10 например толуол и бензол.

Известен безвосковой брикет (патент США № 8439988, опубл. 14.05.2013), состоящее из сердцевины, сделанной из высушенной отработанной кофейной гущи, растительного
жира, коричневого сахара и кукурузного сиропа, а также из внешней оболочки, сделанной из бумажных полос, при этом ни ядро, ни внешняя оболочка не содержат
15 воска. Высушенная отработанная кофейная гуща составляет 54 масс. %, растительный жир составляет 23 масс.%, коричневый сахар составляет 20 масс.%, кукурузный сироп составляет 2 масс. %.

Недостатком данного состава является дополнительная подготовка ингредиентов, заключающаяся в смешивании растительного жира и коричневого сахара и доведение
20 до кипения с постоянным контролем пригорания и вредные выбросы от сгорания сахаров.

Известны недревесные пеллеты из прессованной биомассы (патент Всемирной организации интеллектуальной собственности № 2011/020190 A1, опубл. 24.02.2011), выполненные в виде композитного состава из воска, одного сухого материала,
25 содержащего целлюлозу, и по меньшей мере одного несухого материала с содержанием влаги не менее 15%. Сухой материал может быть представлен картоном, воском, макулатурой, сухими зелеными остатками, опилками и древесными остатками - обрезками мягкой и твердой древесины и древесными отходами. Несухой материал представляет собой влажные отходы – бумага, стебли кукурузы, кофейная гуща,
30 рождественские елки и отходы цветов. Компоненты соединены между собой связующим на основе водорастворимого крахмала (1-3 масс. %). Водорастворимый крахмал может быть представлен в виде кукурузного крахмала, рисового крахмала или их смеси.

Недостатком этого состава является многокомпонентность и непостоянство состава, что не может обеспечивать стабильные топливные характеристики, а также
35 непредсказуемое и неконтролируемое образование побочных продуктов сгорания композиции.

Известно топливо из биомассы (патент США № 2011/0119996A1, опубл. 26.05.2011), состоящее из состоящее из горючей биомассы и адгезивной добавки, содержащей крахмал и различные виды гидроксидов (гидроксид щелочных металлов, гидроксид
40 щелочноземельных металлов, гидроксид натрия, гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид лития или каустическая сода). В качестве биомассы предлагается использовать ряску, рисовую шелуху, угольную пыль, опилки, картон, травы, сорняки, сосновые шишки, газетную бумагу, отходы пищевой промышленности, бумажные отходы, поддоны и коробки из-под яиц. Композиция содержит по массе 69-98% биомассы, 1-
45 30% крахмала и менее 1% гидроксида.

Недостатком является многокомпонентность и непостоянство состава, что не может обеспечивать стабильные топливные характеристики, а также непредсказуемое и неконтролируемое образование побочных продуктов сгорания композиции. Также

включение в состав гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов приведет к быстрому выходу из строя внутренней футеровки котельного агрегата.

Известна твердая топливная композиция (патент США №5910454, опубл. 08.06.1999), которая содержит более 70 масс. % высушенной отработанной кофейной гущи и до 25 масс. % твердого горючего связующего - воска на основе парафина, причем кофейная гуща содержит менее 20% влаги, размер частиц составляет менее 2 мм.

Известна горючая биотопливная композиция из биомассы (патент Всемирной организации интеллектуальной собственности № 2017/093757 A1, опубл. 08.06.2017), взятая за прототип, которая представляет собой пеллеты или брикеты и содержит по меньшей мере 75% отработанной кофейной гущи и менее 50% горючего наполнителя. Наполнитель выбран из опилок, отходов ячменя, отходов хмеля, шелухи какао, сахарной свеклы, соломы, древесины, ореховой шелухи, тростника, хлебных отходов, кукурузы, пшеничной соломы и ячменной соломы. Дополнительно содержит связующий агент - полисахарид, глицерин, парафин, растительное масло, лигносульфонат или патоку.

Недостатками также являются многокомпонентность и непостоянство состава, что не может обеспечивать стабильные топливные характеристики, а также непредсказуемое и неконтролируемое образование побочных продуктов сгорания композиции, а также выделение вредных компонентов при сжигании – толуола и бензола, если в качестве связующего агента используется парафин.

Техническим результатом является разработка недревесных пеллет из биомассы с высокой теплопроводностью.

Технический результат достигается тем, что дополнительно содержат отходы бумаги, а в качестве связующего используют сироп сахарный при следующем соотношении компонентов, масс. %:

кофейная гуща	93,75 - 90,25;
отходы бумаги и картона	6-9;
сироп сахарный	остальное.

Заявляемая пеллета из прессованной биомассы включают в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие, % масс.:

- кофейная гуща от 93,75 до 90,25, полученная в процессе варки кофе натурального жаренного по ГОСТ Р 52088-2003 Кофе натуральный жареный. Общие технические условия;

- отходы бумаги и картона от 6 до 9, выпускаемые по ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции и ГОСТ Р 57641-2017. Бумага ксерографическая для офисной техники. Общие технические условия;

- сироп сахарный 0,25-0,75, выпускаемый по ГОСТ 28499-2014 Сиропы. Общие технические условия.

Кофейная гуща получается в виде однородной смеси от приготовления эспрессо, заваривания фильтр-кофе, колд-брю, френч-пресса или заваривания кофе в посуду на предприятиях пищевой промышленности и в домашних хозяйствах и является высушенной и отработанной. В среднем отработанная кофейная гуща содержит 57±5% углерода, 8±3% водорода, 2±1% азота, 0,3±0,1% серы и 1,8% зольных элементов (калий, магний, фосфор, кальций, кремний и др.). Высушенная отработанная кофейная гуща высушивается с помощью потока теплого воздуха в вихревой трубе, создаваемого компрессором или воздуходувкой. Влажность высушенной отработанной гущи контролируется и составляет менее 8%.

В качестве структурообразующего компонента используются измельченные отходы бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненные (код ФККО 40510000000),

принадлежащие к V классу опасности, и сироп сахарный. Отходы бумаги и картона образуются в результате распаковки сырья, материалов и оборудования из картонной тары и в ходе канцелярской деятельности и делопроизводства. Они состоят из целлюлозы или макулатуры, проклеивающих веществ и минеральных наполнителей.

5 В качестве связующего компонента используется сахарный сироп для приготовления кофейных напитков на предприятиях пищевой промышленности и в домашних хозяйствах. В составе также может быть использован сахарный сироп с истекшим сроком годности.

10 В качестве доказательства эффективности использования пеллет из прессованной биомассы и получения сравнительных данных о характеристиках пеллет из прессованной биомассы подготовлены образцы из предлагаемой сырьевой смеси.

Отходы бумаги и картона измельчаются в шредере-измельчителе или дробилке до размера частиц не более 5 мм.

15 Высушенная отработанная кофейная гуща и измельченные отходы бумаги и картона смешивается в смесителе для сыпучих материалов или в дробилке. Дополнительно в смеситель добавляется сахарный сироп с использованием дозатора диспергирующего типа.

20 Полученная сырьевая смесь прессуется в форме пеллеты из прессованной биомассы с помощью пресса с помощью гранулятора для комбикорма и пеллет ZL. Лабораторные исследования возможны с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса не менее чем 3 тонны.

Состав поясняется следующими примерами.

25 Пример 1. Для получения сырьевой смеси взято 98,75 г высушенной отработанной кофейной гущи, 1 г измельченных отходов бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненных и 0,25 г сиропа сахарного. Из полученной сырьевой смеси с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса в 3 тонны спрессованы пеллеты из прессованной биомассы диаметром 15 мм и длиной 14 мм (таблица 1).

30 Пример 2. Для получения сырьевой смеси взято 93,75 г высушенной отработанной кофейной гущи, 6 г измельченных отходов бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненных и 0,25 г сиропа сахарного. Из полученной сырьевой смеси с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса в 3 тонны спрессованы пеллеты из прессованной биомассы диаметром 15 мм и длиной 14 мм (таблица 1).

35 Пример 3. Для получения сырьевой смеси взято 90,75 г высушенной отработанной кофейной гущи, 9 г измельченных отходов бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненных и 0,25 г сиропа сахарного. Из полученной сырьевой смеси с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса в 3 тонны спрессованы пеллеты из прессованной биомассы диаметром 15 мм и длиной 14 мм (таблица 1).

40 Пример 4. Для получения сырьевой смеси взято 89,75 г высушенной отработанной кофейной гущи, 10 г измельченных отходов бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненных и 0,25 г сиропа сахарного. Из полученной сырьевой смеси с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса в 3 тонны спрессованы пеллеты из прессованной биомассы диаметром 15 мм и длиной 14 мм (таблица 1).

45 Пример 5. Для получения сырьевой смеси взято 98,5 г высушенной отработанной кофейной гущи, 1 г измельченных отходов бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненных и 0,5 г сиропа сахарного. Из полученной сырьевой смеси с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса в 3 тонны спрессованы пеллеты из прессованной биомассы диаметром 15 мм и длиной 14 мм (таблица 1).

Пример 6. Для получения сырьевой смеси взято 93,5 г высушенной отработанной

прессованной биомассы диаметром 15 мм и длиной 14 мм (таблица 1).

Пример 16. Для получения сырьевой смеси взято 89 г высушенной отработанной кофейной гущи, 10 г измельченных отходов бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненных и 1 г сиропа сахарного. Из полученной сырьевой смеси с использованием ручного пресса Carver 4350 L при усилии пресса в 3 тонны спрессованы пеллеты из

Таблица 1- Варианты составов сырьевой смеси для получения пеллет

№№	Кофейная гуща		Отходы бумаги и картона без пропитки и покрытия незагрязненные		Сироп сахарный		Общее количество смеси	
	Масса, г	Масс.%	Масса, г	Масс.%	Масса, г	Масс.%	Масса, г	Масс.%
1	98,75	98,75	1	1	0,25	0,25	100	100
2	93,75	93,75	6	6	0,25	0,25	100	100
3	90,75	90,75	9	9	0,25	0,25	100	100
4	89,75	89,75	10	10	0,25	0,25	100	100
5	98,5	98,5	1	1	0,5	0,5	100	100
6	93,5	93,5	6	6	0,5	0,5	100	100
7	90,5	90,5	9	9	0,5	0,5	100	100
8	89,5	89,5	10	10	0,5	0,5	100	100
9	98,25	98,25	1	1	0,75	0,75	100	100
10	93,25	93,25	6	6	0,75	0,75	100	100
11	90,25	90,25	9	9	0,75	0,75	100	100
12	89,25	89,25	10	10	0,75	0,75	100	100
13	98	98	1	1	1	1	100	100
14	93	93	6	6	1	1	100	100
15	90	90	9	9	1	1	100	100
16	89	89	10	10	1	1	100	100

Для подтверждения возможности полезного использования пеллеты из прессованной биомассы была выполнена оценка соответствия требованиям, предъявляемым нормативной и справочной документацией к твердому биотопливу.

Влажность определяли с помощью анализатора влажности ANDMX-50 в соответствии с ГОСТ 32975.3 - 2014. Зольность и выход летучих веществ измеряли в термогравиметрическом анализаторе LECO TGA-701 в соответствии с ГОСТ 32988 – 2014 и ГОСТ 32990 – 2014 соответственно. Механическую прочность измеряли с использованием аппарата для испытания пеллет в соответствии с ГОСТ 34090.2 – 2017 (таблицы 2-5).

Таблица 2 - Результаты испытаний физико-механических свойств пеллеты из прессованной биомассы

Доля связующих компонентов	Сироп сахарный	0,25%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Влажность, %		5,54	5,35	5,21	6,72
Зольность, %		2,02	1,83	2,13	2,5
Летучие вещества, %		79,66	80,02	80,42	81,13
Механическая прочность, %		90,1	89,4	91,5	94,7

Таблица 3 - Результаты испытаний физико-механических свойств пеллеты из прессованной биомассы

Доля связующих компонентов	Сироп сахарный	0,5%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%

	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Влажность, %		5,72	5,28	5,4	6,89
Зольность, %		1,98	1,97	2,14	2,32
Летучие вещества, %		79,74	79,94	80,04	80,73
Механическая прочность, %		96,2	93,4	92,7	98,6

5 Таблица 4 - Результаты испытаний физико-механических свойств пеллеты из прессованной биомассы

Доля связующих компонентов	Сироп сахарный	0,75%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Влажность, %		5,83	5,3	5,79	6,98
Зольность, %		1,59	2,31	2,47	2,14
Летучие вещества, %		81,48	79,26	81,84	80,02
Механическая прочность, %		95,5	92,9	94,2	97,3

15 Таблица 5 - Результаты испытаний физико-механических свойств пеллеты из прессованной биомассы

Доля связующих компонентов	Сироп сахарный	1%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Влажность, %		5,97	5,55	6,14	6,76
Зольность, %		2,4	1,99	2,21	2,58
Летучие вещества, %		81,37	80,66	81,47	80,25
Механическая прочность, %		93,5	93,1	93,8	96,4

25 Сжигание пеллет из прессованной биомассы производилось в печи анализатора LECO CHN-628S, образующиеся отходящие газы идентифицировались с помощью газоанализатора ЭКОЛАБ, оборудованного датчиками для измерения концентраций угарного газа, метана, аммиака, сероводорода, азота монооксида, азота диоксида и углеводородов алифатических предельных (C1-C10). Высшая удельная теплота сгорания
30 измерялась путем сжигания в калориметре ИКА С 2000 в соответствии с ГОСТ 33106 - 2014.

Результаты испытаний при сжигании пеллеты представлены в таблицах 6–9. Содержание измельченных отходов бумаги и картона от 5 до 10 масс. %, сиропа сахарного от 0,25 до 0,75 масс. %, высушенная отработанная кофейная гуща – остальное,
35 является наиболее подходящим для формирования пеллет: при содержании отходов бумаги и картона менее 5% трудно достигнуть однородности сырьевой смеси, а при содержании отходов бумаги и картона более 10% значительно падает значение высшей удельной теплоты сгорания пеллет. Содержание сиропа сахарного менее 0,25 % снижает эффект связывания пеллет, содержание сиропа сахарного более 0,75 % является
40 избыточным.

Таблица 6 - Результаты испытаний свойств пеллеты из прессованной биомассы при сжигании

Доля связующего компонента	Сироп сахарный	0,25%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Высшая удельная теплота сгорания, МДж/кг		23,65	23,25	22,29	24,59
CO ₂ , мг/г		138,59	141,05	158,38	166,23
CO, мг/г		0,23	0,24	0,20	0,23

NO, мг/г	0,59	0,62	0,63	0,60
NO ₂ , мг/г	0,23	0,22	0,23	0,24

5 Таблица 7 - Результаты испытаний свойств пеллеты из прессованной биомассы при сжигании

Доля связующего компонента	Сироп сахарный	0,5%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Высшая удельная теплота сгорания, МДж/кг		24,04	23,99	23,62	23,3
CO ₂ , мг/г		142,15	144,23	156,44	164,81
CO, мг/г		0,21	0,21	0,21	0,23
NO, мг/г		0,58	0,58	0,6	0,61
NO ₂ , мг/г		0,21	0,22	0,22	0,24

10 Таблица 8 - Результаты испытаний свойств пеллеты из прессованной биомассы при сжигании

Доля связующего компонента	Сироп сахарный	0,75%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Высшая удельная теплота сгорания, МДж/кг		24,50	23,57	24,28	23,13
CO ₂ , мг/г		144,97	143,63	154,64	166,37
CO, мг/г		0,2	0,23	0,2	0,22
NO, мг/г		0,54	0,59	0,62	0,58
NO ₂ , мг/г		0,22	0,22	0,21	0,23

15 Таблица 9 - Результаты испытаний свойств пеллеты из прессованной биомассы при сжигании

Доля связующего компонента	Сироп сахарный	1%			
	Отходы бумаги и картона	1%	6%	9%	10%
	Кофейная гуща	остальное	остальное	остальное	остальное
Высшая удельная теплота сгорания, МДж/кг		22,24	22,35	23,85	23,63
CO ₂ , мг/г		150,35	148,96	157,74	162,57
CO, мг/г		0,24	0,23	0,22	0,23
NO, мг/г		0,53	0,54	0,58	0,62
NO ₂ , мг/г		0,19	0,21	0,23	0,22

20 По результатам испытаний образцов пеллет из прессованной биомассы присвоена классификация по следующим параметрам: происхождение - 3, плодовая биомасса; диаметр D, мм - D12, D = (12±1,0) мм, длина L = 3,15мм<L≤50 мм, содержание влаги, М - M08, ≤8%, зольность, А - А3.0, ≤3,0%, механическая прочность, DU - DU95.0-92.0, <95,0%, выход летучих веществ, VM - 81%.

25 Предлагаемые пеллеты из прессованной биомассы позволяют сократить потребление древесины и традиционных видов топлива. Также преимуществом при использовании пеллет из прессованной биомассы является полезная утилизация отходов путем вовлечения их в хозяйственный оборот с перспективой применения в разных видах энергетических установок: пеллетных котлах, каминах для отопления помещений, в походных условиях и др.

40 (57) Формула изобретения

45 Пеллета из прессованной биомассы, включающая высушенную отработанную кофейную гущу и связующее, отличающаяся тем, что дополнительно содержит отходы

бумаги, а в качестве связующего используется сироп сахарный при следующем соотношении компонентов, мас. %:

5	кофейная гуща	93,75 - 90,25
	отходы бумаги и картона	6-9
	сироп сахарный	остальное

10

15

20

25

30

35

40

45