



(51) МПК  
*B29B 17/00* (2006.01)  
*B29B 11/10* (2006.01)  
*B29B 13/02* (2006.01)  
*C08J 11/06* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*B29B 17/00 (2019.02); B29B 11/10 (2019.02); B29B 13/02 (2019.02); C08J 11/06 (2019.02)*

(21)(22) Заявка: 2018129023, 06.08.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 06.08.2018

Дата регистрации:  
 28.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.08.2018

(45) Опубликовано: 28.05.2019 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

420110, Респ. Татарстан, г. Казань, а/я 2,  
 Гайнутдиновой Н.С.

(72) Автор(ы):

Домрачев Александр Борисович (RU),  
 Свирбутович Казимир (LV),  
 Стабровскис Агрис (LV)

(73) Патентообладатель(и):

Домрачев Александр Борисович (RU),  
 Свирбутович Казимир (LV),  
 Стабровскис Агрис (LV)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: RU 2264292 C2, 20.11.2005. EA 7242  
 B1, 25.08.2006. RU 2421330 C2, 20.06.2011. RU  
 2282533 C2, 27.08.2006. RU 2467873 C2,  
 27.11.2012. SU 729081 A1, 25.04.1980. JP  
 6057613 U, 09.08.1994. WO 2006079128 A1,  
 03.08.2006.

(54) Установка для предварительной переработки отходов полимеров и вспененных полимеров на месте их сбора

(57) Реферат:

Техническое решение касается предварительной переработки отходов из термопластичных полимерных и несшитых вспененных полимерных материалов и может быть использовано на месте их сбора с последующей доставкой на стационарное производство для изготовления из них строительных материалов, тары, упаковочной пленки и др. изделий. Установка выполнена с возможностью монтажа на транспортном средстве и с возможностью подключения к источнику питающего напряжения, содержит пульт управления, измельчитель для дробления отходов с загрузочным отверстием, связанное с ним средство нагревания раздробленных отходов с отверстием для выгрузки, контейнером для сбора переработанного продукта, транспортными механизмами доставки отходов к загрузочному отверстию измельчителя и доставки

переработанного продукта к контейнеру для его сбора, средство нагревания отходов выполнено с нагреванием отходов до температуры их размягчения без разрушения структуры материалов на молекулярном уровне с формированием уплотненных кусков размягченных отходов, пульт управления выполнен с возможностью регулирования температуры в пределах температуры размягчения отходов без их деструкции и связан с нагревательными элементами. Изобретение обеспечивает повышение качества предварительно переработанных отходов на месте их сбора и использование их при более глубокой последующей переработке без добавления первичного сырья путем исключения плавления полимерных отходов при уменьшении их объема, исключение их деструкции. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*B29B 17/00* (2006.01)  
*B29B 11/10* (2006.01)  
*B29B 13/02* (2006.01)  
*C08J 11/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*B29B 17/00 (2019.02); B29B 11/10 (2019.02); B29B 13/02 (2019.02); C08J 11/06 (2019.02)*(21)(22) Application: **2018129023, 06.08.2018**(24) Effective date for property rights:  
**06.08.2018**Registration date:  
**28.05.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **06.08.2018**(45) Date of publication: **28.05.2019** Bull. № 16

Mail address:

**420110, Resp. Tatarstan, g. Kazan, a/ya 2,  
Gajnutdinovoj N.S.**

(72) Inventor(s):

**Svirbutovics Kazimirs (RU),  
Stabrovskis Agris (LV),  
Stabrovskis Agris (LV)**

(73) Proprietor(s):

**Svirbutovics Kazimirs (RU),  
Stabrovskis Agris (LV),  
Stabrovskis Agris (LV)**(54) **APPARATUS FOR PRETREATMENT OF POLYMERS WASTES AND FOAMED POLYMERS AT THEIR COLLECTION POINT**

(57) Abstract:

FIELD: waste processing and disposal.

SUBSTANCE: technical solution relates to preliminary processing of wastes from thermoplastic polymer and non-crosslinked foamed polymer materials and can be used at their collection point with further delivery to stationary production for production of construction materials, containers, packing film and other articles. Installation is made with possibility of mounting on vehicle and with possibility of connection to source of supply voltage, contains control panel, grinder for crushing waste with a loading opening, associated with it means for heating crushed wastes with an opening for unloading, a container for collecting processed product, transport mechanisms for delivering waste to a loading opening of the grinder and delivering

the processed product to a container for collection thereof, waste heating facility is made with heating of wastes to their softening temperature without destruction of structure of materials at molecular level with formation of compacted pieces of softened wastes, control panel is configured to control temperature within the waste softening temperature without their destruction and is connected to the heating elements.

EFFECT: invention improves quality of pre-processed wastes at their collection point and their use at deeper subsequent processing without addition of primary raw materials by excluding melting of polymer wastes with reduction of their volume, elimination of their destruction.

1 cl, 1 dwg

Техническое решение касается сбора и предварительной переработки отходов из термопластичных полимерных и не сшитых вспененных полимерных материалов, таких как полиэтилен высокого и низкого давления, поликарбонат, полиуретан, пенополиуретан, пенополистирол и т.п., и может быть использовано на месте сбора отходов с последующей доставкой предварительно переработанных отходов указанных материалов на стационарное производство для изготовления из них строительных материалов, тары, упаковочной пленки, пенопласта и др. изделий.

Отходов термопластичных полимерных материалов, как полигонного на свалках, так и промышленного, огромное количество. Известно множество устройств по их переработке, например, патент России на полезную модель №53125, Технологическая линия по производству полимерных материалов, МПК В29В 17/00, опубликовано 10.05.2006, бюл. №13, патент RU 2228843, МПК В29В 17/00, В02С 18/06, В02С 18/44, В29К 101/00, Агломератор для переработки отходов пластмасс, опубликовано 20.05.2004, бюл. №14 и др. Как правило, они включают средства сортировки и очистки, загрузочную емкость с разгрузочным выходом, измельчитель сырья, экструдер для формования изделий. Такое оборудование для их рентабельности должно перерабатывать указанное сырье минимум 350 кг/час.

Особенность данных материалов - это их очень низкая плотность; для вспененных полимеров она составляет 7-80 кг/куб.м, соответственно большой занимаемый объем. Еврофура может перевезти непрессованные отходы пенопласта до 700 кг, поэтому перевозки являются экономически невыгодными; плечо их доставки на перерабатывающее предприятие должно быть небольшое. Отходы могли бы перерабатываться на месте сбора, но ставить дорогостоящее оборудование на местах сбора отходов экономически нецелесообразно, т.к. не все пункты сбора могут обеспечить требуемое количество сырья для переработки, а также предоставить полноценное обслуживание оборудования (производственные площади, энергоносители, квалифицированный рабочий персонал). Там, где плечо доставки составляло более 50 км, отходы сжигали, но сейчас это запрещено, поскольку при их сжигании выделяется ядовитый газ. Захоронение отходов таких материалов на полигонах тоже не дешево за счет их большого объема.

В связи со сказанным получили развитие мобильные комплексы по предварительной переработке пластиковых отходов физическими методами на месте их сбора с последующей доставкой уплотненных, с меньшим объемом отходов на крупные предприятия для их более глубокой переработки.

Известен мобильный технологический комплекс предварительной переработки полимерных отходов, который предназначен, преимущественно, для размещения в пунктах накопления вторичного полимерного сырья, а также для сбора полимерных отходов в сельских населенных пунктах (см. патент России на полезную модель 105222, МПК В29В 17/00, опубликован 10.06.11, бюл. №16). Комплекс содержит грузовой автомобиль, на платформе которого смонтировано оборудование для переработки полимерных отходов, контейнеры для хранения отсортированных по видам отходов, циркулярную пилу, дробилку полимеров, пневмозагрузчик, центробежный блок сухой очистки, пневмофасовку, дизель-генератор. В комплексе расширены компоновочные возможности для развертывания в пунктах приема вторичных полимеров, удаленных от крупных городов, размещаемых в мелких населенных пунктах, упрощена технология предварительной переработки. Все размещено на платформе грузового автомобиля с краном-манипулятором, при этом источник электропитания выполнен в виде дизель-генератора, загрузочный бункер выполнен в виде набора передвижных контейнеров,

устройства измельчения выполнены в виде циркулярной пилы и роторной дробилки, в качестве транспортирующего средства используется пневмозагрузчик, устройство очистки сырья выполнено в виде центробежного блока сухой очистки.

5 Недостатками этого устройства является недостаточная степень предварительной обработки отходов, большой объем измельченных отходов для последующих перевозок, а значит, их неэффективность, а также сложность оборудования для мобильных установок с очисткой, фасовкой отходов, удорожающих их предварительную переработку на месте сбора.

10 Известен мобильный комплекс по переработке отходов пластмассы в месте их сбора, который представляет собой транспортный модуль, снабженный ходовыми шасси, сменными прицепами и транспортируемыми поддонами, измельчителем и экструдером (патент RU 2030999, МПК В29В 17/00, опубликовано 20.03.95.).

15 Известны способ и устройство плавления термопластичных полимеров (RU 2203180, МПК В29В 13/02, В29В 17/00, опубликовано 27.04.2003, бюл. №12, RU 2260510, МПК В29В 13/02, В29В 17/00, опубликовано 20.09.2005, бюл. №26), при осуществлении которых имеет место нагревание отходов при приближении температуры расплава к температуре деструкции. Способ плавления в тепловой среде осуществляют путем образования смеси тепловой среды и расплава полимера. Расплавление производят непрерывно движущейся со скоростью 80,0-100,0 м/с тепловой средой, которой является водяной пар с температурой 300-500°С. Разделение тепловой среды с расплавом полимера осуществляют путем центробежного сепарирования при одновременном наружном прогреве. В устройстве камера плавления с загрузочным бункером выполнена с отверстиями на обоих торцах - одно для подачи тепловой среды, другое с расширяющимся насадком - для вывода смеси тепловой среды и расплава. К последнему 20 присоединен расплавопровод, соединяющий проходную камеру плавления и узел разделения. Узел разделения выполнен в виде центробежного сепаратора, который снабжен наружным кожухом, образующим полость вокруг сепаратора, нижняя ее часть соединена с нагревателем тепловой среды, а верхняя - с нагнетателем тепловой среды.

30 Недостатком описанных выше устройств является высокая температура переработки отходов, воздействующая на структуру материала отходов, а также сложность требуемого оборудования, невозможность его использования в мобильных комплексах.

Известен способ предварительной обработки, переработки или вторичного использования термопластичного полимерного материала, при котором нагревание полимерного материала проводят в одной приемной емкости или реакторе при 35 непрерывном перемешивании и, при необходимости, измельчении при температуре ниже точки плавления полимерного материала (RU 2412804, МПК В29В 17/00, опубликовано 27.02.2011, бюл. №6). Согласно этому способу теплоносителем заполняют камеру, где происходит плавление, а для управления технологическим тепловым режимом используют индивидуальные источники нагрева-охлаждения теплоносителя. 40 Оптимальным является применение дегазации в зоне плавления.

Переработка проводится при температуре ниже точки плавления, предпочтительно выше температуры стеклования полимерного материала, при этом полимерный материал равномерно и непрерывно перемещают и перемешивают. В результате полимерный материал кристаллизуется, сушится и очищается за одну стадию.

45 Недостатками этих устройств является сложность технологии переработки, используемого оборудования, работа такого оборудования возможна только в стационарных условиях, при сохранении выше обозначенных проблем сбора отходов. Недостатком также является высокая температура расплава, когда при переработке

полимерных отходов возможна их деструкция и снижение качества переработанного материала. Кристаллизация материала изменяет его физические свойства, он становится более хрупким и текучим, изделия из него менее прочные.

Наиболее близким аналогом предложенного решения является устройство для уменьшения объема, занимаемого поступающими на переплавку отходами полимерных материалов, и способ уменьшения занимаемого ими объема, осуществляемый с использованием этого устройства, патент RU 2264292, МПК В29В 17/00, опубликовано 20.11.2005, бюл. №32. Использование этого устройства позволит сделать более эффективной доставку предварительно переработанных отходов на перерабатывающее предприятие. Изобретение может быть использовано при переработке пенистого полимерного материала и повторного его использования при приготовлении легкого бетона. Устройство содержит пульт управления, загрузочное отверстие, предназначенное для загрузки внутрь него отходов полимерных материалов, измельчитель, предназначенный для раздробления загруженных отходов, решетку, сквозь которую могут проходить мелкие раздробленные кусочки перерабатываемых отходов, транспортировочное средство для перемещения этих кусочков, плавильное средство для их расплавления со шнеком. В устройстве выполнено отверстие для выгрузки, предназначенное для выталкивания расплавленных отходов полимерных материалов наружу. Устройство можно перевозить с места на место при помощи соответствующего транспортного средства. Отходы полимерных материалов можно расплавлять непосредственно на том месте, где осуществляется сбор этих отходов.

Недостатком этого устройства является расплавление отходов в цепочке их предварительной переработки при температуре начала деструкции пенополистирола 200-260°C, что снижает качество переработанных отходов и требует добавления первичного сырья к ним в пропорции 1:3 в процессе более глубокой переработки.

Задачей предлагаемого технического решения является повышение качества предварительно переработанных отходов на месте их сбора, возможность использовать их при более глубокой последующей переработке без добавления первичного сырья.

Техническим результатом является исключение возможности плавления полимерных отходов при уменьшении их объема, исключение их деструкции.

Задача решается и технический результат реализуется в установке для предварительной переработки отходов полимеров и вспененных полимеров на месте их сбора, которая выполнена с возможностью монтажа на транспортном средстве и с возможностью подключения к источнику питающего напряжения, содержит пульт управления, измельчитель с загрузочным отверстием для дробления отходов, связанное с ним средство нагревания раздробленных отходов с отверстием для выгрузки и со шнеком. Установка снабжена также контейнером для сбора конечного продукта первичной переработки отходов, транспортными механизмами доставки отходов к загрузочному отверстию измельчителя и доставки конечного продукта предварительной переработки отходов к контейнеру для его сбора. Установка может быть дополнена охладителем конечного продукта первичной обработки отходов, установленным после средства нагревания, например, экструдера со шнеком, у его выхода, который может быть выполнен в виде ванны с водой, в основном, для летнего времени работы установки.

Отличием конструкции установки для предварительной переработки отходов полимеров и вспененных полимеров от прототипа является выполнение средства нагревания отходов до температуры их размягчения, не выше, с формированием уплотненных кусков размягченных отходов в виде чушек; пульт управления выполнен

с возможностью регулирования температуры в пределах температуры размягчения отходов и связан с питанием электрических нагревательных элементов. Отличием также является наличие режущего устройства, установленного после средства для нагревания, выполненного с возможностью перемещения его резака за счет его механизма

5 перемещения в плоскость выходного отверстия экструдера.

На фиг. представлен чертеж в двух проекциях предлагаемой установки.

Установка выполнена следующим образом. Она содержит дизель-генератор 1 на 40 кВт, который вырабатывает электричество для питания составных частей установки.

10 Дизель-генератор 1 снабжен баком под дизельное топливо на 1000-1200 л (на чертеже не показан). Дизель-генератор не нужен в местах сбора указанных отходов, где

возможно использовать напряжение питания местной сети. Мотор 2 с редуктором в составе установки питается от дизель-генератора 1 или от местной сети. Установка

15 содержит измельчитель 3 с загрузочной воронкой, который может быть выполнен в соответствии с патентом RU 2264292, а также в виде дробилки, шредера или другим

известным образом. Средство нагревания - экструдер 4 со шнеком, установленный у

выхода измельчителя 3 в его нижней части, где скапливаются измельченные куски

20 отходов. Внешний корпус экструдера 4 снабжен электрическими нагревательными элементами. После экструдера 4 установлено режущее устройство 5, выполненное с

возможностью перемещения его резака за счет его механизма перемещения в плоскость

30 выходного отверстия экструдера 4. Установка снабжена транспортирующими устройствами; на чертеже показано транспортирующее устройство 6 для загрузки

отходов полимеров в воронку 3 измельчителя, выполненное в виде ленточного

конвейера. Установка содержит также пульт управления 7 установкой с возможностью

35 регулирования температуры корпуса экструдера 4 в пределах температур размягчения материалов отходов, связанный с электрическими нагревательными элементами.

Установка дополнена ванной 8, которая заполняется водой для охлаждения конечного

продукта первичной обработки отходов полимеров в летнее время, контейнерами для

40 переработанных отходов, лабораторными приборами для определения качества продукции: вискозиметром для определения молекулярной массы и вязкости,

пластометром для определения показателя текучести расплава (не показано).

Оборудование установлено с помощью погрузчика и смонтировано в кузове автомобиля

45 типа КАМАЗ 4308, Газель Некс 4,6, Газон Некс, трактор, тягач, прицеп и др. малой грузоподъемностью до 5 т.

Установка работает следующим образом.

35 Автомобиль каждый день или по мере накопления отходов из термопластичных полимерных и вспененных не сшитых полимерных материалов, таких как полиэтилен

высокого и низкого давления, поликарбонат, полиуретан, пенополиуретан,

40 пенополистирол и т.п., направляется в пункт их сбора, и установка перерабатывает их до 120 кг/час. Для этого запускают дизель-генератор 1 и подключают мотор с

редуктором 2 с помощью пульта управления 7. При возможности используют систему

подключения электричества к местным электрическим сетям с прибором учета

потребления. В зависимости от качества и вида отходов в соответствии с

технологической картой оператор устанавливает температуру размягчения отходов

на внешней стороне корпуса экструдера. Если большинство отходов составляет

45 полиэтилен низкого давления с температурой плавления 130°C, оператор устанавливает начальную температуру его размягчения в 80-90°C. В случае использования отходов,

большинство которых составляет полистирол, температура размягчения отходов

устанавливается в 150-160°C при температуре его плавления 220-230°C. С пульта

управления 7 запускается ленточный конвейер 6, измельчитель 3, шнек экструдера 4, стенки внешнего корпуса которого разогреваются до температуры размягчения материала отходов, установленной оператором. Ленточный конвейер 6 доставляет отходы через загрузочную воронку измельчителя 3, где начинается их дробление, например, с использованием дисковых встречных ножей. Измельченные куски фракции до 7 см опускаются на дно измельчителя 3, где подхватываются шнеком экструдера и направляются им в зону нагрева. В зоне нагрева экструдера материал, уже немного разогретый от механического измельчения за счет трения, начинает размягчаться, его температура поднимается до заданной, одновременно размягченные куски перемешиваются, образуя размягченную уплотненную однородную массу. При этом вследствие относительно небольшой температуры структура материала отходов не разрушается на молекулярном уровне, сохраняя все свои физические и химические свойства. В экструдере 4 формируется размягченная однородная масса смеси материалов отходов, которая его шнеком подается к его выходу, и начинает выходить из выходного отверстия экструдера. К этому времени механизм перемещения режущего устройства 5 направляет его резак в плоскость выходного отверстия, который отрезает вышедшую из выходного отверстия часть от размягченной массы отходов. При этом в зависимости от исходного материала отходов и степени его уплотнения в экструдере образуется чушка из отходов размером примерно 15×15×15 см с изменением объема в пропорции до 90:1. Отрезанная чушка вываливается на ленточный транспортер и доставляется в охлаждающую ванну с водой (летом). Зимой чушки охлаждаются холодным воздухом окружающей среды. По мере охлаждения чушек они направляются в контейнер ленточным конвейером с весами, где складываются и подъемником устанавливаются в кузов автомобиля и/или в прицеп к нему. Контейнеры могут стоять уже в прицепе. После переработки всех отходов контейнеры с чушками отвозятся на предприятие для более глубокой переработки, а установка направляется на другой пункт сбора отходов. При необходимости установку снимают с автомобиля и устанавливают на подготовленную площадку на земле в пункте сбора отходов.

Поскольку отходы перерабатываются при небольшой температуре их размягчения, и структура материала отходов, в частности, длина молекулярной цепи, гарантированно не разрушается на молекулярном уровне, сохраняются по существу неизменными все их свойства, качество конечного продукта первоначальной переработки отходов на месте, сформированного в виде чушек, не ухудшается, он остается с такими же характеристиками, как после предыдущей переработки до превращения в отходы. Качество переработанных отходов контролируется вискозиметром с определением молекулярной массы и вязкости, пластометром с определением показателя текучести расплава. Если необходимо, вносят корректировку в температуру переработки с помощью пульта управления 4.

За счет сохранения свойств полученный материал можно использовать в дальнейшем при более глубокой переработке на специализированном предприятии без добавления первичного сырья. В случае же плавления отходов и получения гранул в известных устройствах, их можно использовать не более 25%, остальное должно быть дополнено первичным сырьем. Это снижает эффективность предварительной переработки указанных отходов, а также повышает себестоимость конечных изделий из материалов такого состава.

При уплотнении материала с коэффициентом компрессии 90:1 перевозка переработанных отходов становится рентабельной. Дополнительно решается проблема пластиковых отходов без их сжигания или захоронения, обеспечивая экологическую

чистоту места их сбора.

(57) Формула изобретения

1. Установка для предварительной переработки отходов полимеров и вспененных  
5 полимеров на месте их сбора, которая выполнена с возможностью монтажа на  
транспортном средстве и с возможностью подключения к источнику питающего  
напряжения, содержит пульт управления, измельчитель для дробления отходов с  
загрузочным отверстием, связанное с ним средство нагревания раздробленных отходов  
с отверстием для выгрузки, контейнером для сбора переработанного продукта,  
10 транспортными механизмами доставки отходов к загрузочному отверстию измельчителя  
и доставки переработанного продукта к контейнеру для его сбора, отличающаяся тем,  
что средство нагревания отходов выполнено с нагреванием отходов до температуры  
их размягчения без разрушения структуры материалов на молекулярном уровне с  
формированием уплотненных кусков размягченных отходов, пульт управления  
15 выполнен с возможностью регулирования температуры в пределах температуры  
размягчения отходов без их деструкции и связан с нагревательными элементами.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что она дополнена режущим устройством,  
установленным после средства для нагревания, выполненного с возможностью  
перемещения его резака в плоскость выходного отверстия средства для нагревания.

20

25

30

35

40

45

