

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **201891298** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2018.12.28**

(22) Дата подачи заявки  
**2016.12.05**

(51) Int. Cl. **B29B 9/14** (2006.01)  
**B29B 7/00** (2006.01)  
**B29B 7/16** (2006.01)  
**B29B 7/28** (2006.01)  
**B29B 7/90** (2006.01)

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА-ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

(31) **15198308.7**

(32) **2015.12.07**

(33) **EP**

(86) **PCT/EP2016/079782**

(87) **WO 2017/097719 2017.06.15**

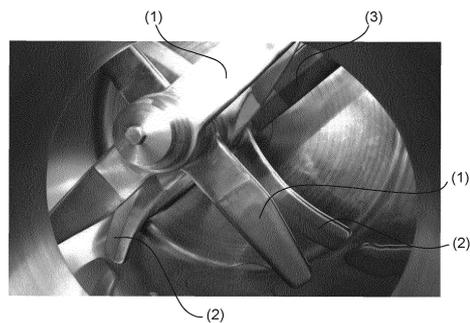
(71) Заявитель:  
**САПШИ НИДЕРЛАНДС СЕРВИСЕЗ  
Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:  
**Хендрикс Сандра (NL), Баллет Вим  
(BE), Малетра Люсиль (CH)**

(74) Представитель:  
**Осипов К.В., Ильмер Е.Г., Пантелеев  
А.С., Хмара М.В., Дощечкина В.В.,  
Новоселова С.В., Липатова И.И. (RU)**

(57) Способ получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала, где указанный материал-предшественник содержит полимерный материал и волокнистый материал, причем указанный способ состоит из стадий в следующем порядке: а) перемешивание полимерного и волокнистого материалов в смешивающем устройстве, содержащем средство для смешивания, путем эксплуатации средства для смешивания со скоростью, достаточной, чтобы вызвать подъем температуры предварительной смеси, по меньшей мере, до значения, превышающего температуру размягчения по Вика, или до температуры, находящейся в пределах или превышающей

температурный интервал плавления полимерного материала; б) поддержание скорости средства для смешивания; с) уменьшение скорости на предварительно заданную величину, когда удельная мощность двигателя, необходимая для поддержания скорости средства для смешивания, повысится на предварительно заданную величину или достигнет предварительно заданного значения; д) повторение предыдущей стадии с) до падения скорости ниже первого порогового значения, тем самым образуя промежуточный материал; е) измельчение образованного промежуточного материала в предпочтительно охлаждаемом измельчительном устройстве, содержащем средство для измельчения, путем эксплуатации средства для измельчения со скоростью, допускающей возможность понижения температуры промежуточного вещества, до падения температуры ниже второго порогового значения, тем самым образуя материал-предшественник.



**201891298  
A1**

**201891298  
A1**

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА-ПРЕДШЕСТВЕННИКА

Область техники

Настоящее изобретение относится к способу получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала.

Предшествующий уровень техники

Древесноволокнистые композиты, или древесно-целлюлозные композиты, являются классом недавно разработанных композитов, выигрывающих от широкого применения во многих отраслях промышленности.

Для производства больших объемов таких полимерных композитов предпочтительно задействовать уже имеющееся оборудование, применяемое при производстве других полимерных материалов, такое как экструдеры, с целью предотвращения капитальных затрат на покупку нового оборудования. Существующие компаундеры не пригодны для переработки ни волокнистого целлюлозного материала, такого как целлюлозный пух, ни полимерного материала при отдельном введении в цилиндр экструдера, так как компаундеру требуется больше времени для изготовления композиционного материала, обладающего желательной степенью качества дисперсии (то есть волокна в полимере), потому что шнеки экструдера главным образом предназначены для переработки гранулированных полимеров, становящихся жидкими в цилиндре и, как следствие, легко смешивающихся с другими тонкодисперсными нефиламентными частицами. Однако, поскольку у целлюлозных волокон соотношение размеров больше 5, и они не плавятся, то смеси компонентов должно быть выделено дополнительное время пребывания в цилиндре экструдера для смачивания волокна полимерной матрицей и диспергирования волокна в полимерной матрице. Однако, поскольку объемная плотность волокна низкая, то и производительность компаундера относительно низкая. При этом локально изначально белая целлюлоза может быть сожжена из-за высокой температуры и в дальнейшем придаст полученному композиту нежелательный коричневый цвет и едкий запах, особенно если целлюлоза содержит лигнин.

Поэтому желательно предложить способ, позволяющий получать композиционный материал из полимера и целлюлозного волокна более

продуктивным образом, улучшающим производительность экструзионного оборудования и обеспечивающим улучшенную дисперсию волокон в готовом экструдированном композиционном материале.

## 5            Сущность изобретения

Настоящее изобретение предлагает способ получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала, где указанный материал-предшественник содержит полимерный материал и волокнистый материал, причем указанный способ состоит из стадий в следующем порядке:

10            a.        соединение полимерного материала и волокнистого материала для образования предварительной смеси;

15            b.        перемешивание предварительной смеси в смешивающем устройстве, содержащем средства для смешивания, путем эксплуатирования средств для смешивания со скоростью, достаточной, чтобы вызвать повышение температуры предварительной смеси, по меньшей мере, до значения, превышающего температуру размягчения по Вика или до температуры, находящейся в пределах или превышающей температурный интервал плавления полимерного материала;

20            c.        поддержание скорости средств для смешивания до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания скорости средств для смешивания, на предварительно заданную первую величину или достижения удельной мощностью двигателя предварительно заданного первого значения и последующее снижение скорости средств для смешивания на предварительно заданную величину;

25            d.        повторение предыдущей стадии c. до достижения конечной предварительно заданной скорости;

30            e.        поддержание конечной скорости средств для смешивания до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания конечной скорости средств для смешивания, на предварительно заданную вторую величину или достижения удельной мощностью двигателя второго предварительно заданного значения, тем самым образуя промежуточный материал;

              f.        измельчение образованного промежуточного материала в предпочтительно охлаждаемом измельчительном устройстве, содержащем

средства для измельчения, путем эксплуатации средств для измельчения со скоростью, допускающей возможность понижения температуры промежуточного материала, до падения температуры ниже конечного порогового значения, тем самым образуя материал-предшественник.

5 Настоящее изобретение также предлагает материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного материала, полученный способом, описанным выше, а также устройство, имеющее блок управления, предназначенное для получения такого материала-предшественника в соответствии с вышеописанным способом.

10 Настоящее изобретение также предлагает устройство для получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала, содержащее смешивающее устройство, которое содержит средства для смешивания и измельчительное устройство, которое содержит средства для измельчения, предназначенное для осуществления способа в соответствии с  
15 вышеописанным.

Дальнейшие варианты осуществления изобретения изложены в зависимых пунктах.

#### Краткое описание чертежей

20 Предпочтительные варианты осуществления изобретения описаны ниже со ссылкой на чертежи, служащие для иллюстрации настоящих предпочтительных вариантов осуществления изобретения, а не с целью их ограничения. На чертежах

Фиг. 1 демонстрирует средство для смешивания вертикального смесителя, имеющее всего пять лопастей, то есть четыре смешивающих лопасти (две прямой формы (1), две изогнутой формы (2)) и одна донная скребковая лопасть (3), причем  
25 все лопасти расположены друг над другом вдоль вертикального направления.

Фиг. 2 демонстрирует образец материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала (4).

30 Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Настоящее изобретение предлагает способ получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала, где указанный материал-предшественник содержит полимерный материал и

волокнистый материал, причем указанный способ состоит из стадий в следующем порядке:

a. соединение полимерного материала и волокнистого материала для образования предварительной смеси;

5 b. перемешивание предварительной смеси в смешивающем устройстве, содержащем средства для смешивания, путем эксплуатирования средств для смешивания со скоростью, достаточной, чтобы вызвать повышение температуры предварительной смеси, по меньшей мере, до значения, превышающего  
10 температуру размягчения по Вика, или по меньшей мере до температуры, находящейся в пределах или превышающей температурный интервал плавления полимерного материала;

c. поддержание скорости средств для смешивания до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания скорости средств для смешивания, на, по меньшей мере, предварительно заданную первую величину  
15 или достижения удельной мощностью двигателя, по меньшей мере, предварительно заданного первого значения и последующее снижение скорости средств для смешивания на предварительно заданную величину;

d. повторение предыдущей стадии c. до достижения конечной предварительно заданной скорости;

20 e. поддержание конечной скорости средств для смешивания до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания конечной скорости средств для смешивания, на предварительно заданную вторую величину или достижения удельной мощностью двигателя второго предварительно заданного значения, тем самым образуя промежуточный материал;

25 f. измельчение образованного промежуточного материала в предпочтительно охлаждаемом измельчительном устройстве, содержащем средства для измельчения, путем эксплуатирования средств для измельчения со скоростью, допускающей возможность понижения температуры промежуточного материала, до падения температуры ниже конечного порогового значения, тем  
30 самым образуя материал-предшественник.

В контексте настоящего изобретения выражение «для поддержания скорости» означает, что эффективная скорость не отклоняется от заданной скорости на более чем 10%, предпочтительно на 5 %.

В контексте настоящего изобретения выражение «не содержащий лигнина» означает содержание лигнина менее 1% по весу.

В контексте настоящего изобретения выражение «(со)полимеры» означает сополимеры или гомополимеры.

5 В контексте настоящего изобретения выражение «удельная мощность двигателя» означает мощность двигателя на единицу веса материала, например, мощность двигателя на единицу веса предварительной смеси на стадии b.

10 В контексте настоящего изобретения выражение «волокнистый целлюлозный материал» означает волокнистый материал, содержащий целлюлозу в форме разрыхленных целлюлозных волокон или целлюлозных волокнистых пучков. В качестве примера можно привести рыхлую целлюлозу или высушенную целлюлозную вату.

15 В контексте настоящего изобретения выражение «температура размягчения по Вика» означает температуру, при которой тупоконечная игла с круглым поперечным сечением 1 мм<sup>2</sup> проникает в образец полимерного материала на глубину 1 мм согласно методу испытаний ASTM D 1525B американского общества по испытанию материалов (англ. аббревиатура ASTM, от American Society for Testing Materials,).

20 Таким образом, настоящее изобретение по существу предлагает способ получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала, в котором на первой стадии сырьевой материал, такой как полимерный материал и волокнистый материал, нагреваются главным образом за счет трения между частицами сырьевого материала, создаваемого перемешиванием сырья до тех пор, пока полимерный материал частично и/или  
25 локально не смягчится или расплавится и не смочит волокнистый материал, тем самым создавая агломераты полимерного и волокнистого материалов. В дополнение к возможности соединения полимерного и целлюлозного материалов, генерируемое тепло также позволяет выводить остаточную влагу, которая может присутствовать в волокнистом материале и/или полимере. На второй стадии  
30 способа промежуточный материал, образованный агломератами большего и меньшего размеров, измельчают в подходящем, обычно охлаждаемом устройстве для разрушения агломератов большего размера и коалесцирования агломератов меньшего размера с целью получения материала-предшественника с более узким распределением частиц по размерам. Даже если волокнистый целлюлозный

материал не всегда равномерно диспергирован в полимере, образованный материал-предшественник по изобретению может без труда подаваться через бункер в цилиндр экструдера, где полимерный материал полностью расплавляют в материале-предшественнике, после чего данный расплав гранулируют для

5 получения конечного гранулята композиционного материала, обладающего улучшенным диспергированием волокнистого материала в матрице полимерного материала. Другими словами, способ по изобретению позволяет, по меньшей мере, частично предварительно смочить целлюлозный материал полимером до начала фактической экструзии композитных гранул, готовых к последующей формовке.

10 Смешивающим устройством, содержащим средства для смешивания, может быть любое устройство, способное перемешивать полимерный и волокнистый материал средствами для смешивания таким образом, чтобы трение между полимерным материалом, волокнистым материалом и средствами для смешивания вызвало подъем температуры, по меньшей мере, части полимерного материала

15 выше значения температуры размягчения по Вика, или, предпочтительно, до температуры, находящейся в пределах или превышающей температурный интервал плавления полимера. В случае полиолефинов, таких как (со)полимеры полипропилена или полиэтилена, в частности, в случае (со)полимеров полипропилена или полиэтилена с индексом текучести расплава (англ.

20 аббревиатура – MFI, от melt flow index) между 10 и 100, температурой в пределах или выше температурного интервала плавления полимерного материала будет температура между 120°C и 180°C.

Полимерный материал может быть в форме гранул или порошка и может представлять собой либо первичный, либо вторичный полимер. Полимерный

25 материал может быть предварительно смешан с добавками, красителями, смазками или любым другим добавочным компонентом, применимым в способе по изобретению.

Материал-предшественник, получаемый способом по изобретению, подходит для изготовления гранулята композиционного материала. Грануляты

30 композиционного материала обычно называются гранулами композиционного материала и являются предпочтительной формой полимера для транспортировки и дальнейшей переработки в формовые изделия.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения полимерный материал согласно способу по изобретению содержит или состоит из одного или

35 более синтетических полимеров, таких как конденсационные или аддитивные

полимеры, и преимущественно содержит или состоит из одного или более полиолефинов, предпочтительно, термопластичных полиолефинов, таких как (со)полимеры полипропиленов или полиэтиленов. В более предпочтительном варианте осуществления изобретения полимерный материал согласно способу по изобретению содержит или состоит из одного или более полипропиленов или полиэтиленов с индексом текучести расплава между 10 и 100, измеряемым при температуре 230°C с использованием груза массой 2.17 кг согласно методу испытаний ASTM D1238 американского общества по испытанию материалов. В качестве примера сорта полипропилена можно привести блок-сополимер полипропилена Sabic PP512MN10 с индексом текучести расплава 37 и плотностью 905 кг/м<sup>3</sup>. Полимеры со слишком низким показателем текучести расплава, то есть ниже 10, становятся трудными для переработки в смешивающем устройстве, так как вязкость имеет тенденцию повышаться настолько, что волокна не перейдут в полимерную матрицу для смачивания.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления изобретения, вторая предварительно заданная величина или значение стадии e. больше предварительно заданной первой величины или значения стадии с., в частности, больше в 1.1-2 раза, предпочтительно в 1.5-2 раза, чем предварительно заданное первое значение стадии с.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения в способе по изобретению скорость, достаточная для подъема температуры полимерного материала в предварительной смеси, соответствует скорости конца лопасти от 8 м/с до 69 м/с, предпочтительно от 25 до 52 м/с, более предпочтительно от 30 до 39 м/с. В общем, чем выше скорость, тем быстрее полимерный и волокнистый материалы предварительной смеси нагреются и начнут произвольно соединяться. Однако выше определенной скорости лопасти средства для смешивания локально нагреются до температуры, приводящей полимерный или волокнистый материал к термическому разложению на поверхности лопасти, что является нежелательным.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, в способе по изобретению волокнистый материал имеет предпочтительно остаточное содержание воды менее 15%, и, предпочтительно, также не содержит лигнин. Остаточная вода может замедлить процесс и повредить гидрофильные полимеры, такие как большинство конденсационных полимеров, посредством гидролиза главной цепи полимера, и поэтому полимерный материал, так же, как и

волокнистый материал, следует высушить либо предварительно, либо совместно в смешивающем устройстве.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, в способе по изобретению смешивающим устройством является вертикальный  
5 смеситель, а средством для смешивания является разновидность лопастной мешалки, применяемой обычно на высокотемпературной стадии в устройствах для смешивания ПВХ. В качестве примера можно привести вертикальный смеситель Turbomixer TMX или Techno SRL-Z100. Средствами для смешивания могут быть, например, импеллеры или пропеллеры с множеством лопастей, при этом один или  
10 более импеллеров или пропеллеров ориентированы в вертикальном направлении. Указанные один или более пропеллеров или импеллеров могут быть одинаковой формы или иметь разные формы, например, комбинация двух одинаковых форм и одной отличной от них формы. В качестве примера можно привести средство для смешивания, продемонстрированное на фигуре 1.

15 Смешивающее устройство может быть оснащено средствами нагревания и/или охлаждения, позволяющими интенсивно нагревать/охлаждать материал-предшественник, таким как, например, масляная рубашка, выстилающая внутреннюю рабочую поверхность смешивающего устройства.

Необязательно, смешивающее устройство может быть также оснащено  
20 средством для резки или дефлектором для способствования достижению эффективного перемешивания материалов предварительной смеси.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения в способе по изобретению измельчающим устройством может быть горизонтальный смеситель, такой как одновальный или двухвальный горизонтальный лопастной  
25 смеситель или смеситель ленточного типа. Измельчающее устройство используется для того, чтобы позволить образованному промежуточному материалу остыть, а также для объединения частиц меньшего размера в частицы большего (коалесцирования), предварительно заданного размера для образования материала-предшественника. Устройства для резки при наличии в смесителе  
30 используются для разбивания кусков большего размера материала-предшественника на частицы меньшего, предварительно заданного размера для способствования коалесцированию. Измельчающее устройство может быть оснащено средствами для охлаждения, позволяющими интенсивно охлаждать промежуточный материал, таким как, например, масляная рубашка, выстилающая  
35 внутреннюю рабочую поверхность измельчающего устройства. В качестве примера

можно привести измельчающее устройство "Promixon Horizontal Cooler CMX".

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, в способе по изобретению на стадии с. скорость снижают, к примеру, на 20, 25, 33 или 50% (по отношению к начальной скорости, достаточной для того, чтобы вызвать

5 повышение температуры на стадии b.), что в дальнейшем позволяет достичь конечной скорости на стадии d. в пределах ограниченного количества повторений стадии с. Повторное снижение скорости согласно стадии с. в совокупности со стадией d. обеспечивает образование промежуточного материала, который без

10 труда можно изолировать от смешивающего устройства, поскольку, если скорость при этом не снижать, то полимерный материал и волокнистый материал будут соединяться для образования единой массы/куска соединения, прилипающего к

лопастям средства для смешивания, который невозможно без труда отделить от лопастей или удалить из смешивающего устройства даже в текучем и, тем более, в

застывшем состоянии. Поэтапное, повторяющееся снижение позволяет таким

15 образом дозировать и адаптировать энергию, передаваемую материалам предварительной смеси во избежание осложнений во всем процессе. Еще одной возможностью управления снижением скорости является применение регулировки крутящего момента устройства посредством удерживания крутящего момента на

определенном уровне, например, 25% от максимальной силы двигателя (это

20 приведет к непрерывному снижению скорости вместо поэтапного снижения скорости).

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, в способе по изобретению скорость на стадии с. снижают на предварительно заданную величину, когда удельная мощность двигателя, необходимая для

25 поддержания скорости средства для смешивания, повышается на 2-40 процентов, предпочтительно на 10-30 процентов, более предпочтительно на 15-25 процентов.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, в способе по изобретению волокнистый материал представляет собой отбеленную и/или не содержащую лигнин целлюлозу. Волокнистый материал может

30 применяться в способе по изобретению в форме распушенной отбеленной и/или не содержащей лигнин целлюлозы с объемной плотностью 90 г/Л, которую можно получить из листов сухой волокнистой массы.

Характерным способом получения распушенной отбеленной и/или не содержащей лигнин целлюлозы является транспортирование листов сухой

35 целлюлозы в камеру резки ножевой мельницы профилированными втягивающими

роликами. Уменьшение размера до требуемого конечного размера производится в корпусе между статорным и роторным ножами. Конечную степень измельчения определяют среди прочего скоростью ротора и типом просеивающей вставки. Путем просеивания пуха через сито в 200 мкм можно добиться выгодной степени  
5 измельчения.

Настоящее изобретение также предлагает материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного материала, получаемый способом, описанным выше.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения,  
10 материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного материала, получаемый вышеописанным способом, содержит от 2 до 64 весовых % волокнистого материала и от 35 до 97 весовых % полимерного материала от общего веса материала-предшественника. Гранулят композиционного материала, получаемый способом, описанным выше, предпочтительно содержит от 46 до 63  
15 весовых % полимерного материала и от 35 до 58 весовых % волокнистого материала от общего веса материала-предшественника. При слишком низком, то есть менее 2, весовом % волокнистого материала полученный промежуточный материал образует единую массу, прилипающую к лопастям измельчающего средства, так как отсутствует достаточное количество целлюлозной поверхности  
20 для того, чтобы ограничить прилипание поверхности расплавленного полимера и формирование больших агломератов, тогда как при слишком высоком весовом % волокнистого материала, то есть выше 64, смачивание поверхности волокна полимером недостаточно. Слишком высокое содержание целлюлозного материала приводит к более высоким температурам в смешивающем устройстве, что, в свою,  
25 очередь, может привести к частичному потемнению промежуточного продукта и/или гранулята композиционного материала ввиду того, что целлюлозный материал начинает приобретать коричневую окраску, то есть разлагаться.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного  
30 материала, получаемый вышеописанным способом, дополнительно содержит связующий агент, предпочтительно от 0.5 до 10 весовых % связующего агента и более предпочтительно от 2 до 5 весовых % связующего агента от общего веса материала-предшественника.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения,  
35 материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного

материала, получаемый вышеописанным способом, связующим агентом является полипропилен с привитым малеиновым ангидридом (англ. аббревиатура – MAPP от maleic anhydride grafted polypropylene) или полиэтилен с привитым малеиновым ангидридом (англ. аббревиатура MAPE – от maleic anhydride grafted polyethylene).

5 Связующий агент образует ковалентные связи путем этерификации с целлюлозой и обеспечивает улучшенную механическую прочность конечного композита, который можно получить обработкой материала-предшественника.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного

10 материала, получаемый вышеописанным способом, дополнительно содержит смазку. В частности, смазка может составлять от 0.5 до 5 весовых % от общего веса материала-предшественника.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного

15 материала, получаемый вышеописанным способом, находится в форме частиц, предпочтительно в форме сыпучих частиц.

Согласно более предпочтительному варианту осуществления изобретения, материал-предшественник содержит приблизительно от 35 до 64 весовых % полипропилена, от 35 до 60 весовых % целлюлозы, не содержащей лигнин и

20 предпочтительно также от 1 до 5 весовых % MAPP; а предварительную смесь из полимерного материала, связующего агента и волокнистого материала перемешивают в вертикальном смесителе, содержащем средства для смешивания, путем эксплуатирования средства для смешивания со скоростью конца лопасти от 30 до 39 м/с для того, чтобы вызвать повышение температуры в предварительной

25 смеси до приблизительно 155°C - 175°C, при этом скорость конца лопасти средства для смешивания поддерживают до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания скорости конца лопасти средства для смешивания, на приблизительно 10 - 50 %, и затем скорость конца лопасти средства для смешивания снижают на приблизительно 10-35%; и, заданная таким образом

30 скорость конца лопасти поддерживают до тех пор, пока удельная мощность двигателя снова не повысится на ту же самую величину, а скорость конца лопасти снова не сократят. Это повторяют до достижения конечной скорости конца лопасти от 4 м/с до 19 м/с, и конечную скорость конца лопасти поддерживают до повторного

35 повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания скорости лопасти смешивающего устройства, на величину, предпочтительно большую, чем

10-50 %. В это время образованную промежуточную смесь загружают в охлаждаемый горизонтальный смеситель, где промежуточную смесь измельчают и предпочтительно также ререзают в охлаждаемом горизонтальном миксере, содержащем средства для измельчения и, факультативно, устройство для резки, 5 путем эксплуатирования средства для измельчения со скоростью конца лопасти от 3 до 8 м/с до падения температуры, по меньшей мере, ниже, чем 40-50°C, образуя тем самым материал-предшественник.

Настоящее изобретение также обеспечивает устройство для получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного 10 материала, включающее смешивающее устройство, содержащее средства для смешивания, причем скорость указанного средства для смешивания задают и регулируют первым блоком регулирования скорости, причем указанный блок может регулироваться центральным компьютеризированным блоком управления и предоставлять показания скорости и потребляемой мощности указанному 15 центральному компьютеризированному блоку управления, причем указанный компьютеризированный центральный блок управления выполнен с возможностью реализации программы осуществления способа согласно вышеизложенному, в зависимости от показаний, полученных от первого блока регулирования скорости. Устройство для получения материала-предшественника для изготовления 20 гранулята композиционного материала может также содержать измельчитель, содержащий средства для измельчения.

### Примеры

57 кг полипропилена (PP 512MN10 доступен у SABIC), 3 кг связующего агента 25 MAPP (Priex 20098, доступен у Addcomp) и 40 кг волокнистого материала (отбеленная по бесхлорной технологии буковая сульфитная целлюлоза, доступна у SAPPI, и затем измельченная высокоточной ножевой мельницей Type PSC, доступной у Pfallmann) были введены в вертикальную часть смесителя MTI M 400/K 1600.

30 Смесителю была задана начальная скорость 34,2 м/с, которая соответствовала угловой скорости 800 об/мин, и смеситель был приведен в действие. Ввиду того, что температура смеси со временем повысилась, удельная мощность двигателя, требуемая для поддержания начальной скорости 34,2 м/с, была сначала постоянной до регистрации значения температуры приблизительно

155°C, при этом удельная мощность двигателя, необходимая для поддержания скорости 34,2 м/с, увеличилась, и по достижении удельной мощности двигателя 0,55 кВт/кг смесителю была задана скорость 25,6 м/с, которая соответствовала угловой скорости 600 об/мин, а удельная мощность двигателя, необходимая для эксплуатации смесителя, при этом моментально уменьшилась. Как только удельная мощность двигателя, необходимая для эксплуатации смесителя со скоростью 25,6 м/с достигла 0,55 кВт/кг, смесителю была задана скорость 17,1 м/с, которая соответствовала угловой скорости 400 об/мин, а удельная мощность двигателя, необходимая для эксплуатации смесителя, при этом моментально уменьшилась ниже значения 0,55 кВт/кг. Как только удельная мощность двигателя, необходимая для эксплуатации смесителя со скоростью 17,1 м/с достигла 0,55 кВт/кг, смесителю была задана скорость 8,5 м/с, которая соответствовала угловой скорости 200 об/мин, а крутящий момент, необходимый для эксплуатации смесителя, при этом моментально уменьшился. Скорость поддерживали до момента повторного достижения удельной мощностью двигателя, необходимой для эксплуатации смесителя со скоростью 8,5 м/с, значения 0,88 кВт/кг, при котором материал был выгружен через боковой отвод вертикального смесителя в горизонтальный смеситель MTI Flex-line /K1600. Как только материал был полностью выгружен в часть горизонтального смесителя, вертикальный смеситель останавливают, а горизонтальный смеситель, оснащенный встроенной охлаждающей рубашкой, эксплуатируют со скоростью 8 м/с, которая соответствует угловой скорости 90 об/мин и угловой скорости двух устройств для резки 3000 об/мин, до достижения значения температуры материала 70°C. Далее, как только температура достигла 50°C и смеситель выключили, устройства для резки останавливают, и смесь выгружают. Изолированный материал, соответствующий одной разновидности материала-предшественника согласно изобретению, находился в форме сыпучих частиц и имел яркий белый вид и изображен на фиг. 2.

#### Список ссылочных позиций

- 30 1. прямая смешивающая лопасть
2. изогнутая смешивающая лопасть
3. донная скребковая лопасть
4. материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного материала

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения материала-предшественника для изготовления гранулята композиционного материала, где указанный материал-предшественник содержит полимерный материал и волокнистый материал, причем указанный способ  
5 состоит из стадий в следующем порядке:

a. соединение полимерного материала и волокнистого материала для образования предварительной смеси;

b. перемешивание предварительной смеси в смешивающем устройстве, содержащем средства для смешивания, путем эксплуатирования средств для  
10 смешивания со скоростью, достаточной, чтобы вызвать повышение температуры предварительной смеси, по меньшей мере, до значения, превышающего температуру размягчения по Вика, или по меньшей мере до температуры, находящейся в пределах или превышающей температурный интервал плавления полимерного материала;

c. поддержание скорости средств для смешивания до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания скорости средств для смешивания, на по меньшей мере предварительно заданную первую величину или достижения удельной мощностью двигателя, по меньшей мере, предварительно заданного первого значения и последующее снижение скорости средств для  
15 смешивания на предварительно заданную величину;

d. повторение предыдущей стадии c. до достижения конечной предварительно заданной скорости;

e. поддержание конечной скорости средств для смешивания до повышения удельной мощности двигателя, необходимой для поддержания конечной  
25 скорости средств для смешивания, на предварительно заданную вторую величину или достижения удельной мощностью двигателя второго предварительно заданного значения, тем самым образуя промежуточный материал;

f. измельчение образованного промежуточного материала в предпочтительно охлаждаемом измельчительном устройстве, содержащем  
30 средства для измельчения, путем эксплуатирования средств для измельчения со скоростью, допускающей возможность понижения температуры промежуточного вещества, до падения температуры ниже конечного порогового значения, тем самым образуя материал-предшественник.

2. Способ по п. 1, в котором полимерный материал содержит или состоит из полиолефина, такого как (со)полимер полипропилена или полиэтилена и, более предпочтительно, содержит или состоит из (со)полимера полипропилена или полиэтилена с индексом текучести расплава между 10 и 100.

5 3. Способ по п. 1 или п. 2, в котором на стадии b. скорость, достаточная для того, чтобы вызвать подъем температуры предварительной смеси, соответствует скорости конца лопасти, в частности, скорости конца лопасти в интервале от 8 м/с до 69 м/с, предпочтительно от 25 до 52 м/с, и более предпочтительно от 30 до 39 м/с.

10 4. Способ по любому из пп. 1-3, в котором смешивающим устройством является вертикальный смеситель и/или смешивающим средством является лопастная мешалка, предпочтительно содержащая один или более пропеллеров с множеством лопастей, при этом один или более пропеллеров ориентированы в вертикальном направлении.

15 5. Способ по любому из пп. 1-4, в котором измельчающим устройством является одновальный или двухвальный горизонтальный смеситель такой как лопастной смеситель или смеситель ленточного типа.

20 6. Способ по любому из пп. 1-5, в котором скорость, при которой эксплуатируют средства для смешивания, снижают на предварительно заданную величину, когда удельная мощность двигателя, необходимая для поддержания скорости средств для смешивания, повышается на 2-40 процентов, предпочтительно на 10-30 процентов, более предпочтительно на 15-25 процентов.

25 7. Способ по любому из пп. 1-6, в котором волокнистым материалом является волокнистый целлюлозный материал и, предпочтительно, отбеленное и/или не содержащее лигнин целлюлозное волокно, предпочтительно с отношением размеров более 10.

8. Материал-предшественник для изготовления гранулята композиционного материала, полученный способом по любому из пп. 1-7.

30 9. Материал-предшественник по п. 8, где указанный материал-предшественник содержит от 35 до 97 весовых % полимерного материала и от 2 до 64 весовых % волокнистого материала от общего веса материала-предшественника.

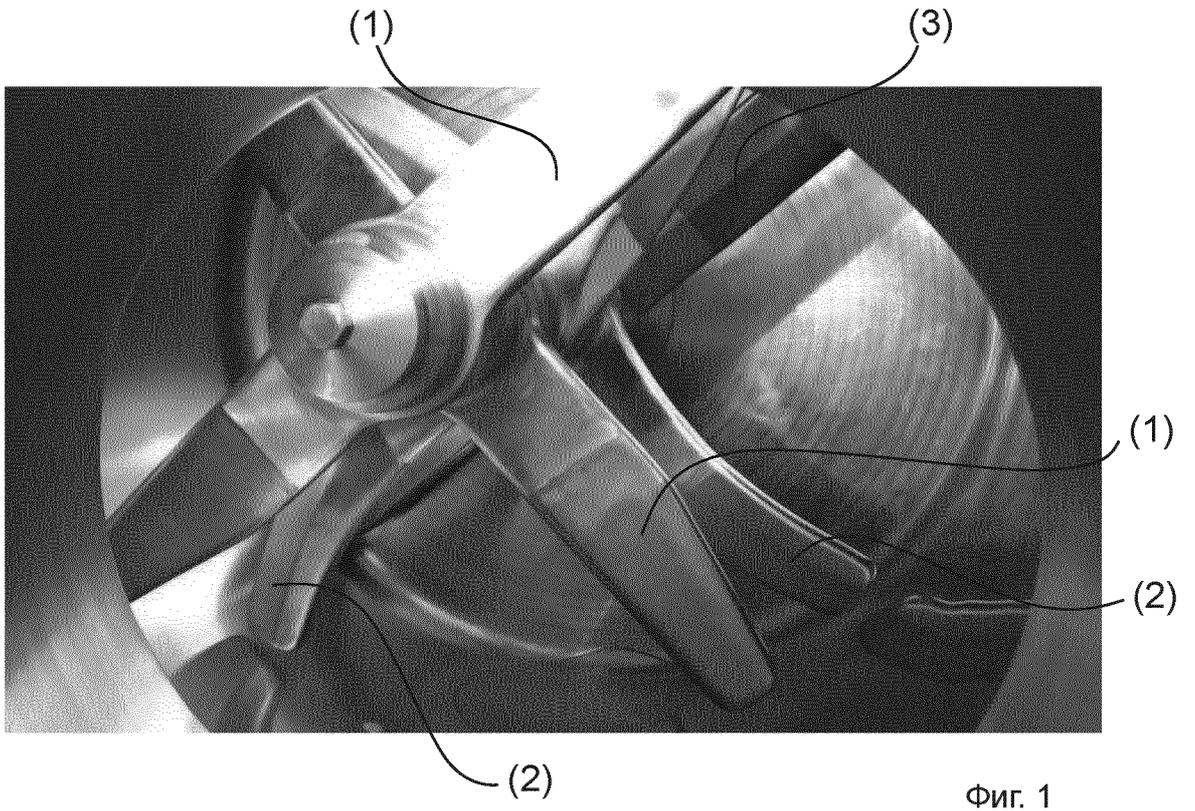
35 10. Материал-предшественник по п. 8 или п. 9, где указанный материал предшественник дополнительно содержит связующий агент, предпочтительно, от 0.5 до 10 весовых % связующего агента, и, более предпочтительно, от 2 до 5

весовых % связующего агента и/или от 0.5 до 5 весовых % смазки, от общего веса материала-предшественника.

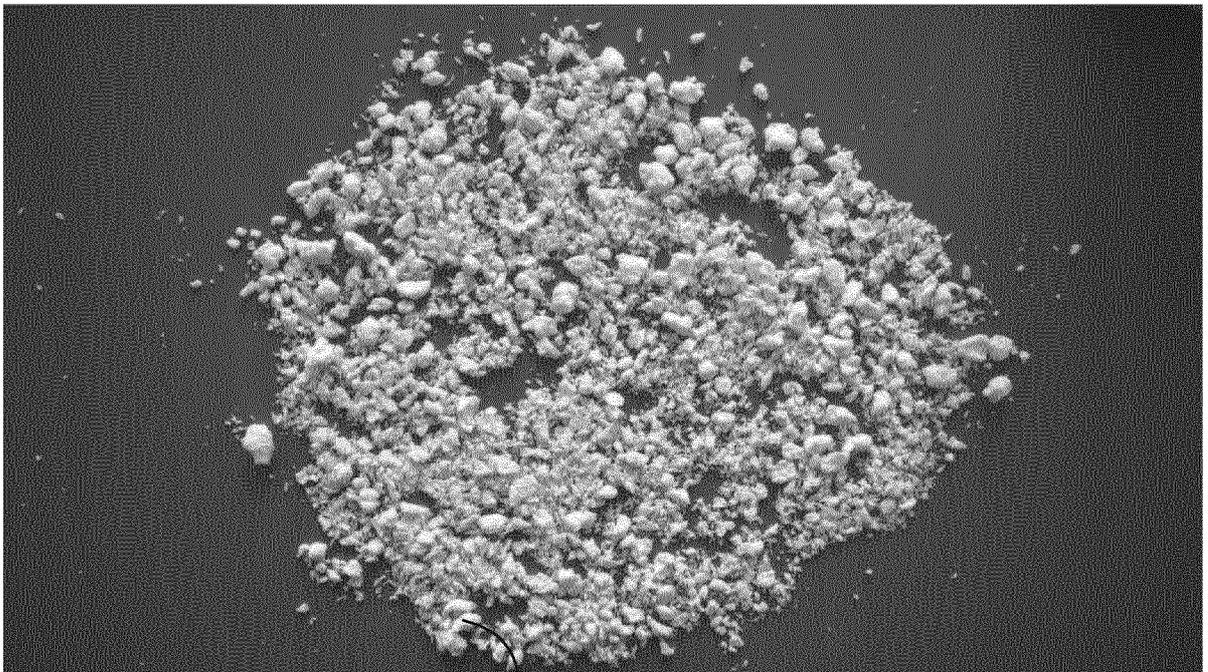
11. Материал-предшественник по п. 10, в котором связующим агентом является полипропилен с привитым малеиновым ангидридом (МАРР) или  
5 полиэтилен с привитым малеиновым ангидридом (МАРЕ).

12. Материал-предшественник по любому из пп. 8-11, где указанный материал-предшественник находится в форме частиц, предпочтительно, в форме сыпучих частиц.

13. Устройство для получения материала-предшественника для  
10 изготовления гранулята композиционного материала, содержащее смешивающее устройство, которое содержит средства для смешивания, и измельчительное устройство, которое содержит средства для измельчения, оснащенное компьютеризированным центральным блоком управления, причем указанный компьютеризированный центральный блок управления выполнен с возможностью  
15 выполнения программы, осуществляющей способ по пунктам 1-7.



Фиг. 1



Фиг. 2

4