



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E04G 9/05 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022103714, 14.02.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.02.2022

Дата регистрации:
11.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.02.2022

(45) Опубликовано: 11.11.2022 Бюл. № 32

Адрес для переписки:
111672, Москва, а/я 122, Протасенко Григорий
Александрович

(72) Автор(ы):

Белов Леонид Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Белов Леонид Павлович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 209339596 U, 03.09.2019. RU
168327 U1, 30.01.2017. RU 16751 U1, 10.02.2001.
EA 34756 B1, 17.03.2020. US 20080307729 A1,
18.12.2008. WO 2005045158 A1, 19.05.2005. KR
1020170086846 A, 27.07.2017.

(54) Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций

(57) Реферат:

Полезная модель относится к строительству и ремонту зданий, формированию временных дорожных конструкций, навесных плит, напольных плит, а также к пластиковым плитам предназначенных для формирования бетонных поверхностей при монолитном строительстве. Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций представляет собой продольную ячеистую структуру, слои которой выполнены из полиэтилена, при этом ячейки изолированы друг от друга. При этом торцы по периметру плиты закрыты, а полиэтилен, из

которого сделана плита, изготовлен на двухшнековом экструдере. Достижимый технический результат заключается в повышении механической прочности плиты при производстве и использовании, что достигается созданием закрытой ячеистой структуры по всему периметру плиты при изготовлении. Также повышение механической прочности достигается за счёт применения двухшнекового экструдера, сокращается количество циклов нагрев - охлаждение и уменьшается деструкция полимера.

RU 214708 U1

RU 214708 U1

Полезная модель относится к строительству и ремонту зданий, формированию временных дорожных конструкций, навесных плит, напольных плит, а также к пластиковым плитам предназначенных для формирования бетонных поверхностей при монолитном строительстве.

5 Из патента на полезную модель РФ №168326 известна панель опалубки из вспененного поливинилхлорида - ПВХ, представляющая собой единую структуру с изменяемой плотностью по ширине от центра панели к, по меньшей мере, одной её внешней поверхности таким образом, что плотность, по меньшей мере, одной ее внешней поверхности выше, чем плотность в центре панели. При этом панель состоит из: ПВХ
10 50-55 мас.%; древесной муки 10-15 мас.%; карбоната кальция (CaCO_3) - 20-30 мас.%; химических добавок до 10 мас.%.
15

Недостатками таких панелей являются высокая стоимость, низкая экологичность, трудоёмкий процесс химического вспенивания, а также при производстве таких панелей технологически затруднительно получить равномерную структуру.

15 Известна опалубочная форма с ребрами жесткости из патента на полезную модель РФ №64242, которая монтируется перед заливкой бетона и используется для удерживания бетона и обеспечивает сушку бетона, и которая монтируется и поддерживается в смонтированном состоянии в течение некоторого периода времени после сушки бетона, изготовленная из гибкого поливинилхлорида - ПВХ, и имеющая
20 стенки между верхним и нижним уровнями, которые обеспечат равномерное распределение нагрузки по ним.

Такие панели имеют ряд недостатков, а именно: высокая стоимость и сложность в изготовлении; отсутствует возможность восстановления повреждений, полученных в результате использования; неравномерное распределение нагрузки на одном листе, где
25 есть стенки и в местах, где воздушные полости, использование только в опалубке перекрытий и невозможность применения для производства стеновой опалубки.

Наиболее близким аналогом является китайский патент CN209339596U - <https://patentimages.storage.googleapis.com/3f/30/ea/9cfb30378228de/CN209339596U.pdf>

30 Данная панель изготовлена с применением одношнекового экструдера, по технологии которого, для выпуска готового изделия требуется применение предварительно изготовленных гранул на дополнительном оборудовании (компаундере), где в качества полимерной матрицы применяется вторичный полипропилен, который смешивается с модификаторами, пластификаторы, наполнители и проч., образует смесь, после этого она разогревается и из неё изготавливаются гранулы. Далее, из предварительно
35 изготовленных гранул (компаунда) производится выпуск полимерной плиты на линии с одношнековым экструдером из вторичного полипропилена. При изготовлении панелей данным способом, качество самой панели (заявленные физико-механические свойства) ухудшаются, по причине того, что прошедший через несколько циклов переработки полимера нагрев-охлаждение, количество связей между молекулами полипропилена
40 уменьшается пропорционально увеличению числа циклов вторичной переработки и вызывает разрушение (фрагментацию) макромолекул, т.е. деструкцию полимера.

Формула изделия китайской панели рассчитана преимущественно на эксплуатацию в южных широтах, например в Азии и Ближнем Востоке, где температура во время проведения монолитных работ может достигать плюс 55 градусов по Цельсию.

45 Торцы у этой панели открытые, за счёт наличия отверстий по всей длине панели, при бетонировании затекает бетонное молочко содержащее воду, которое при отрицательных температурах расширяется и разрушает целостную структуру листа.

Задача настоящей полезной модели заключается в создании полимерных плит для

формирования бетонных конструкций, не имеющих вышеуказанных недостатков.

Решая поставленную задачу, достигается технический результат, заключающийся в повышении механической прочности плиты при производстве и применении, что достигается созданием закрытой ячеистой структуры по всему периметру плиты при
5 изготовлении.

Под несущей способностью понимается способность полимерной плиты выдерживать предельную нагрузку при поддержании нормального функционирования. Повышение предельной нагрузки конструкции приводит к пластическим деформациям плит.

Для изготовления заявленных полимерных плит не требуется применение ранее
10 изготовленных компаундных гранул, как в наиболее близком патенте, так как все компоненты для изготовления плит (полиэтилен, модификаторы, пластификаторы и проч.), подаются непосредственно на производственную линию через специальные высокоточные дозаторы в двухшнековый экструдер. В результате получается материал - полиэтилен, обработанный на двухшнековом экструдере (по берегающей технологии)
15 с уменьшением деструкции материала, что повышает качество изделия - его механическую прочность.

Также сохранения механической прочности от избыточной деструкции материала при нагревании-охлаждении достигается за счёт применением двухшнекового
экструдера.

В качестве основной полимерной матрицы для производства наших полимерных
20 плит применяется полиэтилен, преимущественно низкого давления ПНД (HDPE) в комбинации с металлоценовым полиэтиленом низкого давления ЛПВД (mLLDPE). Применение полиэтилена в качестве основной базы позволяет значительно расширить использование плит при минусовых температурах, без специальных морозостойких
25 добавок, а химическая формула изделия, разработанная специально для полимерных плит на основе полиэтилена, позволяет сохранить физико-механические параметры на уровне несущей матрицы из полипропилена, который применяется в китайском патентах.

Реализация такой модели производства полимерных плит позволяет уменьшить сложность изготовление многослойной структуры плиты, где внутри находится
30 комбинация вторичного полимера, а с наружи первичный и дополнительно достигается достаточный экономический эффект, в результате которого становится целесообразно применять как гранулы первичного полиэтилена, так и комбинацию первичного и вторичного полиэтилена для выпуска продукции, а так же изготавливать однослойные
35 плиты, что ещё более позволяет упростить производственный процесс и сделать плиты с меньшей стоимостью.

Плита имеет закрытые торцы по всему периметру от попадания внешней среды. Под внешней средой понимаются объекты, материалы, не принадлежащие плите, но которые могут оказать на нее влияние, в частности - вода, снег, бетон и пр.

Закрытие торцов - сотовых полостей, достигается в полуавтоматическом режиме
40 работы, а именно, путём прокатки плиты через горячие стальные вальцы, в результате чего, при прокатке плиты происходит разогрев торцов плиты со стороны отверстий, которые закрываются (запаиваются) расплавленным полимером от собственной плиты или другим образом, который позволяет достичь результата, когда торцы плиты будут закрыты от попадания воды (или других объектов) внутрь изделия. Попадание внутрь
45 плиты воды, бетонной смеси или других материалов будет негативно влиять на механическую прочность плиты, особенно при использовании ее в условиях высоких и низких температур.

Применение берегающей технологии закрытия торцов изделия позволяет увеличить

не менее чем на 25% количество циклов применения плит при использовании комбинации первичного и вторичного полимера с добавками по сравнению с китайской панелью. В случае применение только первичного полимера с модифицирующими добавками, изготовленной по сберегающей технологии в один слой, позволяет увеличить срок эксплуатации полимерных плит, не менее чем на 50% количество циклов применения плиты при формировании монолитных конструкций.

Указанный технический результат достигается в полимерной плите для формирования бетонных стен и перекрытий, которая согласно полезной модели, представляет собой продольную ячеистую структуру, слой которой выполнены из полиэтилена, при этом ячейки изолированы друг от друга.

Применение полиэтилена в качестве основной полимерной матрицы, позволяет создать полимерные плиты, которые не теряют своих характеристик при низких и высоких температурах, что даёт возможность выполнять монолитные работы с температурой от минус 40 градусов до плюс 45 градусов по Цельсию. При этом полимерные плиты можно использовать многократно, с возможностью восстановления поврежденных участков плит специальным полимерным материалом.

В одном из вариантов выполнения, плита содержит наружные слои, изготовленные из комбинации первичного и вторичного полиэтилена повышенной ударпрочностью, с внутренней частью из комбинации первичного и вторичного полимера с добавками для придания гибкости плиты. При этом каждая ячейка в сечении представляет собой круг или квадрат.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен общий вид плиты опалубки с круглым сечением ячеек; на фиг. 2 - общий вид панели опалубки с квадратным сечением ячеек; фиг. 3 - фотография панели с круглым сечением ячеек; фиг. 4 - фотография панели с квадратным сечением ячеек, фиг. 5 - фотография плиты с закрытыми круглыми ячейками изготовленной в один слой полиэтилена с добавками.

Полимерная ячеистая плита закрытого типа для формирования бетонных конструкций представляет собой продольную ячеистую (сотовую) структуру (фиг. 1, 2), три слоя которых выполнены из вторичного полимера с модификаторами, при этом, ячейки внутри плиты изолированы друг от друга и располагаются по всей длине плиты.

При изготовлении полимерных плит используется предпочтительно комбинация первичного и вторичного полиэтилен с различными добавками, которые могут составлять до 60 % массовых частей, куда могут входить - добавки для увеличения жесткости, древесная мука, тальк, мел и прочие модификаторы и пластификаторы, которые придают полимерным плитам требуемые физико-механические свойства.

Рабочая поверхность - внешние слои плиты (в случае если плита изготавливается в три слоя), которые непосредственно соприкасаются с бетоном, имеют толщину от 2 до 3 миллиметров и состоят из усиленной формулы на баз полиэтилена низкого давления ПНД в комбинации с добавками согласно формуле изделия, плотностью около 1000-1200 кг/м³ и формируется специальной щелевой головкой в процессе изготовления изделия.

Полиэтилен как материал характеризуются высокой влагостойкостью. Плиты из этого материала не впитывают воду, на морозе остаются упругими, не ломаются, не увеличиваются в размерах за счёт набора воды, обладают высокой стойкостью к кислотам и щелочам, не гниют и не подвержены коррозии, т.е. при эксплуатации сохраняют свои размеры постоянными. Таким образом, использование полиэтилена позволяет сохранить несущую способность за счет механической прочности, а также позволяет изготавливать плиты с ячеистой структурой закрытого типа, что позволяет

защитить плиту от разрушения при отрицательных температурах, в результате попадания внутрь плиты бетонного молочка через открытые торцы во время бетонирования.

При изготовлении полимерных плит применена технология создания продольной ячеистой структуры по всей длине изделия (фиг. 3). Использование ячеистой структуры из полиэтилена обеспечивает равномерное распределение нагрузки по всей полимерной плите и высокую механическую прочность плиты. Каждая ячейка разделена перегородкой. Каждая перегородка выступает дополнительным ребром жесткости, что приводит к увеличению несущей способности плиты. Нагрузка на полимерную плиту из полиэтилена, в результате воздействия на неё бетонной смеси, распределяется равномерно по всей внешней поверхности и внутренней структуре плиты, что обеспечивает постоянное качество бетонной поверхности по всему периметру заливки бетона.

Дополнительным результатом при изготовлении предложенных плит является уменьшение себестоимости изделия при использовании берегающей технологии.

Ячейки полимерной плиты, образующие сотовую структуру, могут иметь круглое внутреннее основание (см. фиг. 1 или квадратное сечение фиг. 2), ячеистая структура изделий одновременно позволяет уменьшить вес плиты и увеличить их несущие характеристики.

Тип полимерных плит с круглым сечением ячеек лучше формирует изгибы при формировании сложных монолитных конструкций и лучше удерживает гвозди и шурупы во время монтажа опалубки, а также немного удешевляет продукт за счёт использования упрощенного процесса изготовления плит, с возможностью производства полимерных плит в один слой и используются преимущественно для опалубки перекрытий.

В случае необходимости увеличения срока службы полимерной плиты, что особенно актуально для опалубки стен, испытывающих большие нагрузки при изготовлении монолитных конструкций, их производят с квадратными ячейками и усиленными наружными слоями 3 (фиг. 2), состоящих из комбинации первичного и вторичного полиэтилена повышенной жесткости с модифицированными добавками, которые придают дополнительную износостойкость плиты для опалубки и повышают водоотталкивающие свойства.

Изготовление всех слоёв полимерной плиты происходит в течение одного производственного цикла и исключает отслоение внешних слоёв.

Метод изготовления плит - литье под давлением, экструзия. Плиты изготавливаются на специальной производственной линии, в состав которой входят: двухшнековый экструдер, формующая головка, калибровочное устройство, блок охлаждения готовых изделий, приемный стол, оборудование для автоматической укладки плит, а также оборудование, используемое для разрезки плит на типовые размеры 1220×2440 мм и 1500×3000 мм толщиной от 15 до 21 мм и других форматов изделий, согласно техническому заданию.

В качестве примера реализации полимерной плиты с квадратным сечением ячеек, может быть рассмотрена плита, каждая ячейка которой в сечении представляет собой квадрат 4×4 мм. Количество ячеек на 1 см² составляет 9 штук. Толщина плиты составляет от 12 до 21 мм. При изменении размеров количество ячеек на 1 см² не меняется.

Для плит с круглым сечением диаметр ячейки может составлять 3,0-4,5 мм. Толщина плит в этом случае также составляет от 12 до 21 мм.

В процессе производства плита получается однородной и монолитной по всему

периметру конструкции. За счёт прокатных валиков, которые в процессе своей работы дорабатывают внешние слои полимерной плиты на предмет уменьшения адгезии к бетону, слои получается гладкими и при эксплуатации не требуется применение смазочных материалов, что дает экономию при производстве строительно-монтажных работ.

Предложенная конструкция полимерных плит для опалубки стен и перекрытий ячеистой конструкции помимо повышенной механической прочности дополнительно характеризуется уменьшенной стоимостью, простотой в эксплуатации, меньшим весом, удобством при использовании гвоздей и шурупов по сравнению с аналогами, способностью применимыми в строительной отрасли.

Обратный выкуп плит у производителей монолитных работ, дает возможность уменьшения стоимости изделия и дополнительно обеспечивает охрану окружающей среды.

Технические характеристики полимерной плиты	
Твёрдость по Шору D	≤58
Ударная вязкость с надрезом Шарпи, кДж/м ²	≤14
Прочность на изгиб, Мпа	≤30
Модуль упругости на изгиб, Мпа	≤2800
Водопоглощение %	≤0,5

(57) Формула полезной модели

1. Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций, которая представляет собой продольную ячеистую структуру, при этом ячейки изолированы друг от друга, отличающаяся тем, что продольная ячеистая структура выполнена из полиэтилена, обработанного на двухшнековом экструдере, а торцы плиты по периметру выполнены закрытыми.

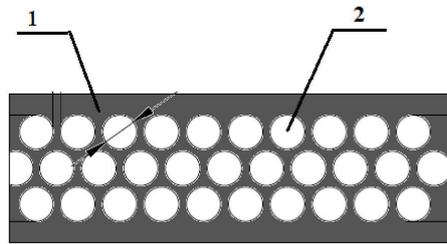
2. Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций по п. 1, отличающаяся тем, что выполнена из комбинации первичного и вторичного полиэтилена с добавками.

3. Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций по п. 1, отличающаяся тем, что имеет усиленные наружные слои, выполненные из первичного полиэтилена повышенной износостойкости с добавками.

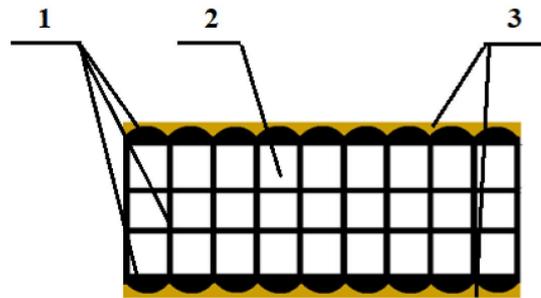
4. Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций по п. 1, отличающаяся тем, что каждая ячейка в сечении представляет собой квадрат.

5. Полимерная ячеистая плита для формирования бетонных конструкций по п. 1, отличающаяся тем, что каждая ячейка имеет круглое сечение.

1



Фиг.1

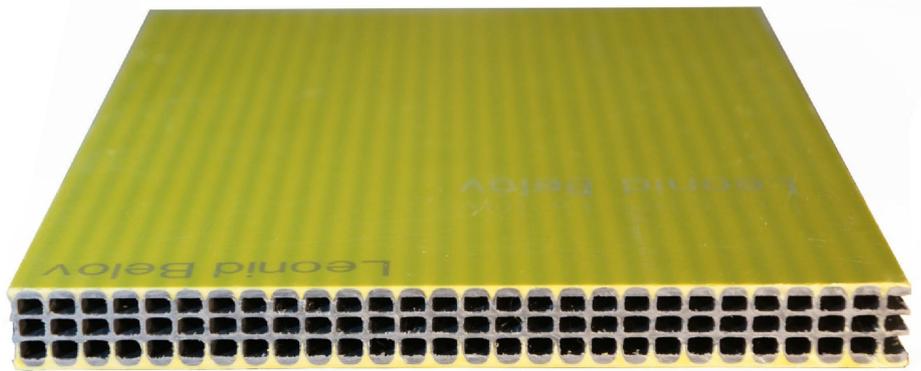


Фиг.2



Фиг.3

2



Фиг. 4



Фиг. 5