

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038272**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|---|--|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.08.03</p> <p>(21) Номер заявки
201991654</p> <p>(22) Дата подачи заявки
2017.12.31</p> | <p>(51) Int. Cl. <i>B29D 23/00</i> (2006.01)
<i>B29C 47/00</i> (2006.01)
<i>B29C 47/06</i> (2006.01)
<i>C08L 23/06</i> (2006.01)
<i>C08L 23/28</i> (2006.01)
<i>C08L 67/06</i> (2006.01)
<i>C08K 9/06</i> (2006.01)
<i>C08K 7/24</i> (2006.01)
<i>C08K 7/26</i> (2006.01)
<i>F16L 9/14</i> (2006.01)</p> |
|---|--|

(54) ПОЛИМЕРНО-КОМПОЗИТНАЯ ТРУБА, СПОСОБ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

- | | |
|---|---|
| <p>(31) 201710000575.7</p> <p>(32) 2017.01.03</p> <p>(33) CN</p> <p>(43) 2020.04.30</p> <p>(86) PCT/CN2017/120459</p> <p>(87) WO 2018/127031 2018.07.12</p> <p>(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
ЧЖАН СЯОДУН (CN)</p> <p>(74) Представитель:
Забгаева У.Г. (RU)</p> | <p>(56) CN-A-103912737
CN-A-103486355
CN-A-104356478
CN-A-103554674</p> |
|---|---|

- (57) Новая композитная труба из смешанных материалов, метод её изготовления и применения, в составе материала корпуса или конструктивных слоев новой композитной трубы применяют высокополимерное соединение в качестве основы, оно смешивается и армируется одним или несколькими пористыми легкими заполнителями, так называемыми легкими заполнителями или частицами, они могут применяться для изготовления новой комбинированной трубы из смешанных материалов как вместе с разными неметаллическими материалами, так и с разными металлическими трубами в качестве основы. Высокополимерное соединение включает в себя терморезистивное высокополимерное соединение и термопластичное высокополимерное соединение, которые могут связываться с пористыми частицами, используемыми как армирующий материал. Трубы формируются одним из следующих методов: свертывание, обмотка, протяжка, центробежное литье, экструдирование, литьевое формирование, перенос смолы, формование конструкции с промежуточным слоем, что позволяет сохранять преимущества аналоговых композиционных труб, а также решать такие технические вопросы, как собственный вес трубы, отслоение, изоляция, светозащитное свойство, теплозащита и термоизоляция и др. Предложенные трубы могут применяться в таких областях, как нефтяная, газовая, отопление и водоснабжение, водопровод и канализация, орошаемое земледелие, горная, опреснение морской воды, электрическая и связная, галерея коммуникационных труб и др.

038272
B1

038272
B1

Техническая область.

Изобретение относится к новой композитной комбинированной трубе и методу её изготовления, в составе материала корпуса и конструктивного слоя данной комбинированной трубы применяют высокополимерное соединение в качестве основы, которое смешивается с одним или несколькими видами легких пористых наполнителей, так называемыми легкими наполнителями или частицами, а также может комбинироваться с разными неметаллическими или металлическими материалами, с разными металлическими или неметаллическими основными трубами, тем самым изготавливаются разные новые комбинированные трубы из смешанных материалов. Высокополимерное соединение включает в себя терморезистивное высокополимерное соединение и термопластическое высокополимерное соединение, которые могут соединяться с пористыми армирующими частицами.

Фоновая техника.

С развитием научно-технического прогресса технологии производства композитных труб также развиваются с каждым днем, последовательно выпущены на рынки алюминиевая композиционная труба, металлополимерная труба, полиэтиленовая труба со стальным каркасом, труба, армированная стекляными волокнами и др.. Все эти комбинированные трубы имеют собственные преимущества, отличные от свойств отдельно металлических и пластиковых труб, они объединяют преимущества металлических и неметаллических труб, в частности жесткость трубы значительно увеличивается по сравнению с однородной трубой. Однако в процессе реального применения также обнаружены несколько недостатков таких труб, например металлические композиционные трубы имеют достаточно высокие цены, большой собственный вес и большую разницу в коэффициенте теплового расширения некоторых материалов, а также подверженность отслоению композиционных покрытий при значительном изменении температуры окружающей среды и перекачиваемой среды. В связи с относительно сложной средой применения и установки трубы, хотя металлические композиционные трубы облицованы пластмассовым покрытием, все еще существует возможность токопровода, тепловода и коррозии. Теоретически все вещества могут вырабатывать статическое электричество, ключевой вопрос заключается в том, что статическое электричество металла протекает постоянно, не как в изоляционном материале, который постоянно сохраняет заряды, таким образом, при повреждении композиционного слоя или возникновении трещины от усталости на композиционной трубе возникает серия неблагоприятных факторов и скрытых угроз безопасности, это общий недостаток металлических комбинированных труб. Алюминиевая композиционная труба, изготовленная соэкструдированием, является распространенной трубой на рынке в связи с её маленьким весом, и прочностью, а также удобным производством работ и изгибаемостью, что позволяет применять её в дома отделочных работах. Алюминиевая композиционная труба имеет пять слоев, внутренний и внешний полиэтиленовые слои, центральный слой - алюминиевый материал, и связующий слой между двумя материалами. Преимущества таких труб заключаются в том, что она имеет стабильные химические свойства, коррозионностойкая, нетоксичная и не загрязняющая, её внутренняя стенка и поверхность гладкая и ровная, без накипеобразования, она также характеризуется малым весом, легкостью изгиба, хорошей гибкостью, а также уникальными преимуществами в области охраны окружающей среды и энергосбережения; однако в связи с повышенными требованиями к материалам и технологиям производства её рыночная цена также высокая, при этом долгосрочное расширение при нагревании и сжатие при охлаждении также будет вызывать смещение слоев стенки трубы, тем самым образуя протечки. Возникновение ошибки в любом звене при выборе сырья, химических реагентов, технологии производства и оборудования не позволит получить качественное соэкструдирование пяти слоев. Такие композиционные трубы имеют скрытую опасность в области качества, цены, монтажа и эксплуатации. Композиционная ПЭ труба со стальной сеткой аналогична алюминиевой композиционной трубе, в ней заменена труба из тонкого алюминиевого материала на сетчатую стальную трубу, для ее производства применяется полиэтилен высокой плотности в качестве основы, которая армирована сетчатой стальной трубой, сваренной из перфорированной холоднокатаной стальной полосы. Труба формируется экструдированием с непрерывной комбинацией, пластмассовые слои внутренней и внешней части соединяются в одном корпусе с помощью отверстий на металлическом каркасе. Недостатки такой трубы заключаются в подверженности отделению и отслоению пластмассы от металлического каркаса, проблема коррозии не устранена в области внутренней поверхности. Алюминиевая труба, облицованная изнутри полипропиленовой или полиэтиленовой трубой - это алюминиево-пластиковая продукция с двустенной конструкцией. Её недостатки: в связи с характеристиками алюминия она не применяется в агрессивной среде. Оцинкованная стальная труба, облицованная изнутри пластиковой трубой, делится на два вида: первая облицована изнутри полиэтиленом путем распыления, вторая композиционная труба получена путем экструдирования полиэтилена в оцинкованную при горячей температуре стальную трубку особыми технологиями посадки с натягом. Её недостатки: относительно первой: облицовка не прочна, отсутствие однородности, подверженность образованию трещин, а также высокая цена; относительно второй трубы: трудно решать проблему коррозии в области внешней стенки и торца трубы. Пластиковая труба с армирующим наполнителем, армированная стекляными волокнами - это новая неметаллическая композитная труба, характеризующаяся отличными антикоррозионными свойствами, при этом высокой прочностью на сжатие и непроницаемостью, она обладает уникальными преимуществами среди труб большого диаметра, однако в

связи с применением натурального кварцевого песка в качестве сырья для армирующего наполнителя, с одной стороны, негативно влияет на окружающую среду, а с другой стороны, свойства минерального сырья имеют существенные ограничения, что ограничивает пластичность и многообразие композитных труб, при этом в случае не тесной связи стекловолокна со смолой, как материалом основы, также будет возникать разрушение при ползучести, тем самым возникает отслоение, кроме того, плотность кварцита $2,65 \text{ кг/м}^3$, так что вес трубы большой, что причиняет неудобство и излишние расходы для транспортировки и монтажа. Данное изобретение применяет пористые легкие заполнители или частицы в смеси с высокополимерным материалом для изготовления новых композитных труб, оно полностью использует характеристики пористого легкого заполнителя или частиц, с учетом характеристик при объединении с высокополимерным материалом в целом, что улучшает свойства труб, уменьшает собственный вес, увеличивает ударную вязкость, уменьшает себестоимость, обеспечивает теплоизоляцию и теплозащиту и др. Пористые легкие заполнители или частицы преимущественно применяют для изготовления бетона с легкими заполнителями, жароупорного бетона и др., а также применяется в качестве теплозащитного рассыпного заполнителя и для другого особого назначения. По условиям образования пористые легкие заполнители или частицы разделены на искусственные и натуральные, для которых изыскивают ресурсы в расширенном объеме, без ограничения местности. Искусственные пористые легкие заполнители или частицы изготавливаются из такого сырья, как сланцы, пепел пылевидного угля, угольные отходы, ил, отработанные пески, пески пустыни, строительный мусор и др., большинство из них принадлежит к материалам, ресурсы которых могут повторно использовать, комплексное использование таких материалов принесет значительную пользу для охраны окружающей среды, экономии ресурсов. В последние годы по мере технического прогресса непрерывно возникают технологии изготовления разных высокопрочных легких пористых заполнителей или частиц искусственным способом, что предоставляет благоприятные технические предпосылки для дальнейшего расширения данного изобретения.

Технические проблемы.

Изобретение представляет собой новую композитную трубу, в которой применяют высокополимерное соединение в качестве основного материала и смешивают его с пористыми легкими заполнителями или частицами, которые составляют корпус трубы или конструктивный слой, которые могут комбинироваться как с неметаллическим материалом, так и с металлическими трубами для комбинации в разных новых композитных трубах. Такие новые комбинированные трубы из смешанных материалов могут быть получены в соответствии с требованиями применения, различными характеристиками искусственных пористых легких заполнителей или частиц с разными свойствами, которые комбинируют с разными материалами для изготовления композитных труб, применяемых в различных условиях, что позволяет сохранять преимущества аналогичных композитных труб, а также разрешать такие технические вопросы, как собственный вес труб, отслоение, изоляция, защита от солнечного излучения, теплоизоляция, теплозащита и др., в частности, благодаря удобному изысканию ресурсов для изготовления легких заполнителей или частиц они пользуются преимуществами в области использования ресурсов, охраны окружающей среды и зоны применения; искусственные пористые легкие заполнители или частицы также характеризуются высокой конструктивностью, т.е. по потребностям в применении трубы с учетом потребности в комбинации с разными основами, требований свойств, можно провести целенаправленную разработку и изготовление частиц, в том числе прочностные характеристики, величина частиц, количество и размер пор на поверхности частиц, объемная плотность и др., возможность комбинации с разными основами и материалами полностью отражает конструктивность, многообразие композитных труб, что позволяет применять такие трубы в разных средах и разных отраслях.

Техническое решение.

В данном изобретении под "пористыми легкими заполнителями или частицами" понимаются легкие заполнители или частицы объемной плотностью до 1200 кг/м^3 , поверхность которых характеризуется пористостью или вогнуто-выпуклым профилем, большой удельной поверхностной площадью, что позволяет образовать хорошую поверхность сопряжения с высокополимерным соединением. Включение таких искусственных и натуральных легких заполнителей или частиц, например керамических частиц, вспученного перлита, стеклянных микросфер, пемзы, вулканического шлака, угольного шлака, всех видов шлаков, пористых клинкеров, легких песков, пористых пластиковых частиц и других искусственных легких частиц размером не более 15 мм, указанные частицы характеризуются большой удельной поверхностной площадью, большим количеством поверхностно-активных атомов, и сильным взаимодействием с высокополимерным соединением и др. Пористые легкие заполнители или частицы, прошедшие поверхностную обработку, добавлены в расплав высокополимерного соединения для смешивания, что значительно увеличивает прочность некоторых композитных труб на удар, при этом улучшается жесткость, гибкость, прочность и износостойкость и другие физико-механические свойства, кроме этого, такие частицы сами характеризуются маленьким удельным весом, низкой себестоимостью, теплоизоляцией и теплозащитой, что создает хорошие условия для уменьшения себестоимости на сырье, уменьшения собственного веса, расширения сферы применения. В проекте осуществления данного изобретения подобран как минимум один пористый легкий заполнитель или частицы, прочность при сжатии в барабане не менее 8 МПа.

Под "высокополимерным соединением", упомянутым в данном изобретении, понимается вещество, образованное связями путем повторного соединения, относительная молекулярная масса которого составляет более 10000, в нем включены термореактивные высокополимерные соединения и термопластичные высокополимерные соединения, которые могут соединяться с пористыми частицами, например термопластичный полиэтилен (PE), полипропилен (PP), поливинилхлорид (ПВХ), полистирол (PS), сополимер акрилонитрил-бутадиен-стирол (ABS), полиэфирэфиркетон (PEEK), полиэфирсульфонат (PES), полиарилсульфоксид (PASU), полифениленсульфид (PPS), сшитый полиэтилен, модифицированный полиэтилен и поли-1-бутен; термореактивные пластмассы включают в себя такие пластмассы, как фенольные, эпоксидные, аминные, насыщенного полиэфира, фурановые, полиэфирные и полифталазные и др.; такие каучуки, как бутадиен-стирольный каучук, бутадиеновые, изопреновые, этилен-пропиленовый каучук, неопрен; особые каучуки: нитрил-бутадиеновый, неопреновый, хлоропреновый каучук, фторкаучук, эпихлоргидринный каучук, силиконовый каучук, полиуретановый каучук, полисульфидный каучук, акриловый каучук и др.; волокна включают в себя стекловолокно, арамидное волокно, полиэфирное волокно (полиэстер), полиамидное волокно (нейлон), волокно поливинилового спирта (спандекс), полиакрилонитрильное волокно (акрилонитрил), полипропиленовое волокно (полипропилен), поливинилхлоридное волокно (хлорин) и другие искусственные синтетические, регенерированные волокна и др. В структуре смешивания разных видов пластмасс, каучуков и волокон с пористыми легкими заполнителями или частицами содержание высокополимерного соединения или смешанного материала высокополимерной основы составляет не менее 35%. Большинство из таких высокополимерных соединений являются часто применяемыми в данный момент сырьевыми материалами для изготовления труб, они характеризуются зрелой технологией, стабильными свойствами, существующая технология и оборудование изготовления создали благоприятную техническую основу для получения новых композитных труб. В проекте осуществления данного изобретения указанные высокополимерные соединения включают в себя как минимум один высокополимерный материал.

В соответствии с одним вариантом осуществления данного изобретения упомянутые новые комбинированные трубы из смешанных материалов применяют высокополимерное соединение в качестве материала основы, которое смешивается с пористыми легкими заполнителями или частицами, которые вместе составляют корпус трубы: такая новая композитная труба является неметаллической композитной трубой, внешняя и внутренняя поверхность трубы выполняется из основного материала; относительно пористого легкого заполнителя или частиц, прочность на сжатие в барабане не менее 8 МПа, размер частиц не более 10 мм, толщина внутреннего поверхностного слоя не менее 0,5-5 мм, толщина внешнего поверхностного слоя не менее 0,2-2 мм, диаметр трубы 70-1000 мм, содержание основного материала в композитном слое составляет не менее 35%; относительно композитного конструктивного слоя корпуса трубы также можно применять пористый легкий заполнитель или частицы, смешивающиеся с другими частицами и материалом труб, в том числе коротковолокнистый материал, наноматериалы для осуществления улучшения градации, улучшения весового отношения, улучшения свойств в соответствии с требованиями свойств и применения. Труба из единичного высокополимерного соединения часто имеет такие недостатки, как низкая кольцевая жесткость трубы и слабая прочность на удар, а композитный пористый легкий заполнитель или частицы могут значительно улучшать указанные свойства трубы из единичного материала. Для некоторых кольцевая жесткость увеличилась на 20%, собственный вес трубы уменьшился на 10% по сравнению с трубой с одинаковой толщиной стенки, сэкономили сырьевой материал на 10% и более. Пластмассы и другие высокомолекулярные материалы подвергаются солнечному излучению, высокоэнергетическому излучению, поскольку энергия ультрафиолетового излучения больше, чем потребная энергия активации автоматической реакции окисления и энергии диссоциации химических связей для некоторых соединений, она достаточна для нарушения химических связей соединения, активации автоматической реакции окисления, что вызывает старение и деградацию, тем самым вызывает выцветание изделий и ухудшение их свойств. Обычно добавляется сажевое светозащитное средство в подходящем объеме, а смешивание с пористыми легкими заполнителями или частицами будет далее экранировать внутреннюю часть трубы от повреждения световыми лучами или излучением высокой энергии во избежание отложения микроорганизмов, развивающихся в результате фотосинтеза на внутренней стенке трубы, при этом используется теплоизоляционный и теплозащитный пористый материал, что защищает среды, текущие по трубе, от замораживания, и обеспечивает свободу трубы при пониженной температуре.

В соответствии с другим вариантом осуществления данного изобретения предоставлена новая композитная труба, она применяет высокополимерное соединение в качестве основного материала, которое смешивается с пористым легким заполнителем или частицами, вместе они составляют конструктивные слои трубы, особенность которых заключается в том, что для внутреннего, внешнего и центрального конструктивных слоев композитной трубы могут применять различное сырье для производства труб, которые могут соединяться с основной конструктивных слоев из высокополимерного соединения, смешанного с пористыми легкими заполнителями или частиц, в том числе волокна, сталь, высокомолекулярный материал, разные полимеры или смешанные полимеры.

Обычная композитная труба состоит из нескольких конструктивных слоев, например армированная

термопластическая труба RTP, большинство из таких труб имеет трёхслойную конструкцию: внутренний слой - антикоррозийный, износостойкий полиэтиленовый, средний слой - армирующий навивкой (навивным материалом могут служить высокопрочные синтетические волокна, стекловолокна, углеродные волокна и тонкая металлическая проволока и др.), а внешний слой - защитный полиэтиленовый слой; а конструктивные слои терморезистивной армированной стекловолокнами пластиковой трубы с стеклянным наполнителем (RPMР), в обычном случае, внутренний слой является антикоррозийной, износостойкой смолой с волокнистым войлоком и спутанными волокнами, средний слой - армированный слой со смешиванием кварцевого песка со смолой, а внешний слой - защитное покрытие со спутанными волокнами. Данное изобретение часто применяет высокополимерное вещество в качестве основного материала и смешивает его с пористыми легкими заполнителями или частицами, которые вместе составляют конструктивные слои трубы, которые могут заменять армирующий слой для существующих многослойных комбинированных труб, например средний конструктивный слой упомянутой армированной термопластичной трубы RTP и трубы RPMР. Замена такими армирующими слоями не обязательна, а решает вопросы, связанные с требованиями свойств по области применения, например, для удовлетворения требований по прочности на сжатие и антикоррозийным свойствам, решения вопросов с собственным весом трубы, изоляцией, теплозащитой и теплоизоляцией, конструктивными свойствами, себестоимостью и др. В изобретении используется конструктивный слой трубы, состоящий из высокополимерного материала в качестве основного материала и пористого легкого заполнителя или частиц, которые могут заменить армирующий слой существующей многослойной композитной трубы, такой как промежуточный структурный слой из термопластичной армированной RTP-трубы и RPMР-трубы, таким образом собственный вес может уменьшаться на 20% при условиях сохранения или повышения существующих свойств. При этом между пористыми легкими заполнителями или частицами и смолой обеспечена лучшая поверхность контакта по сравнению с кварцевым песком, что значительно повышает конструктивные свойства трубы. Конечно, за исключением замены конструктивного слоя обычной композиционной трубы также можно изготавливать разную многослойную композиционную конструкцию по потребностям применения, например, в целях удовлетворения требований изоляции, уплотнения и огнестойкости, можно проектировать конструктивные слои таким образом, что внутренний слой - антикоррозийный, износостойкий ХПЕ(СРЕ) и ПЕ(РЕ); второй слой - основа, смешанная с пористыми легкими заполнителями или частицами; третий слой - слой навивки для усиления прочности на сжатие (навивным материалом могут служить высокопрочные синтетические волокна, стекловолокна, углеродные волокна и тонкая металлическая проволока и др.), а наружный слой - защитное покрытие HDPE, метод и технология изготовления приведены в примере 2.

В другом варианте осуществления данного изобретения предоставлены новые композиционные трубы из смешанных материалов, применяющие высокополимерное соединение в качестве основного материала и смешиваемые с пористыми легкими заполнителями или частицами, которые могут комбинировать как с разными неметаллическими, так и с металлическими трубами для изготовления новой композитной трубы. В целях удовлетворения требований стойкости к внутреннему давлению, износостойкости, сопротивления трению и других потребностей применения данные комбинированные трубы из смешанных материалов могут быть облицованы изнутри, снаружи или в середине разными основными трубами, в том числе разными стальными трубами, пластиковыми трубами, керамическими трубами, композитными трубами, конструкция таких труб сгруппирована на три типа: первый: внешний слой состоит из термопластичного высокополимерного соединения или образован намоткой просмоленных волокон, средний конструктивный слой изготовлен из основного материала, смешанного с пористыми легкими заполнителями или частицами, внутренний слой - разные внутренние трубы; такие трубы преимущественно решают проблему с выдерживанием внутреннего давления с помощью внутренней основной трубы, решают проблему с теплозащитой и теплоизоляцией с помощью конструктивного слоя из основного материала, смешанного с пористыми легкими заполнителями или частицами, такой тип труб исключительно применяется для перекачки холодной и горячей воды; другой тип труб имеет внутренний слой из высокополимерного соединения, второй слой - из основного материала, смешанного с пористыми легкими заполнителями или частицами, третий слой - это разные обсадные трубы, внешний слой состоит из термопластичного полимерного материала или образован намоткой просмоленных волокон, такой тип труб преимущественно предназначен для решения вопросов изоляции и предотвращения пожара, предотвращения образования статического электричества, при этом увеличивается прочность на сжатие, и ударная прочность, они применяются в качестве труб для перекачки газа; последний тип имеет внутренний слой из высокополимерного соединения, средней слой из основного материала, смешанного с пористыми легкими заполнителями и частицами, внешний слой - разные трубы, такой тип труб преимущественно для решения вопросов внутренней теплозащиты и теплоизоляции, изоляции, увеличения потока и др., при этом укрепляют внешний слой для защиты от ультрафиолетового излучения и ударного повреждения, такой тип труб применяется для перекачки сред типа масла и жира.

В одном из вариантов реализации данного изобретения предоставлен метод изготовления новой композитной трубы, который заключается в том, что упомянутая композитная труба формируется одним из таких методов, как свертывание, обмотка, пултрузия, центробежное литье, экструдирование, литьевое

формование, перенос смолы, конструкция с промежуточным слоем. В процессе осуществления данного изобретения при изготовлении термопластичного высокополимерного соединения, смешанного с пористыми легкими заполнителями или частицами, соэкструдирование - самый подходящий метод, типы соэкструзионной технологии позволяют изготавливать многокомпонентные изделия из композиционных материалов разными методами, применение соэкструзионной технологии - это самый простой метод. Соэкструзионная технология высокополимерного соединения является процессом обработки с помощью нескольких червячных экструдеров, в которые подаются разные расплавленные потоки материалов, которые сливаются в одной комбинированной головке, многослойные композитные изделия получают соэкструдированием, такая технология позволяет взаимно комбинировать друг с другом несколько слоев материалов с разными характеристиками в процессе экструдирования, что обеспечивает объединение отличных характеристик разных материалов в изделии, которые дополняют друг друга по свойствам, например экранирующее свойство, защищающее от окисления и влажности, окрашиваемость, теплозащитное свойство, возможность термического формования и термического залипания, а также такие механические свойства, как прочность, жесткость, твердость и др. При изготовлении термореактивного высокополимерного соединения, смешанного с пористыми легкими заполнителями или частицами, технология обмотки является подходящей для изготовления, применяется технология спиральной обмотки и кольцевой обмотки для послойной обработки изнутри по трубной форме, в данный момент предоставлено два режима обмотки с определенной длиной и непрерывной для выбора. Технология центробежного метода - это технология изготовления, применяемая для всех высокополимерных соединений, вообще говоря, она имеет высокие требования к оборудованию и технологиям, данный способ применяется для производства особых труб. Технология изготовления данного изобретения должна решать следующие вопросы.

(1) Соединение пористых легких заполнителей или частиц с высокополимерным соединением: для этого требуется применение частиц, характеризующихся пористостью или вогнуто-выпуклым профилем поверхности, большой удельной поверхностной площадью, что позволяет образовать хорошую поверхность сопряжения с высокополимерным соединением с помощью пористой поверхности частиц, по общему пониманию, для укрепления соединения гранулированного материала с основным материалом, во-первых, следует обеспечивать достаточную удельную поверхностную площадь, чем больше удельная поверхностная площадь, тем лучше соединение контактных поверхностей, во-вторых, следует обеспечивать их тесное соединение без пузырей внутри, для этой цели распространенный метод - это выдавливание, вибрация, разрежение в целях выпуска по возможности большего количества пузырей, это важный процесс обеспечения качества трубы в данный момент; в данном изобретении используются пористые частицы с достаточной удельной поверхностной площадью, что обеспечивает хорошие контактные поверхности для соединения с высокополимерным соединением, при этом в ходе соединения, в многочисленных неупорядоченных порах закрывается газ с определенным давлением, такой газ как будто закрывается в мелких герметических отсеках, которые образуют как определенную силу абсорбции, так и определенное напряжение в ходе соединения с основой; в связи с этим пористые легкие заполнители и частицы и высокополимерное соединение образуют хорошую поверхность соединения благодаря таким характеристикам, как пористость на поверхности частиц, а также образуют лучшее сопротивление путем закрытия газа с определенным давлением в ходе соединения, тем самым обеспечивается хорошая жесткость трубы, а также хороший изгиб, прочность на растяжение и модуль упругости при растяжении и изгибании. По сравнению с аналоговыми трубами такая характеристика обеспечивает достаточно хорошие свойства трубы при условии экономии основного материала. В целях обеспечения оптимальных свойств указанных новых композитных труб либо в случае изготовления труб данного изобретения при применении высокополимерных соединений с плохой совместимостью или нескольких высокополимерных соединений можно применять метод покрытия поверхностным активатором и сопрягающим веществом, т.е. приготовить раствор с определенной концентрацией из поверхностного активатора или сопрягающего вещества с низкокипящим растворителем, затем равномерно смешивать его с пористыми легкими заполнителями или частицами при определенной температуре в быстроходной мешалке, тем самым достигая цели поверхностной модификации, либо вступать в реакцию с распыленным поверхностным активатором или сопрягающим веществом при определенной температуре для достижения цели поверхностной модификации, а также можно изготовить таким образом: растворить или рассеивать высокополимерное соединение и сопрягающее вещество или катализатор в определенном растворителе, затем добавить пористые легкие заполнители или частицы, перемешивать при нагреве. В данном изобретении под "сопрягающим веществом" понимается вещество, увеличивающее силу соединения поверхностей высокополимерного соединения с поверхностями заполнителей или усилителей. Молекулы сопрягающего вещества являются веществами с амфотерной конструкцией, его один конец может вступать в реакцию с химическими функциональными группами на поверхности неорганического вещества, в результате чего образуется крепкая химическая связь, а другой конец пользуется характеристикой интенсивности взаимодействия с органическими веществами, так что он может вступать в реакцию с молекулами органических веществ или обматывает физическим способом, тем самым соединяет крепко два материала с разными свойствами. Распространенные сопрягающие вещества включают в себя кремневодородные сопрягаю-

щие вещества, сопрягающее вещество из эфир-титановой кислоты, цирконат-алюминат и комплексное соединение и др. Из них кремневодородные сопрягающие вещества самые распространенные. Когда возникает конфликт между пористыми легкими заполнителями и частицами с основой из высокополимерного соединения либо при слишком маленькой прочности на сжатие или плохом залипании поверхности пористых легких заполнителей и частице, можно модифицировать поверхность пористых легких заполнителей путем распыления под высоким давлением ненасыщенного полиэфирного смола с добавленным органическим бентонитом, либо путем распыления раствора с определенной концентрацией, приготовленного из поверхностного активатора или сопрягающего вещества с низкокипящим растворителем, или непосредственного смешивания их, чтобы пористые легкие заполнители соответствовали требованиям соединения с основой, при этом в целях увеличения экранирующего свойства высокополимерного соединения или между конструктивными слоями, можно добавить органический бентонит, загуститель, вяжущее вещество и горячий клей в высокополимерное соединение или между конструктивными слоями в подходящем объеме.

(2) Соединение пористых легких заполнителей или частиц в качестве конструктивного слоя трубы на основе высокополимерного соединения с другими конструктивными слоями: по возможности выбирать высокополимерное соединение, одинаковое с материалом основы для конструктивных слоев, при соединении с разным высокополимерным соединением, выберите высокополимерное соединение из них, относительно которого существующая технология может содействовать лучшей совместимости, либо добавьте смешанный растворитель, размягчающее средство, горячей клей и др. для улучшения поверхности соединения.

(3) Соединение пористых легких заполнителей или частиц в качестве конструктивного слоя трубы на основе высокополимерного соединения с другими обсадными трубами: во-первых сначала провести поверхностную обработку контактной поверхности обсадной трубы путем накатки роликами или устройством для обработки пучками высокой энергии, чтобы увеличивать износостойкость контактной поверхности, а также можно выбирать непосредственно разные гофрированные трубы в качестве основной трубы, затем увеличивать прочность контактных поверхностей путем экструдирования, свертывания и вибрационного экструдирования, предварительного напряжения, центробежного литья и т.д. в ходе комбинации во избежание возникновения отслоения.

Полезный эффект.

Полезный эффект данного изобретения обеспечивается с помощью собственных характеристик пористых легких заполнителей или частиц и роли соединения их с высокополимерным соединением. Во-первых, пористые легкие заполнители или частицы характеризуются маленькой плотностью и пористостью поверхности, в трубе их соединение с высокополимерным соединением не только облегчает собственный вес трубы, а также обеспечивает повышенную кольцевую жесткость и модуль упругости, обеспечивает лучшие контактные поверхности, более тесную целую конструкцию, тем самым сокращаются производственные расходы при условиях сохранения требований свойств, такие характеристики, как неметаллическое свойство, антикоррозийное, изоляционное, светозащитное, теплозащитное и теплоизоляционное свойство обеспечивают применение труб в огнеопасной, взрывоопасной среде, при отрицательных температурах, а также загрязненной и сложной среде; во-вторых, по требованиям применения и характеристикам разных соединенных материалов трубы можно производить различные композиционные трубы, что соответствует тенденции развития композиционных труб к легкости, многообразию, экологичности; кроме этого, соединение с разными обсадными трубами может решать вопрос с недостаточной прочностью под внутренним давлением, преодолевать собственные недостатки металлической трубы, пластиковой трубы. Сырье таких пористых легких заполнителей или частиц доступно и удобно, нет явления региональной нехватки, из них технология изготовления искусственных легких заполнителей или частиц уже созрела, можно проектировать и производить пористую зерновидную продукцию с разными характеристиками по требованиям к свойствам трубы, перспективы их применения расширенные. По сравнению с зерновидными наноматериалами эксплуатационные расходы на пористые легкие заполнители или частицы намного ниже, а также собственный вес изготовленных труб также намного легче. Трубы, изложенные в данном изобретении, могут применяться в таких областях, как нефтяная, газовая, отопление и водоснабжение, водопровод и канализация, орошаемое земледелие, горная, опреснение морской воды, электрическая и связная, галерея коммуникационных труб и др.

Описание чертежей.

Фиг. 1 - схема конструкции новой композиционной трубы из смешанных материалов. 1 - Внешний поверхностный слой высокополимерного соединения; 2 - внутренний поверхностный слой высокополимерного соединения; 3 - корпус из смешанных пористых легких заполнителей или частиц и высокополимерного соединения;

фиг. 2 - схема конструкции новой композиционной трубы из смешанных материалов. 1 - Внешний конструктивный слой трубы; 2 - внутренний конструктивный слой трубы; 3 - конструктивный слой из смешанных пористых легких заполнителей или частиц и высокополимерного соединения; 4 - основная труба.

Метод осуществления изобретения.

Приведем следующий пример лишь для более подробного описания данного изобретения, укрепления понятия о данном изобретении, а не ограничения сферы данного изобретения.

Пример осуществления 1. Изготовление новой композиционной трубы из смешанных пористых легких заполнителей или частиц и ПЭ.

Применяется соэкструзионная технология фасонных профилей, применяют несколько экструдеров, которые подают одновременно разные высокополимерные расплавленные полимерные материалы с разными свойствами в одну комбинированную головку в разные части одного профиля для объединения в многослойной композиционной трубе из смешанных материалов.

(1) Используют следующее сырье: PE100, пористый высокопрочный керамический песок, поверхность частиц характеризуется пористостью, размер частиц составляет не более 2 мм, прочность на сжатие в барабане не менее 8 МПа, гранулированный состав: 10-16 меш - 30%, 16-20 меш - 40%, 20-40 меш - 20%, 40-80 меш - 10%. Пористый высокопрочный керамический песок смешивают с PE100, объемное отношение PE100 не менее 35%.

(2) После высушивания пористого высокопрочного керамического песка смешивают с кремневодородными сопрягающими веществами и перемешивают их равномерно,

норма потребления = (объем заполнителей * удельная поверхностная площадь заполнителей)/минимальная площадь покрытия сопрягающего вещества,

опытный объем потребления составляет 0,1-3% площади частиц.

(3) Режим температуры: температура бункера материалов сохраняется в диапазоне 180-200°C; а температура головки сохраняется в диапазоне 190-210°C; температура моделей сохраняется в диапазоне 200-220°C; температура расплавленного материала не превышает 200°C.

(4) Выбирают соответствующие формы и калибровочную буксу в соответствии с проектной спецификацией трубы, устанавливают скорость вращения главного механизма, тягового механизма и соэкструдирования.

(5) Устанавливают соответствующую скорость вращения резьбового стержня, давление при плавке и расход истечения в соответствии с проектной спецификацией трубы.

(6) Вводят соответствующее сырье в прессы для соответствующих слоев по разным комбинированным частям трубы.

(7) Производят продукцию по методу изготовления технологией соэкструзионной фасонных профилей.

Пример осуществления 2. Смешивание пористых легких заполнителей или частиц и хлорированного полиэтилена (СРЕ) с PE100, арамидными волокнами, бесщелочными стекловолокнами, PE80.

Применяется комбинация соэкструзионной технологии фасонных профилей + технологии обмотки + технологии экструдирования, использованы устройства: соэкструзионное, обмотки и комбинированного экструдирования.

(1) Используют СРЕ-135А, смешанный с PE100 в качестве сырья; весовое отношение PE к СРЕ не более 60, можно добавить средство сшивки ТЕНС в подходящем объеме; пористый высокопрочный керамический песок, поверхность частиц характеризуется пористостью, размер частиц составляет не более 2,5 мм, прочность на сжатие в барабане не менее 12 МПа, гранулированный состав: 10-16 меш - 20%, 16-20 меш - 40%, 20-40 меш - 30%, 40-80 очков - 10%, смешивают с кремневодородными сопрягающими веществами по объемному отношению частиц 1,5%; пористый высокопрочный керамический песок смешивают с материалами основы, приготовленными по рецепту, объемное отношение материалов основы составляет не менее 35%; арамидные волокна, бесщелочные стекловолокна.

(2) Режим температуры: температура бункера материалов сохраняется в диапазоне 110-160°C; а температура головки сохраняется в диапазоне 120-160°C; температура моделей сохраняется в диапазоне 120-170°C; температура расплавленного материала не превышает 180°C.

(3) Применяют оборудование и другие условия производства по соэкструзионной технологии фасонных профилей.

(4) Изготавливают внутренний слой, который состоит из материала основы, смешанного по рецептуре, а также второй конструктивный слой, который состоит из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с материалом основы, разработанным по рецептуре.

(5) Равномерно обматывают двухслойные трубы двумя спиральными усиливающими лентами из арамидных волокон, бесщелочных стекловолокон с помощью вращающегося механизма устройства обмотки на рабочем месте обмотки, тем самым получается третий конструктивный слой трубы.

(6) Экструдировать PE80 в качестве покрывающего внешнего защитного слоя поверх третьего конструктивного слоя.

Пример осуществления 3. Новая композиционная труба из смешанных материалов, включающая оцинкованную гофрированную стальную трубу в качестве основной трубы, пористые высокопрочные керамические пески и PE100, бесщелочные стекловолокна, ненасыщенную полиэфирную смолу 190.

Применяется комбинация технологии центробежного метода + технологии обмотки, использованы центробежное устройство и устройство обматывания.

(1) Используют PE100, ненасыщенную полиэфирную смолу 190, бесщелочные стекловолокна, по-

ристые высокопрочные керамические пески в качестве сырья, поверхность частиц характеризуется пористостью, размер частиц составляет не более 2,5 мм, прочность на сжатие в барабане не менее 8 МПа, гранулированный состав: 10-16 меш - 40%, 16-20 меш - 40%, 20-40 меш - 20%.

(2) После высушивания пористых высокопрочных керамических песков, смешивают их с кремневодородными сопрягающими веществами и равномерно их перемешивают,

норма потребления = (объем заполнителей * удельная поверхностная площадь заполнителей)/минимальная площадь покрытия сопрягающего вещества,

опытный объем потребления составляет 0,1-3% площади частиц. Слой из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, объемное отношение ненасыщенной полиэфирной смолы 190 составляет не менее 35%.

(3) Оцинкованная гофрированная стальная труба находится в середине трубы, конструктивные слои трубы изнутри к верхней поверхности: внутренний слой ПЭ, первый слой из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, оцинкованная гофрированная стальная труба, второй слой из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, защитное покрытие из бесщелочных стекловолокон, связанных ненасыщенной полиэфирной смолой 190; а по технологиям изготовления внутренний слой ПЭ, первый слой из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, соединяется с гофрированной оцинкованной стальной трубой центробежной технологией, затем применяется технология обмотывания для изготовления второго слоя из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, защитного покрытия из бесщелочных стекловолокон, связанных ненасыщенной полиэфирной смолой 190.

(4) При использовании оцинкованной гофрированной стальной трубы с внешним защитным покрытием трубы конструктивные слои изнутри к верхней поверхности размещаются таким образом: внутренний слой ПЭ, слой из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, внешнее защитное покрытие оцинкованной гофрированной стальной трубы, которые изготовлены центробежной технологией.

(5) При использовании оцинкованной гофрированной стальной трубы с внутренним защитным покрытием трубы, конструктивные слои изнутри к верхней поверхности размещаются таким образом: внутренний защитный слой оцинкованной гофрированной стальной трубы, слой из пористых высокопрочных керамических песков, смешанных с ненасыщенной полиэфирной смолой 190, внешнее защитное покрытие из бесщелочных стекловолокон, связанных ненасыщенной полиэфирной смолой 190, которые изготовлены технологией обмотки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Полимерно-композитная труба, включающая внешний слой, внутренний слой и основной структурный слой, при этом в качестве материала для внешнего и внутреннего слоя используют высокополимерные соединения или опорные трубы, основной структурный слой содержит в качестве материала основы высокополимерные соединения, включающие термореактивные и термопластичные полимеры и пористый легкий наполнитель с пористой или рельефной поверхностью и насыпной плотностью менее 1200 кг/м³ или смесь гранул.

2. Полимерно-композитная труба по п.1, отличающаяся тем, что как минимум один из внешнего, внутреннего или основного структурного слоя имеет основу из металлических или керамических опорных труб.

3. Полимерно-композитная труба по п.1, отличающаяся тем, что пористый легкий наполнитель или смесь гранул состоят из легких искусственных или натуральных частиц, таких как керамзит, керамический песок, вспученный перлит, стеклянные сферы, пемза, вулканический шлак, угольный шлак, шлаковый щебень, аглопорит, легкий песок, пенопласт и др.

4. Полимерно-композитная труба по п.1, отличающаяся тем, что в качестве высокополимерных соединений используют химические соединения с относительной молекулярной массой более 10000, в том числе такие термопластичные материалы, как полиэтилен (PE), полипропилен (PP), поливинилхлорид (PVC), полистирол (PS) и акрилонитрил-бутадиен-стирол (ABS), полиэфирэфиркетон (PEEK), полиэфирсульфон (PES), полисульфон (PASU), полифениленсульфид (PPS), сшитый полиэтилен, модифицированный полипропилен и полибутен; термореактивные пластмассовые материалы, в т.ч. фенолальдегид, эпоксид, аминопласт, ненасыщенный полиэфир, фуран, полисилоксан, полиаллилдиформат; резиновые материалы: стиролбутадиеновый каучук, бутадиеновый каучук, изопреновый каучук, этиленпропиленовый каучук, хлоропреновый каучук; специальные резиновые материалы: бутадиен-нитрильный каучук, хлоропреновый каучук, хлоркаучук, фторкаучук, хлорэфирный каучук, силиконовый каучук, полиуретановый каучук, полисульфидный каучук, акриловый каучук и др.; волокнистые материалы: стекловолокно, углеродное волокно, арамидное волокно, полиэстер-карбоновые волокна (лавсан), полиамидное волокно (нейлон), волокно поливинилового спирта (винилон), полиакрилонитрильное волокно (нитрилон), полипропиленовое волокно (полипропилен), поливинилхлоридное волокно (хлорин) и другие синтетиче-

ские материалы и регенерированные волокна.

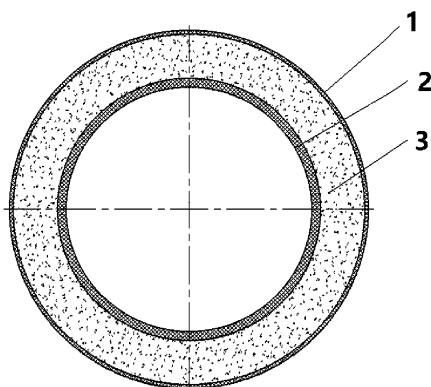
5. Полимерно-композитная труба по п.1, отличающаяся тем, что пористый легкий наполнитель или гранулы основного структурного слоя смешивают с гранулами и материалами других труб, включая коротковолокнистые материалы и наноматериалы.

6. Полимерно-композитная труба по п.1, отличающаяся тем, что при необходимости модификации и обработки пористого легкого наполнителя и гранулированной смеси поверхностно-активными или связующими веществами данная операция проводится следующим способом: поверхностно-активные или связующие вещества смешиваются с низкотемпературными растворителями до получения раствора определенной концентрации, после чего в скоростной мешалке при определенной температуре происходит его равномерное перемешивание с пористым легким наполнителем или гранулированной смесью, или же пористый легкий наполнитель или гранулированная смесь при определенной температуре вступают в реакцию с распыляемым поверхностно-активным или связующим веществом, или же применяют добавление сшивающего агента в какой-либо растворитель, куда потом добавляют пористый легкий наполнитель или гранулированную смесь для обработки путем одновременного перемешивания и нагрева.

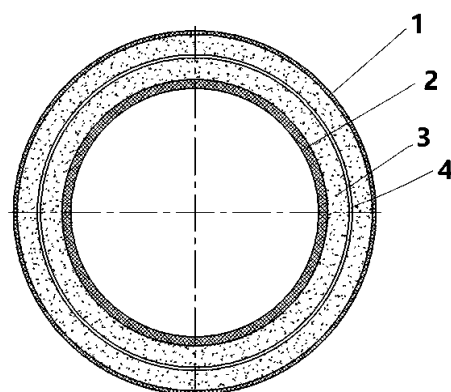
7. Полимерно-композитная труба по п.1, отличающаяся тем, что основной структурный слой включает органобентонит, загуститель, вяжущие вещества и термоклей.

8. Способ производства полимерно-композитной трубы по п.1, характеризующийся использованием одного из нижеуказанных способов: свертывание, вибропрессование, намотка, пултрузия, центробежное литье, экструзия, литье под давлением, предварительное напряжение, литьевое формование полимера, изготовление слоистой конструкции.

9. Способ применения полимерно-композитной трубы по п.1, характеризующийся использованием в качестве труб нефтяных, газовых, отопительных, газоподводящих, водоснабжения и водоотведения, сельскохозяйственной ирригации, горнорудных промыслов, опреснения морской воды, электропередачи, городского коммунального хозяйства.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2