

Изобретение относится к полимерным композициям для получения теплоизоляционных материалов в строительстве, а также может быть использовано для возведения изоляционных сооружений в шахтах.

Известна сырьевая смесь для получения теплоизоляционных изделий, включающая карбаминоформальдегидную смолу, отвердитель - продукт конденсации сульфобензилмочевины и формальдегида в смеси с фторофорной кислотой (ВАГ-3), технический мел и сульфол в качестве поверхностно-активного вещества (Ас. СССР №1377270, кл. С04С38/08, 1988).

Недостатком этой композиции является значительная технологическая усадка (горизонтальная и вертикальная) при свободной заливке, что может привести к образованию трещин в готовых изделиях и, как следствие, к снижению механической прочности.

Наиболее близкой к заявляемому изобретению является полимерная композиция для возведения изоляционных сооружений в шахтах и изготовления теплоизоляционного материала, включающая карбаминоформальдегидную смолу (КФС), вспенивающийся агент-газообразователь (инертную пыль или мел), поверхностно-активное вещество - ПАВ (сульфол НП-3, "Прогресс"), жидкое натриевое стекло, кислотный отвердитель (продукт ВАГ-3, ортофосфорная кислота), отходы коксохимического производства после сушки коксового газа, (отходы КХЗ), при следующем соотношении компонентов, мас.ч.: КФС - 100; инертная пыль или мел 12 - 16; ПАВ 1,0 - 1,5; жидкое стекло 5 - 30; кислотный отвердитель 30 - 70; отходы КХЗ 10 - 30 (Ас. СССР №1461994, кл. E21F5/00, 1989).

Отходы коксохимического производства после сушки коксового газа содержат 60 - 75% диэтиленгликоля и являются пластификатором.

Недостатком известной композиции является невысокая механическая прочность пенопласта, полученного на ее основе.

Задачей изобретения является создание такой полимерной композиции для получения теплоизоляционного материала, которая в результате введения модифицирующих добавок позволяет получить безусадочный пенопласт с повышенной механической прочностью и однородной структурой.

Для решения этой задачи полимерная композиция для получения теплоизоляционного материала, включающая карбаминоформальдегидную смолу, газообразователь, поверхностно-активное вещество, жидкое стекло, кислотный отвердитель и пластификатор, дополнительно содержит волокнистый наполнитель при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

| | |
|--------------------------------|------------|
| Карбаминоформальдегидная смола | 100 |
| Волокнистый наполнитель | 0,01 - 1,5 |
| Газообразователь | 6 - 16 |
| Поверхностно-активное вещество | 1 - 3 |
| Жидкое стекло | 1 - 20 |
| Кислотный отвердитель | 30 - 70 |
| Пластификатор | 1 - 30 |

Сопоставительный анализе прототипом позволяет сделать вывод, что предложенное изобретение отличается от известного введениям

в состав композиции волокнистого наполнителя, в качестве которого применяют коротковолокнистые отходы камвольно-прядильного и хлопчатобумажного производства.

Пенопласт, полученный на основе предложенной полимерной композиции для теплоизоляционного материала, обладает более высокой механической прочностью по сравнению с прототипом.

Повышение прочностных характеристик пенопласта обусловлено, по-видимому, армирующей способностью волокнистых наполнителей, природой армирующих волокон, их длиной и содержанием в системе. При обработке волокон карбаминоформальдегидной смолой на поверхности волокна образуется сплошная пленка полимера, которая в результате достаточного сильного адгезионного взаимодействия с поверхностью волокна не удаляется при дальнейшей переработке.

В процессе вспенивания полимерной композиции армирование пенопласта коротковолокнистым наполнителем происходит как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях, что обуславливает повышение прочностных характеристик, стабильность формы и размеров готовых изделий.

При обработке натуральных и химических волокон карбаминоформальдегидной смолой сохраняется прочность волокна, не наблюдается заметного изменения поверхности волокна и его удлинения.

Диспергированные в растворе карбаминоформальдегидной смолы волокна наполнителя препятствуют седиментации пылевидных частиц газообразователя и, следовательно, частицы инертной пыли или мела более равномерно распределены в объеме полимерной композиции. Поэтому выделение углекислого газа при взаимодействии кислотного отвердителя с газообразователем происходит во всем объеме композиции, что приводит к образованию пенопласта с более однородной структурой.

Для получения полимерной композиции используют карбаминоформальдегидную смолу марок КФБ, КФЖ (ГОСТ 14231 - 88).

В качестве газообразователя используют карбонаты щелочноземельных металлов: мел (ОСТ 21 - 10 - 83), инертную пыль (ТУ 21 - 20 - 46 - 82), представляющую собой известняк или доломит, обработанный стеарином или сплавом парафина с канифолью в количестве 0,1 - 0,15мас.% и 0,4мас.% соответственно.

В качестве поверхностно-активного вещества (ПАВ) используют ПАВ анионного типа: сульфол НП-3 (ТУ 84 - 509 - 81), "Прогресс" (ТУ 38 - 10719 - 77).

В качестве жидкого стекла используют натриевое жидкое стекло (ГОСТ 13078 - 81).

В качестве пластификатора используют диэтиленгликоль технический (ГОСТ 10136 - 90) или диэтиленгликольсодержащие отходы КХЗ после сушки коксового газа с содержанием основного вещества диэтиленгликоля 60 - 75%.

В качестве кислотного отвердителя полимерной композиции используют продукт ВАГ-3 (ТУ 655 - 1116 - 88), представляющий собой продукт конденсации сульфобензилмочевины с формальдегидом и ортофосфорной кислотой, и

смесь растворов ортофосфорной кислоты и сернокислого алюминия.

В качестве волокнистого наполнителя используют коротковолокнистые отходы хлопчатобумажных (ОСТ 17 - 88 - 86), шерстяных, искусственных, синтетических волокон и их смесей.

К отходам хлопчатобумажных волокон, которые могут быть введены в состав полимерной композиции, относятся:

пух подвальный трубный и с фильтров, образующихся в пыльных подвалах, каналах, на решетках фильтров и с вентиляционных камер, в соросборниках пневмомеханических прядильных машин, представляющих собой пропыленную массу короткого волокна с наличием мелких сорных примесей органического происхождения от переработки хлопкового волокна всех сортов и типов; пух подвальный трубный от переработки хлопкового волокна с добавлением химических волокон до 50%;

пух распыл, образующийся в соросборниках роторных, аэромеханических и роторно-армирующих прядильных машин, представляющий массу короткого волокна с наличием мелких примесей органического происхождения и пороков от переработки хлопкового волокна низких сортов и отходов;

пух, образующийся на чистителях приготвительного, прядильного и ниточного оборудования, в волокносорниках ленточных машин, представляющий собой массу пропыленного короткого волокна от переработки хлопкового волокна всех видов и типов;

пух с добавлением химических волокон до 50%;

очес кардный, образующийся на шляпочных полотнах чесальных машин, чесальных агрегатах и чесальных аппаратах, представляющий собой пропыленную массу неравномерного по длине волокна с наличием пороков и мелких сорных примесей органического происхождения от переработки хлопкового волокна всех сортов и типов; очес кардный с добавлением химических волокон до 50%; массовая доля пороков и сорных примесей не более 10%;

очес гребенкой, образующийся на гребнечесальных машинах, представляющий собой массу неравномерного по длине волокна с наличием незначительного количества пороков и сорных примесей органического происхождения от переработки хлопкового волокна всех сортов и типов; очес гребенкой с добавлением химических волокон до 50%.

Из отходов камвольно-прядильного производства в составе предлагаемой полимерной композиции используют:

очес гребенкой чистошерстяной мелкий и крупный, представляющий собой мелковолокнистую мушковатую массу, получаемую из заднего бункера гребнечесальных машин; кондиционная норма: пыли - 2%, жира - 3%, растительного сора - 2,5%, массовая доля шерстяного волокна не менее 95%; нормированная влажность - 16,4%;

очес гребенкой чистошерстяной с добавлением химических волокон до 50%;

сдир чистошерстяной - волокно, снимаемое в процессе ручной и вакуумной чистки с рабочих органов чесальных машин; кондиционная норма:

пыли - 9%, жира - 8%, растительного сора - 6%; массовая доля шерстяного волокна не менее 90%, нормированная влажность - 15,8%;

сдир чистошерстяной с добавлением химических волокон до 50%.

Для получения полимерной композиции карбамидоформальдегидную смолу смешивают с волокнистым наполнителем, добавляют поверхностно-активное вещество, жидкое стекло и газообразователь (инертную пыль или мел). Смесь тщательно перемешивают до равномерного распределения компонентов по объему. При интенсивном перемешивании добавляют предварительно подготовленную смесь кислотного отвердителя с диэтиленгликолем (или отходами коксохимического производства после сушки коксового газа) и полученную композицию заливают в форму любой конфигурации.

Были проведены эксперименты с применением каждого из вышеприведенных волокнистых наполнителей в соотношении, указанном в формуле изобретения. Полученные данные обрабатывали с помощью методов математической статистики. Среднестатистические результаты представлены в табл.1 и 2.

Примеры составов предлагаемой полимерной композиции для получения теплоизоляционного материала и прототипа приведены в табл.1.

Сравнительные физико-механические характеристики теплоизоляционного материала, полученного на основе предлагаемой полимерной композиции и прототипа приведены в табл.2.

Из табл.2 следует, что у теплоизоляционного материала, полученного из предлагаемой полимерной композиции, возрастает прочность при 10% - й линейной деформации сжатия, отсутствует технологическая усадка.

Поскольку сутью притязаний авторов является введение в полимерную композицию волокнистого наполнителя, то в табл.1 приведены заграничные значения волокнистого наполнителя (состав №1 и 11) и оптимальные значения остальных компонентов.

При содержании волокнистого наполнителя менее 0,01мас.ч. (состав №1) не обнаруживается существенного увеличения механической прочности теплоизоляционного материала, а повышение содержания волокнистого наполнителя свыше 1,5мас.ч. (состав №11) приводит к увеличению вязкости смоляного раствора и за счет этого к уменьшению кратности вспенивания и увеличению плотности материала. Поэтому, несмотря на дальнейшее увеличение механической прочности (табл.2), повышение количества волокнистого наполнителя нецелесообразно.

Оптимальные результаты получены при использовании полимерной композиции состава №5 и состава №8.

Введение волокнистого наполнителя в полимерную композицию позволяет получить пенопласт с меньшей объемной массой без потери механической прочности.

Коротковолокнистые отходы хлопчатобумажного и камвольного производства являются доступными и дешевым наполнителем, имеющим хорошие теплоизоляционные свойства.

Теплопроводность теплоизоляционного

материала, полученного на основе предлагаемой полимерной композиции, составляет 0,040 - 0,056Вт/(м · К).

Таблица 1

| Компоненты | Содержание компонентов, мас. ч. | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 (прототип) |
| КФС | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Волокнистый наполнитель | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | – |
| Газообразователь | 9 | 6 | 9 | 16 | 6 | 9 | 16 | 6 | 9 | 16 | 9 | 12–16 |
| ПАВ | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 3,0 | 1,0 | 1,5 | 3,0 | 1,0 | 1,5 | 3,0 | 1,0 | 1,0–1,5 |
| Жидкое стекло | 10 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 10 | 5–20 |
| Кислотный отвердитель | 45 | 30 | 45 | 70 | 30 | 45 | 70 | 30 | 45 | 70 | 45 | 30–70 |
| Пластификатор | 10 | 1 | 20 | 30 | 1 | 20 | 30 | 1 | 20 | 30 | 10 | 10–30 |

Таблица 2

[illegible]