



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 6103
(51) C04B 14/06 (2006.01)
C04B 14/48 (2006.01)
C04B 26/14 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2021/0346.2

(22) 30.12.2019

(45) 28.05.2021, бюл. №21

(72) Елемесов Касым Коптлеуевич (KZ);
Сладковский Александр Валентинович (PL);
Бортебаев Сайн Абиляханович (KZ); Басканбаева
Динара Джумабаевна (KZ); Утянов Азамат
Нурдаулетович (KZ); Игбаева Акжаркын Есентаевна
(KZ)

(73) Некоммерческое акционерное общество
«Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

(56) RU 2575658 C1, 20.02.2016

(54) **ФИБРОБЕТОННАЯ СМЕСЬ**

(57) Настоящая полезная модель относится к области машиностроения и может быть использовано, в частности для изготовления корпусных деталей центробежных насосов.

Равномерность распределения стальных фибр по всему объему изделия, фибробетонной смеси достигается за счет уменьшения длины стальной фибры волнового профиля, замены цемента на

быстротвердеющую эпоксидную смолу, фибробетонная смесь, содержит смолу отвердитель, наполнитель и наполнитель, армирующий элемент, а вместо цемента и воды связующим является эпоксидная смола при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- гранитный щебень 49-52;
- кварцевый песок 23-27;
- стальная фибра 2-4;
- кварцевая мука 10-13;
- эпоксидная смола 8-12;
- отвердитель 1 - 3.

Технический результат, достигаемый заявляемой полезной модели заключается в обеспечении равномерного распределения стальных фибр волнового профиля с короткой длиной, что приводит соответственно к однородности материала при отливке корпусных деталей при одновременном увеличении ее трещиностойкости, простота технологии приготовления смеси, снижение себестоимости изделия, изготавливаемого из предлагаемой фибробетонной смеси.

(19) KZ (13) U (11) 6103

Настоящая полезная модель относится к области машиностроения и может быть использована, в частности для изготовления корпусных деталей центробежных насосов.

Известна фибробетонная смесь, включающая портландцемент, микрокремнезем, пластификатор, волокнистый наполнитель, песок и воду содержит в качестве пластификатора гиперпластификатор Stachement 2061/151.2, в качестве волокнистого наполнителя полипропиленовое волокно длиной 18 мм и диаметром 20 мкм, песок крупный с модулем крупности $MK=2,5 \div 3,0$ в нефракционированном виде при следующем соотношении компонентов, мас. %: портландцемент 19,00-22,00, микрокремнезем 1,50-2,50, пластификатор 0,15-0,60, полипропиленовое волокно 0,02-0,15, песок 65,00- 75,00, вода остальное. [Патент RU 2 583 965 С1, опубл. бюл. №13 от 10.05.2016 г., МПК C04B 111/20].

Недостатками данного состава являются высокий расход портландцемента и низкая прочность готовых изделий на изгиб.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является фибробетонная смесь, включающая в свой состав портландцемент 26,85-27,8 %, кварцевый песок 53,7- 55,6 %, высокомодульные волокна - фибру стальную волнового профиля из проволоки и аморфнометаллическую фибру в соотношении 1 : 0,4 - 2,4 соответственно, при общем проценте армирования по объему, равном 1,5 - 2,5%, 5,4 - 8,7, воду - остальное [Патент RU 2 575 658 С1, опубл. бюл. №5 от 20.02.2016г., МПК C04B 28/04].

Недостатками этой фибробетонной смеси являются высокая стоимость аморфнометаллической фибры, неравномерное распределение разных фибр (аморфная металлическая и стальная фибра волнового профиля из проволоки) из-за комкования фибр, длительное время для набора прочности, сложность технологии изготовления. Этот способ позволяет получать требуемое качество изделий из фибробетона, однако при изготовлении деталей с повышенными требованиями к механическим характеристикам он не обеспечивает равномерное распределение стальных фибр в смеси в процессе формирования изделий, что ухудшает однородность материала изделия.

Технической задачей предлагаемого состава фибробетонной смеси является, равномерность распределения стальных фибр по всему объему изделия.

Технический результат, достигаемый заявляемой полезной модели заключается в обеспечении равномерного распределения стальных фибр волнового профиля с короткой длиной, что приводит соответственно к однородности материала при отливке корпусных деталей при одновременном увеличении ее трещиностойкости, простота технологии приготовления смеси, снижение себестоимости изделия, изготавливаемого из предлагаемой фибробетонной смеси.

Технический результат достигается тем, что за счет уменьшения длины стальной фибры волнового профиля, замены цемента на быстротвердеющую эпоксидную смолу, фибробетонная смесь, содержит смолу отвердитель, наполнитель и армирующий элемент, а вместо цемента и воды связующим является эпоксидная смола при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- гранитный щебень 49-52;
- кварцевый песок 23-27;
- стальная фибра 2-4;
- кварцевая мука 10-13;
- эпоксидная смола 8-12;
- отвердитель 1-3.

Способ осуществляется следующим образом: первым этапом технологии отливки пробников фибробетонов являлась подготовка сырьевых компонентов. Влажность наполнителей и наполнителей полимербетонов должна быть не более 0,5 ...1%. Это объясняется тем, что прочность и другие свойства фибробетонов резко падают при использовании влажного наполнителя: тончайший слой воды на частицах наполнителя ухудшает твердение полимерного вяжущего и снижает его адгезию к ним. Поэтому наполнители и наполнители сушили в сушильном шкафу при температуре 80...110°C и обязательно охлаждали перед дозированием до нормальной температуры.

В качестве наполнителя использовали тонкомолотый гранит (черный и белый, бутовый камень, а также кварцевый песок).

Синтетическую смолу и отвердитель перед употреблением доводили до необходимой вязкости нагревом и введением растворителя - 646, ацетона. Приготовление фибробетонной смеси производили в следующем порядке. Сначала готовили связующее, а затем вводили в подготовленную смесь наполнители. Связующее готовили в течении 30...60 с. Готовую смесь сразу же загружали в специальную емкость, где уже находились предварительно перемешанные и обработанные модифицирующие добавки (с небольшим количеством связующей) наполнителя. Перемешивание наполнителей со связующим производили в течении 1,5...2 мин.

Введение части смолы (мономера) в емкость с наполнителями имело целью создание на поверхности наполнителей тонких пленок смолы. При этом последующее введение связующего, наполнитель не будет адсорбировать смолу из связующего и прочность контактных слоев связующего не снизится, как это имеет место при введении связующего в необработанный наполнитель. Двух стадийное получение смеси имеет ряд преимуществ: сокращается общая длительность цикла перемешивания и уменьшается расход смолы (мономера); связующее получается более однородным по составу, и его можно подогреть или охладить в процессе приготовления с целью регулирования вязкости и жизнеспособности, а также провести вакуумирование для удаления вовлеченного воздуха и повышения прочности.

Вследствие значительно более высокой вязкости и липкости фибробетонных смесей при формировании использовали вибростол с повышенной частотой виброуплотнения и перегруза.

Из предлагаемого фибробетона можно производить, например, корпусные детали

центробежных насосов, представленные на Фигуре 1.

Для решения поставленной задачи был использован следующий состав фибробетона, приведенный в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований предлагаемого фибробетона

Позиция	Состав	Плотность г/см ³	Прочность на сжатие, МПа	Прочность при изгибе, МПа
1	Гранитный щебень 48% Кварцевый песок 23% Кварцевая мука 15% Эпоксидная смола 8% Отвердитель 3% Стальная фибра 3%	2185	137,6	77,8
2	Гранитный щебень 50,2% Кварцевый песок 23,6% Кварцевая мука 10,2% Эпоксидная смола 10,5% Отвердитель 2% Стальная фибра 3,5%	2270	234,4	85,5
3	Гранитный щебень 51% Кварцевый песок 24,4% Кварцевая мука 9,6% Эпоксидная смола 8,5% Отвердитель 2% Стальная фибра 4,5%	2340	222,4	83,2
4	Гранитный щебень 53% Кварцевый песок 19% Кварцевая мука 10% Эпоксидная смола 13% Отвердитель 3% Стальная фибра 2%	2380	214,6	80,1

Анализ данных таблицы показывает, что оптимальным является состав (позиция 2), характеризующийся максимальными значениями прочности. При уменьшении содержания фибры показатели прочности уменьшаются, что связано с переизбытком гранитного щебня и нехваткой более мелких заполнителей для заполнения пустот. Кроме того, для составов (позиция 1 и 4) требуется большее количество дорогостоящего отвердителя, что экономически невыгодно.

Увеличение количества фибры к недостатку кварцевой муки, для заполнения пустот и комкованию фибр, что делает нерациональным соотношение заполнителя различных фракций и приводит к образованию пустот и снижению прочности.

Таким образом оптимальным является полимербетон следующего состава:

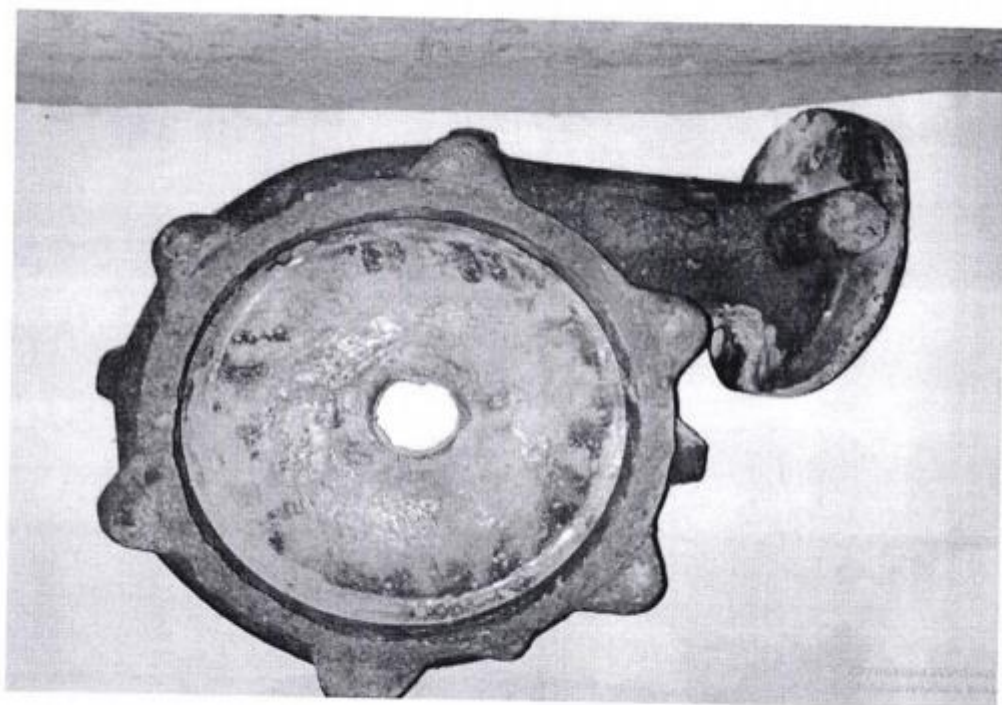
- гранитный щебень 50-52%;
- кварцевый песок 23-24%;
- стальная фибра 3 - 4%;
- кварцевая мука 10-11%;
- эпоксидная смола 10 - 11%;
- отвердитель 2%.

Предлагаемая фибробетонная смесь обеспечивает технический эффект, заключающийся в обеспечении равномерного распределения стальной фибры в объеме бетонной смеси и увеличении ее трещиностойкости. Следовательно, предлагаемая фибробетонная смесь обладает промышленной применимостью.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Фибробетонная смесь, включающая стальную фибру, гранитный щебень, кварцевый песок, кварцевую муку, цемент и воду, *отличающаяся* тем, что вместо цемента и воды связующим являются эпоксидная смола и отвердитель, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- гранитный щебень 49-52;
- кварцевый песок 23-27;
- стальная фибра 2-4;
- кварцевая мука 10-13;
- эпоксидная смола 8-12;
- отвердитель 1-3.



Фигура 1