

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(43) Дата международной публикации
11 октября 2007 (11.10.2007)

РСТ

(10) Номер международной публикации
WO 2007/114738 A2

(51) Международная патентная классификация:
C04B 28/00 (2006.01) **C04B 14/12** (2006.01)

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2007/000157

(22) Дата международной подачи:
2 апреля 2007 (02.04.2007)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2006110594 4 апреля 2006 (04.04.2006) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме
US): **ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ДИГАЗ" (ZAKRYTOYE AKTSIONERNOYE
OBSHCHESTVO "DIGAZ")** [RU/RU]; ул. Большая
Грузинская, 60, стр. 1, Москва, 123056, Moscow (RU).

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители (только для US): **ГРАЧЕВ
Вадим Анатольевич (GRACHEV, Vadim Anatolye-
vich)** [RU/RU]; Украинский бульвар, 8, корп. 2, кв.
29, Москва, 121059, Moscow (RU). **СУХОВЕРХОВ
Юрий Николаевич (SUKHOVERKHOV, Yury Niko-
laevich)** [RU/RU]; ул. Южнобутовская, 56, кв. 6,
Москва, 117042, Moscow (RU). **САПЕЛКИН Валерий**

Сергеевич (SAPELKIN, Valery Sergeevich) [RU/RU];
ул. Ульяновых, 17, кв. 33, г. Подольск, Московская
обл., 142116, Podolsk (RU). **ФРОЛОВ Вениамин
Петрович (FROLOV, Veniamin Petrovich)** [RU/RU];
ул. Дружбы, 18, кв. 60, г. Чехов, Московская обл.,
142300, Chekhov (RU).

(74) Агент: **ПИЛИШКИНА Людмила Станиславовна
(PILISHKINA, Lyudmila Stanislavovna)**; а/я 15, Г-165,
Москва, 121165, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: RAW MIX FOR PRODUCING CONSTRUCTIONAL MATERIALS AND ARTICLES

(54) Название изобретения: СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И
ИЗДЕЛИЙ

(57) Abstract: The invention can be used for producing multipurpose constructional materials and articles from raw mixes containing foamed vermiculite in the form of an aggregate. Said invention makes it possible to increase the physico-mechanical and heat insulation properties of the produced materials and articles and to reduce the weight loads applied to structural elements of buildings and constructions. The inventive raw mix comprises cement, foamed vermiculite, a mineral batch and water. The mineral batch is embodied in the form of a dry mix consisting of one or two materials which are selected from a first group comprising sand, expanded clay and broken stone, and one or two materials selected from a second group comprising powder lime, gypsum and clay. In a two-component batch, weight fractions are equal to 1.0 and 0.1-1.5, respectively. In a three-component batch, the weight fractions are equal to 0.95-0.05, 0.05-0.95 and 0.1-1.5 or 1.0, 1.9-0.1 and 0.1-1.9, respectively. In a four-component batch, the weight fractions are equal to 0.95-0.1, 0.95-0.05, 1.9-0.1 and 0.1-1.9, respectively. The mix has the following component ratio: 8-25 mass% cement, 5-21 mass% foamed vermiculite and 13-42 mass% mineral batch, the rest being water.

(57) Реферат: Использование: изобретение может быть использовано для изготовления строительных материалов и изделий многофункционального назначения из сырьевых смесей, включающих вспученный вермикулит в качестве заполнителя. Технический результат: повышение физико-механических и теплоизолирующих свойств изготавливаемых материалов и изделий, при обеспечении возможности снижения весовых нагрузок на несущие элементы зданий и сооружений. Сырьевая смесь содержит цемент, вспученный вермикулит, минеральную шихту и воду. В качестве минеральной шихты она содержит сухую смесь из одного или двух материалов, выбранных из первой группы, включающей песок, керамзит, щебень и одного или двух материалов, выбранных из второй группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину. Для двух компонентной шихты массовые части составляют соответственно 1,0 и 0,1-1,5. Для трехкомпонентной шихты массовые части составляют соответственно 0,95-0,05; 0,05-0,95 и 0,1-1,5 или 1,0; 1,9-0,1 и 0,1-1,9. Для четырехкомпонентной шихты массовые части составляют соответственно 0,95-0,1 и 0,95-0,05; 1,9-0,1 и 0,1-1,9. Соотношение компонентов в смеси составляет, масс.% : цемент 8-25, вспученный вермикулит 5-21, минеральная шихта 13-42, вода – остальное.

WO 2007/114738 A2



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

В отношении двубуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. "Пояснения к кодам и сокращениям", публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня PCT.

Опубликована:

- *без отчёта о международном поиске и с повторной публикацией по получении отчёта*

Сырьевая смесь для изготовления строительных материалов и изделий

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к промышленности строительных
5 материалов, а именно к сырьевым смесям с неорганическими
заполнителями и вяжущими и может быть использовано для
изготовления строительных материалов и изделий
многофункционального назначения.

Изобретение направлено на повышение эффективности
10 использования строительных сырьевых смесей, включающих
вспученный вермикулит в качестве легкого минерального
пористого заполнителя, в решении актуальной задачи создания
экологически безопасных, негорючих тепло- и энергосберегающих
материалов и конструкций для строительной индустрии.

15 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известна бетонная смесь, включающая, мас. %: цемент 16,6-
24,9, крупный заполнитель - речной гравий 40,3 -46,1, кварцевый
песок 17,4-25,3, отход производства вспученного вермикулита
состава фракции менее 2,5 мм 0,9-2,5, вермикулитовую породу
20 фракции менее 2,5 мм 0,9-2,5, вода - остальное (SU 1414830, С04В
28/04, 23.06.1986).

Недостатки известной смеси заключаются в сложности
подбора зернового состава отхода производства вспученного
вермикулита и вермикулитовой породы, включающих частные
25 остатки на ситах с размером отверстий от 1,25 мм до менее 0,14 мм.
При перемешивании всех компонентов в бетономешалке
происходит дополнительное измельчение легких вермикулитовых
зерен, а при последующей укладке сырой смеси в форму и ее

вибрировании, часть вермикулитовых зерен перемещается в верхнюю область смеси, что приводит к существенной неравномерности структуры в объеме бетона и снижению его эксплуатационных характеристик.

5 Известна сырьевая смесь для изготовления теплоизоляционного строительного материала, включающая, мас. %: портландцемент 12,36-20,03, вспученный вермикулит 49,5-60,39, пеноконцентрат «Неопор» 0,079-0,083 и воду 27-18-30,03. Теплоизоляционный материал, изготовленный из данной смеси,
10 имеет прочность на сжатие 4-17 МПа, плотность 286-487 кг/м³, теплопроводность 0,063-0,095 Вт/(м · К), огнестойкость 10 термоциклов при 600 °С (RU 2194684, С04В 38/08, 24/14, 25.07.1997).

Недостатки данной сырьевой смеси заключаются в том, что
15 вспученный вермикулит при перемешивании с пеноцементной массой неравномерно распределяется в ее объеме, что затрудняет получение однородных по плотности строительных растворов, бетонов и изделий на их основе. Получаемые после затвердевания известной смеси материалы имеют значительные разбросы
20 значений прочности, теплопроводности и др. характеристик, что снижает эффективность их использования в строительстве.

Известна сухая смесь, включающая в качестве вяжущего портландцемент М400Д5, а в качестве заполнителя – вспученный вермикулит М100 фракционного состава по частному остатку на
25 ситах: 5,0мм – 5%, 0,6 мм – 55%, менее 0,6 мм – 40%, при следующем соотношении компонентов, мас. %: портландцемент 49-83, вспученный вермикулит 51-17. Сухую смесь затворяют водой и применяют в качестве внутреннего и наружного отделочных

теплоизоляционных слоев при заводском изготовлении элементов зданий и непосредственно на строительных объектах (RU 2162067, C04B 28/04, 05.06.1998).

Недостатком известной смеси является то, что полученные на
5 ее основе отделочные теплоизоляционные слои имеют рыхлую структуру, поверхность слоев шелушится вследствие осыпания вермикулитовых частиц, что снижает эксплуатационные характеристики изделий с такими слоями.

Известна теплоизоляционная бетонная композиция,
10 включающая цементирующий материал и легкую смесь, состоящую из вспученного вермикулита и вспученного перлита, при их соотношении в смеси не более 2:1 мас.ч. В бетонной композиции соотношение между цементирующим материалом и легкой смесью составляет около 4:1 мас.ч. Цементирующий
15 материал представляет собой гидравлическое вяжущее с ускорителем твердения и включает в себя, мас.ч: портландцемент, штукатурный гипс и двуводный гипс, при их соотношении около 5:4:1 или глиноземистый цемент и штукатурный гипс, при их соотношении около 11:5. Бетонная композиция также может
20 включать, мас.‰: воздухововлекающую добавку 0,5-2 и поверхностно-активное вещество 0,3-1,5. После перемешивания всех компонентов с водой, полученный жидкий раствор используют для нанесения теплоизоляционных и ремонтных покрытий на строительные конструкции (US 6290769, 106/675, C04B 038/08,
25 18.09.2001).

Основной недостаток известной композиции состоит в том, что получаемые на ее основе покрытия в сухом состоянии имеют плотность более 700 кг/м^3 , что не позволяет снизить их

теплопроводность и, соответственно, толщину и вес. При увеличении в композиции количества вермикулита или перлита с целью повышения теплоизолирующих свойств покрытий, одновременно приходится увеличивать массу цементирующего материала, так как иначе снижаются прочностные характеристики покрытий, после высыхания в них образуются трещины и расслоения.

Наиболее близкой к заявляемой сырьевой смеси по решаемой технической задаче является сырьевая смесь, представляющая собой композицию, включающую, об. ч.: цемент 2,0, вспученный вермикулит 10,0 и воду 2,6. Композиция может дополнительно содержать, об ч.: кальцинированной (обожженной) слюды 1,0-5,0. В композиции может использоваться цементная смесь, состоящая из портландцемента (65%) и высокоглиноземистого цемента (35%). Кроме того, различные варианты композиции могут содержать добавки, об.ч: пластификатора 0,1, 50% -ной поливинилацетатной эмульсии 0,2, или 50%-ной акриловой эмульсии 0,2, ускорителя схватывания 0,02. Для повышения водостойкости, защитных и декоративных свойств изделий, изготавливаемых с использованием данной композиции (столбов, стоек, бордюров и др.), в нее могут быть введены гидрофобизаторы и пигменты (GB 2266886, C04B 14/20, E04H 17/20, 11.11.1993 г.).

Недостатки известной сырьевой смеси заключаются в том, что повышенные прочностные свойства изготавливаемых из нее изделий, также как у вышеназванных аналогов, обеспечиваются за счет увеличения массы вяжущих компонентов, что ведет к увеличению веса изделий, снижению их теплоизолирующих свойств. Использование кальцинированной (обожженной) слюды

удорожает смесь, требует введения в нее специальных добавок, содержащих органические горючие вещества, так как она становится рыхлой и может быть использована в основном для заполнения полых конструкций, что существенно ограничивает ее применение в строительстве, например, при нанесении негорючих теплоизоляционных покрытий, приготовлении теплых растворов, изготовлении формованных теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных негорючих изделий и не позволяет эффективно использовать уникальные теплофизические и весовые свойства вспученного вермикулита при создании новых материалов и изделий для строительной индустрии, в частности для ограждающих конструкций, сочетающих повышенные значения несущей способности и коэффициента теплового сопротивления.

Анализ показывает, что сырьевым строительным смесям на основе вспученного вермикулита присуще определенное противоречие между требованиями уменьшения теплопроводности и обеспечения при этом необходимой прочности и минимизации веса материалов и изделий, изготавливаемых из таких смесей.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей изобретения является повышение эксплуатационных характеристик материалов и изделий на основе заявляемой сырьевой смеси, расширение функциональных возможностей ее использования для повышения тепло - и энергосберегающих характеристик как вновь возводимых, так и ремонтируемых зданий и сооружений.

Достижимый технический результат заключается в повышении физико-механических и теплоизолирующих свойств изготавливаемых материалов и изделий, при обеспечении

возможности снижения весовых нагрузок на несущие элементы зданий и сооружений.

Поставленная задача решается тем, что сырьевая смесь, содержащая цемент, вспученный вермикулит, минеральную шихту и воду, в качестве минеральной шихты содержит сухую смесь из одного или двух любых материалов, выбранных из группы, включающей песок, керамзит, щебень и одного или двух любых материалов, выбранных из группы, включающей: известь-пушонку, гипс, глину, при следующем соотношении компонентов, определяемых из выражений:

для шихты из одного любого материала, выбранного из группы, включающей, песок, керамзит, щебень и одного любого материала, выбранного из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину

$$Ax + By \quad x=1,0$$

$$y=0,1 - 1,5,$$

где А - один любой материал, выбранный из группы, включающей песок, керамзит, щебень;

В – один любой материал, выбранный из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину;

х - массовая часть материала А;

у – массовая часть материала В;

для шихты из двух любых материалов, выбранных из группы, включающей, песок, керамзит, щебень и одного любого материала, выбранного из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину

$$(A_{1-x^*} + A^*x^*) + By \quad x^* = 0,05 - 0,95$$

$$y = 0,1 - 1,5,$$

где А - первый любой материал, выбранный из группы, включающей песок, керамзит, щебень;

A^* - второй любой материал, выбранный из группы, включающей песок, керамзит, щебень;

B - один любой материал, выбранный из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину;

5 x^* - массовая часть материала A^* ;

y – массовая часть материала B ;

для шихты из одного любого материала, выбранного из группы, включающей, песок, керамзит, щебень и двух любых материалов, выбранных из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину

10 $Ax + (B_2 - y^* + B^*y^*) \quad x = 1,0 \quad y^* = 0,1-1,9$

где A - любой материал, выбранный из группы, включающей песок, керамзит, щебень;

B - первый любой материал, выбранный из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину;

15 B^* - второй любой материал, выбранный из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину;

x - массовая часть материала A ;

y^* - массовая часть материала B^* ;

20 для шихты из двух любых материалов, выбранных из группы, включающей, песок, керамзит, щебень и двух любых материалов, выбранных из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину

$(A_1 - x^* + A^*x^*) + (B_2 - y^* + B^*y^*) \quad x^* = 0,05 - 0,95 \quad y^* = 0,1-1,9$

25 где A - первый любой материал, выбранный из группы, включающей песок, керамзит, щебень;

A^* - второй любой материал, выбранный из группы, включающей песок, керамзит, щебень;

В - первый любой материал, выбранный из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину;

В* - второй любой материал, выбранный из группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину;

5 х* - массовая часть материала А*;

у* - массовая часть материала В*;

при следующем соотношении компонентов в сырьевой смеси, мас. %:

	Цемент	8 – 25
10	Вспученный вермикулит	5 - 21
	Минеральная шихта	13 - 42
	Вода	Остальное.

15 Указанные для предлагаемой сырьевой смеси сочетания материалов и массовые соотношения материалов и компонентов получены и определены опытным путем и обеспечивают возможность приготовления композиций с консистенциями в диапазоне от жидких строительных растворов и бетонов (при минимальном содержании сухих компонентов в смеси равном 26 мас. %: цемента 8, вермикулита 5, минеральной шихты 13), до

20 полусухих формовочных масс (при максимальном содержании сухих компонентов в смеси равном 88 мас. %: цемента 25, вермикулита 21, минеральной шихты 42).

25 При содержании в композиции сухих компонентов менее 26 мас. %, она представляет собой жидкую смесь с избыточным количеством свободной воды, что приводит к набуханию зерен вспученного вермикулита и расслоению смеси на жидкую и дисперсную фазы. Получаемые из нее покрытия и слои после высыхания плохо держатся, осыпаются и растрескиваются.

При содержании в композиции сухих компонентов более 88 мас.%, она представляет собой слабо увлажненную сыпучую массу с количеством воды, недостаточным для образования вяжущего геля в ее объеме так, чтобы сформованные из нее изделия отвечали 5 нормативным требованиям по теплопроводности и прочности. Изделия с требуемой пористостью оказываются непрочными, а увеличение прочности ведет к существенному снижению пористости, повышению теплопроводности, веса и стоимости изделий.

10 В сырьевой смеси используется вермикулит по ГОСТ 12865 «Вермикулит вспученный» (зерна размером до 10 мм, объемный насыпной вес не более 200 кг/м³) и цемент по ГОСТ 22236 «Портландцемент и шлакопортландцемент» (тонкость помола – не менее 85% массы проходит через сито с сеткой № 008, что 15 соответствует удельной поверхности 2500-3000см²/г).

Опытным путем установлено, что в композициях цемента со вспученным вермикулитом и обожженной вермикулитовой слюдой (пористыми низкопрочными материалами с многослойной чешуйчатой структурой зерен), независимо от способов 20 перемешивания и смачивания водой, на зернах вермикулита и слюды не удается получить тонкую и однородную пленку цементного геля, предотвратить пропитку и набухание вермикулита и слюды, что отрицательно сказывается на весовых, прочностных и теплофизических свойствах материалов и изделий после 25 образования цементного камня.

Добавление в вермикулито - цементную композицию минеральной шихты, согласно изобретению включающей от двух до четырех компонентов и состоящей из зерен прочного

заполнителя и тонкодисперсного вяжущего, позволяет с водой затворения получить гель вяжущего, способный равномерно распределяться в объеме смеси и формировать тонкую пленку на поверхности всех зернистых компонентов.

- 5 Исходя из назначения материала или изделия (жидкий, полугустой, густой штукатурный раствор или кладочная масса, полусухая масса и формованные из нее блоки и т.д.), путем выбора из указанных сочетаний компонентов минеральной шихты, задают состав и плотность композиционного вяжущего, способствующие
- 10 уменьшению его проникновения в зерна вспученного вермикулита. В результате уменьшается масса вяжущего, необходимого для соединения дисперсных компонентов структуры друг с другом и приобретения ее необходимой прочности после твердения. Сохранение при этом значительного объема замкнутых воздушных
- 15 пор в вермикулитовых зернах придает структуре повышенные теплоизолирующие свойства.

Использование минеральной шихты с числом компонентов более четырех (более двух заполнителей и двух вяжущих) нецелесообразно, так как это усложняет технологию приготовления

20 смеси и практически не расширяет ее функциональных возможностей.

Характеристики материалов, используемых в минеральной шихте для предлагаемой сырьевой смеси, заключаются в следующем.

- 25 Известь - пушонку (ГОСТ 9179 «Известь строительная») вводят в качестве легкого компонента с объемным насыпным весом 350-500 кг/м³ (в 2 -3 раза легче цемента), что обеспечивает большее объемное содержание композиционного вяжущего и его

более равномерное и быстрое распределение при перемешивании в объеме смеси за счет снижения плотности и вязкости.

Гипс (ГОСТ 125 «Вяжущие гипсовые») вводят в качестве компонента, обладающего в сравнении с цементом повышенной водопотребностью и скоростью схватывания, что уменьшает пропитку и набухание зерен вспученного вермикулита и ускоряет твердение композиционного вяжущего.

Глину вводят в качестве компонента, способствующего обволакиванию зерен вспученного вермикулита тонкой пленкой композиционного вяжущего, повышению пластичности смеси разной консистенции при ее перемешивании, нанесении на различные поверхности или при формовании из нее изделий. Практически могут быть использованы природные высокодисперсные алюмосиликатные глины из группы каолинов и монтмориллонитов (бентониты).

Зерна прочного заполнителя (песок, керамзит, щебень) в структуре материалов и изделий, изготавливаемых из предлагаемой смеси, являются недеформируемыми узлами структуры, повышающими ее прочность, между которыми расположены зерна вспученного вермикулита, имеющие площадь поверхности в сотни раз больше площади поверхности названных узлов и формирующие пористый объем структуры.

Сочетание зернового состава из разных типов прочного заполнителя (песок-керамзит, песок-щебень, керамзит-щебень) с вермикулитом, позволяет за счет изменения степени смачивания их поверхности подбирать требуемую консистенцию смеси, оптимизировать ее влажность, снизить массу композиционного вяжущего и перераспределить его на образование тонкопленочных

клеевых слоев между зернами вспученного вермикулита, с обеспечением требуемой прочности структуры в целом.

Песок (ГОСТ 8736 «Песок для строительных работ») вводят в качестве компонента в составы смеси, предназначенные преимущественно для приготовления облицовочных, теплых вермикулито-песчаных растворов и кладочных масс. Кроме того, фракционирование песка позволяет изготавливать формованные теплоизоляционно-конструкционные изделия с высоким качеством поверхности, позволяющим уменьшить расход смеси на кладку и отделку поверхностей.

Керамзит (ГОСТ 9757 «Гравий, щебень и песок искусственные пористые») вводят в качестве легкого компонента с объемным насыпным весом 250-800 кг/м³ (в 2-6 раз легче песка). Широкий выбор фракционного состава керамзита, от мелкого песка до крупных гранул размерами 20-40 мм, позволяет уменьшать массу вспученного вермикулита и вяжущего при сохранении низкой теплопроводности структуры и использовать такие составы смеси для приготовления теплоизоляционных растворов и бетонов, для формирования теплоизоляционных и теплоизоляционно-конструкционных изделий.

Щебень (ГОСТ 8267 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» и ГОСТ 22263 «Щебень и песок из пористых горных пород») в предлагаемой сырьевой смеси выполняет функции, аналогичные песку и керамзиту и, кроме того, использование природного щебня позволяет повысить прочность и снизить стоимость изготовления теплоизоляционно-конструкционных бетонов и изделий из местных материалов.

Зерновой состав названных фракционированных заполнителей задают исходя из назначения изготавливаемых материалов и изделий и в соответствии с принятыми строительными нормами.

5 ПРИМЕР ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Примеры конкретного выполнения.

В таблице 1 приведены примеры составов предлагаемой сырьевой смеси из расчета на 1000 кг сырьевой смеси на замес. При использовании смесителей с меньшей загрузкой на замес, массу замеса соответственно корректируют и время перемешивания определяют экспериментально с учетом типа смесительного оборудования.

В таблице 2 приведены свойства материалов, изготовленных из предлагаемой сырьевой смеси и из сырьевой смеси по прототипу (испытывались образцы естественного твердения в возрасте 28 суток и более, высушенные до постоянного веса).

Пример 1. Составы типа $Ax + By$.

Состав 1. В смеситель барабанного типа загружают 115 кг речного песка мелкой фракции с модулем крупности $M_k=2,0-1,5$, при постоянном перемешивании добавляют 15 кг извести - пушонки (насыпная масса 390 кг/м^3 , содержание $\text{CaO} + \text{MgO} = 60,3\%$), 80 кг портландцемента ПЦ500-Д0 и 200 л воды. Затем постепенно засыпают 50 кг вспученного вермикулита фракции 1-2,5 мм (насыпная масса 120 кг/м^3), перемешивают в течение 2,5-3 мин при добавлении оставшейся воды. Полученную массу с помощью пневматического распылителя наносят на пористые кирпичные и бетонные поверхности для получения теплозвукоизоляционного покрытия.

Составы 2-5 приготавливают аналогично составу 1, но более густой консистенции. Для составов 2 и 3 используют речной песок средней фракции с $M_k = 2,5-2,0$, для составов 4 и 5 - речной песок крупной фракции с $M_k = 2,5-3,25$. Растворные смеси из составов 2 и 3 наносят вручную на бетонные поверхности при устройстве теплых полов, теплозвукоизоляционных перегородок и потолочных перекрытий. Смеси из составов 4 и 5 используют в качестве полусухой шихты для формирования мелкоштучных конструктивно-теплоизоляционных блоков, пластин и других изделий методом
10 объемного виброформования.

Составы 6 и 7 также приготавливают в последовательности операций аналогично составу 1, но для состава 6 вместо извести-пушонки используют строительный гипс марки Г-5, нормальноотвердеющий, среднего помола, а для состава 7
15 используют тонкомолотую пластичную глину латненскую марки ЛТ-1 (ТУ 14-3-8-152-75). Смесь из состава 6 используют при изготовлении толстослойной теплоизоляционной штукатурки из нескольких быстро твердеющих слоев, а смесь 7 используют при изготовлении теплоизоляционной штукатурки повышенной
20 прочности.

Составы 8-11 с минеральной шихтой, включающей керамзит в качестве прочного заполнителя, приготавливают в гравитационном смесителе. Марки цемента, извести-пушонки и вермикулита берут согласно составу 1, марку гипса - согласно
25 составу 6, марку глины - согласно составу 7. При приготовлении состава 8 в смеситель загружают 350 кг керамзита (фракция 5-10 мм, насыпная масса 450 кг/м^3), при постоянном перемешивании добавляют 100 л воды, засыпают 50 кг извести-пушонки и 200 кг

портландцемента. Через 1-1,5 мин заливают оставшуюся воду, постепенно засыпают 180 кг вспученного вермикулита и перемешивают в течение 2-2,5 мин. Из смеси изготавливают вибропрессованные конструкционно-теплоизоляционные стеновые и перегородочные блоки. Составы 9, 10 и 11 готовят аналогично составу 8. Состав 9 используют в качестве заполнителя в пустотные конструкционные блоки. Состав 10 используют при изготовлении конструкционно-теплоизоляционных формованных изделий, а состав 11 используют в качестве легкой бетонной смеси.

10 **Составы 12-15** с минеральной шихтой, включающей щебень в качестве прочного заполнителя, приготавливают в планетарно-роторном смесителе. Марки цемента, извести-пушонки и вермикулита берут согласно составу 1, марку гипса - согласно составу 6. Для состава 15 используют пластичную глину ДН-1, 15 содержащую, мас. %: SiO_2 - 50,2, Al_2O_3 - 33,0, Fe_2O_3 - 1,17 (Украина). При приготовлении состава 12 в смеситель загружают 200 кг щебня-известняка (фракция 5-10 мм, насыпная масса 1100 кг/м³), при постоянном перемешивании добавляют 50 л воды, засыпают 120 кг извести-пушонки и 120 кг портландцемента. Через 20 1-1,5 мин заливают оставшуюся воду, постепенно засыпают 180 кг вспученного вермикулита и перемешивают в течение 1,5 -2 мин. Составы 12 и 13 используют в качестве бетонной смеси при устройстве различных конструкционно-теплоизоляционных оснований. Состав 14 используют в качестве заполнителя в 25 пустотные конструкционные блоки. Состав 15 используют при изготовлении формованных изделий.

Пример 2. Составы типа $(A_1-x^* + A^*x^*) + B_y$.

Составы 16-20 с минеральной шихтой, включающей наполнитель из песчано-керамзитовой смеси приготавливают в смесителе планетарного типа. При приготовлении состава 16 в смеситель загружают 40 кг доломитового песка (мелкая фракция с модулем крупности $M_k = 2,0-1,5$) и 70 керамзитового песка (фракция до 2,5мм, насыпная масса 550 кг/м^3), при постоянном перемешивании добавляют 120 л воды, засыпают 20 кг извести – пушонки (насыпная масса 420 кг/м^3 , содержание $\text{CaO} + \text{MgO} = 65\%$) и 80 кг портландцемента ПЦ 500-Д5-ПЛ (с добавками до 5%, пластифицированного). Через 1-1,5 мин добавляют 100 л воды, постепенно засыпают 50 кг вспученного вермикулита (размер частиц 1,5-2,5 мм, насыпная масса 110 кг/м^3), заливают оставшуюся воду и перемешивают в течение 2-3 мин. Растворную смесь наносят на различные поверхности для получения теплоизоляционных и огнезащитных покрытий. Состав 17 приготавливают аналогично и используют для получения покрытий преимущественно на поверхностях с известково-цементной штукатуркой. В составе 18 используют портландцемент ПЦ 500-Д20-Б (с добавками до 20 %, быстротвердеющего), крупный песок (с модулем крупности $M_k = 3, 25$) из отсева известнякового гравия и керамзит фракции 10-20 мм. Остальные компоненты такие же как для состава 17. Получают смесь, которую используют для заполнения пустотных ограждающих конструкций. В составе 19, в отличие от состава 18, используют гипс марки Г-5 и из полученной полусухой смеси методом объемного виброформования изготавливают полнотелые и пустотные теплоизоляционные и конструкционно-теплоизоляционные мелкоштучные блоки. Состав 20 включает: портландцемент ПЦ400-ДО, вермикулит фракции 2,5 -

5 мм, речной песок средней фракции, керамзит фракции 10-20 мм и высокодисперсную бентонитовую глину, содержащую, мас. %: SiO_2 - 59,77, Al_2O_3 - 19,80, Fe_2O_3 - 4,22, MgO - 2,95, K_2O - 1,94 (месторождение «10 Хутор», Россия). Глину предварительно
5 смешивают с водой затворения и вводят в смесь из сухих компонентов при постоянном перемешивании до получения однородной массы, из которой формируют пористые конструктивно-теплоизоляционные изделия.

Составы 21-23 приготавливают в смесителе планетарного
10 типа с минеральной шихтой, включающей заполнитель из песчано-щебневой смеси пористого известняка (песок фракции 1,25-2,5 мм, щебень фракции 5-10 мм). Остальные компоненты: гипс марки Г-3 В II (медленнотвердеющий, среднего помола); известь – пушонка (насыпная масса 400 кг/м^3 , содержание $\text{CaO} + \text{MgO} = 65 \%$);
15 латненская глина марки ЛТПК-1 (полукислая, содержание Al_2O_3 не менее 23 мас. %); шлакопортландцемент ШПЦ 400; вспученный вермикулит (фракция 1,5-5 мм, насыпная масса 110 кг/м^3). При приготовлении состава 21 в смеситель загружают 100 кг песка и 120 кг щебня из пористого известняка, 50 кг извести-пушонки, при
20 постоянном перемешивании добавляют 100 л воды и 250 кг шлакопортландцемента. Через 1-1,5 мин добавляют 50 л воды, постепенно засыпают 210 кг вспученного вермикулита, заливают оставшуюся воду и перемешивают в течение 1,5-2 мин. Полученную массу используют для формирования конструктивно-
25 теплоизоляционных изделий. Смеси 22 и 23 приготавливают аналогично смеси 21 и используют соответственно для заполнения пустотных блоков и при изготовлении конструктивно-теплоизоляционных бетонных оснований.

Составы 24-27 приготавливают в смесителе планетарного типа с минеральной шихтой, включающей в качестве заполнителя смесь керамзита (фракция 2,5 -5 мм, насыпная масса 650 кг/м³) со щебнем из пористого известняка-ракушечника (фракция 5-10 мм).

5 Остальные компоненты: гипс марки Г-7 А III (быстротвердеющий, мелкого помола); известь – пушонка (насыпная масса 450 кг/м³, содержание CaO + MgO = 63 %); часов-ярская пластичная глина, содержащая, мас. %: SiO₂ - 51,6, Al₂O₃ - 33,32, TiO₂-1,37, Fe₂O₃ - 0,90, CaO -0,53, MgO - 0,57, K₂O - 2,59 (Украина); портландцемент

10 ПЦ 500-Д20-ГФ (с добавками до 20%, гидрофобизированный); вспученный вермикулит (фракция 1,5-5 мм, насыпная масса 110 кг/м³). Последовательность операций при работе смесителя: загружают компоненты шихты и цемент, вводят часть воды для смачивания смеси, вводят вспученный вермикулит и оставшуюся

15 воду и ведет перемешивание до получения однородной массы. Состав 24 используют для заполнения пустотных блоков и ограждающих конструкций. Из составов 25-27 формируют пористые теплоизоляционные и конструкционно-теплоизоляционные мелкоштучные стеновые и перегородочные блоки.

20 **Пример 3. Составы типа Ax + (B₂-y* + B*y*).**

Составы 28-31 приготавливают в лопастном смесителе с минеральной шихтой, включающей в качестве вяжущего известково-гипсовую смесь. При приготовлении состава 28 в смеситель барабанного типа загружают 90 кг речного песка мелкой

25 фракции с модулем крупности $M_k=2,0-1,5$, при постоянном перемешивании добавляют 20 кг извести - пушонки (насыпная масса 390 кг/м³, содержание CaO + MgO = 60,3 %), 20 кг гипса марки Г-5 В А III (медленнотвердеющего, мелкого помола) 80 кг

портландцемента ПЦ500-Д0. Не останавливая смеситель, добавляют 250 л воды, постепенно засыпают 50 кг вспученного вермикулита (фракция 0,5 -1 мм, насыпная масса 122 кг/м³) и перемешивают в течение 2,5-3 мин при добавлении оставшейся

5 воды. Полученную массу с помощью пневматического распылителя наносят на пористые кирпичные и бетонные поверхности для получения теплозвукоизоляционного покрытия. Масса из состава 29 имеет более густую консистенцию и используется в качестве

10 теплого кладочного и штукатурного раствора. Составы 30 и 31 приготавливают в последовательности, аналогичной составу 28, используя соответственно керамзит фракции 2,5-5 мм и доломитовый щебень фракции 5-10 мм. Состав 30 используют в качестве жидкотекучей бетонной смеси, а из массы по составу 31 формируют конструкционно-теплоизоляционные стеновые блоки.

15 **Составы 32-35** приготавливают в гравитационном смесителе с минеральной шихтой, включающей в качестве вяжущего известково-глинистую смесь. Используемые компоненты: вспученный вермикулит фракции 5 -10 мм с насыпной массой 100 кг/м³; портландцемент ПЦ 500-Д0; песок горный средней фракции

20 с $M_k = 2,5-2,0$; керамзит шунгизитовый фракции 5-10 мм с насыпной массой 500 кг/м³; щебень известняковый и доломитовый фракции 5-10 мм; известь-пушонка с насыпной массой 420 кг/м³; пластичная глина ДН-1, содержащая, мас. %: SiO₂ - 50,2, Al₂O₃ - 33,0, Fe₂O₃ - 1,17 (Украина). Последовательность операций при

25 работе смесителя: загружают компоненты шихты и цемент, вводят часть воды для смачивания смеси, вводят вспученный вермикулит и оставшуюся воду и ведут перемешивание до получения однородной массы. Состав 32 с помощью пневматического

распылителя наносят на пористые кирпичные и бетонные поверхности для получения теплозвукоизоляционного покрытия. Состав 33 используют для заполнения пустотных блоков; из смеси состава 34 формуют конструкционно-теплоизоляционные изделия; 5 состав 35 используют в качестве теплого кладочного и штукатурного раствора.

Составы 36-39 приготавливают в планетарном смесителе с минеральной шихтой, включающей в качестве вяжущего смесь гипса и глины. Используют гипс марки Г-5 Б II 10 (нормальнотвердеющий, среднего помола); остальные компоненты и последовательность технологических операций такие же как для составов 32-35. Составы 36 и 37 используют в качестве теплых кладочных и штукатурных растворов, состав 38 - в качестве полусухой шихты для формования конструкционно- 15 теплоизоляционных мелкоштучных пустотных блоков, состав 39 - в качестве легкобетонной смеси для заполнения пустотных ограждающих конструкций.

Пример 4. Составы типа $(A_1-x^* + A*x^*) + (B_2-y^* + B*y^*)$.

Составы 40-42 с минеральной шихтой, включающей 20 заполнитель из песчано-керамзитовой или песчано-щебневой смеси и известково-гипсовое вяжущее, приготавливают в гравитационном смесителе. Используют следующие компоненты: вспученный вермикулит фракции 2,5-5 мм с насыпной массой 100 кг/м³, шлакопортландцемент ШПЦ 400, песок из гранитного отсева 25 средней фракции с $M_k=2,5-2,0$, керамзит фракции 2,5 мм, щебень из гравия фракции 5 мм, известь-пушонку с насыпной массой 420 кг/м³, гипс Г-5 Б II (нормальнотвердеющий, среднего помола). При приготовлении состава 40 в смеситель загружают 15 кг песка,

при постоянном перемешивании загружают 65 кг керамзита, добавляют 40 кг извести и 100 л воды, перемешивают в течение 1,5-мин, загружают 80 кг цемента, добавляют 10 кг гипса, постепенно засыпают 50 кг вспученного вермикулита, добавляют оставшуюся
5 воду и перемешивают в течение 1,5-2 мин. Состав 40 используют в качестве жидкой смеси для заполнения пустот в перегородочных керамзитобетонных и т.п. блоках. Аналогично приготавливают составы 41 и 42, которые используют соответственно для
10 заполнения пустотных стеновых песчаноцементных блоков и для формования конструкционно-теплоизоляционных блоков.

Составы 43, 44 с минеральной шихтой, включающей заполнитель из песчано-керамзитовой или песчано-щебневой смеси и известково-глинистое вяжущее, приготавливают в гравитационном смесителе аналогично составам 40-42. Используют
15 латненскую глину ЛТ-1. Остальные компоненты такие же, как для составов 40-42. Приготовленные составы используют в качестве полусухой шихты для формования конструкционно-теплоизоляционных блоков.

Составы 45, 46 с минеральной шихтой, включающей
20 заполнитель из песчано-керамзитовой или песчано-щебневой смеси и вяжущее из смеси гипса и глины, приготавливают в гравитационном смесителе аналогично составам 40-42. Используют гипс Г-5 Б II (нормальнотвердеющий, среднего помола). Остальные компоненты такие же, как для составов 40-42.
25 Приготовленные составы используют в качестве легкой бетонной смеси для заполнения пустотных ограждающих конструкций.

Составы 47- 49 с минеральной шихтой, включающей заполнитель из керамзито-щебневой смеси и вяжущее из смеси

известь-гипс или известь-глина или гипс-глина, приготавливают в планетарном смесителе. Используют следующие компоненты: вспученный вермикулит фракции 2,5 мм, портландцемент 400-Д20-ПЛ (с добавками до 20%, пластифицированный), речной песок 5 средней фракции, керамзит фракции 2,5-5 мм, щебень доломитовый фракции 5 мм, известь-пушонку с насыпной массой 450 кг/м³, гипс Г-5 Б II (нормальнотвердеющий, среднего помола), бентонитовую глину, содержащую, мас. %: SiO₂ - 57,1, Al₂O₃ - 19,40, Fe₂O₃ - 5,97, MgO - 3,01, K₂O - 1,03 (месторождение «Зырянское», 10 Россия). Глину предварительно смешивают с водой затворения до получения коллоидной суспензии, которую вводят в сухую смесь перед введением вермикулита, затем всю смесь перемешивают до получения однородной массы. Полученные составы используют соответственно в качестве бетонной смеси для изготовления 15 конструкционно-теплоизоляционных оснований, заливочной смеси и полусухой шихты для формованных изделий.

Пример 5. По прототипу.

Составы 50, 51 с минеральной шихтой из кальцинированной слюды приготавливали в планетарном смесителе. Состав 50 20 включает: портландцемент ПЦ 500-Д0 (2 об. ч.), вспученный вермикулит фракции 4 мм с насыпной массой 110 кг/м³ (4 об.ч.), кальцинированную (обожженную) слюду фракции 2,5 мм с насыпной массой 500 кг/м³ (5 об.ч.) и воду (2,6 об.ч.). Состав 51 включает: портландцемент ПЦ 500-Д0 (2 об. ч.), вспученный 25 вермикулит фракции 16 мм с насыпной массой 90 кг/м³ (6 об.ч.), кальцинированную (обожженную) слюду фракции 2,5 мм с насыпной массой 500 кг/м³ (1 об.ч.), 50 % -ную акриловую эмульсию (0,2 об.ч.) и воду (2,6 об.ч.). При приготовлении составов

в смеситель загружают вспученный вермикулит и слюду, при постоянном перемешивании смачивают смесь водой, загружают цемент, добавляют оставшуюся воду и эмульсию и перемешивают 2,5-3 мин до получения однородной массы.

5 Из примеров осуществления и таблицы 1 следует, что в сравнении с прототипом предлагаемая сырьевая смесь позволяет приготавливать составы с различной консистенцией, от жидких растворов до полусухих масс, которые могут использоваться практически во всей номенклатуре строительных материалов и
10 изделий: при нанесении теплозвукоизоляционных и огнезащитных покрытий и штукатурок, заполнении пустотных ограждающих конструкций и отдельных блоков, изготовлении мелкоштучных теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных блоков и т.д. Из данных приведенных в таблице 2 видно, что в сравнении с
15 прототипом изготовленные материалы имеют меньшую среднюю плотность (объемную массу) при высокой прочности и низкой теплопроводности, что позволяет снижать весовые нагрузки при сооружении ограждающих конструкций, фундаментов и перекрытий, с одновременным повышением их тепло-и
20 энергосберегающих характеристик. Оценки показывают, что например для обеспечения сопротивления теплопередаче $R_0=3,14$ $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ (Центральный регион России) для стены из одинаковых по прочности материалов из составов 50 и 43 (смесь по прототипу и предлагаемая смесь) и из составов 51 и 27 (смесь по прототипу и
25 предлагаемая смесь), ее толщина будет 0,97 м и 0,41 м и соответственно 1,11 м и 0,35 м, что позволяет более чем в 4 раза снизить вес 1 м^2 стены без снижения прочности материала

ограждающей конструкции, уменьшить нагрузку на фундамент, снизить стоимость материалов и сооружения в целом.

Таблица 1

Составы для 1000 кг сырьевой смеси

№ соста ва	Це- мент, кг	Верми- кулит, кг	Минеральная шихта (компоненты), кг	Вода, л
------------------	--------------------	------------------------	--	------------

Составы типа Ах + Ву

1	80	50	(п)115+(и)15	740
2	80	150	(п) 245+(и) 175	350
3	150	200	(п)300 + (и) 50	300
4	250	210	(п)380+(и)40	120
5	250	210	(п)200+(и)220	120
6	100	80	(п) 150 + (г) 225	445
7	250	50	(п)115+(гп) 15	570
8	200	180	(к)350 + (и) 50	220
9	80	210	(к)185+(и)255	290
10	250	210	(к)380+(г) 40	120
11	220	150	(к) 250 + 25(гп)	355
12	120	90	(щ) 200 + 120 (и)	470
13	80	50	(щ)320 + (и) 40	510

25

14	120	120	(ш) 380 + (г) 40	340
15	250	100	(ш)300 + (гл) 30	320

Составы типа $(A_1-x^* + A^*x^*) +$

By

16	80	50	[(п)40 + (к)70] +(и)20	740
17	100	100	[(п) 50 + (к) 150] +(и)75	525
18	80	210	[(п)20 + (к) 360] +(и)40	290
19	250	210	[(п)20 + (к)360] +(г)40	120
20	250	200	[(п) 100 + (к) 100] + (гл) 100	250
21	250	210	[(п)100 + (ш)120] +(и)50	270
22	120	100	[(п) 150 + (ш)150] + (г) 100	380
23	250	50	[(п)10 + (ш)110] +(гл)10	570
24	80	50	[(к) 200 + (ш) 180] + (и)40	450
25	200	180	[(к)250+(ш)120] +(и)50	200
26	150	150	[(к)300 + (ш) 70] + (г) 50	280
27	250	210	[(к) 150 + (ш) 150] +(гл) 30	210

Составы типа $Ax + (B_2-y^* +$

$B^*y^*)$

28	80	50	(п) 90 + [(и) 20 + (г)20]	740
29	125	105	(п) 250 + [(и) 100 + (г) 70]	350

26

30	80	50	(к) 100 + [(и) 200 + (г) 40]	530
31	250	210	(ш) 300 + [(и) 60 + (г) 60]	120
32	80	50	(п) 90+ [(и) 20 + (гл) 20]	740
33	80	50	(к) 150 + [(и) 200 + (гл) 40]	480
34	250	210	(ш) 300 + [(и) 60 + (гл) 60]	120
35	150	100	(п) 250 + [(и) 100 + (гл) 70]	330
36	80	50	(п)300 + [(г) 50 + (гл) 50]	470
37	80	150	(к) 200 + [(г) 120 + (гл)80]	370
38	250	210	(ш) 300 + [(г) 100 + (гл) 20]	120
39	150	100	(п) 50 + [(г) 95 + (гл) 35]	570

Составы типа

$$(A_1-x^* + A^*x^*) + (B_2-y^* + B^*y^*)$$

40	80	50	[(п)15 + (к) 65] + [(и)40 +(г)10]	740
41	80	50	[(п) 50 + (ш)150] + [(и) 180 +(г)30]	460
42	180	200	[(п) 150 + (ш)150] + [(и)100 +(г)20]	200
43	250	210	[(п) 100 + (к) 150] + [(и) 120 +(гл) 50]	120
44	200	150	[(п) 300+(ш) 50] + [(и) 50 +(гл) 20]	230

27

45	125	105	[(п)30 + (к)100] + [(г)50 +(гл)50]	540
46	80	210	[(п) 15 + (щ)65] + [(г)40 +(гл)10]	580
47	250	50	[(к)150 + (щ)150] + [(и) 80 +(г) 40]	280
48	100	180	[(к) 100 + (щ) 80] + [(и) 50 +(гл) 30]	460
49	220	200	[(к) 300 + (щ)50] + [(г) 50 +(гл)20]	160

Составы по прототипу

50.	285	55	(кс) 320	340
51.	375	95	(кс) 85	445

Условные обозначения: (п)- песок, (к)-керамзит, (щ)-щебень, (и)-известь, (г)-гипс, (гл)-глина, (кс)-кальцинированная слюда.

Таблица 2

Свойства материалов

Номера	Образцы в сухом состоянии			
составо	Средняя	Прочност	Теплопровод-	Морозо-
в	плотность,	ь на	ность, Вт/м · К,	стойкость,
	кг/м ³	сжатие,	не менее	циклы
		МПа		

Составы типа Ах + Ву

1,7	520, 720	1,5; 3,5	0,12; 0,20	15, 35
-----	----------	----------	------------	--------

28

13	820	5,5	0,26	35
11,12,14,	540,530,735	1,7; 1,6;	0,11;0,12; 0,21;	15,15,35,
15	,	3,5;	0,25	40
	850	6,5		
2,3,6	500,400,620	1,1; 1,0;	0,11; 0,09;0,18	15,10,20
		4,8		
9	507	2,1	0,11	15
4,5,	590,420,	2,0; 1,5;	0,14;0,10;	20,15, 30,15
8,10	600,460	3,3; 1,8	0,14; 0,11	

Составы типа $(A_1-x^* + A^*x^*) + B_y$

16	430	0,8	0,10	15
23	860	6,5	0,28	45
17,24	595,550	3,5;	0,14; 0,13	25,20
18,20,	420,470,400,	0,8;1,2;	0,8;0,1;0,09;	15, 20,15,
21,22,26	515,515	0,8; 1,5;	0,12; 0,11	20, 20
		1,6		
19,25,27	440,440,475	1,9; 2,0;	0,10;0,11;0,11	20,25,25
		2,6		

Составы типа $A_x + (B_2-y^* + B^*y^*)$

28,32	520,520	1,8; 1,8	0,12;0,12	20,20
-------	---------	----------	-----------	-------

29

29,	540,880,615	2,0; 6,3;	0,14; 0,28;	20,35,25
36,39		3,8	0,16	
30,33,37	670,740,570	4,2; 4,6;	0,22; 0,25;	25,30,20
		3,5	0,15	
35	670	3,0	0,18	25
31,34,38	550,630,490	2,9; 3,7;	0,13;	20,25,20
		2,6	0,17;0,11	

Составы типа $(A_1-x^* + A^*x^*) + (B_2-y^* + B^*y^*)$

40	430	0,8	0,10	15
41,45,	675,510,300,	3,7; 1,8;	0,23;0,12;	25,20,10,
46,48	410	0,8; 1,5	0,08;0,10	15
44,47	770,655	4,5; 4,3	0,24;0,26	30,25
42,43,49	400,550,380	1,2; 2,2;	0,09;0,13;0,09	15,20,15
		1,4		

Составы по прототипу

50	945	2,2	0,31	20
51	1110	2,6	0,35	25

Примечание: Номера составов сгруппированы по следующим признакам: по консистенции сырьевой смеси (жидкая, полугустая, густая, полусухая) и по типу заполнителя (с песком и с гранулами керамзита и/или щебня). Например: 1, 7 (жидкие с песком), 13 (жидкий с гранулами), 11,12, 14, 15 (полугустые с

гранулами), 2, 3, 6 (густые с песком), 19, 25, 27 (полусухие с гранулами) и т.д.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Сырьевая смесь для изготовления строительных материалов и изделий, содержащая цемент, вспученный вермикулит, минеральную шихту и воду, отличающаяся тем, что в качестве

5 минеральной шихты она содержит сухую смесь из одного или двух материалов, выбранных из первой группы, включающей песок, керамзит, щебень и одного или двух материалов, выбранных из

10 второй группы, включающей известь-пушонку, гипс, глину, при следующем соотношении компонентов: для шихты из одного любого материала, выбранного из первой группы, и одного любого

материала, выбранного из второй группы, массовые части составляют соответственно 1,0 и 0,1-1,5; для шихты из двух любых

15 материалов, выбранных из первой группы и одного любого материала, выбранного из второй группы, массовые части составляют соответственно 0,95 - 0,05 - для первого материала из

первой группы, 0,05 - 0,95 - для второго материала из первой группы, 0,1-1,5 - для материала из второй группы; для шихты из

20 одного любого материала, выбранного из первой группы, и двух любых материалов, выбранных из второй группы, массовые части составляют соответственно 1,0 - для материала из первой группы,

1,9 - 0,1 - для первого материала из второй группы, 0,1 - 1,9 - для

второго материала из второй группы; для шихты из двух любых

25 материалов, выбранных из первой группы, и двух любых материалов, выбранных из второй группы, массовые части составляют соответственно 0,95 - 0,1 - для первого материала из

первой группы, 0,95 - 0,05 - для второго материала из первой группы, 1,9 - 0,1 - для первого материала из второй группы, 0,1 -

1,9- для второго материала из второй группы, при следующем соотношении компонентов в смеси, мас. %:

	Цемент	8 – 25
	Вермикулит	5 - 21
5	Минеральная шихта	13 - 42
	Вода	Остальное.