

Испытания показали, что пределы прочности повышаются при изгибе в 3 раза, при сжатии – в 1,5 раза, трещиностойкость возрастает в 2,5 раза при раскрытии трещин до 0,25 мм, морозостойкость – в 2 раза [7, 9, 11].

1. Рабинович Ф.Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции. – М.: АСВ, 2004. – 560 с.

2. <http://fibrin-concrete.ru.net/422.html>.

3. Богатина А.Ю., Моргун Л.В. Фибробетон для перекрытий каркасных зданий // Промышленное и гражданское строительство. – М., 2005. – № 2. – С.18-19.

4. Йозеф Книтл, Мах Воегл. Использование самоуплотняющегося сталефибробетона при производстве железобетонных конструкций // Бетонный завод. – М.: ЕТИ, 2008. – №3. – С.14-19.

5. Емельянова И.А. Машины и оборудование для возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. – Харьков: Факт, 2008. – 376 с.

6. Качура А.А., Кондращенко Е.В., Костюк Н.Г., Гребенников Д.А. Ударно-импульсный способ формирования армоцементных изделий // Коммунальное хозяйство городов: Научн.-техн. сб. Вып.86. – К.: Техніка, 2004. – С.108-111.

7. Кондращенко В.И., Дюженко М.Г., Качура А.А. Новая технология механического торкретирования, элементы теории, перспективы практического применения // Тр. междунар. науч.-практ. конф. «Наука и технология силикатных материалов – настоящее и будущее». – 2008. – Т.5. – С.8-15.

8. Дюженко М.Г., Качура А.О., Костюк М.Г., Войтюк Ю.В., Третинник М.О., Радван Ібрахім. Струменеві бетонування та безвихрові пристрої для його реалізації // Промислова гідраліка і пневматика. – 2006. – №4. – С.27-30.

9. Качура А.А., Кондращенко Е.В. Получение дисперсно-армированных бетонов по ротационной технологии // Коммунальное хозяйство городов: Научн.-техн. сб. Вып.95. – К.: Техніка, 2010. – С.26-34.

10. Гусев Б.В., Дюженко М.Г., Кондращенко В.И., Носальский С.А. Метательное устройство для укладки и уплотнения бетонных и других строительных смесей. Патент России № 221 730, Кл.В28. Бюл. № 33 от. 27.11.2003.

11. Дюженко М.Г., Качура А.А. и др. Ударно-импульсный способ уплотнения бетонной смеси – как высокоэффективная, экологически чистая, энергоресурсосберегающая технология производства армоцемента и изделий из него // Науковий вісник Одес. держ. акад. будівництва і архітектури. Вип.25. – Одеса: ОДАБА, 2007. – С.14-18.

Получено 12.01.2012

УДК 666.31

А.А.БАРАНОВА, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

К.А.БАРАНОВ

Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ КАМЕРЫ ТОМЛЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДВУХСТАДИЙНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО

Приведены основные принципы создания оборудования для реализации двухстадийной технологии тепловой обработки гипсового вяжущего. На первой стадии проводят-

ся обжиг измельченного гипсового камня в турбулентном двухфазном потоке. На второй стадии теплообработки проводится выравнивание температуры в частицах гипса в камере томления для получения α -полугидрата сульфата кальция. Особое внимание уделено движению частиц материала в цилиндрической и разгрузочной части камеры томления.

Наведено основні принципи створення обладнання для реалізації двостадійної технології теплової обробки гіпсового в'язучого. На першій стадії проводиться випал подрібненого гіпсового каменя в турбулентному двофазному потоці. На другій стадії теплообробки проводиться вирівнювання температури часток гіпсу в камері томління для отримання α -полугідрату сульфату кальцію. Особлива увага присвячена руху часток матеріалу в циліндричній та розвантажувальній частині камери томління.

The cardinal principles of the making the equipment for realization of two-stage technology of the burning gypsum binding is brought. On the first stage is conducted the burning reduced gypsum stone in turbulent two-phase flow. On the second stage of the heat processing is conducted leveling of the temperature of the particles of the gypsum in the malleabelizing camera for getting hemihydrate of the sulphate calcium. Especial attention is denoted by moving the particles of the material in cylindrical and discharge part of the malleabelizing camera.

Ключевые слова: камера томления, распределение температуры, идеальное вытеснение, воронкообразование, сводообразование.

По обеспечению экономии материальных и энергетических ресурсов, и жестких требований по экологии гипсовые материалы и изделия на их основе находятся в более предпочтительном положении по сравнению с другими строительными материалами. Это обусловлено простотой и экологичностью их производства.

Из всех видов гипсовых вяжущих материалов наибольший интерес вызывает α -форма строительного гипса, так как он при достаточно высокой прочности относится к наименее энергозатратным видам вяжущих.

Получение α -полугидрата при обжиге гипса в потоке газообразного теплоносителя возможно за счет создания необходимого давления в обжиговом аппарате. Давление, при котором температура кипения воды будет выше температуры дегидратации двуводного гипса, создаст условия для образования α -полугидрата, так как при этом вода выделяется в капельно-жидком состоянии.

Нами разработана установка для реализации двухстадийной технологии тепловой обработки гипса в потоке газообразного теплоносителя с реактором-конусом и камерой томления [1].

Отличием разработанной установки от существующих [2-5], в которых гипс обжигают горячими газами в цилиндрической трубе, является конструкция обжигового реактора и наличие второго реактора – камеры томления.

Обжиг в реакторе цилиндрической формы приводит к неравномерному распределению тепла в сырье из-за большого различия скоростей

движения теплоносителя по поперечному сечению, вследствие чего на выходе продукции получают многофазовый материал, причем α -гипса практически не наблюдается. Конусообразная конструкция обжигового реактора позволяет повысить давление и обеспечить более равномерную тепловую обработку гипса.

Необходимость второго реактора – камеры томления, вызвана тем, что при любом нагревании (кроме печей СВЧ) всегда создается температурный градиент. В частности, при обжиге частиц гипса наблюдается неравномерное распределение температуры по их глубине, в результате чего образуется многофазная структура:

- наружный слой состоящий из растворимого ангидрита;
- промежуточный слой – полуводный гипс;
- центральная часть – двуводный гипс.

Причем, соотношение объемов наружного слоя и центральной части должно быть таково, что после выравнивания температуры частица должна состоять из монофазы – полуводного гипса.

Для данной технологии разработана камера томления цилиндрической формы с горизонтальной крышкой наверху и наклонным днищем внизу. Внутри камеры томления установлены элементы, обеспечивающие равномерное прохождение материала через нее без воронкообразования. Прохождение материала через камеру томления приближается к модели идеального вытеснения. Конструкция камеры томления должна обеспечивать равномерное распределение температуры по всему объему частицы, т.е. частицы должны находиться в равных условиях, для этого истечение обязано быть равномерным по всему объему емкости, необходимо избежать явления сегрегации, налипания частиц, сводообразования.

Сводообразование в мелкофракционных связных материалах еще не изучено в полной мере. Сводообразование во многом зависит от формы и размера выпускного отверстия. Образование статического свода в связных мелкофракционных материалах можно объяснить тем, что по линии свода возникают напряжения сжатия (с конечным значением σ_n) в направлении касательной к линии свода, в то время как в направлении нормали к линии свода напряжения равны нулю.

Для образования статического свода необходимо, чтобы вертикальная касательная сила, действующая по периметру выпускного отверстия, могла выдержать массу материала над отверстием.

Очертания свода обычно совпадают с траекториями главных наибольших напряжений. Напряжение сжатия σ_n достигает максимального значения у основания свода. Напряжение тем выше, чем больше выпу-

ское отверстие. Максимально допустимая величина этого напряжения σ_{\max} , отвечающая равновесному состоянию данного материала, определяется кругом напряжений, касательным одновременно оси τ и линии предельных касательных напряжений. Такое напряженное состояние может возникать только при определенном размере выпускного отверстия (сводообразующего). Если размер выпускного отверстия превышает размеры сводообразующего, напряжение сжатия превысит величину σ_{\max} . При этом в материале произойдут пластические деформации, равновесие свода нарушится и начнется беспрепятственное истечение материала. Основными параметрами, характеризующими статический свод, является форма кривой свода, максимальная высота и предельное сводообразующее отверстие.

На рисунке показана схема образования свода над круглым отверстием. Выделим элементарный объем $abba$ в толще сыпучей массы, образующей свод, при помощи вертикальной цилиндрической поверхности с образующей ab и поверхностями главных напряжений aa и bb .

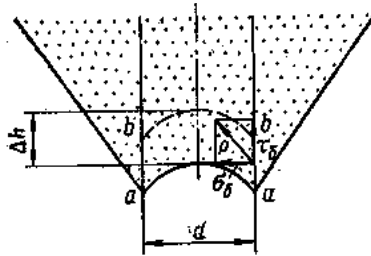


Схема образования свода над круглым отверстием

Определим вес выделенного элемента:

$$G = \frac{\pi d^2}{4} \Delta h \gamma, \quad (1)$$

где γ – удельный вес материала (Н/м^3).

Условие равновесия выражается зависимостью

$$G = \tau_{\sigma} \pi d \Delta h. \quad (2)$$

Приравнявая правые части обоих равенств, получим:

$$d = \frac{4\tau_{\sigma}}{\gamma}. \quad (3)$$

Подставив предельное значение τ_{σ} , получим необходимый диаметр отверстия, выраженный через параметры сыпучего материала:

$$d = \frac{4\tau_0(1 + \sin \varphi)}{\gamma}. \quad (4)$$

Итак, найдены условия свободного и равномерного истечения материала по всему поперечному сечению камеры, которые обеспечивают движение материала близкое к модели идеального вытеснения. Определены диаметры отверстий, предотвращающих образование свода над круглыми отверстиями в днище камеры томления.

1. Патент № 31289, Україна. Спосіб випалу гіпсу у завислому стані при підвищеному тиску // Кондращенко О.В., Бабушкін В.І., Баранов А.М., Баранова А.А. (Україна); – Опубл. 10.04.2008р. Бюл. № 7, 2008р.

2. Ферронская А.В. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). – М., 2004. – 485 с.

3. Бурьянов А.Ф. Гипс, его исследование и применение – от П.П. Будникова до наших дней / А.Ф. Бурьянов // Строительные материалы. – 2005. – №9. – С.40-43.

4. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих веществ / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Стройиздат, 1980. – 472 с.

5. Гордашевский П.Ф. Производство гипсовых вяжущих из гипсосодержащих отходов / П.Ф. Гордашевский, А.В. Долгарев. – М: Стройиздат, 1983. – 360 с.

Получено 05.03.2012

УДК 691.32

А.А.ПЛУГИН, д-р техн. наук,

А.В.АФАНАСЬЕВ, Ю.Н.ГОРБАЧЕВА, кандидаты техн. наук

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г.Харьков

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ВЯЗКОСТЬ КОМПОНЕНТОВ ЭПОКСИДНО-КАМЕННОУГОЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО СОСТАВА ЗС-ЗМЦ

Исследуется влияние температуры окружающей среды на вязкость компонентов эпоксидно-каменноугольного защитного покрытия ЗС-ЗМЦ. Основным параметром, определяющим качество нанесения покрытия, является вязкость. Вязкость значительно увеличивается при понижении температуры окружающей среды, что влияет на качество защитного покрытия. Установлено, что увеличение вязкости состава обусловлено в наибольшей степени увеличением вязкости эпоксидной смолы. Выполненные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить температурное ограничение для защитного покрытия ЗС-ЗМЦ. Снизить вязкость состава можно нагреванием или добавлением растворителя. Однако при нагревании понижается жизнеспособность состава, а избыточное количество растворителя приводит к образованию пористости. Установлено, что оптимальным для данного состава является 4% растворителя.

Досліджується вплив температури навколишнього середовища на в'язкість компонентів епоксидно-кам'янувугільного захисного покриття ЗС-ЗМЦ. Основним параметром, що визначає якість нанесення покриття, є в'язкість. В'язкість значно збільшується при зниженні температури навколишнього середовища, що впливає на якість захисного покриття. Встановлено, що збільшення в'язкості складу обумовлене, більшою мірою, збільшенням в'язкості епоксидної смоли. Виконані теоретичні та експериментальні досліджен-