стойкости при средней плотности 1230 кг/м^3 и теплопроводности 0,3 Вт/(м^{0}С).

Таким образом, для изготовления легковесной керамики из дисперсных отходов целесообразно применение следующих научно-обоснованных подходов: 1) формирование в структуре сырца комбинированной пористости путем сочетания приемов воздухововлечения и пено- или газообразования; 2) ускоренный набор сырцовой прочности по гидратному механизму отверждения (омоноличивание) сырца путем обогащения смеси добавками микрокремнезема и кальцинированной соды; 3) интенсификация минералообразования при обжиге путем создания пневматолитотермических условий, обеспечиваемых применением предварительно окисленной добавки и дегидратацией гидратных фаз сырца.

Новая технология получения стеновой керамики из техногенных масс

Лохова Н.А., Макарова И.А., Гура З.И.
Братский государственный технический университет, Братск

Предприятия цветной металлургии и топливно-энергетического комплекса Иркутской области, по данным Иркутскоблкомприроды, ежегодно в отвалы добавляются свыше 3 млн. тонн, из которых в качестве вторичного сырья используется не более 6-8%. В связи с тем, что большинство твердых отходов являются по своему составу силикатными, их крупнотоннажная утилизация возможна в строительной отрасли; при этом рационально применение обжиговых технологий, обеспечивающих использование наряду с минеральной составляющей и органической части техногенного сырья.

Однако, существующие решения в технологии керамических строительных материалов ориентированы на применение в качестве основного – сырья, близкого по составу к природным глинистым породам, что не позволяет вовлечь в производство основную массу дисперсного техногенного сырья Сибири.

В связи с этим возникает необходимость создания ресурсосберегающей технологии строительной керамики с привлечением дисперсного техногенного сырья, позволяющей максимально полно реализовать соответствующие свойства последнего. Это направление может быть реализовано в ходе производства гидратированной керамики. Технология изготовления ее, предлагаемая в данной работе, основывается на повышенной физико-механической активности дисперсных техногенных отходов, что является теоретической предпосылкой для осуществления направленного синтеза гидравлически активных новообразований при обжиге изделий.

По разработанной в БрГТУ технологии обжиг сырца из техногенных отходов осуществляется при более низких температурах (800…900°С) по сравнению с традиционными параметрами обжига глиномасс (950…1050°С) .

Обоженный материал при этом характеризуется коэффициентом размягчения более 1, то есть имеет способность к упрочнению при увлажнении (в том числе, в процессе эксплуатации) за счет постепенной гидратации низкоосновных новообразований в порах изделий.

Конечный продукт представляет собой «симбиоз» мертвообоженной пористой керамической матрицы и продуктов гидратации. Ускорение набора прочности может быть достигнуто специальным дополнительным увлажнением изделий после обжига.

Подобный эффект упрочнения керамических изделий из природного сырья при увлажнении отмечен в работах А.С. Беркмана, И.Г. Мельниковой, М.Ш. Кумарова и др., однако причины прироста прочности пока не установлены. По нашему мнению, механизм упрочнения связан с присутствием в исходных породах оксида кальция и образованием при обжиге, наряду с традиционной керамической составляющей, гидравлически активных фаз. Подтверждением этому служат исследования Б.И. Нудельмана [1], который показал, что при обработке водой керамического черепка из лессовидного суглинка, обожженного при 700…800°С, имеет место образование гидросиликатов и гидроалюминатов кальция, способствующих росту механической прочности материала.

В БрГТУ накоплен обширный экспериментальный материал, подтверждающий эффект значительного упрочнения при увлажнении обожженных керамических образцов из техногенных композиций. На этот способ изготовления обжиговых материалов получен патент РФ [2].

Литература.

Б.И. Нудельман. Получение низкожженных керамических изделий из лессовидных суглинков//Строительные материалы.-1959.-№8.-с.36-37.

Патент РФ № 2130912 МКИ^{6}С 04 В 35/14, 35/16. Сырьевая смесь и способ изготовления стеновых керамических изделий. М.А. Садович, Н.А. Лохова, О.Е. Волкова, Н.И. Яковлев//Бюл. Открыт. Изобр.-1999.-№15.

Об устойчивости стационарных режимов в реакторе с кипящим слоем катализатора

Макарова И.Д.
Омский государственный технический университет, Омск

Моделирование процессов в химических реакторах в ряде случаев приводит к краевым задачам для гиперболических уравнений [1-5]. В частности, процесс в реакторе с кипящим слоем катализатора при реакции первого порядка (скорость реакции линейно зависит от концентрации реагирующего вещества) моделируется [1] смешанной задачей для почти линейной гиперболической системы на плоскости

$$\begin{cases} \dfrac{\partial C}{\partial t}+\dfrac{\partial C}{\partial x}=a(1-C)e^{q}, \\ b\dfrac{\partial q}{\partial t}+\dfrac{\partial q}{\partial x}=g(1-C)e^{q}-d(q-q_r), \\ \dfrac{\partial q_r}{\partial t}-\dfrac{\partial q_r}{\partial x}=d(q-q_r), \qquad (x,t)\in\Pi, \\ (q-q_r)_{x=0}=0,\ \ C\big|_{x=0}=0,\ \ q_r\big|_{x=1}=q_0,\ \ (C,q,q_r)_{t=0} \end{cases} \tag{1}$$

Здесь Π - полуполоса $(0,1)\times(0,\infty)$, q, q_r - температура в реакторе и холодильнике, $\tilde{N}-$ концентрация реагирующего вещества, a, b, g, d, q_0 - постоянные, из них первые четыре положительны, начальные функции – гладкие и удовлетворяют условиям согласования нулевого и первого порядков.

В данной работе установлено прямым методом Ляпунова достаточное условие экспоненциальной устойчивости в L_2- норме стационарного решения задачи (1) (вариант этого метода применительно к указанному классу краевых задач предложен в [5]), предварительно получено достаточное условие существования таких решений.

Теорема 1. Для существования хотя бы одного стационарного решения краевой задачи (1) достаточно выполнение неравенства

$$d<\frac{a}{g}. \tag{2}$$

Пусть выполнено условие (2) и $(z, v_1, v_2)-$ стационарное решение краевой задачи (1). Введем вектор отклонений

$$u=(C-z,\, q-v_1,\, q_r-v_2).$$

Будем говорить, что стационарное решение задачи (1) экспоненциально устойчиво в L_2- норме, если существует такое $d>0$, что для решений (C,q,q_r) задачи (1) таких, что $|u(x,0)|<d$ при $x\in[0,1]$, выполняется оценка

$$\|u(x,t)\|\le me^{-nt}\|u(x,0)\| \qquad (t>0,\ \ m,n=const>0),$$

где

$$\|u(x,t)\|\le\left(\int_0^1|u(x,t)|^2dx\right)^{1/2}.$$

Теорема 2. Для экспоненциальной устойчивости в L_2- норме стационарного решения краевой задачи (1) достаточно выполнение неравенства

$$d<2e^{-(2g/a+1)}. \tag{3}$$

Отметим, что из (3) следует условие (2) существования стационарного решения.

В основе подхода к обоснованию лежит вариант прямого метода Ляпунова для гиперболических смешанных задач, предложенный в работе [5].

Литература

1. Зеленяк Т.И. К вопросу об устойчивости решений смешанных задач для одного квазилинейного уравнения //Дифференц. уравнения. 1967. Т.3. №1. С.19-29.

2. Шеплев В.С., Мещеряков В.Д. Математическое моделирование реакторов с кипящим слоем катализатора //В кн.: Математическое моделирование химических реакторов. Новосибирск: Наука. Сиб. Отд. 1984. С.44-65.

3. Иванов Е.А. Управление процессом в реакторе с псевдоожиженным слоем//Там же. С.116-127.

4. Акрамов Т.А. Качественный и численный анализ модели реактора с противо-током компонентов //Математическое моделирование каталитических реакторов. Новосибирск: Наука. 1989. С.195-214.

5. Романовский Р.К., Воробьева Е.В., Макарова И.Д. Об устойчивости решений смешанной задачи для почти линейной гиперболической системы на плоскости // Сиб. журн. индустр. математики. - 2003.- Т.6 - № 1. – С. 118-124.

Исследование процесса размола древесноволокнистой массы на промышленных установках при производстве древесноволокнистых плит

Чистова Н.Г., Петрушева Н.А.
Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета, Лесосибирск

Одним из путей комплексного использования древесины является производство древесноволокнистых плит (ДВП). Важной технологической операцией производства ДВП является разделение древесины на волокна – размол. От качества и степени размола зависят процессы отлива и обезвоживания ковра, процессы прессования и термовлагообработки плит и, соответственно, прочностные показатели готовых плит.

На основании анализа литературных источников и анализа работы действующего предприятия, (на примере ООО «Лесосибирский ЛДК-1») выяснилось, что в сложном процессе производства ДВП не уделяется должного внимания отдельным технологическим операциям. В частности, процесс размола древесноволокнистой массы и щепы до настоящего времени оценивается только качественно на уровне «хорошо» или «плохо» и практически не дается количественной оценки этого процесса.

Как следствие выявляется факт интуитивного регулирования технологического процесса для получения плиты с определенными качественными характеристиками, без учета количественных показателей процесса размола.

В связи с этим в работе поставлена задача выделения процесса размола как одного из основных технологических процессов при получении ДВП и изучение этого процесса с целью определения влияния основных технологических конструктивных и энергосиловых параметров работы размалывающих машин на процесс размола и в целом влияние данного про-