

Горгодзе Георгий Автандилович, Зимакова Галина Александровна

К ВОПРОСУ О ФОРМУЕМОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/2.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30): в 2-х ч. Ч. I. С. 13-15. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

альным ситуациям на основе внедрения вычислительной техники, телекоммуникационных средств и цифровых линий связи в сочетании с использованием высокоточных измерительных технологий (включая глобальные навигационные спутниковые системы) определяют эффективность использования математических моделей в процессе решения различных задач горного производства. Понимание методологии математического моделирования в сочетании с визуальным мышлением (геометро-графической визуализацией) и компьютеризацией средств исследования позволит обеспечить формирование профессиональной компетентности инженеров-горняков.

Список использованной литературы

1. **Бабич В. Н.** Геометрическое моделирование многомерных пространств. Теория и приложения. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2004. 224 с.
2. **Карманов В. Г.** Математическое программирование. М.: Наука, 1986. 256 с.

К ВОПРОСУ О ФОРМУЕМОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС

*Горгодзе Георгий Автандилович, Зимакова Галина Александровна
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет*

Развитие керамической отрасли промышленности строительных материалов идет по пути ресурсосбережения, повышения качества изделий, снижения формовочной влажности. Это позволяет снизить время тепловой обработки изделий, расход топлива на сушку и обжиг, повысить прочность кирпича. Это компенсирует повышение энергозатрат на формование изделий, так как смесь не обладает пластичностью. Внедрение технологии, отвечающей этим параметрам, позволит добиться:

- создание технологических параметров, обеспечивающих повышение однородности бруса по параметрам средней плотности;
- минимизация давления, создаваемого формовочным агрегатом;
- получение геометрии изделия, вписывающейся в поле допустимых ГОСТом отклонений.

Решение этих вопросов связано с использованием дисперсных керамических многокомпонентных масс. Процессы их объемного формования обладают преимуществами по сравнению с остальными:

- пониженная формовочная влажность массы;
- уменьшенная толщина пленок технологической связки;
- минимизированный фактор упругого расширения свежесформованного изделия;
- снижение энергозатрат на тепловую обработку изделий.

Механизм формования сплошного керамического бруса, рассеченного множеством пустот, имеет ряд особенностей. Процесс уплотнения не связан с вибрационным воздействием, а осуществляется за счет одноосного сдвига. При пластическом формовании усилие пресса может распределяться неравномерно по сечению бруса, что приводит к неравномерной плотности и иным дефектам. Полусухое прессование позволяет распределять прессовочное давление по всей грани изделия.

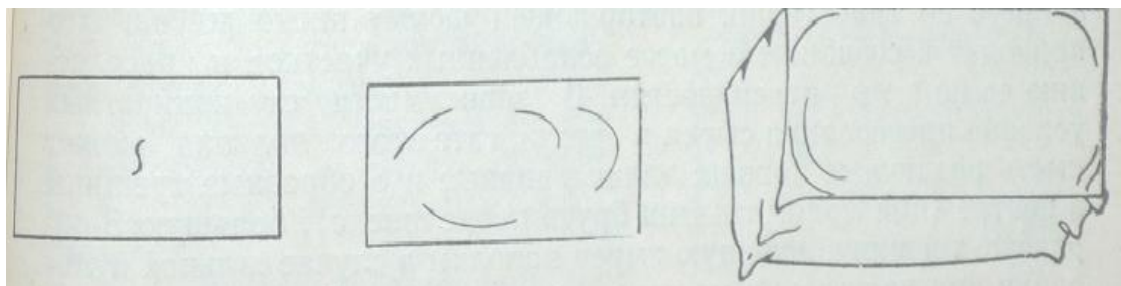


Рис. 1. S-образная трещина, «свиль», «драконов зуб»

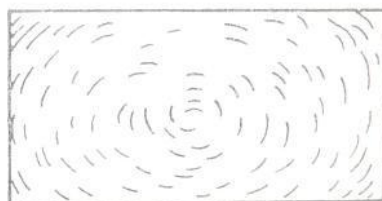


Рис. 2. Расслоение массы

Неизбежно наличие в уплотняемой смеси вовлеченного воздуха. Его влияние на стадии формования проявляется в препятствовании сцеплению слоев изделия между собой, а при некотором критическом значении возможно даже разрушение изделий. Это проявляется тем сильнее, чем выше давление прессования. На стадии сушки термическое расширение запрессованного воздуха приводит к появлению растягивающих напряжений в периферийной зоне материала. Особенно сильно это проявляется в технологии пустотелых изделий, о чем свидетельствуют трещины в углах технологических пустот. Это ставит дополнительную задачу перед технологией - уменьшение количества вовлеченного воздуха в смеси. На производстве применяют перфорированные пуансоны и стенки пресс-форм. Но это связано с технологическими трудностями и увеличением цикла прессования. Кроме того, кирпич полусухого прессования отличается пониженной морозостойкостью вследствие сети капилляров и пор, структура которых закладывается уже на стадии формования. Причина этого - в противоположной направленности усилия прессования и пути удаления вовлеченного воздуха. Можно сделать вывод, что уменьшить влияние воздуха в смеси можно двумя приемами - совместить направление прессовочного усилия и отвода воздуха, и придать массе большую пластичность для уменьшения диаметра пор и капилляров. При полусухом прессовании такое вряд ли возможно в силу особенностей технологического оборудования и приемов. Увеличение формовочной влажности смеси может привести к обратному результату, так как повышаются упругие свойства формируемой смеси.

Для формования масс пониженной влажности применяется метод экструзии. Уменьшаются деформации расширения при выходе бруса из мундштука. Вместе с тем, имеют место повышенные требования к качеству и шероховатости внутренних поверхностей мундштука пресса, во избежание задигов и «драконова зуба» на готовых изделиях. Все они сводятся к снижению трения между материалом и стенками пресса:

- нанесение смазки (жидкой или консистентной) на стенки мундштука;
- электропрогрев стенок;
- пароувлажнение массы;
- применение специальных сплавов.

Авторами предложено альтернативное решение - добавление в керамическую массу графита, который снижает фрикционные свойства материала. Механизм его действия заключается в следующем:

- при перемещении массы вдоль стенок пресса графит играет роль смазки, что играет положительную роль и при формировании структуры образца, и при цикле извлечения образца из пресс-формы. Это позволяет снизить формовочную влажность, что в свою очередь уменьшает риск прилипания материала к стенкам пресс-формы;

- распределение графита по всему объему изделия благоприятствует взаимному перемещению отдельных слоев и участков друг относительно друга, что способствует уменьшению размеров и количества пор в изделии. Вместе с тем, графит практически не снижает адгезию отдельных участков и слоев внутри изделия. Это снижает риск трещинообразования при сушке изделий;

- гидрофобность графита играет важную роль в снижении необходимого количества технологической связки. Другими словами, уменьшается толщина водных пленок между частицами массы.

Количественной мерой формуемости в технологии дисперсных масс служит коэффициент формуемости глины при предельном давлении, $R_{рф}$. Он определен для пластичных масс. Возможно распространить на полусухие керамические массы нетрадиционные методы испытаний, распространенные в других областях материаловедения:

- определение степени уплотнения или коэффициента уплотнения, применяемого в технологии бетона;
- определение предельного сопротивления сдвигу τ_0 - важный технологический фактор, также применяемый в технологии бетона;
- метод погружения конуса ПК, универсальный метод, применяемый для пластичных и дисперсных масс;
- определение коэффициента внутреннего трения керамической массы;
- определение погружения конуса на приборе Васильева, применяемого в технологии керамики;
- определение формуемости масс на приборе конструкции Роста.

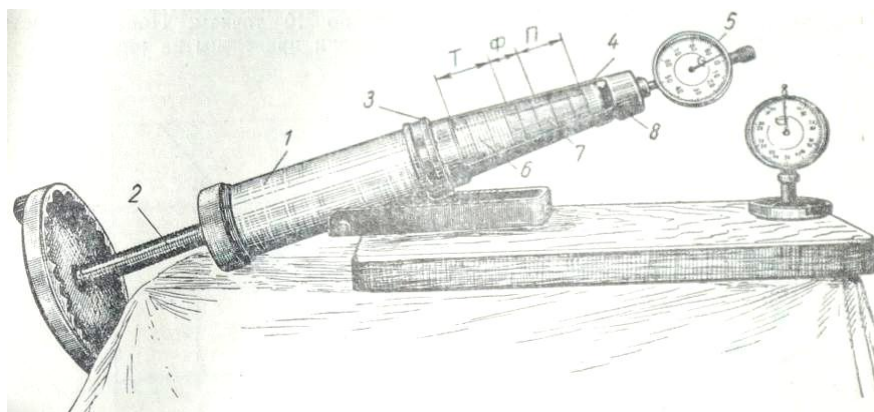


Рис. 3. Прибор конструкции инж. Роста

Количественная оценка формуемости керамических масс возможна с помощью приборов для определения предельного напряжения сдвига на уплотненных массах, применяемых в механике грунтов. Это позволит провести анализ деформативности массы, и определить оптимальное давление. Конструкция прибора исключает возможность высыхания массы, что положительно скажется на достоверности результатов. Для моделирования процесса трения керамической массы о стенки пресса, прибор позволяет выполнять сдвиг массы относительно стального вкладыша.

Список использованной литературы

1. **Фадеева В. С.** Формуемость пластичных дисперсных масс. М.: Госстройиздат, 1960. 128 с.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Доленко Георгий Николаевич

Сибирский университет потребительской кооперации

Все последнее время человечество совершенно нерационально и даже хищнически относится к окружающей среде, в частности, постоянно увеличивая производство и потребление энергии. В течение XX века объем энергоресурсов, ежегодно потребляемых человечеством, вырос более чем в 20 раз. К сожалению, в нынешнем XXI столетии такого роста мы себе позволить не можем ввиду ограниченности ископаемых энергоресурсов и приближающегося глобального экологического кризиса.

98% ископаемых энергоресурсов (в процентах энергосодержания) составляет уголь. Сейчас добывается и потребляется примерно в равных долях уголь, нефть и горючий газ. При сохранении существующих тенденций это приведет к тому, что в недрах нашей планеты нефть полностью истощится уже через 50 лет, газ - через 80, уголь - через 250. Т.о. избежать грозящего нам уже в середине XXI века глобального энергетического кризиса можно только при резком изменении структуры энергопотребления.

В настоящее время около трети используемых энергоресурсов идет на производство самого мобильного вида энергии - э/энергии. При этом порядка 70% э/энергии получают с помощью ТЭС. Т.о., 90% добываемых ископаемых топлив, так или иначе, сжигаются. В результате происходит гигантская техногенная эмиссия CO₂ в земную атмосферу (23 Гт/год, из них доля РФ 7%). Это является основной причиной глобального потепления климата в результате так называемого парникового эффекта, т.к. доля углекислого газа в составе парниковых газов достигает 75% (метана CH₄ - 10%), а за последние 150 лет содержание CO₂ в земной атмосфере увеличилось вдвое. Ежегодный рост среднегодовой температуры по различным источникам составляет от 0,3 до 0,7°C. В результате последующего таяния ледников и полярных «шапок» к середине нынешнего века уровень мирового океана может повыситься на 2 м, что приведет к затоплению 3% суши, на которой находится 30% всех урожайных земель.

Избежать грозящих нам энергетического и экологического кризисов можно тремя путями:

- (1) широким использованием энергосберегающих технологий;
- (2) перехода на альтернативные (а в идеале и возобновляющиеся) источники энергии;
- (3) переходом энергетических технологий на использование вторичного энергоносителя - водорода.

Переход на энергосберегающие технологии, как показывает мировая практика, может существенно активизироваться в результате грамотной финансовой политики властей, например в виде налоговых льгот. К примеру, сейчас имеются в продаже энергосберегающие электрические лампочки, чья светоотдача (т.е. интенсивность излучаемого света на каждый ватт потребляемой электрической мощности) в 5 раз выше, чем у обычных. Заставить население приобретать и использовать такие лампочки можно очень простым способом - вычитать средства, потраченные на их приобретение, из подоходного налога.

Широкое использование альтернативных источников энергии может существенно ослабить, а в лучшем случае и предотвратить грозящий человечеству энергетический голод. Под альтернативным источником получения энергии можно подразумевать АЭС. Сейчас доля АЭС в мировом балансе энергии составляет только несколько процентов, хотя мировых запасов урана хватит человечеству еще на тысячу лет!

В этом контексте можно рассматривать биотопливо (травы, кустарники, деревья и др.), способное как непосредственно сжигаться в топках ТЭС, так и использоваться для получения вторичных энергоносителей, например, спирта.

К альтернативным возобновляемым источникам энергии следует отнести бурно развивающиеся в последнее время ветро-, гелио- и геотермальную энергетику. Следует отметить, что эти виды энергии являются весьма перспективными, т.к. практически не загрязняют окружающую среду и не истощают планетарные энергетические ресурсы.

Об Н-энергетике заговорили с 1970-х годов в связи с разразившемся тогда энергетическим кризисом, возникшим вследствие объявления странами ОПЕК эмбарго на поставку нефти ведущим капиталистическим странам. Тогда после преодоления энергетического кризиса интерес к Н-энергетике несколько спал, однако в последнее время вспыхнул с новой силой.

Теоретический и практический интерес к водороду, как перспективному вторичному топливу, определяются следующими его достоинствами: