

Подсекция «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна»

УДК 536.7+66.047

Методики оценки чувствительности формовочных масс к сушке

Калиниченко Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Качество кирпича зависит от многих факторов, но определяется с самого начала технологического процесса, начиная от состава, термомеханической обработки формовочной массы и режима сушки.

Учитывая, что на сушку кирпича-сырца приходится около половины всех затрат энергии на производство готовых изделий и при этом закладываются основные предпосылки высокого качества продукция, предварительная лабораторная оценка ожидаемых результатов сушки имеет важное значение.

Проведенные исследования и, в первую очередь работы А.В. Лыкова [1] и его учеников, а также П.В. Лебедева [2] и других ученых позволили в значительной мере объяснить и аналитически описать сложнейшие процессы превращения глины в керамические изделия. Однако до сих пор для разработки технологии сушки и обжига изделий следует использовать лабораторные методики определения основных сушильных свойств глины и формовочных смесей. Последнее особенно необходимо вследствие использования в качестве формовочных смесей не чистых глин, а с соответствующими отощителями (песок, шлак, шамот и отсевы других пород).

Правильный выбор методики лабораторного определения сушильных свойств формовочных масс имеет большое практическое значение. При этом важным элементом является физическое и даже аналитическое обоснование применяемой методики, а также её простота и информативность, что создает необходимые предпосылки использования такой методики а заводских лабораториях. Чувствительность глины к сушке влияет на продолжительность и режим сушки: чем выше чувствительность глины, тем больше нужно затратить времени на сушку и тем

"мягче" должен быть температурно-влажностный режим сушки, особенно в начальном периоде, что достаточно трудно обеспечить. Только при достижении необходимого режима сушки можно получить изделие без трещин и высокого качества.

Исторически одной из первых была создана методика оценки трещиностойкости глины при сушке З.А. Носовой [3]. В соответствии с этой методикой показателем чувствительности к сушке является величина K_n (отношение усадки единицы объема образца, высушенного до воздушно-сухого состояния к объему пор, отнесенных к единице объема образца в таком же состоянии). По степени чувствительности к сушке глины первоначально разделялись на следующие классы: малой чувствительности при $K_n < 1$, средней – $K_n = 1 \dots 1,5$ и высокой – $K > 1,5$. Однако кроме этой методики за последующие годы было предложено еще более двух десятков различных методик. Однако из всех этих методик наиболее широкое практическое распространение нашла методика А.Ф. Чижского [4].

Согласно этой методике степень чувствительности глины (формовочной массы) к сушке определяется по продолжительности нагрева образца мощным лучистым потоком до появления первой поверхностной трещины, коробления или заметного изменения образца. Таким образом при использовании методики А.Ф. Чижского фактически производится как бы физическое моделирование трещинообразования с ускорением процессов за счет высокой интенсивности нагрева.

Первый метод А.Ф. Чижского определения основан на том, что в качестве критерия трещинообразования, принят был максимально допустимый перепад влажности между средней (интегральной) влажностью тела $\Delta U_{\text{ср}}$ и влажностью на поверхности.

$$\Delta U_{\text{ср.кр}} = (U_{\text{ср}} - U_{\text{п}})_{\text{кр}}$$

Так как техника определения влажности тонких поверхностных и внутренних слоев изделия является достаточно сложной задачей, то данный метод, который в принципе аналогичен методу З.А. Смоляковой, не нашел практического применения.

Второй метод А.Ф. Чижского основан на определении относительного безразмерного показателя

$$K_{\text{ч.2}} = \frac{U_0 - U_y}{U_y}$$

В соответствии с рекомендацией А.ф. Чижского градация чувствительности глин к сушке следующая: малочувствительные - $K_{ч.2} < 1,2$; среднечувствительные - $K_{ч.2} = 1,2 \dots 1,8$; высокочувствительные $K_{ч.2} > 1,8$.

Процесс такого определения чувствительности глин к сушке достаточно прост, удобен и не требует специального оборудования. Однако анализ данных показывает, что многие данные отличаются от данных А.Ф. Чижского, что свидетельствует о недостаточной надежности исследований.

Достаточно подробно и научно-обоснованного анализа известных по научно-технической литературе (около 20-ти) определения чувствительности к сушке керамических масс пластического формования не отмечено. Поэтому необходим комплексный анализ и научная интерпретация известных методик лабораторной оценки чувствительности всех видов глин к сушке.

Так как самым важным требованием при сушке является отсутствие в изделии трещин и явной деформации, то для создания методики оценки чувствительности формовочной массы к сушке в лабораторных условиях без использования самого процесса сушки и определения критериев подобия необходимо выбрать сочетание основных характеристик материалов, определяющее возможность появления трещин.

Литература

1. Лыков, А.В. Явления переноса в капиллярно-пористых телах. – М. Госизд техн. теор. лит, 1954. – 296 с.
2. Лебедев, П.Д. Сушка инфракрасными лучами. – Л.: Гос энергоатомиздат, 1955. – 232 с.
3. Носова, З.А. Чувствительность глин к сушке. – М.: Гидрометеиздат, 1945. – 46 с.
4. Чижский, А.Ф. Сушка керамических материалов и изделий. – М.: Стройиздат, 1971. – 177 с.