

ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА

Классен В.К.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова

Производство цемента связано со значительным расходом топлива и сырья и по энергопотреблению занимает третье место после топливно-энергетической и металлургической отраслей при относительно низком КПД тепловых агрегатов. Так, при производстве цемента по мокрому способу непроизводительные затраты топлива составляют около 75%, и на каждую обжигаемую тонну клинкера расходуется более 5 тонн таких жизненно необходимых природных материалов как сырье, топливо, вода и воздух. При этом из вращающейся печи производительностью 72 т/ч в атмосферу через дымовую трубу ежедневно выбрасывается около 300 тонн отработанных газов. Следовательно, снижение удельного расхода топлива и природных сырьевых материалов является важной народно-хозяйственной задачей, которая в значительной степени может быть решена путем оптимизации и интенсификации технологических процессов и использования техногенных материалов.

Особенность данной работы заключается в системном подходе при комплексном исследовании цементной вращающейся печи как теплового агрегата и химического реактора. Для исследований были применены современные физико-химические методы анализа, теплотехнические испытания по разработанной нами специальной методике, физико-математическое моделирование технологических процессов с использованием специально созданных установок, информационных технологий и теорий нечетких множеств. При этом установлена взаимозависимость следующих основных процессов: факельное сжигание топлива, химическое и физическое превращение вещества при нагревании; тепломассообмен и газодинамика; перенос возогнанных и конденсированных фаз из материального потока в газовый и обратно.

В результате анализа взаимозависимости химико-тепло-физических процессов разработаны новые принципы энерго- и ресурсосбережения при производстве цемента и методы интенсификации синтеза цементного клинкера, заключающиеся в преимущественном снижении затрат тепла в горячей части системы и направленном регулировании процессов клинкерообразования с учетом влияния состава и концентрации примесей в сырье и топливе путем изменения конструктивных элементов агрегатов, состава газовой среды и теплонапряжения в отдельных зонах.

На основе новых методов идентификации процесса обжига клинкера разработан теоретически обоснованный принцип управления вращающейся печью, заключающийся в направленном изменении энтальпии вторичного воздуха, длины факела и теплонапряжения участков зоны горения с использованием разработанных горелок, различных отходов и других способов оптимизации и интенсификации процесса обжига цементного клинкера. Новизна способов и составов сырьевых смесей защищена 23 авторскими свидетельствами и патентами на изобретение.