

Задача повышения и (или) регулирования специальных характеристик энергонасыщенных композиций сохраняет, несмотря на многочисленные работы в этой области, свою актуальность и практическую значимость. Одним из способов улучшения эксплуатационных и технологических характеристик может явиться метод механохимической модификации (МХМ), как компонентов, так и композиции в целом. На сегодняшний день доказана значимость прикладной механохимии. Механохимические процессы приводят к разупорядочиванию, аморфизации и полиморфным переходам кристаллических решеток веществ, конформационным превращениям в составляющих решетки молекулах, что ведет к изменению реакционной способности веществ и могут быть использованы для создания новых эффективных технологий, получения новых активных веществ, изменения свойств веществ. В предыдущих работах [1-4] показано, что, используя метод МХМ компонентов гетерогенных конденсированных систем (ГКС), можно активно воздействовать на процесс их горения и тем самым повышать их эффективность. В основе технологии, используемой в указанных работах, лежит принцип активации физико-химических процессов за счет механической энергии, подводимой к отдельным веществам, либо к смеси веществ. Этот метод был впервые применен для модификации, например, металлических горючих, неорганических окислителей. Механохимическая модификация осуществляется в аппаратах, способных оказывать на вещество или смесь веществ ударное, истирающее и ударно-истирающее воздействие (шаровая и вибрационная мельницы, дезинтегратор, атритор). Активация процессов химического взаимодействия поверхности модифицируемого компонента и модификатора происходит при попадании частиц этих веществ в зону действия мелющих тел или устройств. Положительным моментом этого процесса является то, что механическое воздействие сопровождается интенсивным перемешиванием. В данной работе было исследовано влияние твердофазной механохимической модификации металлического горючего фторполимером, с последующим введением в модифицированную смесь нитрата натрия, на специальные характеристики состава. Оценку влияния специальных характеристик проводили на нитратно-магниевого смеси. Исследование влияния содержания основных компонентов на параметры горения проводилось с использованием симплекс-решетчатого планирования [5]. Эксперименты были проведены согласно пятой модели при исследовании диаграмм «состав - свойство». В экспериментальных точках определены скорость горения, сила света, рассчитана удельная светосумма. Анализ уравнений регрессии показал, что увеличение содержания нитрата натрия и уменьшение доли магниевого порошка приводит к снижению значений всех рассматриваемых характеристик. Влияние фторполимера неоднозначно - при его увеличении снижаются скорость горения и сила света, и незначительно возрастает удельная светосумма. Возможно, это связано с тем, что 15%

фторполимер достаточно много для данной смеси, и он уже ведет себя как дополнительное горючее, оттягивая на себя тепло, тем самым, уменьшая скорость горения и силу света. Но при этом сила света изменяется чуть меньше, чем скорость горения, поэтому и удельная светосумма изменяется незначительно. Анализ уравнений регрессии второго треугольника показал, что увеличение магниевого порошка приводит к увеличению всех исследуемых характеристик. Влияние нитрата натрия, неоднозначно: с увеличением уменьшается скорость горения и сила света, но увеличивается удельная светосумма. Фторполимер снижает значения всех рассматриваемых характеристик. Используя уравнения регрессии, были построены изолинии, показывающие изменение скорости горения, силы света и удельной светосуммы от концентрации компонентов в составе компонентов в натуральных координатах для исследуемой локальной области. Полученные данные показали, что изменение всех характеристик носит нелинейный характер. При этом наилучшие результаты проявляет состав, содержащий 12% фторполимера. Для сравнительного анализа характеристик исследуемых составов были определены светотехнические характеристики штатного состава на основе нитрата натрия и магния. Полученные данные дают возможность с уверенностью говорить о том, что механохимическая модификация металлического горючего фторполимером позволяет существенно повысить специальные характеристики модельных смесей с использованием нитрата натрия. Установлено, что применение модифицированного магниевого порошка фторполимером позволяет повысить специальные характеристики в среднем в 2 раза.