

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

І Всеукраїнської науково-методичної конференції,

присвяченої

*15-й річниці заснування Шосткинського інституту
Сумського державного університету*

(Шостка, 21 квітня 2016 року)



**Суми
Сумський державний університет**

УДК 662.62 + 547.826.2

**КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ В
КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРОВ ГОРЕНИЯ ТВЕРДОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА****Е.С.Косицина, Е.Ю.Нестерова**Днепропетровский национальный университет им. О.Гончара
49050, г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 72kafedra_vms@mail.ru

Одним из основных направлений в разработке энергонасыщенных гетерогенных систем для твердотопливных ускорителей и маршевых двигателей ракетно-космических комплексов является исследование возможностей и закономерностей регулирования баллистических характеристик, среди которых способы контролирования скорости горения смесового твердого ракетного топлива (СТРТ) остаются актуальными в течение последних 70-ти лет.

Традиционно, одним из эффективных способов варьирования баллистических характеристик СТРТ является применение регуляторов скорости горения, в качестве которых чаще всего используются оксиды переходных металлов (Fe_2O_3 , CuO , Ni_2O_3 , MnO_2 , $\text{CuO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) и производные ферроцена (1,1'-диэтилферроцен, н-бутилферроцен, катоцен и др.).

В качестве потенциальных регуляторов скорости горения в последнее время рассматриваются координационные соединения на основе различных ионов металлов с органическими, неорганическими лигандами, содержащие в своем составе нитрат- или перхлорат-анионы. При этом, ион металла выполняет роль матрицы, связывающей лиганд (топливо) и окислительный анион. В качестве иона металла-комплексообразователя наиболее часто рассматриваются ионы меди (II), кобальта (II), никеля (II), хрома (II). Хорошими кандидатами в качестве лиганда зарекомендовали себя триазолы, этилендиамин, карбогидразид, так как они могут образовывать комплексы с разными ионами металлов, и относительно стабильны в присутствии окислительных анионов.

Нами разработаны потенциальные регуляторы скорости горения СТРТ на основе дигидразида 3,5 пиридиндикарбоновой кислоты (ДГПК) в качестве лиганда и ионов переходных металлов, таких как Cu (II), Co (II), Ni (II). Синтез ДГПК осуществляется в несколько стадий: 1.- трехкомпонентная конденсация 1,4-дигидропиридина из аммиака, формальдегида и ацетоуксусного эфира; 2. – ароматизация 1,4-дигидропиридина; 3.- гидразинолиз. Синтез координационных соединений ДГПК проводили путем добавления к водному раствору соответствующего нитрата металла водного раствора ДГПК (соотношение ДГПК: $[\text{Me}]^{2+} = 1: 1, 1: 2$). Осадок, отфильтровывали под вакуумом, промывали изопропанолом, высушивали на воздухе. Структура полученных комплексов доказана с помощью элементного и рентгеноструктурного анализа, данных ИК-спектроскопии. Спектрофотометрическим методом исследовали устойчивость данных комплексов в воде. Термическая стабильность и поведение координационных соединений при нагревании изучались с помощью термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии. Проведенные предварительные испытания полученных комплексов в качестве регуляторов скорости горения модельных СТРТ показали их эффективность и перспективность научных разработок в данном направлении.