

Выбор компонентов и оптимизация рецептуры воспламенительного состава для устройства запуска жидкостных ракетных двигателей

© Шабунин* Александр Иванович, Бурдикова Татьяна Владимировна,
Абдуллин⁺ Линар Фанузович и Филиппов Олег Александрович

АО «ФНПЦ «НИИ прикладной химии», ул. Академика Силина, 3, г. Сергиев Посад, 141313.
Московская обл. Россия. Тел.: +7 (495) 632-78-79, факс: +7 (496) 549-90-91. E-mail: niiph@niiph.ru

*Ведущий направления; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: воспламенительный состав, жидкостной ракетный двигатель, конденсированные продукты сгорания, скорость горения, время задержки воспламенения.

Аннотация

В данной статье показаны основные преимущества использования пиротехнических воспламенительных устройств по сравнению с другими источниками зажигания. Рассматриваются процессы воспламенения и горения жидких углеводородных топлив. Приводится механизм окисления углеводородного топлива. Формулируется комплекс основных требований, предъявляемых к воспламенительным составам (ВС). Обозначаются перспективы создания принципиально новых и высокоэффективных ВС, оказывающих каталитическое действие на процессы физико-химических превращений и разложения жидкого ракетного топлива. Перечисляются основные компоненты исследуемой рецептуры пиротехнического ВС, а также принцип подбора горючих и окислителей. Указываются основные параметры, по которым проводится оптимизация исследуемой рецептуры предлагаемого пиротехнического ВС. Проведены термодинамические расчеты исследуемой и имеющихся рецептур ВС с использованием программного обеспечения «ТЕРМО», по результатам которых выполнен сравнительный анализ содержания конденсированных продуктов сгорания. Определено влияние содержания горючих и окислительных компонентов в исследуемом ВС на скорость горения и величину форса пламени прессованных образцов. Построены аппроксимационные зависимости, отражающие взаимосвязь между скоростью горения ВС и содержанием в их рецептуре горючего и окислителя. Это позволяет применять метод рецептурного регулирования скорости горения при разработке перспективных ВС. Исследовано влияние технологии смешивания компонентов на скорость горения исследуемого ВС. Проведена оценка воспламеняемости рассматриваемых ВС от воздействия источника с малым тепловым импульсом по результатам испытаний на установке определения чувствительности к оптическому излучению. Подтверждена высокая эффективность применения предлагаемых составов в устройствах запуска жидкостных ракетных двигателей.