

## **Реологические характеристики баллиститного топлива, модифицированного политетрафторэтиленом**

© Михалев<sup>1\*</sup> Дмитрий Борисович, Ярмизина<sup>1</sup> Мария Владиславовна,  
Петров<sup>1+</sup> Владимир Анатольевич, Харитонов<sup>2</sup> Виктор Федорович,  
Готфрид<sup>1</sup> Софья Дмитриевна

<sup>1</sup> Кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений. Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. Миусская площадь, д.9. г. Москва, 125047. Россия.

Тел.: +7 (499) 978-86-60. E-mail: petrov.v.an@muctr.ru

<sup>2</sup> ООО «Троицкий снаряжательный завод». ул. Академика Силина, д.5А. г. Сергиев Посад, 141313. Московская область. Россия. Тел.: +7 (496) 548-09-38. E-mail: info@tsz-sp.ru

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** топливо баллиститного типа, реологические характеристики, порох, коэффициент технологичности.

### **Аннотация**

В настоящей работе представлены исследования влияния модифицирующих добавок сажи, алюминия, а также комплексного модификатора – политетрафторэтилена на реологические характеристики топлива баллиститного типа. На основании анализа литературных данных предложено модифицировать модельный состав политетрафторэтиленом марки Ф-4, сажей марки УМ-76 для увеличения эффективности действия катализатора, а также алюминиевым порошком марки АСД-4 для увеличения энергетических характеристик. В работе изучено влияние этих добавок на реологические, а также на физико-механические характеристики, такие как прочность на срез, сила внешнего трения и коэффициент технологичности. Показано, что дополнительный ввод в состав политетрафторэтилена приводит к улучшению реологических характеристик топлива и технологических параметров его переработки, что позволяет вводить дополнительно дисперсные добавки – регуляторы скорости горения, без значительного снижения технологических свойств композиции. Полученные данные показывают, что ввод фторопласта в состав эффективно снижает силу внешнего трения при содержании фторопласта в топливе свыше 0.5%, а данные по внутреннему и внешнему трению позволили рассчитать коэффициент технологичности, необходимый для оценки возможности использования метода проходного прессования для получения технологичных изделий. В работе показано, что введение в состав баллиститного топлива фторопласта марки Ф-4 в количестве 1.5% повышает коэффициент технологичности состава более чем в 2 раза. В тоже время модификация состава топлива сажей марки УМ-76 и алюминием марки АСД-4 с целью регулирования скорости горения не оказывает значительного влияния на реологические и технологические характеристики топлива и позволяет перерабатывать его методом проходного прессования.

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:**

Михалев Д.Б., Ярмизина М.В., Петров В.А., Харитонов В.Ф., Готфрид С.Д. Реологические характеристики баллиститного топлива, модифицированного политетрафторэтиленом. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.79. №8. С.66-72. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-8-66

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:**

Михалев Д.Б., Ярмизина М.В., Петров В.А., Харитонов В.Ф., Готфрид С.Д. Реологические характеристики баллиститного топлива, модифицированного политетрафторэтиленом. *Бутлеровские сообщения В*. 2024. Т.8. №3. Id.3. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-8-66/ROI-jbc-RB/24-8-3-3

### **The output for citing the English online version of the article:**

Dmitry B. Mikhalev, Maria V. Yarmizina, Vladimir A. Petrov, Viktor F. Kharitonov, Sofia D. Gotfried. Rheological characteristics of double-base propellant modified with polytetrafluoroethylene. *Butlerov Communications B*. 2024. Vol.8. No.3. Id.3. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-8-66/ROI-jbc-B/24-8-3-3