

Буллер М.Ф.,
д.т.н., професор кафедри ХТВМС
Шосткинського інституту Сумського державного університету, м. Шостка
Романько Т.В.,
аспірант кафедри ХТВМС
Шосткинського інституту Сумського державного університету, м. Шостка

ВПЛИВ ПІРОКСИЛІНОВИХ ПОРОХІВ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ НА СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Тривалість безпечного зберігання піроксилінових порохів визначається запасом їх хімічної стійкості, а також часом, протягом якого порох, стабілізований дифеніламіном, може безпечно зберігатися до інтенсивного розкладання або самозаймання.

Можливість інтенсивного розкладання або займання порохів (найчастіше це відбувається за рахунок зовнішніх джерел – прямі сонячні промені, нагрів) настає на певній стадії зберігання пороху, коли зникає спочатку введений стабілізатор хімічної стійкості і змінюється склад продуктів взаємодії між продуктами розкладання порохів та дифеніламіном. На цій стадії зберігання різко збільшується кількість шкідливих речовин (оксидів азоту), які виділяються в навколишнє середовище.

Виходячи з того, що основу пороху складають нітратцелюлози, пластифіковані спирто-ефірним розчинником, то для запобігання самоприскорюваному розкладанню порохів, що є причиною забруднення навколишнього середовища, до складу пороху вводять стабілізатор хімічної стійкості – дифеніламін. В процесі зберігання дифеніламін витрачається, взаємодіючи з продуктами розкладання нітратцелюлоз (оксиди азоту). Швидкість цієї взаємодії визначатиме і термін екологічно безпечного зберігання. В процесі цієї взаємодії утворюються нітрузо- та нітропохідні дифеніламіну, які також мають стабілізуючу дію. Максимальний теоретичний ступінь нітрації дифеніламіну продуктами розпаду нітратцелюлоз досягає шести (гексанітродифеніламін).

Проведені дослідження за визначенням вмісту дифеніламіну та його нітрузо- і нітропохідних в процесі «форсованого» старіння методом високоефективної рідинної хроматографії на приладі «Міліхром-6» і за визначенням хімічної стійкості за кількістю газоподібних продуктів розкладання на приладі «Вулкан-ВМ», показали, що по досягненню і перевищенню нормативного тиску продуктів розкладання в первинному перетворювачі приладу «Вулкан-ВМ», що характеризує хімічну стійкість порохів, вже витрачений сам дифеніламін, але зберігається достатня кількість N-нітрузодифеніламіну, 4-нітродифеніламіну, деяка кількість 2-нітродифеніламіну, росте кількість динітропохідних дифеніламіну. До цього часу з'являється і 2,4,4'-тринітродифеніламін, але немає ще й слідів присутності 2,2',4-тринітродифеніламіну та більш нітрованих похідних.

Виходячи з цього, можна запропонувати як критерій хімічної стійкості та екологічної безпеки піроксилінових порохів – повну відсутність в процесі фізико-хімічного аналізу порохів в його складі тринітропохідних серед продуктів перетворення дифеніламіну. Даний критерій узгоджується з іншими використовуваними в різних країнах критеріями оцінки екологічної безпеки порохів.

Алгоритм визначення запасу хімічної стійкості, а значить і тривалість безпечного природного зберігання пороху, виглядав би таким чином. При необхідності експресного визначення складу похідних дифеніламіну в пороху в даний момент його життя, готують екстракт зразка пороху (наприклад екстрагування ацетонітрилом з подальшим висаджуванням нітратцелюлози водним розчином хлориду кальцію) та аналізують його методами тонкошарової і високоефективної рідинної хроматографії. При необхідності визначення запасу хімічної стійкості зразок випробуваного пороху піддають «форсованому» старінню при температурі, відповідній еквівалентному часу зберігання пороху за природних умов для даного кліматичного регіону. Екстрагують з порохів похідні дифеніламіну, аналізують їх вищезазначеними фізико-хімічними методами і визначають наявність в зразках тринітропохідних дифеніламіну. Присутність в порохах в процесі моніторингу тринітропохідних дифеніламіну вказує на екологічну небезпеку пороху та небезпеку забруднення навколишнього середовища.

Спосіб екологічного моніторингу фізико-хімічного складу піроксилінових порохів при зберіганні по наявності або відсутності в них тринітропохідних дифеніламіну має наступні переваги: скорочується тривалість екологічного моніторингу за рахунок використання сучасних методів тонкошарової і високоефективної рідинної хроматографії і матеріальні витрати в порівнянні з іншими застосовуваними на даний час аналітичними методами.