Обладнання для оцінки мікробіологічного забруднення реактивних палив

Ситник Ю.Д.

науковий керівник: Дровнін С.С.

Кафедра військової підготовки,

Національний авіаційний університет,

Київ, Україна

sitnik.iurij@gmail.com

*Анотація* — робота присвячена застосуванню методів та засобів для визначення мікробіологічного забруднення реактивних палив. У роботі запропоновано використання експрес-методу визначення наявності мікроорганізмів у реактивних паливах Fuelstat Resinae Plus.

Ключові слова — мікробіологічне забруднення реактивного палива, методи оцінки, Збройні Сили України (ЗС України), боєздатність, військова авіація.

# Вступ

Однією з проблем забезпечення якості реактивного палива в ЗС України є його біологічна стабільність, а саме, його здатність протидіяти мікробіологічному зараженню [1].

На даний час існує загроза біозараження реактивних палив, що може суттєво вплинути на боєздатність військової авіації. Відомо, що вплив мікробіологічного забруднення палив впливає на хіммотологічну надійність паливних систем повітряних суден (ПС) [2]. Тому дослідження щодо застосування новітніх методів та засобів оцінки мікробіологічного забруднення реактивних палив у ЗС України на сьогодні є особливо актуальними.

# Постановка проблеми

 Наслідком мікробіологічного зараження реактивного палива є його забруднення під час життєвого циклу. Відомо, що основними заходами з попередження зараження реактивних палив є: пасивні та активні заходи запобігання його зараження. На рисунку 1 наведено заходи попередження мікробіологічного зараження реактивних палив [3].

|  |
| --- |
|  |
| Рис.1. Заходи попередження мікробіологічногозараження реактивних палив |

 До пасивних заходів попередження мікробіологічного забруднення реактивних палив належить додавання до палива антимікробних присадок на нафтопереробних заводах (НПЗ) — біоцидів. До активних заходів відносяться: виконання вимог нормативних документів (НД) щодо умов зберігання та застосування палив, їх вчасного зневоднення, запобігання контакту з атмосферним повітрям, своєчасне проведення обслуговування технологічного обладнання та паливних систем ПС військової авіації [4].

 Методи оцінки мікробіологочного зараження реактивних палив умовно класифікуються на довготривалі та експрес-методи. Довготривалі методи полягають у процесі зараження зразка палива в лабораторних умовах, та з подальшим його мікроскопічним аналізом. Експрес-методи використовуються у місцях застосування реактивних палив та не потребують лабораторних умов. До методів оцінки мікробіологічного забруднення реактивних палив висуваються такі вимоги як достовірність та відтворюваність, чутливість до зміни властивостей, точність, простота і універсальність. Перспективними є експрес-методи визначення наявності мікроорганізмів у реактивних паливах. Одним з таких методів є експрес-метод Fuelstat Resinae Plus [5].

# Основна частина

Сутність методу оцінки наявності мікроорганізмів у реактивних паливах Fuelstat Resinae Plus полягає у швидкій оцінці реактивного палива (водної фази та палива) на наявність, бактерій та інших грибів, в тому числі, дріжджових видів [5]. Для виконання даного методу необхідно 10хв і 200мл досліджуваного реактивного палива*.*

*Переваги* методу Fuelstat Resinae Plus:

* час виконання випробування займає 10 хвилин;
* простий в експлуатації та вимагає мінімум часу на підготовку персоналу;
* може використовуватися у будь-яких робочих умовах;
* може використовуватися для тестування як паливної, так і водної фази;
* не вимагає проведення подальших лабораторних випробувань.

Результати методу демонструються за принципом «світлофора»:

* зелений - незначне забруднення;
* жовтий - помірне забруднення;
* червоний - високий ступінь забруднення.

Метод Fuelstat Resinae Plus використовує механізм радіального розтікання реагенту до мікроорганізмів. Зразок, що містить невідому кількість мікроорганізмів, змішують з реагентом, дозволяючи йому стікати через мембрану до абсорбуючої прокладки. Будь-які великі частинки в зразку, які можуть сповільнювати реакцію, блокуються фільтруючою дією прокладки. Під час всмоктування мікроорганізми в зразку будуть зв'язуватися зі специфічними антитілами.

На рисунку 2 наведено зовнішній вигляд окремих засобів експрес-методу визначення наявності мікроорганізмів у реактивних паливах Fuelstat Resinae Plus, а саме тестової пластинки та ємності для дослідження палива.

|  |  |
| --- | --- |
| тестуцуу |  |
| а) | б) |
| Рис. 2 Зовнішній вигляд окремих засобів експрес-методу визначення наявності мікроорганізмів в реактивних паливах Fuelstat Resinae Plus: а) тестової пластинки; б) ємність для дослідження палива |

У лунку (рис. 2а) додається проба палива зі спеціальної ємкості (рис.2б), що містить невідому кількість мікроорганізмів, яка поглинається прокладкою. Внаслідок цього, реагенти протікають (капіляри затікання) у мембрану в напрямку до абсорбенту. Будь-які великі частинки в пробі, які можуть перешкоджати ходу реакції, блокуються завдяки фільтруючій дії цієї прокладки. У ході капілярного затікання, забруднення у зразку зв'язується зі спеціальними антитілами, внаслідок чого рідина досягає тестової лінії. Якщо вміст забруднюючих мікроорганізмів у пробі не перевищує задане граничне значення, а антитіла, які поглинає тестова лінія, будуть відсутні, червона смужка не проявиться, то результат буде позитивним.

Отже, в досліджені наведено порядок оцінки наявності мікроорганізмів у реактивних паливах експрес-методом Fuelstat Resinae Plus та його переваги.

# ВИСНОВКИ

Розглянуто експрес-метод Fuelstat Resinae Plus для визначення наявності мікроорганізмів у реактивних паливах. Перевагою даного методу є його простота в експлуатації та швидкість отримання результату. Даний метод рекомендований ІАТА (Міжнародною асоціацією повітряного транспорту) та використовується у міжнародних авіаційних компаніях таких як: Boeing, Airbus та інш. Крім того, метод Fuelstat Resinae Plus застосовується у військовій авіації деяких країн - членів НАТО.

Отже, ми вважаємо доцільним використовувати Експрес-метод Fuelstat Resinae Plus для оцінки наявності мікроорганізмів у реактивних паливах у цивільній та військовій авіації України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] С.В.Бойченко// «Авіаційна хімотологія». Методично– організаційні засади забезпечення біологічної стабільності авіаційних палив. Наукоємні технології, 2012 №4 (16)

[2] Вплив мікробіологічного забруднення вуглеводневих палив на хіммотологічну надійність паливних систем // Вопроси химии и химической технологии / С.В.Бойченко, Н.М.Кучма, О.С.Тітова, В.М.Турчак. – 2006 - №1 – С. 107– 109

[3] Микробиологическое поражение авиционных топлив //Системи озброєння та військова техніка / Матвєєва Є.Л., Васильченко О.А., Д.А. Демянко - К: №2(26). 2011. – С. 152–156.

[4] Інструкція з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України. Наказ МО України від 08.12.2016 № 662. – К.: Варта, 2016. – 371 с.

[5] [Electronic resource]: http://conidia.com/aviation-products-services/aviation-fuelstat-resinae-plus/