**ЗМІНА ХІММОТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БЕНЗИНУ А-95 ПІД ВПЛИВОМ МІКРООРГАНІЗМІВ, ТА СПОСОБИ ЗАПОБІГАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ**

**Примаченко С.В, Тітова О.С., Струнгар А.В., Бабій В.О., Кирик Т.І.**

*Україна, м.Київ, Національний авіаційний університет*

*In the article are considered questions of influencing of microorganisms on petrols. Strains composition of fuel destructors is defined. The fuel and lubricants chemistry-engine indexes of fuel were analized. Dependence is set between destructive processes and quantity of water in petrol. Recommendations in relation of the changed petrol influence on the parameters of car engine operation are presented.*

Моторні палива можуть бути забруднені мікробіологічними організмами при зберіганні, транспортуванні й безпосередньому використанні. Особливо нестійкі до них палива, що використовуються як джерела енергії для повітряно-реактивних двигунів.

Забруднене паливо може призвести до негативних наслідків. Розростаючись, біомаса забиває фільтри, паливопроводи, підвищується корозія деталей з якими корозія деталей з якими контактує паливо, що може стати причиною аварій. Отже, дуже важливо вчасно виявити біозабруднення, а також попередити його розповсюдження.

Очевидно, нема жодного мікроорганізму, який би міг використовувати всі групи вуглеводнів, що входять до складу бензинів. для окиснення. Тому ми приводимо класифікацію мікроорганізмів, здатних використовувати вуглеводні як субстрат для розвитку та розмноження, та подальше введення в нього продуктів життєдіяльності. [1].

За даними літературного пошуку ми не відмітили присутності еукаріотичних організмів в бензинах, хоча відомі факти зараження ними нафти.

Цикл перетворень карбонвмісних сполук складний. У ньому беруть участь мікроорганізми різних трофічних груп, що розкладають органічні речовини з утворенням різних проміжних і кінцевих продуктів. Серед усієї маси мікроорганізмів, що приймають участь у кругообігу вуглецю, найбільшу роль відіграють оліготрофи, дріжджі, стрептоміцети (актиноміцети), мікроміцети (гриби), що розкладають целюлозу і пектинові речовини, жири, вуглеводи і вуглеводні. Олігокарбофіли — одна з найменш вивчених груп мікроорганізмів, життєдіяльність яких забезпечується малою кількістю поживних речовин. [2] Життєдіяльність бактерій в вуглеводневих сумішах, у більшості випадків, зосереджена на межі поділу фаз вода-паливо.

У 740 культур бактерій досліджена властивість рости на рідких вуглеводнях — нафті, дизельному паливі і бензині. На середовищах з нафтою розвивалися 29,7% штамів, з дизельним паливом – 18,9%, з парафіном – 46,2%. Основними видами мікроорганізмів, здатних до деструкції вуглеводнів в паливах є Rhodococcus, Aeronomas, Alcaligenes, Spirillium, Aureobasidium, Cladosporium, Bacillus, Micrococcus, Pseudomonas. Відмічено також значну кількість дріжджів родів Rhodotorula, Torulopsis, Criptococcus, які в процесі життєдіяльності використовують вуглеводні дизельних та реактивних палив. [3]

В даній роботі ми проводили дослідження по методу біологічного насадження мікроорганізмів. Даний метод оснований на розміщенні невеликої кількості мікроорганізмів в певний вид палива. З часом, на протязі 6 місяців проводяться контрольні досліди по визначенню росту мікроорганізмів та зміни якості палива згідно ДСТУ та наприкінці дослідження проводять завершаючі експерименти і роблять певні висновки. Рід Cladosporium здатний використовувати вуглеводні низькокиплячих фракцій нафти, який був використаний у якості мікроорганізма-деструктора.

Для дослідження був обраний бензин А-95, що повністю відповідає вимогам ДСТУ 4063-01. В результаті дослідження впливу роду Cladosporium, були виявлені значні зміни якості палива:

Густина зразка бензину А-95, при нормальних умовах. складає 737 *кг/м3*, після дослідження вона склала 739 *кг/м3*.

Октанове число бензину А-95 за моторним методом при нормальних умовах відповідало 86, за дослідницьким – 95,9. після завершення експерименту октанове число дорівнювало 83 та 93 відповідно.

Фракційний склад бензину А-95 до і після експерименту

Фракційний склад бензину А-95

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Температури википання чистого бензину, 0С | Температури  википання після проведення експерименту, 0С |  ДСТУ 4063-01 |
| Початок кипіння | 34 | 35 | ≥30 0С |
| 10% | 50 | 71 | ≤ 75 0С |
| 50% | 92 | 112 | ≤ 120 0С |
| 90% | 149 | 162 | ≤ 190 0С |
| Кінець кипіння | 188 | 186 | ≤ 215 0С |

Крива фракційної розгонки палива А-95



 Згідно графіку, температури початку та кінця кипіння майже не відрізняються. Це свідчить про зникнення в паливі певних вуглеводнів, а саме вуглеводнів із середньою молекулярною масою. Відбулося зменшення кількості легких вуглеводнів переважно алканів, що зменшило теплотворність палива, цим самим понизивши потужність двигуна.

За дослідний період кількість мікроорганізмів зросла в багато сотень разів, оскільки було поміщено 0,2 *г* біологічної маси в колбу об’ємом палива 200 *мл* з водою. В результаті дослідів утворився шар в 5 *мм* мікроорганізмів на межі поділу вода-паливо. Колір палива змінився з жовтуватого на темно-жовтий, що свідчить про зміну якісних властивостей нафтопродукту.

Розвиток і життєдіяльність мікроорганізмів вплинули на якість палива наступним чином: зменшилась потужність роботи двигуна, збільшився час прогрівання автомобіля, підвищилась температури викіпання палива, внаслідок підвищення тиску в системі та зростання агресивності середовища в зв’язку зі збільшенням кількості пероксидів, що зменшує детонаційну стійкість бензину.

Одним із найпростіших методів попередження мікробіологічного ураження палив є правильний технічний нагляд за технологічними засобами використання нафтопродуктів. Повне зневоднення виключає забруднення нафтопродуктів мікроорганізмами. Однак повністю видалити воду важко, можна лише зменшити її вміст. Вченими багатьох країн розроблені як фізичні, так і хімічні методи боротьби з деструкторами вуглеводнів бензинів. Наприклад розроблено метод ультрафіолетового та електромагнітного опромінення. Колонії грибів і бактерій можна видалити фільтруванням, з використанням пористих матеріалів (ширина пор до 2 *мкм*), бавовну, синтетичну гуму. До фізико-механічних методів боротьби з мікробіологічними забрудненнями відносяться центрифугування, агломерація з наступним фільтруванням, флотація, використання іонно-обмінних смол, електрогідравлічне осаджування.

На сьогодні найдієвішим способом захисту палив від біологічного забруднення є біоцидні присадки, які зменшують життєдіяльність мікроорганізмів в паливах і запобігають біологічній корозії паливних баків. Біоцидні присадки не повинні погіршувати показники якості палив, характеризуватися пролонгованою дією, шкідливо впливати на конструктивні деталі двигуна, паливорегулюючі апарати; надійність роботи фільтрів і бути нетоксичними. Продукти згорання цих речовин не повинні спричиняти шкідливу дію на навколишнє середовище. У низці наукових праць зазначається, що біоцидні присадки мають бути розчинними і у паливах, і у водній товщі та знищувати мікроорганізми в обох фазах, для запобігання перехресного зараження. Присадки які усувають біологічне зараження палива: Етиленгліколь монометил ефір FS2, PFA-55 MB, BIOCONTROL MAR-71, Wynn's Fuel Biocide, KatonFP 1.5 та інші. [4]

***Список джерел і літератури***

*1.*               *Квасников Е.И.  Микроорганизмы — Деструкторы нефти в водных бассейнах / Е.И. Квасников, Т.М. Клюшникова — Киев: Наук. Думка, 1981. — 132 с.*

*2.*               *А.Ф.Антипчук, І.Ю.Кірєєва Водна мікробіологія. – К: 2005 - 256с.*

*3.*               *Моисеева Л.С. Биокоррозия нефтегазопромыслового оборудования и химические методы ее подавления. Ч.1 / Л.С. Моисеева, О.В. Кондрова // Защита металлов. — 2005. — №4. — том 41. — С. 417-426.*

*4.*               *С.В.Бойченко, Н.М.Кучма Забезпечення біологічної стабільності вуглеводневих палив // Київ. — Вісник НАУ. — 2004. — №4. — 161-164с.*