

За основу для дослідження та пошуку найефективнішого методу лікування були взяті останні клінічні дані Швейцарського федерального технологічного інституту Лозани. Аналіз різних методів лікування показав, що саме персоналізований підхід до терапії є найефективнішим. Використання інтерфейсу мозок-комп'ютер, робототехніки, функціональної електричної стимуляції та стимуляції мозку спеціально підібраних для максимізації ефекту лікування у кожного окремого пацієнта, може значно поліпшити результати лікування і зменшити час відновлення[2]. Мета цього лікування полягає в тому, щоб пацієнт отримав повне одужання за допомогою комбінованого використання нових персоналізованих терапій на основі нейротехнологій. В порівнянні з класичними засобами реабілітації нейротехнології набагато якісніше допомагають пацієнтам у відновленні.

Роблячи висновок можна зазначити, нейротехнології є відносно новим та перспективним методом реабілітації після інсульту, вони дають можливість підвищити ефективність процесу відновлення функцій мозку та тіла.

Список використаних джерел:

1. World health organization [електронний ресурс] URL:<https://phc.org.ua/news/sercevo-sudinni-zakhvoryuvannya-golovna-prichina-smerti-ukrainciv-visnovki-z-doslidzhennya>
2. S. M. Hatem et al., «Rehabilitation of motor function after stroke: A multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery» *Frontiers Hum. Neurosci.*, vol. 10, p. 442, Sep. 2016

**УДК 665.71-021.3(02)**

## **ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОГЕНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОЛИВ ДЛЯ ТУРБОРЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ**

**Лобанова Катерина**

*Національний авіаційний університет, Київ*

*Науковий керівник – доцент, к.т.н. Єфименко Валерій*

Ключові слова: нафта, технологія виробництва олив, ректифікація, гідрогенізація, гідрокрекінг, гідроочищення, показники якості олив

Змащувальні матеріали для реактивних двигунів повинні задовольняти цілому ряду вимог, пов'язаних з економічністю, надійністю і довговічністю роботи авіаційної техніки.

Забезпечення найголовнішої вимоги – безпечної роботи авіаційної техніки залежить від їх якості.

Великого поширення на сьогодні отримали гідрогенізаційні процеси в технології переробки нафти для одержання не лише високоякісних палив, а й олів.

Метою цієї роботи є розгляд основ та особливостей технологічних процесів підготовки нафти до переробки, одержання олівних фракцій, а також застосування гідрогенізаційних процесів у технології переробки нафти для одержання високоякісних мінеральних олів.

У роботі розглянуто умови роботи олів у турбореактивних двигунах, технологічні процеси підготовки нафти до переробки, застосування гідрогенізаційних процесів у технології виробництва олів.

Об'єкт дослідження – гідрогенізаційні процеси в одержанні олів для турбореактивних двигунів.

Предмет дослідження – переробка нафти для одержання моторних олів.

Хімічні методи руйнування нафтових емульсій засновані на застосуванні деемульгаторів - поверхнево-активних речовин, що руйнують емульсії.

Метод електричного руйнування нафтових емульсій базуються на використанні електричного поля для зневоднення нафти.

Синтетична дієфірна олива, отримана методом хімічного синтезу.

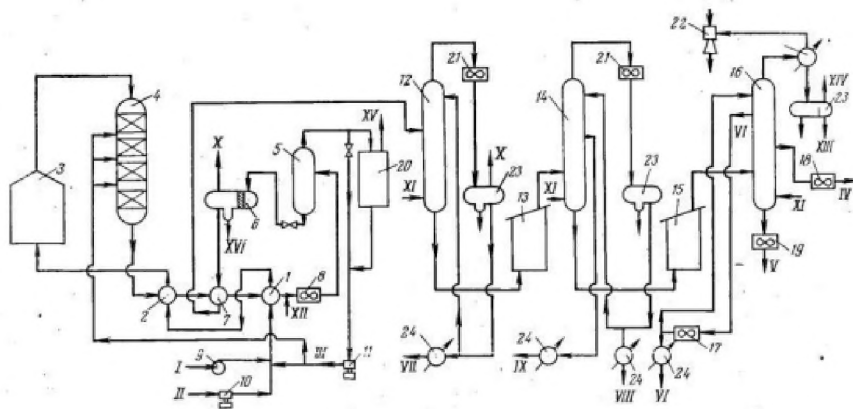


Рис. 2.5. Технологічна схема установки гідрокрекінгу для виробництва олів: 1,2,7 – теплообмінники; 3 – трубчатая піч; 4 – реактор; 5,6 – сепаратори; 8, 17, 18, 19 – холодильники; 9 – насос; 10 – компресор свіжого газу; 11 – компресор циркулюючого газу; 12 – відбензинююча колона; 13,15 – трубчаті печі в секції функціонування; 14 – проміжна колона; 16 – вакуумна колона; 20 – блок очищення циркулюючого газу; 21 – конденсатор холодильник; 22 – ежектор; 23 – приймач; 24 – холодильник

Вихідна сировина насосом подається для змішування з циркулюючим водневмісним газом, що нагнітається компресором і свіжим водневмісним газом, що подається з викиду компресора. Газо сировинна суміш нагрівається в теплообміннику та печі і надходить в реактор. Гідрогенізація першого ступеня з подається в теплообмінник, холодильники, де охолоджується до температури сепарації. В сепараторі гідрогенізація відокремлюється від циркулюючого водневмісного газу, надлишок якого віддувається з системи, а основна кількість надходить на прийом компресора і повертається на змішування з сировиною. Гідрогенізація першого ступеня з розчиненими в ньому вуглеводневими газами, сірководнем та аміаком підлягає чотирикратній стабілізації з поступовим пониженням тиску в сепараторах і колоні. Сухі та жирні гази надходять для моноетаноламінового очищення в колони. В десорбері регенерується моноетаноламін і виділяється сірководень. Сухий газ та сірководень виводяться з установки, а жирні гази надходять на розділення для виділення фракції. На відміну від гідроочисних установок на даній установці циркулюючий водневмісний газ не очищується від сірководню, оскільки сірководень концентрується в рідкій фазі до прийнятних рівнів через високий тиск у сепараторі першої ступені. На другому ступені підлягає 40 крекінгу сировина, очищена від сірки, тому утворення сірководню незначне.

Таблиця 3.1

**Основні показники якості оливо для турбореактивних двигунів**

Показник якості	Значення		Метод випробування
	МС-8п	МС-8рк	
Густина при 20 °С, кг/м <sup>3</sup> , не більше	875	875	ГОСТ 3900
В'язкість кінематична, мм <sup>2</sup> /с (сСТ) при 50 °С, не менше	8.0	8.0	ГОСТ 33
при мінус 40 °С, не більше	4000	5000	
Масова частка сірки, %, не більше	0.6	0.6	ГОСТ 1461
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	0.03	0.05	ГОСТ 5985
Температура спалаху в закритому тиглі, °С, не менше	145	145	ГОСТ 6356
Температура застигання, не вище	-55	-55	ГОСТ 20287(Б)
Вміст водорозчинних кислот та лугів (ВКЛ)	Відсут.	Відсут.	ГОСТ 6307
Вміст механічних домішок	Відсут.	Відсут.	ГОСТ 6370
Вміст води	Відсут.	Відсут.	ГОСТ 2477
Трибологічні характеристики, що визначаються на чотирьох кульковій машині тертя (ЧМТ): критичне навантаження Рк, Н(кгс), не менше	490 (50)	490 (50)	ГОСТ 4990
діаметр плями зносу кульок при навантаженні 20 кгс, мм, не більше	0.5	0.5	

Значення показників якості олів МС-8п та МС-8рк наведені у таблиці 3.1.

### **Висновок**

Розглянуто технологічні процеси підготовки нафти до переробки, її переробку та застосування гідрогенізаційних процесів у технології виробництва мінеральних олів.

Для покращення якості олів проводиться процес каталітичного гідроочищення, який застосовується для підвищення окисної стабільності вуглеводнів та вилучення сірко-, азото- та кисневмісних сполук, що негативно впливають на експлуатаційні властивості змащувальних матеріалів.

Проаналізовані переваги, недоліки та перспективи застосування синтетичних олів.

Наведено основні показники якості мінеральних олів для турбореактивних двигунів та застосування присадок для покращення їх якості.

### **Список використаних джерел:**

1. Шпак О.Г. Нафта і нафтопродукти. – К.: Ясон, 2000. – 370 с.
2. Андріішин М.П., Марчук Я.С., Бойченко С.В. та ін. Газ природний, палива та оливи. – Одеса, Астропринт, 2010. – 232с.
3. Valerii Yefymenko. Oxidative stability of lubricating materials with fullerene nanoadditives/ Valerii Yefymenko, Tetiana Kravchuk , Oleksandr Yefimenko// – К.: Вісник НАУ, No1, 2021. – P. 57 - 62. <https://doi.org/10.18372/2306-1472.86.15445>
4. Єфименко В.В., Калмикова Н.Г., Єфіменко О.В. Оцінка якості моторних олів у процесі їх експлуатації // X Міжнародна науково-технічна конференція «Поступ у нафтопереробній та нафтогазовій промисловості», 18-23 травня 2020, Львів, Україна :– 2020. – С. 71-74. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/53891>
5. Journal of Polymer Science: Polymer Letters Edition J.P.Kennedy, E.Marechal. Carbocationic Polymerization. N.-Y., 1982. 510 P.