

ізотерми адсорбції на границі розчин / повітря, які описувалися рівнянням Ленгмюра і розраховані адсорбційні характеристики. З урахуванням величини взаємодії розчинника з поверхню сталі, яка становила $-57,8$ кДж/моль [2] і $\Delta\bar{G}_{A/B}^0$, з рівняння (1) отримані значення енергії взаємодії адсорбата ($\Delta\bar{G}_{A/Me}^0$) з поверхню електрода (табл.).

Таблиця 1

Параметри адсорбції ПГФ і Zn^{2+} ПГФ на сталевому електроді

Параметр	Полиелектроліт	
	ПГФ	Zn^{2+} ПГФ
C_d , мкФ/см ²	5,0	11,6
$B \cdot 10^{-3}$, м ³ /моль	2,3	4,2
$-\Delta\bar{G}^0$, кДж/моль	45,7	46,9
$-\Delta\bar{G}_{A/Me}^0$, кДж/моль	63,0	58,6
$-\Delta\bar{G}_{A/B}^0$, кДж/моль	41,2	46,2

Таким чином, основний внесок в зміну вільної енергії адсорбції вносить взаємодія полімерів з розчинником. Утворення цинкового комплексу ПГФ призводить до збільшення константи адсорбційного рівноваги, що пов'язано з збільшенням гідрофобності і виталкуванням макромолекул розчинником на поверхню розділу фаз, що призводить до посилення інгібувальних властивостей ПГФ.

Список використаних джерел:

1. Електродні процеси в розчинах органічних сполук / Б. Б. Дамаскин, Л. Н. Некрасов, О. А. Петрий і др. – М.: МГУ, 1985. – 312 с.
2. Афанасьев Б. Н., Акулова Ю. П., Яковлева О. Р. Влияние природы металла на адсорбцию поверхностно-активных веществ из водных растворов // Защита металлов. – 2001. – 37, № 3. – С. 229–237.

Юзвенко Ю.В., Смоляк В.Г., Балушок М.Ю.

студенти,

Національний авіаційний університет

ОТРИМАННЯ ЕТАНОЛОВИСТНОГО ПАЛИВА Е30

Виготовлення біоетанольного палива за проведеною нижче технологією – процес екологічно чистий та є повністю безвідходним.

Розроблена технологічна лінія працює на альтернативному виді енергії, що дозволяє значно економити енергоресурси. Крім того, ще й має змогу в деякій мірі утилізувати органічні відходи.

Біоетанольне паливо має ряд екологічних переваг перед звичайним бензином – воно має меншу концентрацію смол та свинцю ніж звичайний А-95.

При переобладнанні двигуна на спеціальний flex-fuel двигун, машину можна буде заправляти чистим біоетанолом, який має набагато менше токсичних викидів, ніж звичайний бензин.

При виробництві біоетанолу використовується лише органічна вторсировина, а це запобігає витраченню енергоресурсів землі.

Кількість добування нафти і природного газу невпинно зростають, а їх ресурсів залишається все менше. Ця проблема змушує шукати варіанти економії цих видів ресурсів. Використання біоетанолу як присадки до палива дозволить економити до 30% бензину, а якщо поступово вводити двигуни, пристосовані до етанолу, то потреба в паливі на основі нафти взагалі зникне.

Паливо на основі біоетанолу не буде так сильно шкодити довкіллю як звичайний бензин. Крім того виготовлення біоетанолу є екологічно чистим, в той час як виготовлення палива на основі нафти утворює значні токсичні викиди в атмосферу.

Метою роботи є розробка екологічно та економічно доцільного виготовлення біоетанолу як присадки до транспортного палива.

Для отримання якісного біоетанолу, який можна використовувати в якості палива, потрібно розрахувати та зробити мембранно-випаровувальний модуль, в якому буде доосушуватись спирт після ректифікації [1].

Лабораторний експеримент потрібен для визначення можливості отримання якісного спирту з меляси шляхом перегонки бражки через ректифікаційну колонну, перевірки ефективності методів зневоднення спирту до потрібної концентрації і перевірки отриманого спирту в якості палива на моторному двигуні.

У ході експерименту планується отримання якісного біоетанолу високої концентрації, який можна буде використати в якості присадки до палива для моторного двигуна.

Для проведення експерименту треба розробити та встановити перегоночну установку з ректифікаційною колонною. Спирт, на виході з цієї установки, повинен бути концентрацією не менше 90%. Потрібно встановити оптимальне поживне середовище для дріжджів в бражці, для максимально швидкого бродіння браги та для максимальної концентрації спирту в ній же.

Для проведення експерименту знадобиться меляса, вода дистильована, дріжджі харчові *Saccharomyces cerevisiae*, сульфат міді CuSO_4 , а також наступні матеріали: термостійка плоскодонна колба 3 л, термостійка двухгорлова колба 0,5 л, лабораторна насадочна ректифікаційна колонна, термостійкий прямий холодильник, плоскодонна колба 1 л, штативи 3шт, термометр, шланг термостійкий 10 мм, газорідний хроматограф, електроплита, газова горілка, мірна колба, 6 бутлів 1 л з пропускниками газу [4].

До термостійкої плоскодонної колби 3л приєднується насадочна ректифікаційна колонна, до якої з'єднується з двухгорловою колбою. До неї приєднується прямий холодильник і термометр. Холодильник приєднується до

підводу-відводу води, до виходної частини холодильника підставляється плоскодонна колба 1 л. Готуємо спирт у 12 бутлях по 3 л кожен.

Таблиця 1

Виготовлення сировини для подальшої ректифікації

Дія	Опис
Виготовлення сусла	Готується сусло з розрахунку 1 кг меласи на 1 л води. На дану кількість потрібно додати 1,5 г суперфосфату.
Розброджування дріжджів	В 0,5 л теплої води (35°C) додається потрібна для бражки кількість дріжджів (Пресовані перкарські – 50г на 1кг меласи, «Хмельні» 8,33 г на 1кг меласи), додається 50-100 г цукру, на 1,5-2 часа витримати в термостаті 30°C.
Додавання дріжджів в сусло	В сусло температурой 28-30°C додається дріжджевий розчин, перемішуємо.
Бродіння сусла	Сусло закупорюється, устанавлюється гідрозатвір, залишається в термостаті при T=28-30°C на 3-14 днів, в залежності от швидкості бродіння.
Готовність браги	Взнається по окінченню виділення вуглекислого газу, мінімальною кількістю цукру в розчині.

Джерело: розроблено авторами

Через відведений час кожен з бутлів по черзі фільтрується від дріжджів та сухого залишку, подається до установки та перегоняється. Отриманий спирт зважується, перевіряється на концентрацію на газорідному хроматографі, після чого робиться замітка про найвигідніше середовище в бражці. До отриманого спирту додається сульфат міді (I) в розрахунку 1мг сульфату на кожні 0,6мл води в спирті. Речовина ретельно перемішується, поки осад не стане синім [5]. Осад відфільтровується і речовина знов перевіряється на хроматографі. Отриманий спирт повинен мати концентрацію 99%.

Після чого знов виготовляємо спиртову бражку і доосушуємо її на мембранно-випаровувальному модулі. Після процесу доосушки речовина перевіряється на хроматографі. Отриманий спирт матиме концентрацію 99,8%.

Отриманий спирт в концентраціях 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% і 35% змішується з паливом [6] і перевіряється на роботі моторного двигуна. Також, для перевірки результатів двигун слід прогнати на чистому паливі та чистому спирті. З отриманих результатів виявляємо найкращу спиртово-паливну суміш.

Розрахована лінія буде виробляти до 3600 л біоетанолу як транспортного палива щомісяця. Собівартість такого палива не буде перевищувати 8 грн за літр. В результаті експерименту було отримане паливо E30, що має наступну різницю від звичайного бензину А-95:

Була розроблена малотонажна біотехнологічна лінія виготовлення біоетанолу як присадки до транспортного палива, яка здатна виробляти до 3600 літрів 99,8% біоетанолу.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика палива А-95 та Е30

Показники	Бензин а-95	Бензин Е30
ОЧММ	85	87
Концентрація смол, мг/100см ³	5	3,5
Концентрація сірки, %	0,05	0,05
Концентрація свинцю, %	0,01	0,005
Температура самовозгорання, °С	290	302

Джерело: розроблено авторами

Рекомендоване змішування біоетанолу з паливом 30%, що при потужності виробництва в 3600 літрів біоетанолу на місяць кожен день може забезпечувати паливом 40 легкових автомобілів чи 20 грузових, в розрахунку на 100км пробігу для кожного автомобіля.

Для забезпечення енергетичної автономності виробництва без залучення зовнішніх традиційних джерел енергії пропонується встановити метантенк з робочим об'ємом в 14000 літрів з періодичним дозаповненням.

Собівартість біоетанолу, який буде отримуватись з біотехнологічної лінії не перевищує 7,75грн за літр спирту, що, враховуючи вартість бензину на сьогодні, буде економити від 381,25 грн для заправки десяти легкових автомобілей в день.

Розроблена біотехнологічна лінія виготовлення біоетанолу є екологічно чистою – не має токсичних викидів, не забруднює гідро та геосфери. За рахунок встановленого на підприємстві метантенку, виробництво є повністю безвідходним – вся сировина, що проходить через виробництво повністю йде на виготовлення продукції.

Список використаних джерел:

1. Капустин В. М., Глаголева О. Ф. и др. Технология переработки нефти. Ч. I. – М.: Колосс, 2005.
2. Sedlacek D. Ethanol, a Renewable Fuel // Renewable Fuels Association, 2002.
3. Wang M., Saricks C. and Santini D. Effects of Fuel Ethanol Use on Fuel-Cycle Energy and Greenhouse Gas Emissions // ANL/ESD-38. Center for Transportation Research, Energy Systems Division, Argonne National Laboratory, January 1999.
4. Ambient Ozone Exposure and Emergency Hospital Admissions for Respiratory Problems in 13 U.S. Cities // Harvard University, School of Public Health, for the American Lung Association, June 1996.
5. Low-Level Ethanol Fuel Blends // DOE/GO-102005-2028, April 2005.
6. Urbanchuk J. M. Relief: Impact of an Ethanol Mandate on Retail Level Gasoline Prices in Ontario. July 12, 2004.