# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0225U000018

**Державний реєстраційний номер:** 0124U000247

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 02-01-2025

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Удосконалення лабораторної установки для проведення гідрогенізації оксидів вуглецю на промислових каталізаторах за різних фізичних умов.

**Початок етапу:** 01-2024

**Закінчення етапу:** 12-2024

**Вид звітного документа:** Проміжний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 03563790

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** вул. Академіка Кухаря, буд. 1, м. Київ, 02094, Україна

**Телефон:** 380442960409

**Телефон:** 380445732552

**E-mail:** users@bpci.kiev.ua

**WWW:** http://bpci.kiev.ua/

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 03563790

**Адреса:** вул. Академіка Кухаря, буд. 1, м. Київ, 02094, Україна

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Телефон:** 380442960409

**Телефон:** 380445732552

**E-mail:** users@bpci.kiev.ua

**WWW:** http://bpci.kiev.ua/

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 6541030

**Напрям фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 4020.959 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Оптимізація гетерогенно-каталітичних процесів одержання спиртів та компонентів моторних палив на промислових каталізаторах.

### Назва роботи (англ)

Optimization of heterogeneous catalytic processes for the alcohols and components of motor fuels production using industrial catalysts

### Реферат (укр)

Робота присвячена встановленню зміни структурних, морфологічних та каталітичних властивостей каталізаторів одержання спиртів та компонентів моторних палив під дією індукованих низькочастотних вібраційно-акустичних полів. Для досягнення поставленої мети були застосовані методи гетерогенного каталізу, а для аналітичного контролю за перебігом процесу конверсії оксидів вуглецю – методи газохроматографічного аналізу. Удосконалено лабораторну установку для проведення гідрогенізації оксидів вуглецю на промисловому каталізаторі СНМ-У із застосуванням індукованих низькочастотних звукових хвиль. Проведено випробування при різних температурах і тисках інертного газу та суміші оксидів вуглецю з воднем в реакції одержання метанолу методом динамічного каталізу через вплив низькочастотних вібраційно-акустичних коливань in situ на каталізатор в порівняльному аспекті з класичним методом синтезу без активації. Показано, що використання індукованих вібраційно-акустичних коливань сприяє збільшенню активності каталізатора та підтримання такого стану в часі. В ході експериментальних досліджень було встановлено оптимальні умови експлуатації каталізатору з подовженим міжрегенераційним циклом. Сформульовано рекомендації до технологічних режимів ведення процесів та розробки принципової технологічної схеми переробки оксидів вуглецю у важливі хімічні продукти за умов дії акустично-вібраційних полів.

### Реферат (англ)

The work is dedicated to establishing the changes in the structural, morphological, and catalytic properties of catalysts for the production of alcohols and motor fuel components under the influence of induced low-frequency vibration-acoustic fields. To achieve the goal, methods of heterogeneous catalysis were applied, and gas chromatographic analysis methods were used for analytical control over the carbon oxides conversion process. The laboratory setup for the hydrogenation of carbon oxides on the industrial catalyst SNM-U using induced low-frequency sound waves was improved. Tests were conducted under different temperatures and pressures of inert gas and mixtures of carbon oxides with hydrogen in the methanol synthesis reaction using dynamic catalysis through the effect of low-frequency vibration-acoustic oscillations on the catalyst in situ, compared to the classical synthesis method without activation. It was shown that the use of induced vibration-acoustic oscillations increases the catalyst's activity and maintains such a state over time. During the experimental studies, the optimal operating conditions for the catalyst with an extended inter-regeneration cycle were established. Recommendations for technological regimes and the development of a principal technological scheme for the processing of carbon oxides into important chemical products under the influence of acoustic-vibration fields were formulated.

**Індекс УДК:** 534.29-7/-8, 544.47, 547.2/.3, 547.26, 661.9, 542.978;544.478, 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 29.37.17, 31.15.27.07, 31.21.21.05, 31.21.21.09, 61.31.49, 61.31.55.11, 29.19.21

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

**НТП 1**

**Назва продукції (укр):** Спосіб утилізації оксидів вуглецю шляхом їх гідрогенізації на модифікованих каталітичних системах з метою одержання вуглеводневих компонентів моторних палив.

**Назва продукції (англ):** The method of utilization of carbon oxides by their hydrogenation on modified catalytic systems in order to obtain hydrocarbon components of motor fuels.

**Очікувані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** Хімічна промисловість, паливно-енергетична промисловість

**Опис продукції (укр):** Запропоновано новий підхід до реалізації процесу синтезу метанолу конверсією синтез-газу за умов активації мідь-цинк-алюмооксидного каталізатора методом контрольованих індукованих низькочастотних вібраційно-акустичних коливань. Проведено тестові випробування удосконаленої лабораторної установки в класичних умовах процесу гідрогенізації оксидів вуглецю на промисловому каталізаторі в умовах контрольованих індукованих низькочастотних вібраційно-акустичних коливань в широкому частотному діапазоні. Проведення процесу гідрогенізації в умовах осциляційних акустичних коливань показало, що це є одним із перспективних шляхів підвищення або підтримання активності вже існуючих промислових каталізаторів саме під час ведення процесу in situ.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Впровадження в навчальний процес закладів вищої освіти нових методів утилізації та раціональної переробки оксидів вуглецю в ліквідні хімічні продукти.

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Строки впровадження:** 01.202412.2024

**Виробник продукції:** ІБОНХ ім. В.П. Кухаря НАН України

**Споживачі продукції:** Підприємства хімічної та паливно-енергетичної промисловісті

**Перспективні ринки:** Україна, країни Євросоюзу

**Права інтелектуальної власності:** Отримано патент, Статті, публікації

**Форми та умови передачі продукції:** Статті, публікації

## 7. Бібліографічний опис


1. Патент на корисну модель № 156244 Україна, МПК B01J 8/16, C10K 3/02, G01N 29/34. Євдокименко В.О., Каменських Д.С., Ткаченко Т.В., Баран М.М., Гайдай О.О., Хімач Н.Ю., Бурдейний В.Г., Павлюк О.В., Дорошенко С.О. Спосіб активації промислового каталізатора синтезу метанолу за рахунок вібраційно-акустичнрого впливу. Заявка № u 2023 03999 від 23.08.2023 р. Опубл. 29.05.2024, Бюл. № 22.

2. Opeida I.A., Velichko O.A., Sheludko Ye.V., Pavliuk A.V., Sheparovych R.B., Sheludko V.E., Baran M.N. Metal complex catalysis of initiated oxidation of hydrocarbons and alcohols: features of inhibition. Functional Materials, 31, № 2 (2024), p. 269-275 doi:http://dx.doi.org/10.15407/fm31.02.269

3. Pavliuk O.V., Baran M.M., Sheludko Ye.V., Bogomolov Yu.I. Heterocyclic inhibitors of autoxidation of hydrocarbons and alcohols. Functional Materials, 31, № 1, (2024), p. 67-75. doi:http://dx.doi.org/10.15407/fm31.01.67

4. Baran M.M., Kamenskyh D.S., Tkachenko T.V., Burdeinyi V.G., Filonenko M.M., Povazhny V.A., Yevdokymenko V.O. Effect of the low-frequency sound vibrations on the structural and morphological properties of the industrial catalysts for the carbon oxides' hydrogenation. In: Fesenko, O., Yatsenko, L. (eds) Nanomaterials and Nano-composites, and Nanostructure, and Their Applications. NANO 2023. Springer Proceedings in Physics, 2024. p. Springer, Cham. Chapter 3. P. 27-39. https://doi.org/10.1007/97

5. Maria Baran, Tetiana Tkachenko, Viktor Burdeinyi, Dmytro Kamenskyh, Nataliia Khimach, Vitalii Yevdokymenko. Influence of carbon dioxides increased content in the reaction mixture on methanol productivity. XII Міжнародна науково-технічна конференція “Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості” (APGIP-12), May 20–24, 2024, Lviv, Ukraine. –

P. 101-103.

6. Baran M.M., Tkachenko T.V., Kamenskyh D.S., Povazhny V.A., Burdeyny V.H., Yevdokymenko V.O. Dependence of the structural and morphological characteristics of the SNM-U catalyst on the duration of exposure to vibration-acoustic oscillations. 12th International conference "Nanotechnology and nano-materials" (NANO-2024) August 21-24, 2024, Uzhhorod, Ukraine. – P. 369.

7. Хімач Н.Ю., Мельникова С.Л., Філоненко М.М., Євдокименко В.О. Активація промислового мідь-цинк-алюмооксидного каталізатора одержання метанолу. Catalysis and Petrochemistry, 2024, (35), в друці.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 92

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Аксиленко Марина Дмитрівна (к. с.-г. н.)

Баран Марія Миколаївна

Барибіна Лілія Олегівна

Бурдейний Віктор Григорович

Гайдай Ольга Олександрівна (к.т.н.)

Дорошенко Сергій Олександрович

Калашніков Михайло Борисович

Каменських Дмитро Сергійович (к.х.н., с.д.)

Коріненко Богдан Валерійович (д.філософ)

Павлюк Олександр Віталійович (к. х. н.)

Решетар Тамара Павлівна

Ткаченко Тетяна Вікторівна (к.х.н., с.д.)

Хімач Наталія Юріївна (к.х.н.)

Шелудько Євген Валентинович (к.х.н., с.н.с.)

**Керівник організації:**

Броварець Володимир Сергійович (д.х.н., професор, чл-кор.НАН України)

**Керівники роботи:**

Євдокименко Віталій Олександрович (к.х.н., с.д.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ** Юрченко Т.А.