

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 5, Number 419 (2016), 111 – 117

UDC 541.128, 547.261, 665.612.3, 662.767, 66.023:088.8, 66.093.673

**K.S.Rakhmetova¹, L.R.Sassykova^{1,2}, Sh.A.Gil'mundinov¹, M.S.Nurakhmetova³,
M.A. Berdibekova⁴, M.K. Kalykberdiyev¹, A.T.Massenova^{1,2,3}, Zh.T.Basheva¹**

¹JSC "D.V.Sokol'skii Institute of Fuel, Catalysis & Electrochemistry", Almaty, Kazakhstan;

²al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

³Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan;

⁴Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty

e-mail: larissa.rav@mail.ru

**CATALYSTS ON BLOCK METAL CARRIERS
FOR NEUTRALIZATION OF TOXIC EMISSIONS
OF MOTOR TRANSPORT AND FURNACES OF OIL HEATING**

Abstract. The problem of environment protection against harmful effects of industrial emissions and the motor transport requires the immediate solution. Environmental protection from industrial and transport pollution daily puts before mankind of the requirement to improvement of methods of synthesis of catalysts of neutralization and cleaning of gas emissions of harmful impurities. The work purpose – preparation of full-size catalysts with a honeycomb structure of channels on metal block carriers and their use for the skilled – industrial tests at cleaning of exhaust gases of motor transport and toxic gases of the industry. Developed by the authors effective catalysts on the metal carrier according to the degree of toxic gas cleaning correspond to the standard EURO-3. The degree of purification of exhaust gases from industrial carbon monoxide - 90-100% (at a temperature of 90°C and above) and hydrocarbons - 80-100%. In processes of neutralization of mixes of nitrogen oxides with carbon oxide and nitrogen oxides with hydrocarbons the content of nitrogen oxides in the final tests didn't exceed 60%, the total disappearance of nitrogen oxides has been in certain cases found. The synthesized full-size block catalysts on the metal carrier are used for is skilled – industrial tests of catalysts with JSC Embamunaygaz (Kazakhstan) on real flue gases of furnaces of oil heating. Efficiency of neutralization of toxic emissions on the "S. Balgimbayev" field has made on CO – 99.6%, on NO-20.4%, on NO_x-19.6 %. Decrease in toxic emissions on the "Southwest Kamyshitovoye" field on the PT-16/150 furnace after the catalyst has made on CO –100%, on NO-7.7%, NO_x-7.7%, on SO₂ – 57.1%. It is found that catalytic filters work effectively and reduce the content of toxic gases: from 7.7% on nitrogen oxides and to 100% - on carbon oxide.

Keywords: ecology, oil processing, motor transport, toxic gases, catalysts, metal blocks

УДК 541.128, 547.261, 665.612.3, 662.767, 66.023:088.8, 66.093.673

**К.С.Рахметова¹, Л.Р. Сасыкова^{1,2}, Ш.А. Гильмундинов¹, М.С.Нурахметова³, М.А.
БердIBEKOBA⁴, М.К.Калыкбердиев¹, А.Т.Масенова^{1,2,3}, Ж.Т.Башева¹**

¹ АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им.Д.В.Сокольского», Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный университет им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

³Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан;

⁴Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан

**КАТАЛИЗАТОРЫ НА БЛОЧНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЯХ
ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ ВЫБРОСОВ
АВТОТРАНСПОРТА И ПЕЧЕЙ ПОДОГРЕВА НЕФТИ**

Аннотация. Проблема защиты окружающей среды от вредного воздействия промышленных выбросов и автомобильного транспорта требует незамедлительного решения. Охрана окружающей среды от промышленных и транспортных загрязнений ежедневно ставит перед человечеством требования к улучшению методов синтеза катализаторов нейтрализации и очистки газовых выбросов от вредных примесей. Цель работы – приготовление полноразмерных катализаторов с сотовой структурой каналов на металлических блочных носителях и их использование для опытно – промышленных испытаний при очистке выхлопных газов автотранспорта и токсичных газов промышленности. Разработанные авторами эффективные катализаторы на металлическом носителе по степени очистки токсичных газов соответствуют стандарту EURO-3. Степень очистки отходящих газов промышленности от оксида углерода - 90-100% (при температуре - 90° и выше) и от углеводородов - 80-100%. В процессах нейтрализации смесей оксидов азота с оксидом углерода и оксидов азота с углеводородами содержание оксидов азота в конечных пробах не превышало 60%, в некоторых случаях было установлено полное исчезновение оксидов азота. Синтезированные полноразмерные блочные катализаторы на металлическом носителе использованы для опытно – промышленных испытаний катализаторов с АО «Эмбаунайгаз» (Казахстан) на реальных отходящих газах печей подогрева нефти. Эффективность нейтрализации токсичных выбросов на месторождении «С.Балгимбаево» составила по CO – 99,6%, по NO-20,4%, по NO_x-19,6%. Снижение токсичных выбросов на месторождении «Юго-Западное Камышитовое» на печи ПТ-16/150 после катализатора составило по CO –100 %, по NO -7,7%, NO_x –7,7%, по SO₂ – 57,1%. Установлено, что каталитические фильтры работают эффективно и снижают содержание токсичных газов: от 7,7 % по оксидам азота и до 100 % - по оксиду углерода.

Ключевые слова: экология, нефтепереработка, автотранспорт, токсичные газы, катализаторы, металлические блоки.

Введение

Уровень загрязнения воздуха в связи с развитием промышленности и автотранспорта от года к году увеличивается в десятки раз. Большинство промышленных предприятий либо не ведут учет вредных выбросов либо выполняют его очень неточно, ориентировочно. В ряде случаев неизвестно, какие именно вредные вещества поступают от того или иного промышленного объекта. Следует выделить 3 основных источника загрязнения атмосферы токсичными веществами, выделяемыми автомобилями:

- отработавшие газы, выходящие из глушителя,
- картерные газы, поступающие в атмосферу из системы вентиляции картера двигателя,
- испаряющееся горючее, попадающее в окружающую среду из топливной системы двигателя и топливного бака [1,2].

Установлено, что при сжигании в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания одной тонны топлива в атмосферу выбрасывается, в зависимости от режима работы, типа двигателя и его регулировки, от 150 до 800 кг оксида углерода. Постоянно увеличивающийся рост численности автомобилей является одной из причин ухудшения экологической ситуации в городах и крупных населенных пунктах. С ростом автомобильного транспорта, использование которого в народном хозяйстве и современной технике возрастает, загрязненность атмосферного воздуха выхлопными газами увеличивается.

При отсутствии соответствующих методов очистки также многие промышленные предприятия загрязняют воздух пахучими или горючими соединениями. К вредным токсичным выбросам промышленности и автотранспорта относятся алканы, CO, NO_x, органические растворители, серосодержащие соединения и мн. др., которые отрицательно воздействуют на здоровье человека. По статистике, в Казахстане ежегодно сжигается около 2 млрд. куб. м газа на факелах. По-видимому, этот объем в действительности значительно выше. По данным комитета экологического регулирования и контроля, ущерб от этого негативного процесса может быть оценен более чем в \$3 млрд. в год. В Казахстане крупнейшими компаниями по сжиганию газа на факелах являются ТОО СП «Тенгизшевройл», ОАО «СНПС-Актобемунайгаз», АО «РД «Казмунайгаз», ТОО «Казахойл-Актобе». Значительное беспокойство вызывает негативное воздействие факелов на окружающую среду, провоцирующее загрязнение атмосферы продуктами сгорания нефтяного газа - оксидами азота, серы, углерода, углеводородами. Загрязнение почвы, растительности, водоёмов, огромное потребление кислорода, тепловое излучение, сжигание попутного нефтяного газа способствует усилению парникового эффекта, вызывает кислотные осадки и изменение климата [3-9].

Проблема очистки от выхлопных газов автотранспорта и отходящих газов промышленности одна из насущных проблем человечества, привлекающих внимание общественности и ученых ведущих стран мира. Охрана окружающей среды от промышленных и транспортных загрязнений постоянно выдвигает все возрастающие требования к усовершенствованию способов приготовления катализаторов нейтрализации и очистки газовых выбросов от вредных примесей.

Среди известных способов утилизации и обезвреживания вредных выбросов промышленности и автотранспорта наиболее эффективным является глубокое каталитическое окисление органических веществ до углекислого газа и воды. В настоящее время монолитные блоки остаются предпочтительными носителями катализаторов, используемых для решения экологических проблем, благодаря развитой поверхности, широкому выбору вариантов конструктивного решения, низкому перепаду давления, высокой термической и механической устойчивости, легкости ориентации в реакторе и возможности использования в качестве подложки для вторичного носителя катализатора [10-15].

Цель работы – приготовление полноразмерных катализаторов с сотовой структурой каналов на металлических блочных носителях и их использование для опытно – промышленных испытаний при очистке выхлопных газов автотранспорта и токсичных газов промышленности.

Экспериментальная часть

Авторы настоящей статьи разрабатывают высокоселективные стабильные катализаторы для очистки выхлопных газов автотранспорта и вредных выбросов промышленности на основе монолитных блочных катализаторов и испытывают их в лабораторных условиях и в реальных условиях эксплуатации [16-20]. Синтезируемые катализаторы обладают высокой термической и механической устойчивостью, развитой поверхностью, которая способствует низкому перепаду давления и легкой ориентации в реакторе. Блочные катализаторы имеют цилиндрическую форму и удобны в размещении непосредственно у источника токсичных выбросов. Разработанные эффективные катализаторы очистки выхлопных газов автотранспорта и отходящих газов промышленных предприятий от токсичных примесей на металлическом носителе соответствуют стандарту EURO-3. Благодаря использованию образцов катализаторов, степень очистки отходящих газов промышленности от оксида углерода - 90-100% (температура - от 90⁰С и выше) и от углеводородов - 80-100%. В эксперименте по нейтрализации смесей оксидов азота с оксидом углерода и оксидов азота с углеводородами содержание оксидов азота в конечных пробах не превышало 60%, в ряде случаев достигалось полное исчезновение оксидов азота. Так, в случае использования блочных катализаторов, активная фаза которых готовится на основе смеси оксидов кобальта и марганца наивысшая степень превращения СО в СО₂ (до 100%) достигается за один проход при объемных скоростях газовой смеси от 10 000 ч⁻¹ до 100 000 ч⁻¹ и температуре 110⁰С.

АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им Д.В. Сокольского» изготовил блочные катализаторы на металлическом носителе с сотовой структурой каналов на 8 печей подогрева нефти и провел опытно – промышленные испытания катализаторов с АО «Эмбаунайгаз» на реальных отходящих газах печей подогрева нефти с целью снижения токсичных выбросов. На опытно – экспериментальном участке АО «ИТКЭ» были приготовлены 17 шт. блочных катализаторов для 8 печей подогрева нефти. Катализаторы изготавливались из жаростойкой фольги путем намотки гладкой и гофрированной фольги в металлический блок цилиндрической формы, с последующим нанесением активных компонентов. Диаметр блочного фильтра для печи ПТБ-10/64 составлял 410мм, высота 400мм. Для печи ПТ-16/150 диаметр каталитического фильтра - 500мм, высота 400мм, габариты катализатора на печь ПТ-3,5 составляли 900мм на 400мм.

На рисунке 1 изображены полноразмерные металлические блоки, которые пропитаны вторичным носителем и растворами активных металлов. На рисунке 2 показаны печи для обжига блочных катализаторов.



Рисунок 1 – Металлические блоки с нанесенным вторичным носителем ПТ 16/150, ПТБ/10/64



Рисунок 2 - Электрическая печь для обжига металлических блочных катализаторов на опытно-экспериментальном участке АО «ИТКЭ»

Каталитические фильтры устанавливались непосредственно на трубы отходящих газов печей подогрева нефти после пробоотборников до катализатора. С целью снижения теплоотдачи катализатор обворачивали теплоизоляционной минеральной ватой с отражающей фольгой. В процессе работы печи температуру газов определяли до и после катализатора с помощью ртутного термометра и термодатчика газоанализатора. Концентрацию токсичных газов до и после каталитических фильтров измеряли при помощи газоанализатора MCI -150 фирмы «Bosh».



Рисунок 3 - Блочный каталитический нейтрализатор для нейтрализации токсичных выбросов печи подогрева нефти ПТ 16 /150

Партия каталитических фильтров по 4 шт. была установлена на печи с принудительной подачей воздуха ПТБ -10/64 на месторождении «С.Балгимбаево». Температура отходящих газов до катализатора составляла 350°C , концентрация токсичных газов до катализатора составляла по оксиду углерода (CO) – 1280 ppm, по оксиду азота (NO) – 49 ppm, по суммарным оксидам азота (NO_x) – 51 ppm. После катализатора показания составили по CO – 5 ppm, по NO – 39 ppm, по (NO_x) – 41 ppm. Эффективность нейтрализации токсичных выбросов составила по CO – 99,6%, по NO – 20,4%, по (NO_x) – 19,6%.

Для установки катализаторов блоки размещали и укрепляли в цилиндрические корпуса (рисунок 3).

Еще одна партия каталитических фильтров была установлена на 5 печах подогрева нефти и воды на месторождении «Юго-Западное Камышитовое». На печь ПТ -3,5 с принудительной подачей воздуха и на 4 печи ПТ -16/150 с собственной тягой воздуха. Эффективность снижения токсичных выбросов на печи ПТ -3,5 с каталитическим фильтром составила по CO – 66,8 %, по NO – 20,6 %, NO_x – 20 %, и по SO_2 – 100 %. Снижения токсичных выбросов на печи ПТ-16/150 после катализатора составила по CO – 100 %, по NO – 7,7 %, NO_x – 7,7 %, по SO_2 – 57,1 %.

В ходе проведения опытно-промышленных испытаний выявлено, что каталитические фильтры работают эффективно и снижают токсичные газы от 7,7 % по оксидам азота до 100 % по оксиду углерода.

Выводы

Приготовлены полноразмерные блочные катализаторы с различными габаритами с сотовой структурой каналов для обезвреживания токсичных газов промышленности и автотранспорта. Разработанная технология катализаторов – экологически чистая за счет замены нитратов и хлоридов металлов на органические соединения и высокоэффективная за счет снижения содержания благородных металлов в катализаторе. Приготовленные авторами эффективные катализаторы очистки выхлопных газов автотранспорта и отходящих газов промышленных предприятий от токсичных примесей на металлическом носителе соответствуют стандарту EURO-3. Благодаря использованию образцов катализаторов степень очистки отходящих газов промышленности от оксида углерода – 90-100% (температура – от 90°C и выше) и от углеводородов – 80-100%. В исследованиях по нейтрализации смесей оксидов азота с оксидом углерода и оксидов азота с углеводородами содержание оксидов азота в конечных пробах не превышало 60%, в ряде случаев достигалось полное исчезновение оксидов азота. Полноразмерные блочные катализаторы на металлическом носителе с сотовой структурой каналов и использованы для опытно – промышленных испытаний катализаторов с АО «Эмбаунайгаз» (Казахстан) на реальных отходящих газах печей подогрева нефти с целью снижения токсичных выбросов. Катализаторы были испытаны на месторождениях «С.Балгимбаево» (Казахстан) и «Юго-Западное Камышитовое» (Казахстан). Эффективность нейтрализации токсичных выбросов на месторождении «С.Балгимбаево» составила по CO – 99,6%, по NO – 20,4%, по NO_x – 19,6%. Снижение токсичных выбросов на месторождении «Юго-Западное Камышитовое» на печи ПТ-16/150 после катализатора составила по CO – 100 %, по NO – 7,7 %, NO_x – 7,7 %, по SO_2 – 57,1 %. В ходе проведения опытно-промышленных испытаний выявлено, что каталитические фильтры работают эффективно и снижают токсичные газы от 7,7 % по оксидам азота до 100 % по оксиду углерода.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кароль И.Л., Киселев А.А. Оценка ущерба "здоровью" атмосферы // Природа.- 2003.- №6.- С.18-21.
- [2] Колбановский Ю.А. Некоторые вопросы создания экологически чистых топлив для карбюраторных двигателей // Нефтехимия.-2002.-Т.42.-№2.-С.154-159.
- [3] Global change of climate. Kazakhstan: the steps to the Kyoto protocol. Project 70-242 TESIS. Astana, 2006.
- [4] Ахатов А. Г. Экология и международное право. Ecology & International Law.- М.: АСТ-ПРЕСС, 1996. - 512 с.
- [5] Выстробец Е.А. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и природных ресурсов. М.: Изд-во МНЭПУ, 2000.- 112с.
- [6] Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-1999. U.S. Environmental Protection Agency, 8 April 15, 2001, Washington, DC, USA.
- [7] Gryaznov V., Serov Ju. Greenhouse gases and emissions control by new catalysts free of precious metals. Proceedings. Pt.B. 12th Int. Congress on Catalysis, Granada, 2000, July 9-14: Elsevier 2000, P.1583-1588.

- [8] Lucena P., Vadillo J.M., Joseana J.J. Compositional mapping of poisoning elements in automobile three-way catalytic converters by using laser-induced breakdown spectrometry // *J.Appl.Spectrosc.*, 2001, V.55, №3, P.267-272.
- [9] Haggin I. Catalyst cuts nitrogen oxides using methane // *Chem. &Eng.News.*-1993.-Vol.71, No.15. -P. 34-36.
- [10] Крылов О.В., Третьяков В.Ф. Каталитическая очистка выхлопных газов автомобильного транспорта // Катализ в промышленности.-2007.-№4.- С.44-54.
- [11] Zhenjin K., Zhenchuan K. Quaternary Oxide of Cerium, Terbium, Praseodymium and Zirconium for Three-Way Catalysts // *Journal of Rare Earths.*-2006.-Vol.24.-P.314 – 319.
- [12] Karakas G., Mitome-Watson J., Ozkan U. In situ DRIFTS characterization of wet-impregnated and sol-gel Pd/TiO₂ for NO reduction with CH₄ // *Catal. Commun.* - 2002. – Vol.3, No.5. – P.199-206.
- [13] Silva R. , Cataluña R., Martínez-Arias A. Selective catalytic reduction of NO_x using propene and ethanol over catalysts of Ag/Al₂O₃ prepared by microemulsion and promotional effect of hydrogen // *Catalysis Today.*-2009.-Vol.-143, No.3-4.-P. 242-246.
- [14] Третьяков В.Ф., Бурдейная Т.Н., Матышак В.А., Глебов Л.С. Экологический катализ: достижения и перспективы // 17 Менд.съезд по общей и прикладной химии, Казань, 21-26 сент., 2003:Тезисы докл., Казань:Типогр. «Центр операт.печ.», 2003.-С.469.
- [15] Runduo Zhang, Housbang Alamdari, Serge Kaliaguine. Water vapor sensitivity of nanosized La(Co, Mn, Fe)_{1-x}(Cu, Pd)_xO₃ perovskites during NO reduction by C₃H₆ in the presence of oxygen // *Appl.Cat.B:Environmental.*-2007.-V.72.-P.331-341
- [16] Gilmundinov Sh.A., Sassykova L.R., Nalibayeva A.M. The catalyst' creation for the cleaning of the exhaust gases of the motor transport working with methane// III Международная конференция «Catalysis:Fundamentals and Application» Novosibirsk, 4-8 July, 2007, Book of Abstracts, V.II.- P.532-534.
- [17] Sassykova L.R., Massenova A.T., Gilmundinov Sh.A., Bunin V.N., Rakhmetova K.S.// *Selective Oxidation and Functionalization: Classical and Alternative Routes and Sources.* Berlin, Germany. Preprints of the Conference, 2014,181-187.
- [18] Sassykova L.R., Ussenov A., Massenova A.T., Gilmundinov Sh.A., Rakhmetova K.S., Bunin V.N., Basheva Zh.T. and Kalykberdiyev M.K.. Creation of high effective nanostructured catalysts on base of Pt, Pd for neutralization of motor transport exhaust // *Int. J. Chem. Sci.*: 14(1), 2016, 206-212.
- [19] Sassykova L.R., Massenova A.T., Gilmundinov Sh., Tel'baeva M.M., Bunin V.N., Komashko L.V.// 15th International Congress on catalysis ICC15, Germany, Munich, 2012, Abstract, PP-03, 456. (In Eng.)
- [20] Gilmundinov Sh.A., Sassykova L.R., Nalibayeva A.M. The Nanostructured Catalysts of Neutralization of Motor Transport Exhaust // International Symposium on Metastable and Nano Materials, ISMANAM August 2007, Greece.-Corfu,2007.- P.168-169.

REFERENCES

- [1] Karol' I.L., Kisselev A.A. Assessment of damage to "health" of the atmosphere, . *Priroda*, 6, 2003, p.18-21. (In Russ.)
- [2] Kolbanovskii Y. A. Some questions of creation of environmentally friendly fuels for gasoline engines, *Petrochemistry*, 2002, 42, 2, P.154-159. (In Russ.)
- [3] Global change of climate. Kazakhstan: the steps to the Kyoto protocol. Project 70-242 TESIS. Astana, 2006. (In Russ.)
- [4] Akhatov A.G. Ecology and International law. M.: AST-PRESS, 1996, 512 (In Russ.)
- [5] Vystrobets E.A. International cooperation in the field of environment and natural resources. M.: Izdatelstvo MNEPU, 2000, 112 (In Russ.)
- [6] Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-1999. U.S. *Environmental Protection Agency*, 8 April 15, 2001, Washington, DC, USA. (In Eng.)
- [7] Gryaznov V., Serov Ju. , 12th *Int.Congress on Catalysis*, Proceedings. Pt.B., Granada, Elsevier, 2000, P.1583-1588. (In Eng.)
- [8] Lucena P., Vadillo J.M., Joseana J.J., *J.Appl.Spectrosc.*, 2001, Vol.55, 3, P.267-272. (In Eng.)
- [9] Haggin I., *Chem. &Eng.News.*, 1993, Vol.71, 15, P. 34-36. (In Eng.)
- [10] Krylov O.V, Tretyakov V.Ph., *Catalysis in Industry*, 4, 2007, P.44-54. (In Russ.)
- [11] Zhenjin K., Zhenchuan K., *Journal of Rare Earths*, 2006, Vol.24, P.314 – 319. (In Eng.)
- [12] Karakas G., Mitome-Watson J., Ozkan U., *Catal. Commun.*, 2002, Vol.3, 5, P.199-206. (In Eng.)
- [13] Silva R. , Cataluña R., Martínez-Arias A., *Catalysis Today*, 2009, Vol., 143, 3-4, P. 242-246. (In Eng.)
- [14] Tretyakov V. Ph., Burdeynaya T.N., Matyshak V.A., Glebov L.S. *Environmental catalysis: Achievements and Prospects*, 17 Mendeleevskii congress on General and Applied Chemistry, Kazan, September 21-26, 2003. Abstracts, Kazan. 2003-P.469. (In Russ.)
- [15] Runduo Zhang, Housbang Alamdari, Serge Kaliaguine, *Appl.Cat.B:Environmental.*, 200., Vol.72, P.331-341(In Eng.)
- [16] Gilmundinov Sh.A., Sassykova L.R., Nalibayeva A.M., "Catalysis: Fundamentals and Application", Novosibirsk, 2007, Book of Abstracts, Vol.II., P.532-534. (In Eng.)
- [17] Sassykova L.R., Massenova A.T., Gilmundinov Sh.A., Bunin V.N., Rakhmetova K.S. *Selective Oxidation and Functionalization: Classical and Alternative Routes and Sources*, Berlin, Germany, Preprints of the Conference, 2014,181-187. (In Eng.)
- [18] Sassykova L.R., Ussenov A., Massenova A.T., Gilmundinov Sh.A., Rakhmetova K.S., Bunin V.N., Basheva Zh.T. and Kalykberdiyev M.K., *Int. J. Chem. Sci.*, Vol.14, 1, 2016, 206-212. (In Eng.)
- [19] Sassykova L.R., Massenova A.T., Gilmundinov Sh., Tel'baeva M.M., Bunin V.N., Komashko L.V., 15th International Congress on catalysis ICC15, Germany, Munich, 2012, Abstract, PP-03, 456. (In Eng.)

[20] Gilmundinov Sh.A., Sassykova L.R., Nalibayeva A.M., *International Symposium on Metastable and Nano Materials, ISMANAM*, Greece, Corfu, **2007**, P.168-169. (In Eng.)

**К.С.Рахметова¹, Л.Р. Сасыкова^{1,2}, Ш.А. Гильмундинов¹, М.С.Нурахметова³,
М.А. Бердібекова⁴, М.К.Калыкбердиев¹, А.Т.Масенова^{1,2,3}, Ж.Т.Башева¹**

¹ Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты АҚ, Алматы, Қазақстан;

² әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті;

³Қазақстан – Британ Техникалық Университеті, Алматы, Қазақстан;

⁴Қ.И. Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

АВТОКӨЛІК ЖӘНЕ МҰНАЙ ЖЫЛЫТУ ПЕШТЕРІНІҢ УЛАҒЫШ ШЫҒАРЫЛУЛАРЫН БЕЙТАРАПТАНДЫРУҒА АРНАЛҒАН БЛОК МЕТАЛДЫҚ ТАСЫМАЛДАҒЫШТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛҒАН КАТАЛИЗАТОРЛАР

Аннотация. Өнеркәсіп және автокөлік шығарылуларының зиянды әсерлері қоршаған ортаны қорғау шеңберінде ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Қоршаған ортаны қорғау шеңберіндегі адамзатқа қойылған талаптардың бірі өнеркәсіп және автокөлік ластау мәселесін шешу ретінде бейтараптандыру катализаторлар синтезі мен газ атындыларын зиянды қоспалардан тазалау жобасын жақсарту болып табылады. Жұмыстың мақсаты – ұялы құрылымды блок металдық тасымалдағыштары бар толық өлшемді катализаторлар дайындау және автокөлік ластағыш газдары мен өнеркәсіп улағыш газдарын тазалау барысында дайындалған катализаторларды тәжірибелік өнеркәсіптік сынақтан өткізу. Авторлар құрастырған металдық тасымалдағыштары бар тиімді катализаторлар улағыш заттарды тазалау дәрежесі бойынша EURO – 3 стандартына сәйкес келеді. Өнеркәсіптік пайдаланылған газдарды тазалау дәрежесі бойынша көміртегі оксиді 90-100% болса, ал көмірсутектер 80-100% көрсетті. Азот оксиді мен көміртегі оксиді және азот оксиді көмірсутектер тобының жиынтығын бейтараптандыру процесінде соңғы сынамалардағы азот оксидінің мөлшері 60% жетті, ал кейбір жағдайларда азот оксиді толығымен жойылғаны анықталды. Металдық тасымалдағыштарға отырғызылған синтезделген толық өлшемді блокты катализаторлар АҚ «Эмбамұнайгаз» мекемесінің мұнай жылыту пештерінің пайдаланылған газдарын тазалау барысында тәжірибелік өнеркәсіптік сынақтан өткізілді. «С.Балгимбаево» кен орнының улағыш шығарылымдарын бейтараптандыру тиімділігі бойынша CO – 99,6%, NO – 20,4%, NO_x – 19,6% мөлшерін көрсетті. «Юго-Западное Камышитовое» кен орнындағы ПТ – 16/150 пешіне катализаторды орнатқан соң, улағыш шығарылымдар азаюы келесі қатарда көрсетілді: CO – 100%, NO – 7,7%, NO_x – 7,7%, SO₂ – 57,1%. Каталитикалық сүзгілердің тиімді жұмыс істейтіні анықталды және улағыш газдардың мөлшері азаяды, яғни, азот оксиді 7,7 % азайса, ал көміртегі оксиді 100% жойылады.

Түйін сөздер: экология, мұнай өңдеу, автокөлік, улағыш газдар, катализаторлар, металды блоктар.