

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0449**

Katalyzátory typu hydrotalcit a zeolit na záchyt a redukciu NO_x emisií

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Jozef Mikulec, CSc.**

Príjemca **VÚRUP, a.s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

VÚRUP, a.s. Bratislava

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Neaktuálne.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Nie.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Jozef Mikulec, Pavol Hudec, Michal Horňáček, Vladimír Jorík: Synthesis of Co mixed oxide from hydrotalcite precursor as LNT catalyst, Petroleum and Coal, 2018; 60(6): 1354

Miroslava Mališová, Michal Horňáček, Jozef Mikulec, Pavol Hudec, Vladimír Jorík: FTIR study of hydrotalcite, Acta Chimica Slovaca, Vol. 11, No. 2, 2018, pp. 147—166, DOI: 10.2478/acs-2018-0021

HUDEC, Pavol - HORŇÁČEK, Michal - JORÍK, Vladimír - MIKULEC, Jozef. Comparison of catalysts based on ZSM-5 zeolites and Hydrotalcite-like compounds for Nitrogen Oxide Storage and Reduction. In 6th International Conference on Chemical technology, ICCT 2018, 16.4.-18.4.2018 Mikulov, Czech Republic [elektronický zdroj] : Book of abstracts, full papers. 1. vyd. Prague : Czech Society of Industrial Chemistry, 2018, USB kľúč, [1] s. ISBN 978-80-86238-83-8

HUDEC, Pavol - HORŇÁČEK, Michal - JORÍK, Vladimír - MIKULEC, Jozef. Comparison of catalysts based on ZSM-5 zeolites and Hydrotalcite-like compounds for Nitrogen Oxide Storage and Reduction. In 34th Group Francaise de Zeolithes 2018, 1st International Edition. New Era of Zeolites, March 26-29, 2018, P3.10, 1 p

Väčšina výsledkov je pripravovaná na publikovanie v roku 2019.

Uplatnenie výsledkov projektu

Zeolity s obsahom Cu sú schopné redukcie NO za použitia propánu (LPG) alebo metánu aj pri vysokom prebytku kyslíka vo výfukových plynch. V nasledujúcom období chceme spolupracovať s výrobcami kogeneračných jednotiek fi. Engul Martin.

Zmesné oxidy na báze Co, Mn a Ce so zvýšenou bazicitou majú výbornú adsorpčnú

kapacitu na NO_x najmä pri teplotách do 300oC, čo môže byť výhodné pre uplatnenie v pasívnych adsorbentoch, keď je potrebné zachytiť emisie a kataylzátor má teplotu nižšiu ako 200oC a je neúčinný.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V proces NSR sa NO_x selektívne zachytávajú pri práci motora s chudobnou zmesou a neselektívne sa redukujú počas krátkej periódy práce s bohatou zmesou. Katalyzátor má určitú špecifickú kapacitu zachytávania NO_x vo forme nitritov a nitrátov kovov. Princíp práce NSR katalyzátora je možné popísať nasledovnými piatimi reakčnými krokmi:

1. Oxidácia NO na NO₂,
2. Sorpcia NO a NO₂ na povrchu katalyzátora vo forme nitrátov a nitritov,
3. Vývoj reduktantu pri prepnutí na bohatú zmes,
4. Desorpcia NO_x z povrchu katalyzátora,
5. Redukcia NO_x na N₂ (aktívne centrá katalyzátora s obsahom Rh).

Pripravené hydrotalcity a zmesné oxidy katalyzátory boli charakterizované vybranými adsorpčnými a spektrálnymi metódami, na základe ktorých sa bude posudzovať vhodnosť pre aplikáciu v redukcii emisií NO_x. Zmesné oxidy na báze Co, Cu, Mn, s dopantami La a Ce prekukázali schopnosť zachytávať NO a NO_x najmä pri nižších teplotách katalyzátora. Ako redukčné činidlá sa osvedčili propán a metán (výhoda pri použití katalyzátorov pre stacionárne motory).

Zeolity na báze Cu-ZSM5 s modulom Si/Al 14 mali vysokú aktivitu pri priamom rozklade NO na N₂ 60-80%.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

In the NSR process, NO_x is selectively trapped in the engine with lean mixture and is non-selectively reduced over a short period of work with a rich mix. The catalyst has a specific NO_x capture capacity in the form of nitrites and metal nitrates. The principle of the NSR catalyst can be described by the following five reaction steps:

1. Oxidation of NO to NO₂,
2. Sorption of NO and NO₂ at the surface of the catalyst in the form of nitrates and nitrides,
3. Development of the reductant when switching to a rich mixture,
4. NO_x desorption from the catalyst surface,
5. Reduction of NO_x to N₂ on the specific catalytic active sites (Rh).

Prepared hydrotalcites and mixed oxide catalysts were characterized by selected adsorption and spectral methods to assess suitability for application in NO_x reduction. Mixed oxides based on Co, Cu, Mn, with dopants La and Ce have demonstrated the ability to capture NO and NO_x, especially at lower catalyst temperatures. Propane and methane have proven reductant (an advantage when using catalytic converters for stationary motors).

Cu-ZSM 5 zeolites with module Si/Al 14 have a high activity in the direct decomposition of NO to N₂ with LPG or methane as a reductant.

The precious group metal-free catalysts who were tested can be a partial replacement of LNT catalysts.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ
Ing. Jozef Mikulec, CSc.

Štatutárny zástupca príjemcu
Ing. Milan Fillo

V dňa

V dňa

.....
Podpis zodpovedného riešiteľa

.....
Podpis štatutárneho zástupcu príjemcu

Štatutárny zástupca príjemcu 2
Ing. Miroslav Mrzula

V dňa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu 2