

КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ СПОРЯДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ВІД МОНООКСИДУ КАРБОНУ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Данюкіна О. М., Тараненко А.-Д. В., Григор'єва Т. М., Слободяник І. О.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Одеса, Україна

o.danyukina@gmail.com

В наш час кількість надзвичайних ситуацій, що пов'язані з пожежами, є досить високою. Високий відсоток загибелі людей головно обумовлений отруєнням газоподібними токсичними речовинами, серед яких є монооксид карбону. Найбільш проблемним є питання розробки або використання існуючих каталізаторів в засобах індивідуального захисту органів дихання людини – респіратори, протигази, саморятівники. В роботі використовувалися композиції на основі термічно-модифікованого трепелу, отримані методом просочування носія за вологоємністю сполуками купруму(II), паладію(II) та калій бромиду. Вплив початкової концентрації CO, що не перевищує 15 ГПК на кінетичні та стехіометричні параметри реакції варіювали в діапазоні від 100 до 300 мг/м³. Встановлено, що швидкість реакції в стаціонарному режимі ($W_{ст}$) прямо пропорційна зростанню початкової концентрації монооксиду карбону у газовій фазі. Значення константи k_1 та ступеню конверсії CO ($\eta_{ст}$) не залежать від C_{CO}^0 , що також підтверджує перший порядок за концентрацією CO. Особливу увагу приділяється аспектам забезпечення захисту від монооксиду карбону при його концентрації, перевищуючи 15 ГПК. Розроблений нами каталізатор призначений для застосування в полегшених засобах індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) при концентраціях, що не перевищують 15 ГПК. Тому виникало зацікавлення в дослідженні можливостей використання цього каталізатора в системі фільтру-саморятівника. Концентрацію монооксиду карбону у ГПС у межах від 400 до 2500 мг/м³ варіювали у присутності системи Pd(II)-Cu(II)/300-Тр(К). Встановлено що $W_{ст}$ прямо пропорційно зростає зі збільшенням C_{CO}^0 у ГПС до 1250 мг/м³, що вказує на перший порядок реакції за монооксидом карбону. З'ясовано, що при $C_{CO}^0 = 1000$ мг/м³ тільки за умови $\tau' = 1,13$ с ($m_k = 10$ г) каталізатор Pd(II)-Cu(II)/300-Тр(К) забезпечує очистку повітря нижче проскокової концентрації CO ($C_{CO}^k = 200$ мг/м³). Досліди, щодо впливу SO₂ на активність каталізаторів окиснення монооксиду карбону показали, що вони втрачають свою активність (табл.), тому в системах очистки повітря від CO треба передбачати стадію уловлювання SO₂.

Таблиця. Вплив тривалості затруєння каталізатора K₂PdCl₄-Cu(NO₃)₂-KBr/300-Тр діоксидом сульфуру на його активність в реакції окиснення монооксиду карбону

$C_{Pd(II)} = 3,05 \cdot 10^{-5}$; $C_{Cu(II)} = 8,8 \cdot 10^{-5}$; $C_{KBr} = 1,0 \cdot 10^{-4}$ моль/г; $C_{CO}^0 = 300$ мг/м³

Тривалість дії SO ₂ на каталізатор, год	$Q_{SO_2} \cdot 10^4$, моль	C_{CO}^k , мг/м ³	$\eta_{ст}$, %
0	-	2	99
0,5	0,56	41	86
1	1,27	76	75
2	2,55	119	60
3	3,96	125	58
4	7,20	138	54

Встановлено, що низькотемпературний каталізатор складу K₂PdCl₄-Cu(NO₃)₂-KBr/300-Тр є ефективним. Він витримує тривалі лабораторні випробування (> 200 годин) на захисні властивості та при часі контакту $\tau' \geq 0,87$ с забезпечує навіть санітарну норму очистки повітря для населених пунктів (3 мг/м³) і може бути рекомендований до використання в полегшених респіраторах та саморятівниках.