

(54) КАТАЛІЗАТОР ДЛЯ ОКИСНЕННЯ АМІАКУ

(21) 99105562

(22) 12.10.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Захарченко Микола Іванович, Середенко  
Вікторія Валентинівна

(73) ДЕРЖАВНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕР-  
СИТЕТ ІМ. М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАІ"

(57) Каталізатор для окиснення аміаку, що містить  
оксид заліза (III) і модифікуючі домішки, який від-  
різняється тим, що він містить оксид заліза (III) у  
вигляді  $\alpha$ -модифікації, а як модифікуючі домішки  
беруть оксиди міді (II), марганцю (II), кадмію (II),

цинку (II), нікелю (II), кобальту (II), магнію (II), це-  
рію (IV) при такому співвідношенні компонентів,  
мас. %:

оксид міді (II)	5,0-9,0
оксид марганцю (II)	4,0-8,0
оксид кадмію (II)	2,0-4,0
оксид цинку (II)	2,0-3,0
оксид нікелю (II)	2,0-3,0
оксид кобальту (II)	1,0-2,0
оксид магнію (II)	1,0-1,5
оксид церію (IV)	0,1-2,0
$\alpha$ -оксид заліза (III)	решта

Винахід відноситься до каталізаторів для  
окиснення аміаку, які використовуються, наприк-  
лад, для виробництва азотної кислоти.

Відомий каталізатор для окиснення аміаку  
на основі  $\alpha$ -оксиду заліза (III) і модифікуючих до-  
мішок - оксидів церію або лантану та галію при та-  
кому співвідношенні компонентів (мас. %):

оксиди церію або лантану	0,2 - 5,0
оксид галію	0,5 - 5,5
$\alpha$ -оксид заліза (III)	решта

(див. авт. свідетельство ССРСР № 856540, 1981,  
Б.И. № 31, М. Кл. В 01 j 23/76).

Даний каталізатор проявляє селективність  
по оксиду азоту (II), яка дорівнює 95,0-96,0% при  
температурі 850-870°C. На протязі 100 годин се-  
лективність каталізатора не змінюється.

Однак, підвищення температури (більш ніж  
870°C) призводить до зниження селективності ка-  
талізатора.

Найбільш близьким до запропонованого за  
технічною сутністю та результатом, який до-  
сягається, є каталізатор для окиснення аміаку на  
основі  $\gamma$ -оксиду заліза (III) і модифікуючих домішок  
(мас. %):

оксид магнію	2,0-5,5
оксид цирконію	2,0-5,5
$\gamma$ -оксид заліза (III)	решта

(див. авт. свідетельство ССРСР № 1214194, 1986,  
Б.И. № 8, М. Кл. В 01 j 23/76)

температур 780-890°C, і зберігає її на протязі 160  
годин роботи.

В основу винаходу поставлено задачу роз-  
робки каталізатора, що містить оксид заліза (III) і  
модифікуючі домішки, шляхом зміни якісного і кіль-  
кісного складу, щоб забезпечити підвищення се-  
лективності, термостабільності та терміну служби  
каталізатора при підвищеній температурі.

Задача, яка була поставлена, вирішується  
таким чином, що у відомому каталізаторі для окис-  
нення аміаку до оксиду азоту (II), що містить оксид  
заліза (III) і модифікуючі домішки, згідно з винахі-  
дом, як оксид заліза (III) беруть  $\alpha$ -модифікацію, а  
як модифікуючі домішки - оксиди міді (II), марган-  
цю (II), кадмію (II), цинку (II), нікелю (II), кобальту  
(II), магнію (II) і церію (IV) при такому співвідношен-  
ні компонентів (мас. %):

оксид міді (II)	5,0-9,0
оксид марганцю (II)	4,0-8,0
оксид кадмію (II)	2,0-4,0
оксид цинку (II)	2,0-3,0
оксид нікелю (II)	2,0-3,0
оксид кобальту (II)	1,0-2,0
оксид магнію (II)	1,0-1,5
оксид церію (IV)	0,1-2,0
$\alpha$ -оксид заліза (III)	решта

Новий якісний та кількісний склад запро-  
понованого каталізатора забезпечує в порівнянні з

Д.В. "Фізико-хімічні основи синтезу окисних каталізаторів", "Наука", Новосибірськ, 1978).

Каталізатор, що пропонується, в інтервалі температур 850-930°C проявляє селективність по оксиду азоту (II), яка дорівнює 95,4-97,0%. Наведена селективність (95,4-97,0%) не знижується на протязі 250 годин роботи каталізатора. Випробування проводились на лабораторній установці проточного типу при витратах аміачно-повітряної суміші (АПС) 150-300 л/год і вмісті аміаку 10,0-11,0 об'ємн.%.  
Винахід ілюструється прикладами, які наведені нижче.

**Приклад 1.** Для отримання 1 кг готового каталізатора складу (мас. %):

оксид міді (II)	5,0
оксид марганцю (II)	4,0
оксид кадмію (II)	2,0
оксид цинку (II)	2,0
оксид нікелю (II)	2,0
оксид кобальту (II)	1,0
оксид магнію (II)	1,0
оксид церію (IV)	0,1
α-оксид заліза (III)	82,9

беруть вихідні речовини у кількості, що наведена в таблиці 1.

Вихідні речовини змішують та нагрівають в сушильній шафі у потоці інертного газу (азот, гелій) при температурі 150°C до отримання твердої маси. Масу, що одержали, охолоджують, роздрібнюють в шаровому млині до розміру частинок не більш ніж 0,5 мм і поміщають у муфельний печі при температурі 400°C на 6 годин в потоці інертного газу. Потім каталізаторну масу термообробляють у муфельній печі на протязі 2 годин при 600°C і 10 годин при 950°C (інертне середовище). Охолоджена каталізаторна маса роздрібнюється в шаровому млині до діаметра частинок 0,3-0,5 мм, злегка зволожується бідистильованою водою та пресується у таблетки під тиском 1500 кг/см<sup>2</sup>. Таблетки прогріваються в сушильній шафі на повітрі при температурі 400°C протягом 4 годин (повітряна атмосфера). Після охолодження таблетки роздрібнюються на гранули 2х3 мм. Необхідні фракції відбирають після просіювання через набір сит. Каталізатор готовий до використання.

Цей каталізатор проявляє селективність по оксиду азоту (II), що дорівнює 95,4% в інтервалі температур 850-930°C (див. таблицю 2). Селективність каталізатора не знижується протягом 250 годин роботи (див. таблицю 3).

**Приклад 2.** Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	7,0
оксид марганцю (II)	6,0
оксид кадмію (II)	3,0
оксид цинку (II)	2,5
оксид нікелю (II)	2,5

температур 850-930°C складає 97,0%. Наведена селективність не знижується протягом 250 годин роботи каталізатора (див. таблицю 3).

**Приклад 3.** Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	9,0
оксид марганцю (II)	8,0
оксид кадмію (II)	4,0
оксид цинку (II)	3,0
оксид нікелю (II)	3,0
оксид кобальту (II)	2,0
оксид магнію (II)	1,5
оксид церію (IV)	2,0
α-оксид заліза (III)	67,5

беруть вихідні речовини в кількості, що наведена в таблиці 1. Каталізатор готують за методом, який був наведений у прикладі 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 96,5%.

Вона не знижується протягом 250 годин його роботи (див. таблицю 3).

**Приклад 4** (позамажєвий склад). Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	4,8
оксид марганцю (II)	3,8
оксид кадмію (II)	1,8
оксид цинку (II)	1,8
оксид нікелю (II)	1,8
оксид кобальту (II)	0,8
оксид магнію (II)	0,9
оксид церію (IV)	0,08
α-оксид заліза (III)	84,22

беруть вихідні речовини в кількості, що наведена в таблиці 1. Каталізатор готують аналогічно прикладу 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 95,1-94,9% (максимальний показник 95,2% при 880-900°C). Після 140 годин роботи каталізатор знижує селективність на 1,0% при температурі випробувань 930°C (див. таблицю 3).

**Приклад 5** (позамажєвий склад). Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	9,2
оксид марганцю (II)	8,2
оксид кадмію (II)	4,2
оксид цинку (II)	3,2
оксид нікелю (II)	3,2
оксид кобальту (II)	2,2
оксид магнію (II)	1,7
оксид церію (IV)	2,2
α-оксид заліза (III)	65,9

беруть вихідні речовини в кількості, що наведена в таблиці 1. Каталізатор готують аналогічно прикладу 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 95,0-94,7% (максимальний показник 95,1% при 880-900°C). Після 140 годин роботи каталізатор знижує селективність на

Кількість речовин, яка необ:

Вихідні речовини	Кількість речовин, яка необ:	
	Приклад 1	Приклад 2
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 3H <sub>2</sub> O	151.9	212
Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	161.9	242
Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	48.1	72
Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	73.1	91
Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	77.9	97
Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	38.8	58
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	82.1	77
Ce(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> · 6H <sub>2</sub> O	2.49	26
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> · 9H <sub>2</sub> O	4195.0	3801

Примітка: усі вихідні реагенти кваліфіка:

Селективність каталізаторів

№ п/п	Каталізатор складу за прикладами	Селективність	
		830	850
1	Склад № 1	95,2	95,4
2	Склад № 2	96,8	97,0
3	Склад № 3	96,3	96,5
	Позамажєві склади		
4	Склад № 4	94,8	95,1
5	Склад № 5	94,7	95,0

Зміна селективності каталізаторів по оксиду

№ п/п	Каталізатор складу за прикладами	Селективність	
		830	850
1	Склад № 1	95,4	95,4
2	Склад № 2	97,0	97,0
3	Склад № 3	96,5	96,5
	Позамажєві склади		



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35424 (13) A

(51) 6 B01J23/76

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) КАТАЛІЗАТОР ДЛЯ ОКИСНЕННЯ АМІАКУ

(21) 99105562

(22) 12.10.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Захарченко Микола Іванович, Середенко  
Вікторія Валентинівна(73) ДЕРЖАВНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕР-  
СИТЕТ ІМ. М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАІ"(57) Каталізатор для окиснення аміаку, що містить  
оксид заліза (III) і модифікуючі домішки, який від-  
різняється тим, що він містить оксид заліза (III) у  
вигляді  $\alpha$ -модифікації, а як модифікуючі домішки  
беруть оксиди міді (II), марганцю (II), кадмію (II),цинку (II), нікелю (II), кобальту (II), магнію (II), це-  
рію (IV) при такому співвідношенні компонентів,  
мас. %:

оксид міді (II)	5,0-9,0
оксид марганцю (II)	4,0-8,0
оксид кадмію (II)	2,0-4,0
оксид цинку (II)	2,0-3,0
оксид нікелю (II)	2,0-3,0
оксид кобальту (II)	1,0-2,0
оксид магнію (II)	1,0-1,5
оксид церію (IV)	0,1-2,0
$\alpha$ -оксид заліза (III)	решта

Винахід відноситься до каталізаторів для  
окиснення аміаку, які використовуються, напри-  
клад, для виробництва азотної кислоти.

Відомий каталізатор для окиснення аміаку  
на основі  $\alpha$ -оксиду заліза (III) і модифікуючих до-  
мішок - оксидів церію або лантану та галію при та-  
кому співвідношенні компонентів (мас. %):

оксиди церію або лантану	0,2 - 5,0
оксид галію	0,5 - 5,5
$\alpha$ -оксид заліза (III)	решта

(див. авт. свідетельство ССРСР № 856540, 1981,  
Б.И. № 31, М. Кл. В 01 j 23/76).

Даний каталізатор проявляє селективність  
по оксиду азоту (II), яка дорівнює 95,0-96,0% при  
температурі 850-870°C. На протязі 100 годин се-  
лективність каталізатора не змінюється.

Однак, підвищення температури (більш ніж  
870°C) призводить до зниження селективності ка-  
талізатора.

Найбільш близьким до запропонованого за  
технічною сутністю та результатом, який до-  
сягається, є каталізатор для окиснення аміаку на  
основі  $\gamma$ -оксиду заліза (III) і модифікуючих домішок  
(мас. %):

оксид магнію	2,0-5,5
оксид цирконію	2,0-5,5
$\gamma$ -оксид заліза (III)	решта

(див. авт. свідетельство ССРСР № 1214194, 1986,  
Б.И. № 8, М.кл., В 01 j 23/76)

Цей каталізатор проявляє селективність по  
оксиду азоту (II), що дорівнює 95,7% в інтервалі

температур 780-890°C, і зберігає її на протязі 160  
годин роботи.

В основу винаходу поставлено задачу роз-  
робки каталізатора, що містить оксид заліза (III) і  
модифікуючі домішки, шляхом зміни якісного і кіль-  
кісного складу, щоб забезпечити підвищення се-  
лективності, термостабільності та терміну служби  
каталізатора при підвищеній температурі.

Задача, яка була поставлена, вирішується  
таким чином, що у відомому каталізаторі для окис-  
нення аміаку до оксиду азоту (II), що містить оксид  
заліза (III) і модифікуючі домішки, згідно з винах-  
дом, як оксид заліза (III) беруть  $\alpha$ -модифікацію, а  
як модифікуючі домішки - оксиди міді (II), марган-  
цю (II), кадмію (II), цинку (II), нікелю (II), кобальту  
(II), магнію (II) і церію (IV) при такому співвідношен-  
ні компонентів (мас. %):

оксид міді (II)	5,0-9,0
оксид марганцю (II)	4,0-8,0
оксид кадмію (II)	2,0-4,0
оксид цинку (II)	2,0-3,0
оксид нікелю (II)	2,0-3,0
оксид кобальту (II)	1,0-2,0
оксид магнію (II)	1,0-1,5
оксид церію (IV)	0,1-2,0
$\alpha$ -оксид заліза (III)	решта

Новий якісний та кількісний склад запро-  
понованого каталізатора забезпечує в порівнянні з  
відомим каталізатором підвищення селективності,  
термостабільності та терміну служби.

(19) UA (11) 35424 (13) A

Склад цього каталізатора було підбрано експериментальним шляхом, так як стан сучасної теорії каталізу не дозволяє теоретично передбачити склад каталізаторів з заданими властивостями (див. Дзісько В.А., Карнаухов А.П., Тарасова Д.В. "Физико-химические основы синтеза окисных катализаторов", "Наука", Новосибірськ, 1978).

Каталізатор, що пропонується, в інтервалі температур 850-930°C проявляє селективність по оксиду азоту (II), яка дорівнює 95,4-97,0%. Наведена селективність (95,4-97,0%) не знижується на протязі 250 годин роботи каталізатора. Випробування проводились на лабораторній установці проточного типу при витратах аміачно-повітряної суміші (АПС) 150-300 л/год і вмісті аміаку 10,0-11,0 об'ємн %

Винахід ілюструється прикладами, які наведені нижче.

**Приклад 1.** Для отримання 1 кг готового каталізатора складу (мас. %):

оксид міді (II)	5,0
оксид марганцю (II)	4,0
оксид кадмію (II)	2,0
оксид цинку (II)	2,0
оксид нікелю (II)	2,0
оксид кобальту (II)	1,0
оксид магнію (II)	1,0
оксид церію (IV)	0,1
α-оксид заліза (III)	82,9

беруть вихідні речовини у кількості, що наведена в таблиці 1.

Вихідні речовини змішують та нагрівають в сушильній шафі у потоці інертного газу (азот, гелій) при температурі 150°C до отримання твердої маси. Масу, що одержали, охолоджують, роздрібнюють в шаровому млині до розміру частинок не більш ніж 0,5 мм і поміщають у муфельний печі при температурі 400°C на 6 годин в потоці інертного газу. Потім каталізаторну масу термообробляють у муфельний печі на протязі 2 годин при 600°C і 10 годин при 950°C (інертне середовище). Охолоджена каталізаторна маса роздрібнюється в шаровому млині до діаметра частинок 0,3-0,5 мм, злегка зволожується бідистильованою водою та пресується у таблетки під тиском 1500 кг/см<sup>2</sup>. Таблетки прогріваються в сушильній шафі на повітрі при температурі 400°C протягом 4 годин (повітряна атмосфера). Після охолодження таблетки роздрібнюються на гранули 2х3 мм. Необхідні фракції відбирають після просіювання через набір сит. Каталізатор готовий до використання.

Цей каталізатор проявляє селективність по оксиду азоту (II), що дорівнює 95,4% в інтервалі температур 850-930°C (див. таблицю 2). Селективність каталізатора не знижується протягом 250 годин роботи (див. таблицю 3).

**Приклад 2.** Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	7,0
оксид марганцю (II)	6,0
оксид кадмію (II)	3,0
оксид цинку (II)	2,5
оксид нікелю (II)	2,5
оксид кобальту (II)	1,5
оксид магнію (II)	1,25
оксид церію (IV)	1,05
α-оксид заліза (III)	75,2

беруть вихідні речовини в кількості, що вказана в таблиці 1. Каталізатор готують аналогічно прикладу 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 97,0%. Наведена селективність не знижується протягом 250 годин роботи каталізатора (див. таблицю 3).

**Приклад 3.** Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	9,0
оксид марганцю (II)	8,0
оксид кадмію (II)	4,0
оксид цинку (II)	3,0
оксид нікелю (II)	3,0
оксид кобальту (II)	2,0
оксид магнію (II)	1,5
оксид церію (IV)	2,0
α-оксид заліза (III)	67,5

беруть вихідні речовини в кількості, що наведена в таблиці 1. Каталізатор готують за методом, який був наведений у прикладі 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 96,5%.

Вона не знижується протягом 250 годин його роботи (див. таблицю 3).

**Приклад 4 (поза межевий склад).** Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	4,8
оксид марганцю (II)	3,8
оксид кадмію (II)	1,8
оксид цинку (II)	1,8
оксид нікелю (II)	1,8
оксид кобальту (II)	0,8
оксид магнію (II)	0,9
оксид церію (IV)	0,08
α-оксид заліза (III)	84,22

беруть вихідні речовини в кількості, що наведена в таблиці 1. Каталізатор готують аналогічно прикладу 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 95,1-94,9% (максимальний показник 95,2% при 880-900°C). Після 140 годин роботи каталізатор знижує селективність на 1,0% при температурі випробувань 930°C (див. таблицю 3).

**Приклад 5 (поза межевий склад).** Для отримання 1 кг каталізатора складу (в мас. %):

оксид міді (II)	9,2
оксид марганцю (II)	8,2
оксид кадмію (II)	4,2
оксид цинку (II)	3,2
оксид нікелю (II)	3,2
оксид кобальту (II)	2,2
оксид магнію (II)	1,7
оксид церію (IV)	2,2
α-оксид заліза (III)	65,9

беруть вихідні речовини в кількості, що наведена в таблиці 1. Каталізатор готують аналогічно прикладу 1.

Селективність цього каталізатора в інтервалі температур 850-930°C складає 95,0-94,7% (максимальний показник 95,1% при 880-900°C). Після 140 годин роботи каталізатор знижує селективність на 1,3% при температурі випробувань 930°C (див. таблицю 3).

Використання запропонованого каталізатора для окиснення аміаку дозволяє підвищити селек-

тивність, термостабільність і термін його служби в порівнянні з відомим, що дозволяє при рівних витратах енергетичних ресурсів отримати продукт з

меншою собівартістю. Запропонований каталізатор дозволяє економити матеріальні та фінансові ресурси держави.

Таблиця 1

Кількість речовин, яка необхідна для виготовлення 1 кг каталізатору (г)

Вихідні речовини	Маса речовини, г				
	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4	Приклад 5
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	151.9	212.6	273.4	145.8	279.4
$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	161.9	242.8	323.7	153.8	331.8
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	48.1	72.1	96.1	43.2	100.9
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	73.1	91.4	109.7	65.8	117.0
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	77.9	97.3	116.8	70.1	124.6
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	38.8	58.3	77.7	31.1	85.5
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	62.1	77.6	93.1	55.9	105.56
$\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	2.49	26.1	49.7	1.99	64.7
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	4195.0	3805.3	3415.7	4261.8	3334.7

Примітка: усі вихідні реагенти кваліфікації "ч.д.в."

Таблиця 2

Селективність каталізаторів по NO при різних температурних умовах

№ п/п	Каталізатор складу за прикладами	Селективність каталізатора (%) при температурі (°C)					
		830	850	880	900	930	950
1	Склад № 1	95,2	95,4	95,4	95,4	95,4	95,2
2	Склад № 2	96,8	97,0	97,0	97,0	97,0	96,8
3	Склад № 3	96,3	96,5	96,5	96,5	96,5	96,2
	Поза межеві склади						
4	Склад № 4	94,8	95,1	95,2	95,2	94,9	94,6
5	Склад № 5	94,7	95,0	95,1	95,1	94,7	94,3

Таблиця 3

Зміна селективності каталізаторів по оксиду азота (II) від часу роботи (температура процесу 930°C)

№ п/п	Каталізатор складу за прикладами	Селективність каталізатора (%) після роботи (год)					
		50	100	140	200	250	280
1	Склад № 1	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,3
2	Склад № 2	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	96,9
3	Склад № 3	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,3
	Поза межеві склади						
4	Склад № 4	94,9	94,5	93,9	93,6	93,2	-
5	Склад № 5	94,7	94,2	93,4	93,0	92,7	-

---

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

---