

*Л.Р.САСЫКОВА, А.Т.МАСЕНОВА, Ш.А.ГИЛЬМУНДИНОВ,
К.С.РАХМЕТОВА, Ж.Т.БАШЕВА, В.Н.БУНИН, Д.Ш.КАСЕНОВА*

(АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В.Сокольского», Алматы,
Казахстан)

ОКИСЛЕНИЕ ОКСИДА УГЛЕРОДА И УГЛЕВОДОРОДОВ НА КАТАЛИЗАТОРАХ НА ОСНОВЕ МАРГАНЦА

Аннотация

Синтезированы и испытаны блочные металлические катализаторы на основе соединений марганца при окислении оксида углерода и углеводородов. Оптимальным катализатором окисления СО и пропан-бутановой смеси является катализатор, приготовленный введением металлорганического соединения на основе полиэтиленгликоля в суспензию вторичного носителя, позволяющий получить 100%-ное окисление СО при температуре 623 К, а максимальное превращение пропан-бутановой смеси (95,4%)- при 773 К.

Ключевые слова: окисление, оксид углерода, углеводороды, катализатор, оксид марганца.

Тірек сөздер: тотығу, көміртект тотығы, көмірсутектер, катализатор, марганец тотығы.

Keywords: oxidation, carbon oxide, hydrocarbons, catalysts, manganese.

Проблема чистоты атмосферного воздуха затрагивает интересы и волнует всех людей, живущих в современных городах. Загрязнение атмосферы ведет к уменьшению кислорода и увеличению углекислого газа, что приводит к ряду устойчивых изменений погоды и создает реальную опасность для здоровья людей. В первую очередь поражается центральная нервная система человека. В отличие от других факторов внешней среды, воздух вступает в непосредственный и быстрый контакт с весьма большими, физиологически активными поверхностями человеческого тела. Ежедневно человек вдыхает 15-20 тыс.л. воздуха, поэтому даже относительно малые количества каких-либо вредных веществ, длительно вдыхаемых с загрязненным атмосферным воздухом, отрицательно сказываются на его здоровье и нередко становятся причиной различных заболеваний. 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. Атмосфера г.

1	Нитрат марганца	85,8	68,9	53,8	34,9	0,3	29,5	0	0
2	Ацетат марганца	100	95,0	74,7	39,9	7,0	38,0	12,1	9,0
3	ПЭГ-оксид марганца	100	100	94,6	63,0	9,7	95,4	83,2	10,0

Катализатор на основе ПЭГ, содержащий 5% оксида марганца, был испытан в реакции окисления 1% СО и 0,5% пропилена в воздухе при объемной скорости 35000 ч⁻¹ (Таблица 2). Как видно из таблицы 2, при более низкой объемной скорости потока газа (35000 ч⁻¹) и в присутствии пропилена катализатор начинает работать уже при 423 К, а полное окисление оксида углерода наблюдается при 503 К. Следует отметить высокую активность катализатора по отношению к пропилену: при температуре 503 К степень превращения составляет 86,7%, а 100%-ное окисление пропилена происходит при 573 К.

Таблица 2 – Активность 5%Mn/Al₂O₃-катализатора в реакции окисления 1% СО и 0,5% пропилена в воздухе (объемная скорость потока газов - 35000 ч⁻¹)

Т, К	403	423	443	463	483	503	523	553	573
Степень превращения СО, %	5,7	44,3	89,1	98,6	99,4	99,9	100	100	100
Степень превращения пропилена в воздухе, %	0	1,7	3,3	18,3	56,7	86,7	96,7	99,1	100

Образцы катализаторов исследовались при помощи электронного микроскопа ЭМ-125 К методом одноступенчатых реплик. Установлено, что в марганцевых катализаторах на основе ПЭГ образуются мелкодисперсные, равномерно распределенные на поверхности носителя частицы, что подтверждается также и результатами рентгенофазового анализа. При переходе к катализаторам на основе ацетата, и, в особенности, к катализаторам на основе нитратов марганца, происходит укрупнение частиц, что является, по-видимому, причиной снижения активности марганцевых катализаторов в реакции окисления углеводородов и СО.

Таким образом, синтезированы и испытаны блочные металлические катализаторы на основе соединений марганца при окислении оксида углерода и углеводородов. Высокоэффективным катализатором окисления СО и пропан-бутановой смеси оказался состав, приготовленный введением металлорганического соединения на основе ПЭГ в суспензию вторичного носителя, позволяющий получить 100%-ное окисление СО при температуре 623 К, а максимальное превращение пропан-бутановой смеси (95,4%)- при 773 К.

Резюме

*Л.Р.Сасықова, А.Т.Масенова, Ш.А.Гильмундинов,
К.С.Рахметова, Ж.Т.Башева, В.Н.Бунин, Д.Ш.Қасенова*

(Д.В.Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты)

МАРГАНЕЦ НЕГІЗІНДЕГІ КАТАЛИЗАТОРЛАРДА КӨМІРТЕК ТОТЫҒЫ МЕН КӨМІРСУТЕКТЕРДІҢ ТОТЫҒУЫ

Көміртек тотығы мен көмірсутектердің тотығу процестерінде марганец қосылыстары негізіндегі блокты металды катализаторлар синтезделді және сынақтан өткізілді. СО және пропан-бутан қоспасының тоты-ғуында 623 К температурада СО-ның 100% тотығуына, ал пропан-бутан қоспасының 773 К ең жоғарғы деңгейдегі (95,4%)- өзгеруіне мүмкіндік беретін полиэтиленгликоль негізіндегі металлорганикалық қосылыс-тарды қосымша тасымалдағыш суспензиясына енгізе отырып дайындалған катализатор оңтайлы болып табылады.

Тірек сөздер: тотығу, көміртек тотығы, көмірсутектер, катализатор, марганец тотығы.

Summary

*Sassykova L.R., Massenova A.T., Gil'mundinov Sh.A.,
K.S.Rakhmetova, Zh.T.Basheva, V.N.Bunin, D.SH.Kassenova*

(Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry of D.V. Sokolsky)

OXIDATION OF CARBON OXIDE AND HYDROCARBONS ON THE CATALYSTS ON THE BASE OF MANGANESE

The block metal catalysts on the basis of manganese compounds are synthesised and tested at oxidation of carbon oxide and hydrocarbons. The optimum catalyst of oxidation CO and the propane-butane mixture is the catalyst prepared by introduction of metalorganic compound on the basis of polyethylene glycol in suspension of the secondary carrier, allowing to obtaine 100 % oxidation CO with 100 % at temperature 623 K, and the maximum transformation of the propane-butane mixture (95,4 %) - at 773 K.

Keywords: oxidation, carbon oxide, hydrocarbons, catalysts, manganese.

Поступила 4.11.2013 г.