

На основе адсорбционных и прямых каталитических исследований такой же механизм предложен и для каталитического восстановления NO_2 аммиаком: сначала адсорбируется диоксид азота (как наиболее активный газ реакционной смеси с образованием донорно-акцепторных комплексов $\text{NO}_2^{+\delta} - \text{A}^{-\delta}$ (A – координационно-ненасыщенный атом)). Затем в результате полной делокализации электрона в образующихся комплексах возможно образование ион-радикалов NO_2^- , которые будут взаимодействовать с молекулами аммиака, находящимися в газовой фазе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Твердые растворы. Томск: Изд-во ТГУ, 1984. – 160 с.
2. Тонкие пленки антимонида индия. Кишинев: Штиинца, 1989. – 162 с.
3. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Химический состав поверхности. Катализ. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1988. – 220 с.
4. Проблемы теории и практики исследований в области катализа / Под ред. В.А. Ройтера. – Киев: Наук.думка, 1973. – 364 с.
5. Рапорт Ф.М., Ильинская А.А. Лабораторные методы получения чистых газов. – М.: Госхимиздат, 1963.
6. Кировская И.А. Адсорбционные процессы. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1995. – 300 с.
7. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Адсорбция газов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1984. – 186 с.

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕЛЛУРИДОВ И СУЛЬФИДА КАДМИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ СО(II)

Кировская И.А., Федяева О.А., Тимошенко О.Т.
Омский государственный технический
Университет
Омск, Россия

В исследованиях, проводимых ранее, например в [1], нами установлено, что при объемных скоростях газового потока 8,5-60 мл/мин реакция каталитического окисления угарного газа на CdTe протекает в кинетической области и осложнена процессами внешнедиффузионного торможения. При этом были найдены первый порядок реакции по оксиду углерода (II) и нулевой порядок по кислороду.

Целью настоящей работы явилось определение кинетических характеристик реакции окисления СО кислородом воздуха на CdTe, CdHgTe, CdS и уточнение механизма данного процесса.

Каталитическое окисление СО осуществляли при температурах 373-431К на проточно-циркуляционной установке при скорости циркуляции 56 мл/мин и объеме циркуляционного контура 36,6 см³. Состав продуктов контролировали хроматографическим методом.

Активность катализаторов определяли отношением констант скоростей каталитической и гомогенной некаталитической реакций. При определении константы скорости некаталитической реакции для поддержания в реакторе условий, близких к режиму идеального вытеснения, последний заполнялся стеклянным порошком фракции 0,01 мм с длиной слоя, равной длине слоя катализатора.

На основе полученных опытных зависимостей определяли такие кинетические характеристики, как константа скорости, энергия активации, температурный коэффициент реакции.

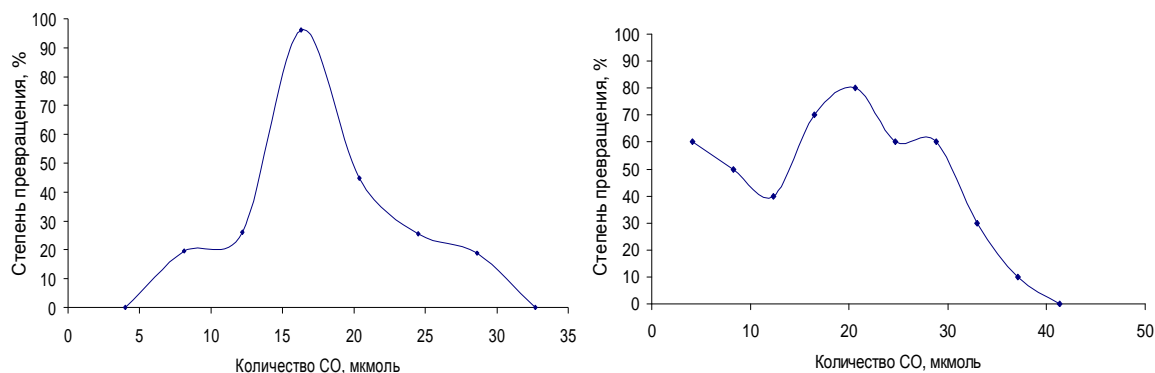


Рис. 1. Зависимость степени превращения СО на CdTe (а) и CdHgTe (б) от количества введенного в реактор СО при $V_{об} = 8,5$ мл/мин и температуре 423 К. Газ-носитель – воздух.

На рис. 1 представлены кривые конверсии CO на CdTe и CdHgTe при 423 К после однократного прохождения газо-воздушной смеси через слой катализатора. Нисходящие участки этих кривых указывают на наличие адсорбции продуктов реакции на зёрнах катализатора и затруднительный их отвод в поток газа-носителя. При меньшей конвертируемости CO на CdHgTe, по сравнению с CdTe, отмечается более высокая адсорбционная ёмкость его по отношению к продуктам катализа. Это можно объяснить, опираясь на известные представления о природе адсорбционных активных центров на алмазоподобных полупроводниках [2, 3]. Согласно таковым, в роли первичных активных центров для молекул CO и CO₂ на алмазоподобных полупроводниках выступают преимущественно координационно-ненасыщенные атомы металла. На CdHgTe, в отличие от CdTe, содержится два типа металлических атомов, обладающих комплексообразующей

способностью. Отсюда повышенная адсорбционная ёмкость CdHgTe к указанным газам-адсорбатам.

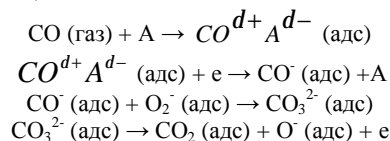
Из данных, представленных в таблице, следует, что повышение температуры оказывает значительное влияние на скорость процесса, протекающего как в кинетической, так и во внешне-диффузионной областях. Так при повышении температуры на 50 К скорость реакции на CdTe увеличивается в три раза, а на CdHgTe и CdS уменьшается в 1,26 ÷ 2 раза. Соответственно с повышением температуры активность CdTe растёт, а активность CdHgTe и CdS падает. В диффузионной области константа скорости является функцией коэффициента диффузии, который в свою очередь зависит от температуры. Так, с повышением температуры от 377 до 423 К коэффициент молекулярной диффузии увеличивается от $1,5678 \cdot 10^{-4}$ до $1,9847 \cdot 10^{-4}$ м²/с.

Таблица 1. Кинетические характеристики реакции окисления оксида углерода (II)

Константа скорости реакции $K_{ср.}, c^{-1}$	CdTe		CdHgTe		CdS		Стеклан. порошок	
	377 К	423 К	373 К	431 К	373 К	423 К	373 К	423 К
	0,00504	0,01505	0,00564	0,00446	0,0063	0,0031	0,0023	0,00288
Активность A	2,191	5,2257	2,452	1,548	2,739	1,076	-	
Энергия активации E, кДж/моль	3,441	0,084	3,118	4,332	2,775	5,641	5,899	
Снижение энергии активации каталитической реакции ΔE , кДж/моль	2,459	5,815	2,781	1,567	3,124	0,259	-	
Температурный коэффициент g	1,2687		0,9603		1,1523		1,0459	

Численные значения температурных коэффициентов скорости реакции на CdTe, CdHgTe, CdS и стеклянном порошке значительно меньше таковых для кинетической области и по порядку величин соответствуют области внешней диффузии. Изменения энергии активации реакции с температурой могут быть связаны либо с диффузионными транспортными процессами, либо с химическими превращениями катализаторов при взаимодействии с реакционной средой. Так, при химическом и хроматографическом анализе состава конвертируемой газовой смеси, прошедшей многократно через катализаторы, в продуктах реакции при начальных концентрациях CO 1,68 – 8,2 об.% оксид углерода (IV) не обнаружен, что скорее всего обусловлено его сильной адсорбцией катализаторами. Согласно работам [1-3], в данном каталитическом процессе участвуют адсорбированный кислород в форме ион-радикалов O₂⁻, O⁻ и поверхностные атомы металла, а совместная адсорбция CO и O₂ протекает преимущественно по ударному механизму с образованием адсорбированных частиц CO₂. В соответствии со

сказанным, механизм изученного процесса каталитического окисления CO можно представить следующей схемой:



Наличие поверхностной ртути на CdHgTe и элементарной серы на CdS снижает их каталитическую активность за счёт увеличения парциального давления данных элементов при нагревании и адсорбции на активных участках катализатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кировская И.А., Федяева О.А., Миронова Е.В. Адсорбционные и каталитические свойства теллурида кадмия в реакции окисления монооксида углерода. / Омский научный вестник. 2003. №4 (25).

2. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Химический состав поверхности. Катализ. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1984. 220 с.

3. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Адсорбция газов. Иркутск. 1984, 139с.

Управление производством

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ИНЦИДЕНТАМИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСЛУГАМИ СВЯЗИ

Братченко Н. Ю., Яковлев С. В.
Северо-Кавказский государственный
технический университет
Ставрополь, Россия

Конкуренция на рынке связи и телекоммуникаций в настоящее время все более смещается в сферу услуг. Залогом успешного развития телекоммуникационного предприятия становится повышение удовлетворенности клиентов за счет оперативного предоставления необходимого набора качественных услуг.

Наиболее широко используемой структурной моделью бизнес-процессов в отрасли является модель eТОМ (The enhanced Telecom Operations Map). Отличительной чертой eТОМ является её гибкость, возможность интеграции с разными методологиями, например ITIL (Information Technology Infrastructure Library) [1]. Центральными компонентами ITIL являются этапы Предоставление услуг и Поддержка услуг.

В состав этапа Поддержка услуг входит процесс Управление инцидентами. Управление инцидентами – есть деятельность по восстановлению нормального обслуживания с минимальными задержками и влиянием на бизнес-

операции. В свою очередь инцидент – есть любое событие, которое не является частью стандартных операций сервиса и вызывает, или может вызвать, прерывание обслуживания или снижение качества сервиса.

Если инцидент не может быть разрешен первой линией поддержки за согласованное время, необходимо привлечение механизма эскалаций. Механизм эскалации помогает своевременно разрешить инцидент путем увеличения возможностей персонала, уровня усилий и приоритета, нацеленных на решение этого инцидента. Для этого используется матрица уровней важности, основанная на степени влияния на бизнес, временных рамках разрешения инцидента и интервалах времени, в которые инцидент должен быть передан в более продвинутую группу (табл. 1).

Для обеспечения предоставления инциденту соответствующего приоритета и выделения необходимых ресурсов до того, как будут открыты временные рамки его разрешения, применяются иерархическую эскалацию, вовлекающую в процесс руководство.

Для контроля процесса управления инцидентами, непрерывного проведения улучшения процесса и анализа соответствия показателей производительности уровню сервиса, согласованному с потребителями, возможно использование следующих отчетов:

Таблица 1. Матрица эскалаций

Уровень Инцидента	Описание	Срок решения	Первая линия поддержки	Вторая линия поддержки	Третья линия поддержки	Первый менеджер
1	Свыше 50 пользователей сообщили о прерывании сервиса	3 часа	Время пребывания 0 часов	Время пребывания < 1 часа	Время пребывания < 1 часа	Экстренное совещание
2	От 11 до 50 пользователей сообщили о прерывании сервиса	5 часов	Время пребывания 0 часов	Время пребывания < 1,5 часа	Время пребывания < 1,5 часа	Экстренное совещание
3	От 1 до 10 пользователей сообщили о прерывании сервиса	10 часов	Время пребывания < 1 часа	Время пребывания < 2,5 часа	Время пребывания < 2,5 часа	Экстренное совещание