

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ КАТАЛИТИЧЕСКИМ ПИРОЛИЗОМ ГАЗООБРАЗНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Меметов Н.Р., Шубин И.Н., Монаенков М.Ю.
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет»,
Тамбов

Среди материалов, построенных из атомов углерода, особое место занимает так называемый активный углерод. Его можно представить как конструкцию, построенную из слоев атомов углерода, образующих структуру, подобную графиту. Отличие от графита обусловлено различной степенью внутри- и межслоевой разупорядоченности атомов. Благодаря такой конструкции активный углерод имеет так называемое пористое пространство, объем и размер пор которого определяются размером первичных кристаллитов, характером их упаковки и взаимной ориентацией. В связи с этим другим часто встречающимся в литературе названием активного углерода является название "пористый углеродный материал" (ПУМ).

В настоящее время ПУМ представляют собой важнейший класс адсорбентов, катализаторов и носителей, промышленное производство которых измеряется многими сотнями тысяч тонн и непрерывно возрастает из-за расширения традиционных и появления новых областей применения. Среди них следует особо отметить процессы короткоциклового безнагревного адсорбционного разделения газов, наполнители контейнеров для хранения природного газа, тепловые машины, гидрометаллургию, гемосорбцию, носители каталитически активных компонентов и многое другое. [1]

Традиционной схемой получения ПУМ является высокотемпературный пиролиз твердого углеродсодержащего сырья. Этот метод получения имеет недостатки, среди которых наиболее существенными являются: а) углеродные кластеры и кристаллиты образуются в результате твердофазных плохо контролируемых превращений исходного углеродсодержащего сырья; б) минеральные примеси, содержащиеся в исходном сырье, переходят в состав конечного углеродного материала.

Сегодня наиболее интенсивно развивается новый подход к синтезу ПУМ, обеспечивающий контроль как за стадией образования первичных кластеров углерода, так и за процессом ассоциации кластеров в частицу активного углерода. Согласно этому подходу ПУМ получают путем каталитического пиролиза газообразных углеводородов (метан, пропан, ацетилен и т.д.) на поверхности твердого катализатора.

На базе Тамбовского инновационно - технологического центра машиностроения специалистами ТГТУ были получены ПУМ путем пиролиза пропан-бутановой смеси на поверхности твердого катализатора на основе никеля.

Навеску катализатора помещали в реактор, представляющий собой вертикальную обогреваемую трубу, в нижней и верхней части которой расположены

штуцера для подвода исходного сырья и удаления продуктов реакции соответственно.

В реактор подавали пропан-бутановую смесь и нагревали реактор до 893 К. Скорость нагрева составляла 1К/с. Образец выдерживали при данной температуре в течение 30 мин. Расход газа составлял 6 л/ч. После этого нагрев отключали и охлаждали аппарат до комнатной температуры, навеску доставали и взвешивали. Полученный продукт, представлял собой порошок черного цвета. Отмывку материала от катализатора проводили в азотной кислоте с концентрацией 10% масс. в течение 2 часов при $T=333\text{ K}$, затем в дистиллированной воде до нейтрального pH.

Удельный выход продукта составлял 20÷25 г продукта/г катализатора.

Оценка пористой структуры и сорбционной емкости образца производилась специалистами ТамбовНИХИ методом ртутной порометрии.

Прямое измерение пористой структуры образца порошка не позволило провести оценку распределения пор по радиусам. Для проведения исследований из порошка была спрессована таблетка диаметром 10 мм.

Суммарная поверхность измеренных пор составила 69,66 м²/г.

Характеристический радиус измеренных пор равен 39А°.

Суммарная пористость – 52,15%.

Статическая сорбционная емкость образца по парам бензола составила 0,07 см³/г. Оценка проводилась эксикаторным методом.

Таким образом, на основании проведенных исследований пористой структуры полученный материал можно отнести к наноструктурированным материалам, которые могут быть использованы в качестве высокоэффективных адсорбентов нового поколения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лихолобов В. А. Каталитический синтез углеродных материалов и их применение в катализе. // Соросовский образовательный журнал, № 5, 1997, С. 35-42.
2. Chen P., Zhang H.-B., Lin G.-D., Hong Q., Tsai K.R. Growth of carbon nanotubes by catalytic decomposition of CH₄ or CO on a Ni-MgO catalyst. // Carbon Vol. 35, No. 10-11, 1997, pp. 1495-1501.

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ПРИЗНАКОВ ХЕТОТАКСИИ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА SIPHONAPTERA

Никитин А.Я., Корзун В.М.,
Токмакова Е.Г., Базанова Л.П., Вержущий Д.Б.
Иркутский научно-исследовательский противочум-
ный институт Сибири и Дальнего Востока,
Иркутск

По классическим представлениям фенотипическая изменчивость является интегрированным проявлением генотипической и модификационной составляющих. Вместе с тем в ней выделяется дополнительная компонента, связанная с онтогенетическими шумами. Исследования последней широко используются

как чувствительный индикатор состояния популяций животных, действия неблагоприятных факторов внешней среды на формирующиеся организмы.

В представленной работе мы кратко обобщили накопившиеся за десять лет данные об особенностях проявления случайной изменчивости билатеральных признаков хетотаксии у представителей *Siphonaptera*.

Облигатные гематофаги имаго многих видов из этого отряда играют роль специфического вектора возбудителя чумы (*Yersinia pestis*). В этой связи особое внимание в работе уделено изучению характера взаимоотношений блох с чумным микробом. Исследования проводились на насекомых, собранных на очаговой (Тува, Забайкалье) или неочаговой (республика Бурятия) территориях и определенное время разводившихся в лаборатории, а также с особями непосредственно из природных стадий (Тувинский, Забайкальский, Горно-Алтайский очаги чумы, республика Бурятия), и из инсектарной культуры *Xenopsylla cheopis*. Проанализированы данные по 4 видам и подвидам блох, искусственным гибридам от скрещивания филогенетически родственных форм [Корзун, Никитин, 1997; Токмакова, 1998; Корзун и др., 2000; Никитин, 2000; Базанова и др., 2004].

Установлено, что между отдельными совокупностями блох по ряду признаков хетотаксии существуют достоверные различия в уровне флуктуирующей асимметрии (ФА). Эти особенности нередко можно трактовать как показатель гомеостатического потенциала особей популяции. В этой связи выявлены следующие закономерности.

1) По признакам хетотаксии, не коррелирующими с размерами тела, более высоким уровнем ФА в 4 случаях из 5, характеризовались имаго *Citellophilus tesquorum altaicus*, у которых при экспериментальном заражении конгломераты размножающегося возбудителя чумы образовывались в преджелудке в шесть раз чаще.

2) Имаго *X. cheopis* со сформировавшимися в результате интенсивного размножения микроба, так называемыми «блоками» преджелудка, имели более высокий уровень ФА, чем «неблокированные» особи.

3) Гибриды третьего поколения от скрещивания *C. tesquorum altaicus* и *C. t. sungaris* не только эффективно передавали возбудителя чумы белым мышам и «блокировались» микробом, но и имели более высокий уровень ФА по сравнению с родительскими подвидами. Как и у *X. cheopis*, показатель ФА у имаго с «блоками» преджелудка был выше, чем у остальных особей.

4) ФА у самцов *Amphilius runatus*, собранных на участках Горно-Алтайского природного очага чумы в период эпизоотий, выше, чем у особей с территорий, где в данное время эпизоотий не выявлено. Кроме того, в проведенных исследованиях показано, что по некоторым признакам существуют различия в уровне ФА у самок и самцов блох, а также сезонные изменения исследуемого показателя.

Совокупность полученных данных показывает, что уровень ФА может служить маркером определенных взаимоотношений в системе паразит-хозяин. Подобные наблюдения имеются и по другим группам организмов [Яковлев и др., 1981; Захаров, 1987; Евла-

нов, Колокольникова, 1990]. Вместе с тем, во всех этих случаях вывод о степени устойчивости определенной совокупности особей (например, популяции) базируется на ее сравнении с альтернативной системой. Причем он не может быть получен иным путем при использовании в качестве меры ФА дисперсии разности проявления билатеральных признаков. Если же в качестве меры онтогенетических шумов использовать долю симметричных по исследуемому признаку особей в популяции, показатель введенный еще Б.Л. Астауровым [1974], то ситуация может измениться. Этот показатель, подобно уравнению Харди-Вайнберга в популяционной генетике, позволяет рассчитывать теоретически ожидаемые частоты симметричных и асимметричных особей для каждой отдельно взятой совокупности особей. Следовательно, в качестве меры онтогенетического гомеостаза будет выступать доля симметричных имаго, а маркером произошедшего внешнего воздействия – степень отклонения от теоретически ожидаемого соотношения различных форм в исследуемой совокупности. Фактором, осложняющим применение этой меры оценки ФА, является ее статистическая зависимость от уровня однородности анализируемой выборки организмов [Никитин, 2000].

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЕСТЕСТВЕННОГО СТАЛЬНОГО ФЕРРИТНО – МАРТЕНСИТНОГО КОМПОЗИТА

Пустовойт В.Н., Домбровский Ю.М., Лавриченко В.В.
Донской государственный технический университет,
Ростов-на-Дону

Для получения структуры естественного ферритно-мартенситного композита (ЕФМК) была применена наша идея о возможности использования строчечности ферритно-перлитной структуры в прокате доэвтектоидных сталей, которая зачастую считается браком прокатного производства. Такая строчечность, имеющая почти идеальную ориентацию полос феррита и перлита, создаёт хорошие условия для создания ЕФМК путём закалки из межкритического интервала температур. Принципиально можно предложить два способа получения такого композита.

Первый способ предполагает нагрев и выдержку в области оптимальных температур полной закалки, т.е. полную фазовую перекристаллизацию, затем охлаждение вместе с печью до температуры, лежащей в межкритической области A_1 – A_3 , выдержку, необходимую для выделения избыточного феррита на вытянутых включениях сульфидов (и других неметаллических включениях) и последующее закалочное охлаждение.

Второй способ заключается в нагреве в межкритический интервал температур, выдержку, необходимую для установления $\alpha \leftrightarrow \gamma$ фазового равновесия, и охлаждение с критической скоростью закалки.

Целью исследования было изучение структуры, фазового состава и свойств ЕФМК. Объектом исследования была выбрана качественная доэвтектоидная сталь марки 40Х серийного производства.