вания смеси инертного газа с воздухом с пониженным содержанием кислорода, что обеспечивает высокую скорость образования дыма;

– постоянное совместное перемешивание опилок и дисперсных электропроводящих частиц и фильтрации через них смеси воздуха и инертного газа, при подводе энергии к древесным опилкам от смешанных с ними дисперсных электропроводящих частиц, выделяющих теплоту в результате их индукционного нагрева под действием переменного электромагнитного поля позволяет увеличить плотность дыма вследствие равномерности, объемного и адресного энергоподвода к частицам древесных опилок.

ЭТИЛИРОВАНИЕ ТОЛУОЛА ЭТАНОЛОМ НА ВЫСОКОКРЕМНЕЗЕМНОМ ЦЕОЛИТЕ, МОДИФИЦИРОВАННОМ ЦИНКОМ

Мамедов Э.С., Ахмедов Э.И., Гахраманов Т.О.

Бакинский государственный университет, Баку, e-mail: mivlgu@mail.ru

Продукты этилирования толуола п- и м-этилтолуолы (ЭТ) применяют для получения метилстиролов. Применение полиметилстиролов открывает новые пути утилизации толуола, что позволяет заменить им дефицитный бензол в нефтехимическом синтезе [1, 2]. Традиционные кислотные катализаторы типа ($AlCl_3 \cdot HCl$), используемые в алкилировании имеют существенные недостатки (коррозия аппаратуры, большой расход катализатора). В их присуствии протекают вторичные реакции, снижающие селективность производства, что требует дополнительных затрат на очистку получаемых продуктов. Кроме того, образуется большое количество сточных вод и отходов производства, загрязняющих окружающую среду.

Новым перспективным способом получения п-ЭТ является этилирование толуола на ВК-цеолитах типа ZSM-5. Модифицирование цеолитов ZSM-5 различными элементами (B, P, Mg, Si, La и.т.д.) вызывает повышение их пара-селективности [3-5]. В связи с этим разработка пара-селективных катализаторов для процесса этилирования толуола представляет большой интерес.

Цель настоящей работы — изучение влияния модифицирования ВК-цеолита типа ультрасила цинком на его физико-химические и каталитические свойства в реакции этилирования толуола.

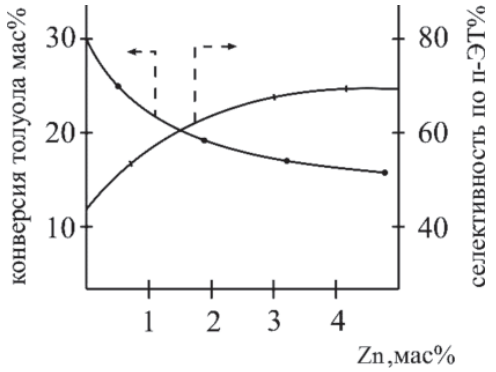
Для исследования использовали высококремнеземный цеолит типа ультрасила с мольным отношением $SiO_2/Al_2O_3 = 61$. Методика приготовления катализаторов описана в работе [5]. Кислотные свойства модифицированных цеолитов изучали методом термодесорбции аммиака по методике, описанной в работе [6]. Опыты проводили на установке проточного типа со стационарным слоем катализатора объемом 4 см^3 в реакторе идеального вытеснения при атмосферном давлении в присутствии водорода в интервале температур 300-400 °С, объемной скорости подачи сырья 1 ч$^{-1}$ при мольном отношении C_7H_8:C_2H_5OH:H_2, равном 2:1:2.

В табл. 1 приведены данные по активности и селективности Н-ультрасила в реакции этилирования толуола. Температура реакции не оказывала влияния на конверсию спирта, которая составляла 92-100%, конверсия толуола возрастала с увеличением температуры с 24,5 до 39,3 мас%.

1. Состав продуктов алкилирования толуола этанолом на Н-форме ультрасила

t,°С	Конверсия, %		Селективность по продуктам в катализате, %								Селективность по п-ЭТ, %
	Толуола	Этанола	Бензола	ЭБ	п-ЭТ	м-ЭТ	о-ЭТ	C_{5+} алифат. углев.	Ксилолы	Прочие АРУ	
300	24,5	92,3	1,2	2,4	31,7	38,5	1,2	11,5	5,5	1,8	47,3
350	31,8	100	3,8	2,2	32,8	41,6	2,5	7,3	6,3	2,0	42,3
400	39,3	100	4,2	2,7	32,5	41,5	3,8	4,8	2,4	5,1	40,1

Помимо толуола и ЭТ в углеводородной части катализата обнаружены алифатические углеводороды C_{5+}, бензол, этилбензол, ксилолы, следы триметилбензолов и других ароматических углеводородов. В газообразных продуктах наблюдали предельные и непредельные углеводороды (C_1-C_4). При низких температурах процесс в значительной степени осложнялся образованием алифатических углеводородов C_{5+}, при более высоких – увеличением выхода побочных ароматических углеводородов и снижением селективности по п-ЭТ.



Зависимость конверсии толуола и селективности по п-ЭТ от концентрации цинка

Как видно из рисунка и табл. 2 введение цинка в состав Н-ультрасила приводит к существенному изменению каталитических и физико-химических свойств катализаторов: снижается их активность в реакциях алкилирования и диспропорционирования толуола и возрастает селективность образования п-ЭТ.

Введение цинка в количестве 2,0-10,0 мас% в состав ультрасила способствовало повышению его селективности по п-ЭТ с 42,3 до 67,5 мас%. Проявление пара-селективности цинксодержащих ультрасилов может быть обусловлено уменьшением силы бренстедовских и льюсовских кислотных центров в цеолите [3, 4], а также изменением размеров каналов структуры, следовательно, и адсорбционно-десорбционных и диффузионных характеристик катализаторов. Действительно, модифицирование сопровождается химическим взаимодействием модификатора с цеолитом, что приводит к воздействию модификатора на доступность каналов структуры цеолитных катализаторов. Это подтверждается уменьшением сорбционной емкости образцов с увеличением содержания в их составе цинка.

Изменение активности и пара-селективности ультрасила при его модифицировании вызвано также изменением концентрации и силы кислотных центров (табл. 2).

Модифицирование Н-ультрасила Zn приводит к смещению высокотемпературного пика в область более низких температур и снижению концентрации кислотных центров обеих форм десорбции аммиака.

2. Кислотные свойства Н-ультрасила, модифицированного цинком

Н-ультрасил модифицированный, (мас%)	T_{max}, ºС максимума пика десорбции аммиака		Концентрация кислотных центров, (мкмоль·г$^{-1}$)	
	Форма I	Форма II	Форма I	Форма II
Н-УС	198	415	625	538
1,0% Zn-Н-УС	194	375	442	329
3,0% Zn-Н-УС	190	328	384	296
5,0% Zn-Н-УС	182	312	349	208
10,0% Zn-Н-УС	178	278	286	118

Введение в количестве 2,5-5,0 мас% Zn в состав Н-ультрасила снижает концентратцию кислотных центров в 1,1-2,4 раза. При повышении содержания Zn в цеолите до 7,5 мас% происходит резко снижение кислотности катализатора: уменьшение концентрации кислотных центров более чем в 4 раза и смещение низкотемпературного и высокотемпературного пиков десорбции аммиака соответственно до 182 и 302 °С. Увеличение содержания Zn в цеолите до 10,0 мас %, сопровождается дальнейшим уменьшением силы и концентрации кислотных центров. Постепенное ослабление кислотных свойств Н-ультрасила при увеличении содержания Zn в цеолите объясняется обменом ионов H^+ на ионы Zn^{2+} и образованием ZnO после разложения соли и отложением его в каналах и на внешней поверхности кристаллов цеолита. В результате уменьшаются протонная кислотность и их активность в реакции алкилирования, а также изменяются диффузионные характеристики цеолитов, с которым и тесно связана пара-селективность каталитических систем.

Таким образом, в результате химического модифицирования Н-ультрасила Zn происходит существенное уменьшение концентрации сильных кислотных центров и адсорбционной емкости цеолитов, что и обусловливает повышение селективности катализатора по п-этилтолуолу.

Список литературы

1. KaedinqW.W. // Chem. Technol. – 1982. – Vol. 12, №9. – P.566.
2. Мельникова Л.М. Маркарова С.А // Хим.пром-сть за рубежом. – 1984. – №7. – С. 1.
3. Walendzievski J., Trwczynsri J. //Jnd. Eng. Chem.Res. – 1996. – Vol. 35. – P. 3356.
4. Nai Y. // Ind Eng.Chem. Res. – 2001. – Vol. 40. – P. 4157-4161.
5. Мамедов С.Э., Ахмедов Э.М., Керимли Ф.Ш. // ЖПХ. – 2006. – Т.99, Вып. 10. – С. 1741.
6. Ющенко В. // Журнал физической химии. – 1997. – т. 71, №4. – С. 628.

МОРКОВНАЯ И СВЕКОЛЬНАЯ КЛЕТЧАТКА КАК ОБОГАТИТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

Мастрюкова М.В., Шалимова О.А., Парисенкова О.В., Ковалев А.С.

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», Орел, e-mail: meat2@orelsau.ru

В соответствии с теорией адекватного питания положительное влияние на процессы метаболизма в организме человека оказывают балластные вещества пищи, объединяющие группу органических соединений растительного, животного и синтетического происхождения, сходных по физиологическому воздействию на пищеварительную систему. Из балластных веществ наиболее распространены пищевые волокна, источником которых в питании человека являются продукты переработки злаковых культур, различных трав, а также овощи, фрукты и ягоды.

Морковная клетчатка обладает антиоксидантным действием, что особо актуально для продуктов, вырабатываемых из мяса птицы механической обвалки, а также продуктов, подлежащих длительному хранению, в том числе в замороженном виде. Способность морковной клетчатки поглощать значительные количества влаги обуславливает их эффективное применение в качестве стабилизатора фаршевой структуры при изготовлении продуктов, содержащих гидратированные животные и растительные белки и эмульсии на их основе. Вкусовые оттенки морковной и свекольной клетчаток способствуют получению гармоничного вкуса мясным и печеночным паштетам, ливерным колбасам, дополнительно снижая себестоимость готовых изделий. Морковная клетчатка служит в качестве замены мясного сырья и структурообразующим компонентом при производстве всех групп колбасных изделий При уровне замены мясного сырья от 15 до 25 % рекомендуется применять морковную клетчатку совместно с животными белками анисомин или кат-гель.

Использование свекольной клетчатки в рубленых мясных полуфабрикатах до 50 % снижает потери при жарке, при этом сохраняется сочность и поджаристый внешний вид. Свекольная клетчатка способствует сохранению сочности и снижению потерь при термообработке, сохраняя хороший товарный вид готовых изделий из рубленного мяса. В полукопченных, варено-копченных и сырокопченых колбасах в натуральной кишечной и белковой оболочках пищевые волокна клетчатки способствуют снижению потерь влаги при хранении и стабилизируют консистенцию готовых продуктов.

Целесообразно использование пищевых волокон клетчаток при изготовлении широкого спектра ливерно-паштетных изделий и мясных баночных консервов.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ НА УЧАСТКЕ ФОРМОВКИ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА №104 ОАО «МЗРИП»

Матюшин А.А.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Цель работы – идентификация вредных и опасных факторов на участке формовки литейного цеха №104 ОАО «МЗРИП» (Владимирская область, город Муром). Участок формовки представляет собой здание высотой 11 м, длиной 48 м и шириной 12 м, в котором помимо кладовых, складов и производственных участков располагаются также техническое бюро и кабинеты руководящего персонала.

Анализ показал что, основными источниками загрязнений атмосферы пылью на формовочном участке является, оборудование смесеприготовительного отделения, а также выбивная решетка. Работа каткового смесителя и выбивной решетки сопровождается интенсивным выделением пыли с медианным размером 2-60 мкм. Пыли образуются вследствие перемешивания сыпучих материалов (песок, добавки и вода) в чашечном смесителе и при выбивке отливок из опок на выбивной решетке. Пыль формовочного участка, перерабатывающий сыпучие материалы с высоким содержанием двуокиси кремния (95% и более), является опасной для здоровья человека с точки зрения возникновения профессиональных заболеваний. Так же на участке формовки наблюдается превышение шума и вибрации нормативным значениям ПДУ.

При проведении технологического процесса на участке формовки возможно появление опасных и вредных производственных факторов. Основными из них являются: движущиеся машины и механизмы, подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования, электрический ток, повышенная температура поверхностей оборудования, разрушающиеся конструкции, повышенные или пониженные микроклиматические условия, электромагнитных излучений, недостаточная освещенность