

ПЕРЕДОВЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ, КАК
НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ
ПОДГОТОВКИ ХИМИКА-ТЕХНОЛОГА

Бутузова Л.Ф., Ошовский В.В., Темненко А.
Донецкий национальный технический университет

Сучасна професійна підготовка фахівця хіміка-технолога обов'язково пов'язана з необхідністю бути на першому рубежі наукових й технологічних досягнень світового рівня для створення конкурентноспроможного науково-технічного продукту, що є безпосереднім завданням закладів вищої технічної освіти України.

Процесс подготовки современных инженерных кадров Украины связан с насущной необходимостью наиболее полного сочетания базовой учебной подготовки специалистов и неразрывно связанной с ней научной и практической деятельностью. Только в этом случае возможна успешная конкуренция молодых специалистов на рынке труда, как внутри страны, так и за ее пределами. Учитывая общую концепцию дальнейшего развития высшего образования, данные тенденции, несомненно, можно распространить и на конкретную часть молодых специалистов – химиков-технологов, обучающихся на Факультете экологии и химической технологии ДонНТУ.

На кафедре ХТТ ФЭХТ проводятся научные и практические исследования с широким привлечением к ним бакалавров, магистров и аспирантов по следующим основным научно-практическим направлениям:

- **Углубленное изучение и разработка теоретических основ строения и химии угля**

Одна из работ характеризующих это направление – **Разработка научных основ процесса переработки сернистых углей Донбасса. Авторы работы: Бутузова Л.Ф., д.х.н., проф., Турчанина О.Н., к.х.н., Сафин В.А., к.х.н., Маковский Р.В.**

Проведен комплекс работ, ориентированных на отыскание надежных структурных характеристик углей, коррелирующих с их технологическими свойствами:

1. Впервые показаны различия в молекулярной структуре и надмолекулярной организации разновосстановленных изометаморфных донецких углей. Предложены модели структуры ОМУ для каждого из типов по восстановленности.
2. Впервые в мире выявлены структурные показатели, характеризующие генетический тип по восстановленности углей по данным DRIFT-спектроскопии, рентгенофазового анализа, оптической микроскопии экстракции, газо-хромато-масс-спектрометрии.
3. Впервые доказана решающая роль парамагнитных характеристик углей для оценки их спекающей способности, выхода и состава компонентов «пластического слоя».
4. Обнаружено наличие статистической линейной связи между содержанием органической серы и важнейшим технологическим показателем – выходом летучих веществ для углей низкой стадии метаморфизма (марки Д, ДГ, Г) и толщиной пластического слоя - для углей средней стадии метаморфизма. Предложена математическая модель, которая позволяет прогнозировать технологические свойства углей в пределах одной марки.
5. Впервые установлены различия в составе смол полукоксования и жидких продуктов окислительного пиролиза разновосстановленных углей. Смола полукоксования сернистых углей по своему составу является ценным сырьем для получения синтетического жидкого топлива поскольку содержит в 2 раза больше алканов, кислот и фенолов.
6. Предложены методы предварительной химической обработки углей с целью интенсификации процессов их спекания и обессеривания при термической переработке. Показано, что предварительная химическая обработка позволяет направленно изменять выход и состав продуктов пиролиза, перевести до 70% серы в газ, увеличить содержание в газе ценных горючих компонентов и интенсифицировать реакции полирекомбинации при взаимодействии компонентов коксовых шихт.

Работа по этому направлению проводилась в рамках двухстороннего договора между Институтом физико-органической химии и углехимии НАН Украины и Институтом органической химии Болгарской АН. Широкое участие в исследованиях студентов кафедры еще более подчеркивает значимость таких научных работ для дальнейшего профессионального роста молодых специалистов.

- **Разработка новых технологий переработки и рекуперации отходов коксохимического производства**

Основной темой этого направления является концепция – **Ресурсо- и энергосберегающие технологии переработки горючих ископаемых. Автор: Крутько И.Г., к.т.н., доц.**

1. Разработана технология утилизации (патент Украины №44086) углеводородсодержащих отходов коксохимического и нефтехимического производств, которая позволяет перерабатывать жидкие и твердые отходы в товарные продукты: жидкое топливо, дегтебитум и газообразное топливо для собственных нужд (из 1 т жидких смолистых отходов можно получить 100-300 кг печного и котельного топлив, 500-600 кг углебитума и 50-70 кг газообразного топлива). Внедрение разработанной технологии позволило переработать содержимое Мушкетовского накопителя (15000 т токсичных смолистых отходов) и провести его рекультивацию, прекратив тем самым загрязнение прилегающих водоемов, подземных вод и грунта.

2. На основании научных разработок усовершенствована технология получения концентрата германия из надсмольной воды высокотемпературного пиролиза угольной шихты (патент Украины №35186). Внедрение данной разработки на пяти коксохимических заводах Украины позволило на 30-40% повысить производительность химустановок, снизить в 2 раза расход дорогих реагентов для осаждения германия и на 25% снизить себестоимость концентрата германия.

3. Внедрена новая технология по глубокой очистке сточных вод от диспергированных смол и масел безреагентным способом (патент Украины №31850). Использование в данном способе коалесцирующей насадки позволило упростить процесс очистки, отказаться от использования коагулянтов и флокулянтов, повысить его эффективность и снизить в 3 раза количество неликвидных смолистых отходов.

4. Разработана уникальная простая и эффективная технология производства роданида меди (патент Украины №224403) – компонента противообрастающих эмалей из сточных вод сероочистки коксового газа. Реализация данного технологического процесса позволит получить дефицитный и высокоэффективный биоцид – роданид меди, наладить выпуск на его основе лакокрасочных необрастающих материалов, отказавшись от импортных аналогов.

- **Усовершенствование технологических схем и разработка новых промышленных установок коксохимической отрасли**

Данное направление представлено несколькими работами:

Опытно – промышленная установка утилизации жидких углерод содержащих отходов углеродсодержащих отходов коксохимического завода. Авторы: Збыковский Е.И., к.т.н., Швец И.И., к.х.н., Ошовский В.В., к.х.н

Сотрудниками кафедры ХТТ ДонНТУ совместно со специалистами МКХЗ разработана технология утилизации жидкоподвижных отходов с использованием их брикетизирующей способности для получения угольных брикетов. В лабораторных и опытно-промышленных условиях показано, что на основе угольной шихты и жидких отходов КХЗ можно получать прочные брикеты, обеспечивающие технологичность их использования в процессе коксования. Изучены различные смесевые составы, режимы брикетирования и упрочнения брикетов, определены оптимальные условия. На основании исследований была спроектирована и построены опытно-промышленная установка по утилизации жидких углеродсодержащих отходов коксохимического производства. При полной утилизации этих отходов завод может получить 15-17 тыс. т. брикетов. Коксование шихты с использованием части брикетов, полученных на основании отходов, позволит получать 50-55 тыс. т. качественного кокса.

Новая конструкция установки сухого тушения кокса.

Авторы: Збыковский Е. И., к. т. н., Голубев А. В.

На кафедре ХТТ ДонНТУ разработана и запатентована (Патент Украины №47484, С10В39/02, 10.02.2010, Бюл. №3, 2010 г.) новая конструкция камеры сухого тушения кокса, в которой режим движения кокса и охлаждающего газа близок к режиму, обеспечивающему максимальную эффективность оборудования. Определены оптимальные параметры работы устройства для потоков охлаждающего газа и раскаленного кокса по сечению камеры тушения. Получены положительные отзывы от проектных организаций для сооружения опытно-промышленной установки.

- **Математическое моделирование основных химико-технологических процессов и аппаратов технологии переработки горючих ископаемых**

Одна из работ характеризующая это направление – **Применение современных программных пакетов численного моделирования для**

изучения гидродинамических процессов в объектах химической технологии. Авторы: Ошовский В.В., к.х.н., доц., Охрименко Д.И.

В работе были рассмотрены основные признаки и характеристики газодинамических тепло- и криогенераторов с резонансной трубкой. Приведены основные фазы работы резонансной трубки, а также основные факторы, влияющие на работу трубки. Проведены экспериментальные исследования, в результате которых получены зависимости давления и температуры конце трубки, как функции входного давления. В пакете FlowVision выполнена компьютерная модель, позволяющая рассчитывать течение жидкости при любых числах Маха. В результате физического и компьютерного моделирования установлено следующее: процесс, протекающий в объекте имеет пульсационный характер; имеет место сверхзвуковое течение; температура трубки непосредственно определяется входным давлением, причем с ростом давления температура повышается.

Полученные результаты дают возможность проектирования полномасштабной промышленной установки для конденсации воды из попутного нефтяного газа, а также для очистки воздуха от углекислоты в схеме воздуходелительной установки высокого давления.

Выводы

1. Концепция широкого поиска инновационных решений в химико-технологическом направлении современной промышленной инфраструктуры Донбасского региона неразрывно связана с необходимостью дальнейшего всестороннего развития инновационных подходов в подготовке новой генерации специалистов химиков-технологов на новом качественном уровне.

2. Широкий спектр современных научно-технических задач открывает новые направления для научной и практической деятельности будущих специалистов химиков-технологов, дает возможность еще в процессе учебы в университете принимать участие в реальных научных проектах и получить необходимые знания и практические навыки для дальнейшей успешной профессиональной карьеры.

12.04.2011