

ИНФОРМАЦИЯ

ИСТОРИЯ РАБОТЫ ПЕРВОГО В ПОЛОЦКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ СОВЕТА ПО ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИЙ

д-р техн. наук, проф. Г.Н. АБАЕВ
(Полоцкий государственный университет)

Рассматривается история создания и работы первого в Полоцком государственном университете Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. Представлены специальности, по которым присуждались учёные степени кандидата наук. Показаны основные направления научных работ при подготовке диссертаций по этим специальностям, отражающих насущные проблемы промышленности региона. В этих работах на основе специальных приёмов и процессов моделирования решались практические задачи не только технологические, но и экологические.

История создания первого в Полоцком государственном университете Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук относится к началу 1990-х годов. Группа профессоров Новополоцкого политехнического института: А.М. Левин, С.И. Луговский, Г.Н. Абаев, Э.М. Бабенко, работающих в смежных областях, сознавая потребность региона и вуза в специалистах высшей квалификации и имея большой опыт подготовки научных кадров в своей предшествующей трудовой деятельности, при поддержке ректората приняли решение объединить усилия и создать первый Совет по защите диссертаций по трём специальностям:

- 05.17.08 – Процессы и аппараты химической технологии;
- 05.17.07 – Химия и технология высокоэнергетических веществ;
- 05.23.03 – Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование, газоснабжение.

Совет был создан в 1993 году в рамках продолжающего функционировать бывшего Высшего аттестационного комитета СССР. **Руководителями первого Совета** стали:

- доктор технических наук, профессор *Генрих Николаевич Абаев* – председатель;
- доктор технических наук, профессор *Александр Моисеевич Левин* – заместитель председателя;
- кандидат химических наук, доцент *Серафима Вячеславовна Покровская* – учёный секретарь Совета.

Защиты первых двух диссертаций проходили по специальности 05.17.08.

Первая из них состоялась в 1994 году, когда успешно защитила диссертацию Е.В. Грибова.

Далее на этом же Совете в 1995 году защитил диссертацию гражданин Сирии Кури Хамид.

Оба результата защиты были поддержаны ВАК СССР.

В 1996 году была создана Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь. Совет, практически, с теми же специальностями был реформирован и его **руководителями** стали:

- доктор технических наук, профессор *Эрнст Михайлович Бабенко* (председатель);
- доктор технических наук, профессор *Генрих Николаевич Абаев* (зам. председателя);
- кандидат химических наук, доцент *Александр Григорьевич Назин* (учёный секретарь Совета).

Основные направления диссертационных исследований по специальности «Процессы и аппараты химической технологии» (05.17.08)

Основные направления научной работы при подготовке диссертаций по этой специальности отражали насущные проблемы промышленности региона и общества в области химической технологии, а также опыт и возможности кафедры «Химическая техника».

Эффективная переработка отходов производств мономеров [1 – 6]. В производстве мономеров (получение этилена и пропилена пиролизом бензина, получение акрилонитрила окислительным аммонолизом пропилена, синтез метилакрилата) существуют нерешённые проблемы утилизации отходов и стоков этих производств. Пиролиз бензина всегда связан с образованием тяжёлой смолы пиролиза (ТСП), содержащей ценную полициклическую ароматику, которая до сих пор не имеет эффективного применения в промышленности Республики Беларусь.

В рамках Полоцкого государственного университета ТСП занимались: *Л.Ф. Калмыков, В.В. Сасковец, С.Ф. Якубовский, В.В. Бозылев*, с целью получения пластификаторов для бетонных смесей.

На ПО «Нафтан» *Л.Ф. Калмыковым* была создана опытно-промышленная установка по получению суперпластификатора на основе ТСП. Позднее в опытно-промышленном масштабе на заводе БВК получал пластификатор на основе ТСП *В.В. Бозылев*. Однако до сих пор эффективная промышленная переработка ТСП и сульфатсодержащих стоков акрилатных производств в промышленных масштабах не реализована.

Этому направлению были посвящены и первые диссертационные работы:

- «Моделирование процесса синтеза пластификатора на основе тяжёлой смолы пиролиза» (Е.В. Грибова, 1994 г.);
- «Моделирование равновесных стадий синтеза комплексного пластификатора из отходов производств мономеров» (Кури Хамид, 1995 г.);
- «Моделирование процесса переработки сульфатсодержащих отходов производств акриловых мономеров» (В.А. Киреев, 1996 г.).

В этих работах ставились задачи на основе уже имеющегося опыта, используя методы моделирования, получить суперпластификатор на основе ТСП и разработать технологию, которая позволит создать эффективный способ утилизации отходов. С этой целью были изучены:

- состав и равновесие в системах, возникающих при разработке технологии;
- кинетика экстракции полициклической ароматики высокомолекулярными парафинами;
- кинетика сульфирования полициклической ароматики в среде высокомолекулярных парафинов;
- закономерности нейтрализации отходов сливного маточника производства сульфата аммония из отходов производства метилакрилата, с целью получения пластификатора для бетонных смесей.

Знание вышеперечисленных явлений позволило предложить эффективную технологию переработки ТСП и сливного маточника цеха сульфата аммония в пластификаторы бетонных смесей.

Необходимы были инвестиции для реализации этих технологий в промышленность. К сожалению, из-за отсутствия финансирования планы остались нереализованными. Однако исследования были отражены в обширных публикациях [1 – 6] и положили начало одному из основных направлений работы кафедры «Химическая техника» Полоцкого университета – ресурсосбережению.

Комплексная переработка органосодержащих отходов [7 – 21]. Проблема накопления и утилизации отходов, в частности содержащих органику, – одна из актуальных задач для Человечества и Природы. Для Республики Беларусь, располагающей ограниченными энергетическими возможностями, она имеет особое значение, так как позволяет рассчитывать на получение дополнительных энергоресурсов за счёт их рациональной переработки.

Понимая эту проблему, на кафедре «Химическая техника» с начала 1990-х годов разработана и запатентована принципиально новая технология переработки органосодержащих отходов (патент Республики Беларусь № 2253) «Комплексная переработка органосодержащих отходов» (КПОО). По нашим оценкам, за счёт переработки органосодержащих отходов леса, сельского хозяйства, очистных сооружений, быта по схеме КПОО теплоэнергетические потребности Беларуси могли бы быть удовлетворены примерно на $\frac{1}{3} \dots \frac{1}{4}$. При разработке технологии КПОО были изучены следующие закономерности:

- метаногенной стадии обработки отходов;
- стадии обезвоживания отходов;
- стадии пиролиза отходов после их метаногенной обработки;
- стадии термоокисления остатков органики после стадии термодеструкции – управления метаногенной стадией КПОО по составу биогаза.

Для изучения закономерностей были созданы методы аналитического контроля стадий КПОО, лабораторные и пилотные установки различных масштабов. В результате исследований показаны преимущества КПОО перед другими способами переработки органосодержащих отходов. По тематике КПОО опубликованы десятки статей, защищены 3 кандидатские диссертации. Подготовлены «Бизнес-планы» и «Исходные данные» для проектирования промышленной установки КПОО.

Кандидатские диссертации, защищенные по тематике КПОО:

- «Моделирование стадии термодеструкции комплексной переработки органосодержащих отходов» (С.А. Статкевич, 1999 г.);
- «Моделирование и управление процессами ферментации по составу и выходу отходящих газов» (О.Е. Шестопалова, 2001 г.) – по двум специальностям: 05.13.06 и 05.17.08;
- «Моделирование стадии обезвоживания КПОО» (И.А. Ельшина, 2005 г.).

В этих диссертационных работах было впервые показано, что найденная последовательность стадий переработки органосодержащих отходов при КПОО и их аппаратное оформление обеспечивают наиболее эффективное использование потенциала отходов в более мягких условиях. При этом предварительная метаногенная обработка отходов положительно влияет на эффективность осуществления всех последующих стадий (обезвоживание, термодеструкция и термоокисление). По правилам, существующим в химической технологии, промышленное производство может быть организовано лишь на основе опытно-промышленной проверки, которая, однако, не была осуществлена из-за отсутствия средств (~ 1 млн. долл.). По нашим оценкам, срок окупаемости КПОО составит 3...4 года.

В настоящее время в республике реализуются проекты биогазовых установок со сроками окупаемости 15 лет, т.е. практически никогда.

Таким образом, решая проблему накопления в стране органосодержащих отходов, мы рискуем насадить в народное хозяйство массу неэффективных предприятий. Другим вариантом решения проблемы накопления отходов могла бы стать реализация идей сочетания КПОО и биогазовых установок, внедряемых в Беларуси в настоящее время.

Моделирование постепенной перегонки нефтепродуктов и создание приборов для определения фракционного состава светлых нефтепродуктов на этой основе [22 – 38]. Обследования установки АВТ-2 на ОАО «Нафтан», которые проводила кафедра химической техники в начале 1990-х с целью снижения потерь светлых нефтепродуктов с мазутом в колонне К-2, привели, в частности, к выявлению закономерностей для кривых фракционного состава, определяемых согласно ГОСТ 2177-82. Было получено кинетическое уравнение постепенной перегонки нефтепродуктов:

$$\frac{dv}{d\tau} = k \cdot \frac{v(1-v)}{\tau} \quad (1)$$

и его интеграл:

$$v = \frac{a \cdot \tau^k}{1 + a \cdot \tau^k}, \quad (2)$$

где v – доля отгона; τ – безразмерная температура; a – показатель симметрии.

$$\tau = \frac{T - T_{нк}}{T_{кк} - T},$$

где $T_{нк}$ – температура начала кипения нефтепродукта; $T_{кк}$ – температура конца кипения нефтепродукта; T – текущая температура перегонки.

Были найдены особенности кинетического описания постепенной перегонки смесей нефтепродуктов. Эти закономерности привели к новому научно-техническому направлению – созданию экспресс-анализаторов фракционного состава нефтепродуктов. Фракционный состав нефтепродуктов является одной из важнейших их характеристик. Фракционный состав светлых нефтепродуктов (бензина, керосина, дизтоплива) определяется при атмосферном давлении в течение 40...60 мин. Фракционный состав нефтей и тяжёлых нефтяных остатков определяется под вакуумом за 12...15 часов.

Установление общих закономерностей постепенной перегонки, разработка математической модели постепенной перегонки позволили предложить новое, более эффективное решение ряда аналитических и технологических задач. Всё это нашло отражение в многочисленных публикациях и в 4-х диссертационных работах:

- «Моделирование процессов компаундирования дизтоплив и бензинов» (О.Н. Жаркова, 1996 г.);
- «Моделирование диагностики процессов ректификации нефти и нефтепродуктов на основе представлений об их фракционной разгонки» (Думиду Игнатиус Алонна, 1996 г.);
- «Разработка компьютерной системы контроля качества светлых нефтепродуктов на основе моделирования и экспресс-анализа их фракционного состава» (А.В. Спиридонов, 1998 г.);
- «Моделирование фракционного состава и плотности жидких нефтепродуктов на основе их постепенной перегонки» (А.В. Дубровский, 2004 г.).

Если в первых диссертационных работах этого направления на основе большого экспериментального материала создавалась математическая модель постепенной перегонки, определялись закономерности и решались конкретные технологические задачи (компаундирование, диагностика процессов разделения и пр.), то в последующих диссертациях создавалась и развивалась компьютерная система на основе закономерностей постепенной перегонки. Эту работу на протяжении нескольких лет поддерживал и финансировал Фонд Информатизации Республики Беларусь.

В 2000 году на основе публикаций по материалам диссертаций О.Н. Жарковой, Думиду Игнатиуса, А.В. Спиридонова к нам обратились представители фирмы ISL (Франция) с предложением о совместной работе с целью создания прибора для мини-дистилляции нефтепродуктов в системе ASTM на основе анализатора мини-дистилляции 1-го поколения, созданного в рамках диссертационной работы А.В. Спиридонова. К сожалению, этот анализатор не получил широкого промышленного внедрения, так как не входил в общепризнанные системы стандартов. В июне 2000 года был заключён контракт с фирмой ISL сроком на 1 год, который затем был продлён на 0,5 года с целью создания прибора мини-дистилляции 2-го поколения. К этому моменту накопилось много новых идей для нового патентования, и в начале 2002 года совместный прибор был создан, аттестован и получил название РМД (Полоцкая мини-дистилляция). Началось его продвижение на мировой рынок. Впервые Полоцким государственным университетом начиная с 2002 года по 4 квартал 2011 года получены от фирмы ИСЛ роялти в объёме около 0,65 млн. евро за реализацию приборов в мире. В Беларуси из-за высокой стоимости (16 тыс. евро за 1 экз.) этого прибора пока нет. По этой причине с целью создания прибора по более доступным для наших предприятий ценам авторами на основе новых результатов и патентов был создан мини-дистиллятор 3-го поколения (ПМД-3), в котором учтены недостатки приборов 2-х предыдущих поколений. ПМД-3 находится в стадии реализации. В его создании важную роль сыграла первая выпускница нашего Совета Е.В. Грибова (Е.В. Кушнир), возглавляющая НПО ТехЭнергоПрибор (г. Санкт-Петербург).

В таблице представлена характеристика развития всех 3-х поколений ПМД.

№ п/п	Наименование прибора	Патенты авторов	Авторы	Патентовладелец, финансирование	Состояние разработки
1	ПМД-1 («Полоцк»), 1998 – 2000 гг.	№ 4979, Республика Беларусь, 1998 г.	Г.Н. Абаев, А.В. Спиридонов, А.И. Ключев, Н.С. Арапов, Л.М. Лисовский, Р.А. Андреева, В.В. Урванцев	ПГУ, Фонд Информатизации Республики Беларусь	Внедрение опытно-промышленной партии в 3-х экземплярах остановлено в 2002 году по настоянию ректората ПГУ и фирмы ИСЛ
2	ПМД-2 (PMD-100), 2000 – 2001 гг.	№ 0013970 (Франция), № 2369125 (Великобритания), № 6.581.44 (США), 10 других стран мира	Г.Н. Абаев, В.В. Урванцев, Р.А. Андреева, А.В. Спиридонов, В. Колесник	ИСЛ (Франция), ПГУ (Беларусь), ИСЛ	Прибор реализуется в мире начиная с 2002 года. Всего реализовано около 600 приборов по цене ~ 16 тыс. евро за экземпляр. Создан специальный стандарт ASTM D 7345
3	ПМД-3, 2002 – 2010 гг.	№ 7904, Республика Беларусь, 2003 г., № 2273845, Российская Федерация, 2003 г.	Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев	Г.Н. Абаев, Е.В. Кушнир ООО «ТехЭнерго Прибор», г. Санкт-Петербург	Изготовлена и подготовлена к межлабораторным испытаниям опытно-промышленная партия (3 экз.) Предполагаемая стоимость прибора для Беларуси 5 – 6 тыс. долларов за экземпляр

Моделирование струйного аэрирования и разработка теплового насоса с рабочим телом смесь паров воды и воздуха [39 – 47]. Актуальные вопросы ресурсосбережения тесно переплетены с вопросами энергосбережения. Всегда, если мы сберегаем энергию, мы сберегаем и ресурсы, которые могли бы быть на её производство потрачены. Поэтому сегодня повсеместной задачей является производство необходимых для народного хозяйства продуктов и решение актуальных задач с минимальными расходами сырья и энергии.

Струйное аэрирование достаточно широко используется в биотехнологии, в частности в процессах аэробной ферментации для насыщения культуральной среды кислородом воздуха, а также в других технологических процессах. Мы использовали струйное аэрирование в КПОО для охлаждения контактных газов стадии термодеструкции. Выяснив механизм захвата газа струями, определили роль поверхности захвата и гидродинамического режима истечения струй в эжекции. В результате пришли к выводам о необходимости поддержания автоматического режима при истечении струй и эффективности плоско-струйного аэрирования. В таком режиме для систем вода – воздух нам удавалось достичь коэффициента эжекции 10...12, против общеизвестных 3...5. При этом формируется высокоразвитая поверхность контакта фаз, позволяющая легко достичь равновесного состояния насыщения воздуха парами воды. Закономерности струйного аэрирования изучены в диссертационных работах:

- «Моделирование процессов переноса при струйном аэрировании» (Е.В. Сафронова, 2004 г.);
- «Моделирование теплового насоса с рабочим телом смесь паров воды и воздуха» (И.М. Пискун, 2011 г.).

Плоскоструйный аэратор, работающий в автоматическом режиме истечения воды, использован в качестве основного аппарата теплового насоса с рабочим телом: воздух, насыщенный парами воды. Принципиально важным вопросом диссертационной работы И.М. Пискуна было не только найти решения по улучшению характеристик вакуум-насоса и струйного аппарата, но и установить закономерности их взаимодействия (согласования) с целью создания теплового насоса с эффективностью более 3-х. Подобный насос предназначен для рекуперации низкопотенциального тепла, возвращаемого на ТЭЦ или котельные с целью экономии горячей воды. Другим примером применения такого насоса может быть охлаждение оборудования, сегодня решаемое с помощью систем оборотного охлаждения через градирню. Изготовление одного подобного теплового насоса начато на заводе «Технолит» (г. Полоцк).

Материалы диссертаций этого направления опубликованы в статьях, защищаются патентами. Работа Е.В. Сафроновой защищена в 2004 году. Уже после закрытия Совета по специальности 05.17.08, в 2011 году представил свою работу к защите И.М. Пискун.

Моделирование мембранных процессов и аппаратов с зернистым слоем [48 – 58]. Моделирование мембранных процессов и аппаратов с неподвижным зернистым слоем посвящено три диссертации:

- «Моделирование процесса адсорбции парафинов из дизельного топлива на установке Парекс13» (В.Б. Халил, 1998 г.) – по двум специальностям: 05.17.08; 05.17.07;
- «Моделирование локальной мембранной очистки воды с префильтром» (А.И. Вегера, 2000 г.);
- «Моделирование процесса регенерации катализаторов установок каталитического риформинга», (С.М. Поздняков, 2009 г.), защита проходила в Санкт-Петербургском государственном технологическом институте.

В этих работах на основе специальных приёмов и процессов моделирования решались практические задачи:

- в исследовании *А.И. Вегеры* – проблема очистки воды для предприятий пищевой промышленности. С этой целью разработана модель нестационарной кинетики ультрафильтрации, основанная на масштабном изменении коэффициента извилистости пористых сред;

- в диссертационной работе *С.М. Позднякова* – управление регенерацией дорогостоящего биметаллического катализатора в процессе риформинга бензинов, с целью увеличения его срока службы. На основе данных регенераций катализатора в промышленном адиабатическом реакторе с использованием адекватной математической модели установлено, что основной причиной дезактивации катализатора является применяемый режим регенерации; разработаны рекомендации по регенерации биметаллических катализаторов, обеспечивающие минимальную дезактивацию катализатора;

- в диссертационной работе *В.Б. Халила* на основе математического моделирования адиабатического адсорбера решена задача сорбционного выделения $C_{10} - C_{20}$ с помощью молекулярных сит СаА в смеси фарфоровым теплоносителем. Показано, что разбавление инертным теплоносителем сорбента (молекулярных сит) позволяет значительно снизить разбавление сырья инертным носителем (ВСГ), снизить глубокий вакуум и значительный рецикл, ухудшающие технико-экономические показатели процесса извлечения парафинов из фракции дизельного топлива. Это необходимо для улучшения качества дизтоплива и извлечения парафинов для производства БВК. К сожалению, к моменту завершения диссертации производство БВК из парафинов нефти было прекращено, а установка по извлечению парафинов перепрофилирована.

Таким образом, в трёх последних работах было показано, что на основе адекватных математических моделей технологических объектов можно решать важные практические задачи.

Подводя итоги работы Совета по специальности 05.17.08 (Процессы и аппараты химической технологии) с 1994 по 2005 годы, необходимо отметить следующее.

1) работа Совета позволила обеспечить регион высококвалифицированными кадрами по этой специальности:

- в Полоцком государственном университете работают 5 кандидатов наук (В.Б. Халил, А.В. Спиридонов, И.А. Ельшина, А.В. Сафронова, О.Е. Шестопалова); 12 лет успешно руководила работой технологического факультета кандидат технических наук, доцент О.Н. Жаркова. В настоящее время – декан одного из минских вузов;

- в регионе (ОАО «Нафтан» завод «Полимир») работают 6 специалистов, кандидатов наук (С.А. Статкевич (Подгол), В.А. Киреев, А.В. Дубровский, А.И. Вегера, С.М. Поздняков, И.А. Димуду);

- некоторые наши выпускники хорошо зарекомендовали себя, работая за рубежом: Е.В. Кушнир (Е.В. Грибова) стала Генеральным директором НПО «ТехЭнергоПрибор» (г. С-Петербург); Кури Хамид ведёт ответственную работу в департаменте экологии г. Берлина;

2) из всех 15 подготовленных по этой специальности работ на заседание Экспертного Совета БелВАК было 2 вызова. Соискатели смогли отстоять свои позиции. Таким образом, отклонённых работ по специальности не было;

3) уязвимым местом оказалось внедрение результатов диссертационных работ. Многие научные результаты внедрены не были. Если бы не интерес, проявленный французской фирмой ИСЛ к разработке прибора для мини-дистилляции нефтепродуктов, и эта работа могла бы не быть такой успешной.

Анализ проведенных работ свидетельствует о том, что в вопросах финансирования и реализации научных исследований имеется много недостатков. По существу, отсутствует система, заинтересованная во внедрении и несущая ответственность за израсходованные на науку средства. Внедрение результатов научных исследований, как правило, требует наибольших материальных затрат и уже поэтому – наибольшего риска. В существующей системе вуза отсутствуют такие средства и желание взять на себя эти риски, так как, по мнению многих, сегодня (возможно, правильно) задачи вуза иные. Эта проблема должна быть решена в масштабе государства, иначе инновации, созданные в нашей стране, могут служить другому государству, как это произошло в случае с французской фирмой ИСЛ.

По специальности 05.17.07 («Химическая технология топлива и газа», с 2000 года «Химия и технология топлив и специальных продуктов») в Совете по защите К 02.19.01 при УО «ПГУ» было защищено 3 диссертации и одна на стыке со специальностью 05.17.08 (Процессы и машины химической технологии). Первые три диссертации были выполнены в направлении изучения физико-химических свойств дисперсных систем, возникающих в нефтяных остатках, совершенствования технологии и сырьевой базы битумных материалов, улучшения их товарных свойств:

1) *Даммаж Гани Ахмед* – июнь 1997 года, научные руководители: доктор технических наук, профессор Э.М. Бабенко и кандидат технических наук, доцент С.М. Ткачёв. Тема диссертации «Интенсификация процесса получения окисленных битумов активацией сырья». В работе предложено проводить процесс окисления гудрона в присутствии таких сульфатсодержащих веществ, как присадка С-150 и нейтрализованная смесь нефтяного и кислого гудронов. Диссертация позволяет решить не только техно-

логические, но и экологические задачи, в частности вопрос утилизации кислого гудрона. В ней на основании результатов проведенных исследований заложены основы технологии, которая использовалась в КУП «ВескаЭмульБит» (г. Червень, Минская область) в течение 1999 – 2006 годов. Получаемый по такой технологии битум полностью удовлетворял требованиям существующих в Республике Беларусь стандартов и отличался долговечностью и хорошей эмульгируемостью.

В настоящее время Даммаж Гани Ахмед проживает в Республике Йемен и работает в должности проректора по научной работе местного университета;

2) *Ермак Александр Александрович* – декабрь 1998 года, научные руководители: доктор технических наук, профессор Э.М. Бабенко и кандидат технических наук, доцент С.М. Ткачёв.

В диссертационной работе А.А. Ермака впервые предпринята попытка заменить часть нефтяной основы при получении битумных вяжущих материалов на углеродсодержащие соединения такого широко распространённого в нашей стране твёрдого горючего ископаемого, как торф. Его геологические запасы в республике оцениваются в 4,25 млрд. тонн. Тема диссертации – «Вяжущие материалы на основе торфонефтяных композиций». Результаты исследований показали, что на основе торфонефтяных композиций возможно получение высококачественных изоляционных битумов и ряда битумных мастик. Ермаком А.А. разработаны основы технологии получения вяжущих материалов на основе торфонефтяных композиций, приводящие к сокращению расхода нефтяного компонента при их получении на 5...35 % мас., утилизации некоторых отходов производств, снижению цены и к одновременному улучшению качества получаемой продукции. Выбраны технологические параметры подготовки торфа и нефтяного компонента.

Попытки реализации идей, заложенных в данной работе, продолжались в течение ряда лет, однако не нашли заинтересованности у руководителей промышленных организаций.

За прошедшие годы А.А. Ермак стал ведущим доцентом кафедры химической технологии топлива и углеродных материалов УО «ПГУ»;

3) *Халед Абдулмажед Саид Али* – июнь 2002 года, научный руководитель: кандидат химических наук, доцент С.И. Хорошко. Тема диссертационной работы – «Изучение процесса получения дорожных битумов из утяжеленного гудрона и разработка способов улучшения их эксплуатационных свойств». Целью диссертации являлась разработка научно обоснованных путей и способов использования утяжеленного гудрона в качестве сырья для производства дорожных битумов с улучшенными эксплуатационными свойствами. Автором впервые показано влияние кислотности битумов на их термоокислительную стабильность, установлены закономерности воздействия активирующих добавок на реологические свойства и дисперсную структуру утяжеленного гудрона. Полученные результаты позволили С.А. Халеду Абдулмажеду не только сделать попытку научно объяснить процессы, протекающие при окислении исходного сырья и при старении битумов, но и предложить основы технологии производства окисленных, модифицированных и компаундированных битумов из утяжеленного гудрона.

Интересные данные получены по компаундированным битумам. Они легли в основу новых исследований в этом направлении и технологии получения битумов, которая была успешно разработана и внедрена совместно специалистами УО «ПГУ» и ОАО «Нафтан». По этой технологии в Республике Беларусь с 2004 года ежегодно производится более 300 тысяч тонн битумов.

После защиты диссертации Халед Абдулмажед Саид Али вернулся в Республику Йемен, где работает в должности советника Министра по нефтепереработке.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

По специальности 05.17.08

1. Кури Хамид Экстракция ароматических углеводородов из тяжёлой смолы пиролиза / Кури Хамид, Г.Н. Абаев, Е.В. Грибова // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 1993. – № 12.
2. Очистка тяжёлой смолы пиролиза экстракционным методом / Е.Я. Гамбург [и др.] // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1989. – № 7.
3. Комплексная переработка отходов производств мономеров в пластификаторы / Г.Н. Абаев [и др.] // Тез. докл. на 4-м Менделеевском съезде по общей и прикладной химии. – 1993. – С. 5 – 6.
4. Киреев, В.А. Экспресс-методика определения состава отходов акрилатных производств / В.А. Киреев, Г.Н. Абаев, Кури Хамид // Заводская лаборатория. – 1995. – № 3.
5. Кури Хамид Растворимость аммиака в водных растворах / Кури Хамид, Г.Н. Абаев // Журнал прикладной химии. – 1995. – № 3.
6. Аппаратурное оформление узла кристаллизации и нейтрализации при переработке сульфатсодержащих отходов / Г.Н. Абаев [и др.] // Процессы и оборудование экологических производств: сб. докл. – Волгоград, 1995. – С. 90.
7. Комплексная переработка органосодержащих отходов / Г.Н. Абаев [и др.] // Труды 1-й НТК Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии. – 1995. – Т. 1.

8. Андреева, Р.А. Закономерности основных стадий комплексной переработки органосодержащих отходов / Р.А. Андреева, С.А. Статкевич, Г.Н. Абаев // Ресурсосбережение и экологически чистые технологии: труды 2-й науч.-техн. конф. – 1997. – Т. 2.
9. Комплексная переработка отходов, содержащих органические вещества / Р.А. Андреева [и др.] // Химия в интересах устойчивого развития. – 1997. – № 5.
10. Андреева, Р.А. Техничко-экономическая эффективность комплексной переработки органосодержащих отходов / Р.А. Андреева, Г.Н. Абаев, С.А. Статкевич // Ресурсосбережение и экологически чистые технологии: труды 3-й науч.-техн. конф. – 1999. – Т. 1. – С. 240 – 243.
11. Моделирование стадий комплексной переработки органосодержащих отходов / С.А. Статкевич [и др.] // Ресурсосбережение и экологически чистые технологии: труды 3-й науч.-техн. конф. – 1999. – Т. 1. – С. 90 – 104.
12. Статкевич, С.А. Окислительная термодеструкция как стадия комплексной переработки органосодержащих отходов / С.А. Статкевич, Р.А. Андреева, Г.Н. Абаев // Изв. АНБ. Сер. Химические науки. – 1998. – № 4.
13. Способ переработки органосодержащих отходов и установка для его осуществления: пат. № 2253 Респ. Беларусь / Г.Н. Абаев, Р.А. Андреева, С.А. Статкевич; опубл. 1998.
14. Комплексная переработка органосодержащих отходов очистных сооружений / Р.А. Андреева [и др.] // РЭЖнефтехим: труды междунар. науч.-техн. конф., 1998.
15. Ельшина, И.А. Методика определения доли свободной жидкости в активном иле / И.А. Ельшина, Г.Н. Абаев, А.И. Ельшин // Материалы, технологии, инструменты. – 2003. – № 2.
16. Ельшина, И.А. Глубокое обезвоживание органосодержащих отходов при их комплексной переработке / И.А. Ельшина, Г.Н. Абаев, А.И. Ельшин // Материалы, технологии, инструменты. – 2004. – № 3.
17. Ельшина, И.А. Особенности центробежного осаждения органосодержащих отходов / И.А. Ельшина, А.И. Ельшин, Г.Н. Абаев // Вестн. Полоц. гос. ун-та. – 2004. – № 12.
18. Шестопалова, О.Е. О возможности оперативного контроля направленности процесса аэробной ферментации на основе анализа отходящих газов / О.Е. Шестопалова, Г.Н. Абаев, В.В. Хорушкин // Биотехнология. – 1997. – № 3.
19. Шестопалова, О.Е. Взаимосвязь основных параметров ферментации с параметрами дыхания, оцениваемые по составу отходящих газов / О.Е. Шестопалова, Г.Н. Абаев // Биотехнология. – 1999. – № 1.
20. Абаев, Г.Н. Управление непрерывными процессами аэробной ферментации по составу отходящих газов / Г.Н. Абаев, О.Е. Шестопалова // Экологические системы и приборы. – 2000. – № 1.
21. Кинетические закономерности анаэробной ферментации отходов очистных сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности / Р.А. Андреева [и др.] // Вести АНБ. Сер. Химические науки. – 2001. – № 3.
22. Компьютеризация в химической промышленности / Г.Н. Абаев [и др.] // Химическая промышленность. – 1995. – № 1.
23. Свойства фракционной разгонки нефтепродуктов и их смесей / И.А. Димуду [и др.] // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 1995. – № 1 – 2, Т. 38.
24. Аддитивность и взаимосвязь характеристик фракционной разгонки нефтепродуктов / О.Н. Жаркова [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 1995. – № 5.
25. Применение моделирования фракционной разгонки нефтепродуктов в управлении их качеством, в процессе первичной перегонки нефти / И.А. Димуду [и др.] // Вестн. Полоц. гос. ун-та. – 1995. – № 1, Т. 1.
26. Dimudu, I.A. Matematical model of fractional distillation of petroleum products and identification by experimental data / I.A. Dimudu, O.N. Jarkova, G.N. Abaev // Inzynieria Cemiczna Prozesowa. – 1996. – № 4.
27. Моделирование фракционной разгонки нефтепродуктов с учётом динамических погрешностей измерения температуры / А.В. Спиридонов [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 1998. – № 4.
28. Компьютерный комплекс и алгоритмы решения задач нефтепереработки на основе моделирования фракционной разгонки нефтепродуктов / Г.Н. Абаев [и др.] // Труды МНПК РЭЖ нефтехим-1. – 1998.
29. Абаев, Г.Н. Определение плотности жидких нефтепродуктов при их постепенной перегонке с использованием компьютерной системы «Полоцк» / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский // Материалы, технологии, инструменты. – 2004. – № 2.
30. Абаев, Г.Н. Моделирование постепенной перегонки немонокотонно выкипающих продуктов / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев // Химия и технология топлив и масел. – 2003. – № 5.
31. Абаев, Г.Н. Определение молекулярной массы и плотности нефтепродуктов при помощи компьютерной системы «Полоцк» / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2003. – № 9.
32. Portable distillation analyzer Oil and gas Journal. – 2001. – № 8.
33. Абаев, Г.Н. Определение начала и конца кипения нефтепродуктов в процессе мини-дистилляции / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев // Химия и технология топлив и масел. – 2009. – № 1.
34. Абаев, Г.Н. Сравнение автоматических приборов определения фракционного состава нефтепродуктов / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2009. – № 10.

35. Способ автоматического определения фракционного состава жидких нефтепродуктов, выкипающих до 400 °С и устройство для его осуществления: пат. № 4979 (ПМД-1) Респ. Беларусь / Г.Н. Абаев, А.В. Спиридонов, А.И. Клюев, Н.С. Арапов, Л.М. Лисовский, Р.А. Андреева, В.В. Урванцев.
36. ПМД-2: пат. Франции, Германии, США и др. (всего 13 стран) / Г.Н. Абаев, Р.А. Андреева, В.В. Урванцев, А.В. Спиридонов, В. Колесник.
37. Определение фракционного состава жидких нефтепродуктов, выкипающих до 400 °С, с нахождением молекулярного веса фракций и устройство для этого определения: пат. № 7405 (ПМД-3) Респ. Беларусь / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев, Е.В. Кушнир.
38. Способ определения фракционного состава жидких нефтепродуктов посредством экспресс-перегонки (варианты) и устройство для его осуществления: пат. 2273845 Рос. Федерации / Г.Н. Абаев, А.В. Дубровский, Р.Г. Абаев, Е.В. Кушнир.
39. Абаев, Г.Н. Закономерности гидродинамики и массопереноса в струйных аппаратах / Г.Н. Абаев, Е.В. Чернявская (Е.В. Сафронова) // Инженерно-физический журнал. – 2001. – № 3.
40. Сафронова, Е.В. Процессы переноса при струйном аэрировании / Е.В. Сафронова, Г.Н. Абаев // Труды 5-го Международного форума по теплообмену. – ИТМО, 2004. – С. 540.
41. Сафронова, Е.В. Массоперенос при струйном аэрировании / Е.В. Сафронова, Г.Н. Абаев // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2004. – № 3.
42. Компрессионный тепловой насос: пат. № 6345 Респ. Беларусь / Г.Н. Абаев, М.А. Брикер, Е.В. Чернявская.
43. Абаев, Г.Н. Компрессионный тепловой насос с рабочим телом смесь паров воды и воздуха / Г.Н. Абаев, И.М. Пискун // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. – 2007. – № 2. – С. 77 – 81.
44. Абаев, Г.Н. Взаимодействие вакуум-компрессора и струйного аппарата в схеме теплового насоса / Г.Н. Абаев, И.М. Пискун // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. – 2009. – № 2. – С. 148 – 152.
45. Пискун, И.М. Взаимодействие основных узлов паровоздушного теплового насоса / И.М. Пискун, Г.Н. Абаев // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2009. – № 12.
46. Пискун, И.М. Тепловой насос с рабочим телом смесь паров воды и воздуха / И.М. Пискун, Г.Н. Абаев // Химическая промышленность. – 2010. – № 4.
47. Поздняков, С.М. Анализ работы реакторов риформинга на основе регенерационных циклов / С.М. Поздняков, Г.Н. Абаев // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2003. – № 9.
48. Поздняков, С.М. Анализ работы и математическое моделирование процесса регенерации катализатора установок каталитического риформинга / С.М. Поздняков, Г.Н. Абаев // Сб. трудов молодых учёных Нац. академии наук Беларуси. – 2004. – Т. 4.
49. Поздняков, С.М. Математическое моделирование процессов регенерации катализаторов установок каталитического риформинга / С.М. Поздняков, Г.Н. Абаев // Изв. АНБ. – 2005. – № 5.
50. Поздняков, С.М. Математическое моделирование процесса регенерации катализатора установок каталитического риформинга / С.М. Поздняков, Г.Н. Абаев // Компьютеризация в химической и смежных отраслях промышленности: междунар. науч.-техн. конф.: сб. материалов. – Новополоцк: ПГУ, 2005.
51. Поздняков, С.М. Анализ регенерации катализаторов каталитического риформинга в каскаде реакторов / С.М. Поздняков, Г.Н. Абаев, Л.Г. Петрова // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2005. – № 10.
52. Поздняков, С.М. Регенерация катализаторов риформинга в каскаде реакторов / С.М. Поздняков, Г.Н. Абаев // Химия и технология топлив и масел. – 2006. – № 1.
53. Вегера, А.И. Моделирование масштаба пористой среды на извилистость / А.И. Вегера, А.И. Ельшин, В.К. Волков // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 1999. – № 5.
54. Ельшин, А.И. Гидравлическая модель трикотажных фильтровальных материалов / А.И. Ельшин, А.И. Вегера, В.А. Петрова // Материалы, технологии, инструменты. – 1999. – № 4.
55. Ельшин, А.И. Очистка водопроводной воды с использованием системы: предфильтр-проточная мембранная ячейка / А.И. Ельшин, А.И. Вегера // Вести АНБ. Сер. Химические науки. – 2000. – № 1.
56. Ельшин, А.И. Сопоставительный анализ фильтровальных материалов / А.И. Ельшин, А.И. Вегера // Материалы, технологии, инструменты. – 2000. – № 2.
57. Халил, В.Б. Равновесие и кинетика адсорбции n-парафинов C₁₀–C₂₀ и аммиака на цеолитах CaA / В.Б. Халил, С.М. Ткачѳ, Г.Н. Абаев // Вести АНБ. Сер. Химические науки. – 1997. – № 1.
58. Моделирование нестационарного процесса адсорбции n-парафинов в промышленных адсорберах / В.Б. Халил [и др.] // Вести АНБ. Сер. Химические науки. – 1997. – № 4.

По специальности 05.17.07

1. О межмолекулярных взаимодействиях при активировании нефтяного гудрона сульфатсодержащими веществами / Г.А. Даммаж [и др.] // Вестн. АНБ. Сер. Хим. наук. – 1997. – № 1. – С. 111 – 113.
2. Бабенко, Э.М. Изучение закономерностей окисления гудрона в присутствии кальциевых солей сульфокислот / Э.М. Бабенко, С.М. Ткачѳ, Г.А. Даммаж // Вести Полоц. гос. ун-та. – 1995. – С. 113 – 117.

3. Способ получения нефтяных битумов: пат. 3510 Респ. Беларусь, С1, С 10С 3/04 / Э.М. Бабенко, Г.А. Даммаж, С.М. Ткачѳв; заявитель Полоц. гос. ун-т. – № 950722, заявл. 14.06.95; опубл. 30.09.00 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2000. – № 3. – С. 174.
4. Даммаж, Г.А. Использование кислого гудрона для активации процесса получения нефтяного битума / Г.А. Даммаж, С.М. Ткачѳв, Э.М. Бабенко // Сб. тез. докл. междунар. науч. конф. – Витебск, 1995. – С. 124 – 125.
5. Али Халид, А.М. Исследование процесса окисления тяжелого гудрона с активирующими добавками / А.М. Али Халид, С.М. Ткачѳв, С.И. Хорошко // Весці НАНБ. Сер. Хім. навук. – 2001. – № 4. – С. 97 – 100.
6. Ткачѳв, С.М. Исследование физико-химических и реологических свойств тяжелого гудрона / С.М. Ткачѳв, А.М. Али Халид, С.И. Хорошко // Весці НАНБ. Сер. Хім. навук. – 2001. – № 3. – С. 107 – 109.
7. Закономерности процесса термоокислительного старения битумов / С.М. Ткачѳв [и др.] // Вести Полоц. гос. ун-та. Сер. В. – 2000. – С. 83 – 90.
8. Ткачѳв, С.М. Использование побочных продуктов нефтепереработки для интенсификации процесса получения окисленных битумов / С.М. Ткачѳв, А.М. Али Халид, С.И. Хорошко // Ресурсосберегающие и экотехнологии: возобновление и экономия энергии, сырья и материалов: труды 4-й междунар. науч.-техн. конф., Гродно, 2001. – Ч. 2. – С. 171 – 178.
9. Ермак, А.А. Особенности взаимодействия торфа с нефтяными остатками / А.А. Ермак, Э.М. Бабенко, С.М. Ткачѳв // Весці Полац. дзярж. ун-та. Сер. В. – 2000. – С. 91 – 97.
10. Бабенко, Э.М. Использование местного сырья для получения вяжущих материалов / Э.М. Бабенко, С.М. Ткачѳв, А.А. Ермак // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: тез. докл. междунар. конф., Гродно, 1997. – Ч. 2. – С. 297 – 301.
11. Ермак, А.А. Кровельные и изоляционные материалы на основе торфо-битумного вяжущего / А.А. Ермак, С.М. Ткачѳв, А.В. Зубова // Сб. Ресурсосберегающие и экотехнологии: возобновление и экономия энергии, сырья и материалов. Труды 4-й междунар. науч.-техн. конф., Гродно, 2001. – Ч. 2. – С. 178 – 183.
12. Композиционный вяжущий материал: пат. 3509 Респ. Беларусь, С1, С 08L 95/00 / Э.М. Бабенко, А.А. Терентьев, А.А. Ермак, С.М. Ткачѳв, Н.Н. Битюков; заявитель Полоц. гос. ун-т. – № 970308, заявл. 09.06.97; опубл. 30.09.00 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2000. – № 3. – С. 178.
13. Ермак, А.А. Торфо-нефтяные дисперсные системы / А.А. Ермак, Э.М. Бабенко, С.М. Ткачѳв // Наука и технология углеводородных дисперсных систем: материалы первого междунар. симпоз. – М., 1997. – С. 58.
14. Ермак, А.А. Битумные мастики на основе торфо-нефтяных композиций / А.А. Ермак, С.М. Ткачѳв // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: тез. докл. междунар. конф. – Гродно, 1998. – С. 62.
15. Перспективы получения вяжущих с использованием торфа / А.А. Ермак [и др.] // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: тез. докл. междунар. конф. – Гродно, 1998. – С. 63 – 64.
16. Прогнозирование свойств торфо-нефтяных дисперсных систем / А.А. Ермак [и др.] // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: тез. докл. междунар. конф. – Гродно, 1998. – С. 295 – 296.
17. Новые инженерно-строительные материалы на основе торфо-битумного вяжущего / С.М. Ткачѳв [и др.] // Химия и экология композиционных материалов на основе битумных эмульсий и модифицированных битумов: междунар. конф. – Минск: БЕЛСЕНС, 1999. – С. 98.
18. Элементы технологии получения торфо-нефтяных композиций / А.А. Ермак [и др.] // Природные ресурсы. – Минск: НАНБ, 1998. – № 1. – С. 65 – 68.

Поступила 07.09.2011

THE HISTORY OF THE FIRST ACADEMIC COUNCIL IN POLOTSK STATE UNIVERSITY ON TECHNICAL SCIENCES

G. ABAEV

The history and the results of the activities of the first academic council in PSU on technical sciences are analyzed in the article. Academic degrees were given in the following fields: 05.17.08 – Process and apparatuses of chemical technology; 05.17.07 – Chemistry and technology of high power-consuming substances; 05.23.03 – Heat supply, ventilation, conditioning, gas supply. Main directions of development of these specialties are discussed in the article. There is a list of main published theses defended on these specialties.