

НЕФТЕХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ВНР

И. СЕБЕНИ, П. ШТЕЙНГАСНЕР

Кафедра химической технологии Будапештского Технического Университета

Поступило: 31 марта 1977 г.

В университетах и высших школах значение придается научным работам, служащим цели научных исследований в масштабах всей страны. Из целевых научно-исследовательских программ в научно-исследовательской деятельности наших кафедр чрезвычайно важное значение имеет Целевая программа Центрального плана развития нефтехимии.

Указанная целевая программа включает в себе следующие области научных исследований:

- а) нефтехимическое исследование по получению мономеров,
- б) исследование получения пластмасс,
- в) исследования по технике переработки пластмасс,
- г) исследования по технике использования пластмасс,
- д) исследование синтетических волокон,
- е) исследования по охране окружающей среды и по здравоохранению в связи с нефтехимической промышленностью и ее продуктами.

В настоящее время особо значительная роль принадлежит исследованиям, связанным с переработкой и применением пластмасс. Естественно, мы уделяем внимание и фундаментальным исследованиям по получению и переработке углеводов.

В нефтехимические исследования до сих пор включилось всего 35 кафедр 9-и университетов и 4-х высших технических школ. Повидимому, доля участников исследований еще дальше повысится. В том числе из высших учебных заведений под ведомством Министерства Образования в целевой программе участвует более 24-х кафедр 5-и университетов и 4-х высших технических школ. Они проводят следующие исследования.

В Будапештском Техническом Университете достигнуты успехи в выполнении целого ряда задач нефтехимической научно-исследовательской целевой программы, так, в области получения нефтехимического сырья: химии, технологии, переработки и применения пластмасс; охраны окружающей среды в нефтехимических промышленных зонах. Несколько кафедр Университета им. Лоранда Этвеша успешно включились в исследова-

ния по нефтехимии, по получению пластмасс и охране окружающей среды. В университете им. Аттілы Йозефа исследования по химии углеводородов имеют большое значение. В Веспремском университете химической технологии проводились успешные исследования в области технологий производства нефтехимического сырья и охраны окружающей среды. Технический Университет Тяжелой промышленности принимает участие в целевой программе разработкой химическо-машиноведческих систем по технике безопасности, значительных в первую очередь и в нефтехимической промышленности. Отрадно участие и высших технических школ в целевой программе; Высшая техническая школа машиностроения и автоматизации в области переработки и техники применения пластмасс, Высшая техническая школа электропромышленности им. Калмана Кандо так же, как и Высшая техническая школа легкой промышленности в области применения пластмасс провели ценные исследования.

Деятельность отдельных кафедр, с указанием тематики, покажем в нижеследующем.

Будапештский Технический Университет

Со стороны Инженерно-химического факультета в целевой программе участвует 8 кафедр:

На Кафедре прикладной химии изучают стабильность, каталитическую активность и стереоспецифичность гидрогенизирующих катализаторов с содержанием тяжелого металла, нанесенных на носитель из активного углерода, особенно в зависимости от свойств носителя, напр., удельной поверхности, пористости и количества неорганических примесей. Вопросами катализаторов при производстве ангидрида малеиновой кислоты и кинетики реакций занимались на Кафедре физической химии. В этих целях испытали и разработали методы получения и оценки катализаторов для окисления бензола. Определили кинетические параметры основной и побочной реакций и построили математическую модель, с помощью которой вычисляются распределения температуры и концентрации в промышленном реакторе для изготовления ангидрида малеиновой кислоты.

На Кафедре химической технологии изучают преобразование углеводородов алифатического ряда C_1 — C_4 в плазменном состоянии, в пределах температур 5—15 000 К°, а также реакции разложения ароматических веществ в ацетилен и этилен. Важной областью научных исследований кафедры является изучение переработки жидких продуктов пиролиза бензина, с особым учетом возможностей извлечения циклопентадиена из безизопренной фракции C_5 . Удалось получить путем синтеза примеси высокой чистоты, встречающиеся в пропилене, полученном с помощью бензинного пиролиза, что

позволило выяснить некоторые важные аналитические вопросы. Были изучены процессы удаления сероводорода на этиленовых заводах (мойка в щелочи и алкациде) и установлено, что эффективность алкацидного раствора спустя некоторое время снижается вследствие вредного воздействия кислородосодержащих веществ, находящихся в небольшом количестве в продуктах пиролиза. На кафедре разработано несколько методов для очистки сточных вод пиролизных производств, содержащих эмульсии. В области реформинга бензина с помощью промышленных катализаторов изучают возникновение из разных модельных соединений полиметилвых бензолов, используемых в качестве основного вещества изготовления ароматических многоосновных карбоновых кислот, получающих все более широкое распространение в производстве пластификаторов, а также образование ароматических соединений C_9 — C_{10} в фракциях бензина при реформинге. Разработка газохроматографических-массоспектрометрических методов способствует изучению эффективности недавно начавшегося в масштабах промышленности производства ортоксилола.

На *Кафедре пластмассовой и резиновой промышленности* двумя основными областями научных исследований являются физика и химия полимеров, а также фундаментальные технологические исследования переработки пластмасс. В рамках первой темы, в частности занимаются вопросами стабильности и деградацией пластмасс, параметрами, оказывающими влияние на стабильность поливинилхлорида, а также полимеризацией в твердой фазе. Фундаментальные исследования по технологии переработки были направлены на оптимизацию параметров экструзионной обработки полиэтилена и поливинилхлорида на отечественной сырьевой базе, а также полипропилена, перерабатываемого в ближайшем будущем и на выяснение механизма воздействия добавочных материалов переработки. В рамках этих работ занимались реологическими свойствами полимерных расплавов, оптимизацией пластифицирующего воздействия экструдера с помощью вычислительной техники, а также комплексным исследованием многокомпонентных очищенных систем.

На *Кафедре неорганической химии* темы, связанные с целевой программой: стабилизация поливинилхлорида олово-органическими соединениями, изучение механизма смазывающих средств поливинилхлорида и вопросов термической стабилизации полиэтилена. На *Кафедре процессов химической промышленности* проводились экспериментальные и теоретические исследования для получения циклопентадиена из фракции C_5 жидкого продукта пиролиза путем экстракции и экстрактивной дистилляции, а также для выбора растворителей. Кафедра занималась также возможностями повышения интенсивности в работе завода ректификации бензина Дунайского Нефтеперерабатывающего предприятия. На основе заводских измерений и расчетов раскрыли узкие места производства и выдвинули предложения по технологическим изменениям, способствующим повышению мощности. Кроме указанных тем,

проводили лабораторные и полузаводские эксперименты по разработке непрерывного метода получения эфиро-фталевой кислоты.

На *Кафедре общей и аналитической химии* занимаются разработкой метода, пригодных для выяснения термомеханических и других термических свойств пластмасс, используемых для изоляции кабелей и суживающихся под действием температуры.

На *Кафедре технологии органической химии* проводится исследование катализаторов, используемых в нефтехимических целях. Значительны исследования систем на базе полиэтилена и полипропилена, целью которых является получение усилительных и корректирующих сочетанных систем с помощью примесей. Текстильная и кабельная промышленность, промышленности техники связи и пластмасс пользуются ими.

На *Кафедре деталей машин Механического факультета* созданы основы базовой лаборатории, предназначенной для измерения характеристик материалов из различных пластмасс, необходимых для конструирования машин. В этих рамках проводятся морфологические исследования, кратко- и долгосрочные испытания на релаксации напряжения, на усталость, а также исследования по их применению. Кроме того разработали принципы расчета некоторых деталей конструкций (напр. втулки и болтовые соединения из пластмасс).

На *Кафедре теплоэнергетики* занимаются исследованием, термодинамических характеристик материальных систем имеющих значение и с точки зрения нефтехимии, а также рядом тем, связанных с операциями. Так, теоретическим и экспериментальным путем изучали систему метандвуокись углерода, разработали программу на ЭВМ для консистентного расчета термодинамических характеристик систем жидкость-пар. Программа пригодна на определение плотности, энтальпии, энтропии и состава фаз. Разработана программа на ЭВМ для разработки изображения с минимальным числом обратных связей сети, состоящей из произвольного количества аппаратов и произвольного количества объединяющих их проводов. Разработана также программа симуляции с помощью ЭВМ полного процесса подготовки природного газа к транспортированию.

На *Кафедре текстильной технологии и легкой промышленности* изучали свойства пластмасс и структур типа «сэндвич», особенности волокно-усиленных систем а также динамические и акустические свойства пластмасс.

К целевой программе присоединилась и *Кафедра надземного строительства* Строительного факультета исследованием применения систем облицовки фасадов на базе поливинилхлорида.

На *Кафедре деталей машин Транспортного факультета* в качестве исследований в целях более интенсивного применения изготовленных в большом объеме пластмасс в производстве транспортных средств изучают различные системы типа «сэндвич».

Университет им. Лоранда Этвеша

На *Кафедре общей и неорганической химии* изучают применимость новых металлоорганических соединений для получения пластификаторов и стабилизаторов поливинилхлорида. На *Кафедре коллоидной химии и коллоидной технологии* путем гидролиза поливинилацетата изготовили стабилизатор, обеспечивающий при суспензионной полимеризации винилхлорида хорошее распределение размеров поливинилхлорида и благоприятные свойства зерен (морфология, пористость). Занимаются исследованием получения кополимеров большого стабилизирующего действия и изучают их свойства. Изучают и механизм полимерной флокуляции дисперсий.

На *Кафедре химической технологии* занимаются анализом пиролиза бензинов полученных в промышленности, а также извлечением находящихся в них олефинов и кинетикой их полимеризации.

Университет им. Аттилы Йожефа

На *Кафедре прикладной химии* изучали в процессе нефтехимических исследований гетерогенно-каталитические реакции парафиновых и олефиновых углеводородов на цеолитных катализаторах, содержащих кислотные центры типа Брэнстеда и Луиса. Определено, что в пределах температур 50—200 °С не происходит изомеризация циклопропана на цеолитах находящихся в форме NaУ, в то время как на цеолите, содержащем центры типа Брэнстеда ($H_{0,05}Na_{0,95}Y$) происходит не только изомеризация скелета, но и появляются продукты олигомеризации и разложения пропилена. Для количественного определения центров Луиса стараются разработать непосредственный процесс, способствующий и выяснению механизма воздействия. На *Кафедре органической химии* работы посвящены исследованиям по получению углеродных соединений, синтезируемых из олефинов, а также по стереохимии и механизму гетерогенных каталитических реакций преобразования. Непосредственно установленная цель состоит в разработке новых методов синтеза углеродных соединений, полезных для промышленности. Изучение преобразования непосредственно получаемых из олефинов (на поверхности металлических катализаторов) диолов, окса-циклоалканов и 1,3 диоксациклоалканов позволило опознавать новые контактные каталитические процессы. Разработаны патентуемые технологии для производства кетонов и эфиров. На *Кафедре Неорганической и Аналитической химии* исследуют ингибиторы и катализ термически расщепляющихся реакций углеводородов.

Технический Университет Тяжелой промышленности

С центральной программой развития нефтехимии связаны и исследования, проводимые на *Кафедре химического машиностроения* на тему: испытание систем под давлением на надежность. Занимались определением причин и событий, приводивших к катастрофическим авариям систем под давлением (пожар, взрыв), возможностями их предотвращения, проблемами соединения предохранительных устройств и предохраняемой системы, экспериментальным определением продувочной мощности предохранительных устройств. Разработан «Комплексный метод испытания на безопасность» для оценки удовлетворительности применяемой защиты.

Университет Химической технологии в г. Веспрем

На *Кафедре технологии нефти и угля* проводились широкие исследования в области разделения многокомпонентных систем путем дистилляции; для определения равновесия пар-жидкость экспериментальным путем, запроектировали аппарат под давлением в проточной системе. Изучали разделение 1,3-бутадиена из газовой фракции C_4 путем экстрактивной дистилляции. Проводили лабораторные эксперименты по изомеризации при использовании пентана, гексана и их смесей на катализаторах советского производства.

Для смазочных масел изготовили и добавочные материалы на базе метакрилата и сукцинимиды. Изучали систему равновесия винилхлорида, соляной кислоты и дихлорэтана под разными давлениями, в температурных пределах от -20° до $+40^\circ$. Для очистки сточных вод нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводов разработали метод очистки электрофлотацией. Изучали далее действие примесей, улучшающих октановое число бензина и депрессивных примесей газового масла.

На *Кафедре физической химии* занимаются красками на базе винилкополимера, коррозионным поведением систем пластбетона, а также обработкой наружной поверхности стеклянных сетей. На *Кафедре органической химии* изучают нефтехимические применения металлических карбониллов, т. е. гидроформилирование олефинов в присутствии кобальтово-карбонильных и родиево-карбонильных катализаторов; карбонилирование ацетиленов посредством катализаторов кобальт-карбоксил. Занимаются еще метатезисом олефинов, селективной гидрогенизацией диолефинов и ацетиленов, алкилированием ароматических углеводородов. На этой кафедре работает нефтехимическая исследовательская группа Венгерской Академии Наук.

На *Кафедре процессов и аппаратов химической промышленности* успешно занимались вопросами производственных операций получения нефтехимических мономеров.

Высшая Техническая Школа по машиностроению и автоматизации

Исследования по технике переработки пластмасс проводимые на *Кафедре технологии переработки пластмасс* направлены в первую очередь на развитие технологии литья; они распространяются на литейные машины и инструменты, на применение новых технологий и на улучшение качества литых продуктов. Путем моделирования процесса потока, происходящего при литье, установили изменение структурной анизотропии в продукте и ее зависимость от технологических параметров, а именно от скорости заполнения инструмента, от шприц-давления и от температуры инструмента. На прочность сварочного места благоприятно влияют повышение температуры пластмассы и инструмента, а также повышение скорости заполнения инструмента. Особое внимание уделяют обработке поливинилхлорида; значительная часть экспериментов была посвящена литью поливинилхлорида. В этом отношении изучалось воздействие внешних смазочных средств, а также механизм действия миграции смазочных средств на поверхность пластмассы.

В Высшей Технической Школе им. Михайа Поллака г. Печ изучают пластмассовые трубы. **Высшая Техническая Школа Электропромышленности** проводит исследования полимерных лаков, полиэтилена также и связи с старениестойкостью поливинилхлоридных изоляций.

Высшая Техническая Школа Легкой промышленности изучает возможности использования отечественных примесей типа «акрил» в целях повышения динамической прочности мешочной бумаги.

Выше упоминалось о том, что нефтехимические исследования проводятся в высших учебных заведениях Венгрии не только под ведомством Министерства Образования.

Особенно в области исследований по технике применения нефтехимических продуктов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности имеют важное значение исследования, проводимые в сельскохозяйственных высших учебных заведениях под ведомством *Министерства сельского хозяйства и пищевой промышленности*. В этой работе участвуют всего 10 кафедр трёх университетов, а именно: *Кафедра эксплуатации сельскохозяйственных машин и Кафедра почвоведения Университета аграрных наук г. Гёдёллэ; Кафедра развития производства Университета аграрных наук г. Кестхей и Кафедра растениеводства того же университета в г. Мошонмадяровар. В Университете садоводства (Будапешт)* в рамках целевой программы работают следующие кафедры: *Кафедра декоративного растениеводства, Кафедра пищевой промышленности и микробиологии, Кафедра плодоводства, Кафедра техники, Кафедра водного хозяйства, Кафедра овощеводства, Кафедра высшего аграрного образования*, которые проводят значительные исследования прежде всего в области упаковки сельскохозяйственных и пище-

вых продуктов с использованием современных синтетических материалов, а с другой стороны, в области растениеводства под пленками.

Институт Микробиологии Медицинского Университета им. Семмелвейса под ведомством *Министерства Здравохранения* обнаружил, что в медико-санитарной службе пластмассы, представляющие собой питательную поверхность и питательную почву для микроорганизмов могут причинять вред здоровью. В институте проводятся микробиологические исследования с той целью, чтобы пластмассовые больничные приспособления не стали исходными источниками инфекций.

Как видно, венгерское высшее образование взяло на себя значительную роль в области нефтехимических исследований. Эти работы, в первую очередь, удовлетворяют непосредственным потребностям в исследованиях, однако их роль является значительной и плодотворной как для научного основного исследования, так и для учебно-воспитательной работы.

Резюме

Авторы представляют исследовательскую деятельность высшего образования Венгрии в области нефтехимии, которая включает в себе исследования, связанные с получением мономеров и полимеров, с переработкой и техникой использования пластмасс. Уделяют внимание и исследованиям, проводимым в университетах и высших школах, синтетических волокон и по охране окружающей среды в связи с нефтехимической промышленностью и ее продуктами.

д-р Имре Себени
д-р Пал Штейнгаснер

}

Н-1521 Будапешт.