

И. М. Плехов, профессор

#### 40 ЛЕТ КАФЕДРЕ «МАШИНЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКИХ И СИЛИКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ» (МАХСП) БГТУ

In clause the history of becoming and development of faculty «Machines and devices of chemical and silicate manufactures» is stated. The basic scientific achievements of collective of faculty and results of his work in sphere of education and preparation of highly skilled experts are characterized.

В шестидесятых годах прошлого века в Беларуси проходило строительство крупных химических предприятий: Гомельский химзавод, Гродненское ПО «Азот», Полоцкое ПО «Полимир», Светлогорский завод искусственного волокна, Могилевское ПО «Химволокно», Мозырский НПЗ и др. Механики приглашались с предприятий России и Украины. Однако требовалось большое число молодых специалистов, поэтому в 1963 году по поручению Госплана республики в БТИ им. С. И. Кирова открывается специальность «Машины и аппараты химических производств» с набором 50 человек, а через два года набор увеличен до 75 человек.

В 1966 г. открывается кафедра «Машины и аппараты химических производств». На должность заведующего кафедрой был приглашен канд. техн. наук, доц. И. М. Плехов (ныне д-р техн. наук, проф.), который проработал в этой должности 30 лет.



С первых дней создания кафедры ассистентами работали Л. В. Новосельская и В. А. Тан, которые потом защитили кандидатские диссертации. Был приглашен из Ленинграда канд. техн. наук, доц. И. И. Бортников, который вел курс «Расчет и конструирование химических машин и аппаратов», а затем «Машины и аппараты микробиологических производств». В первые годы становления кафедры большую

помощь оказал чл.-кор. АН БССР Саламатов И. И., который, работая по совместительству, читал курс «Ремонт и монтаж оборудования», руководил дипломным проектированием. В этот период даже проводились выездные защиты дипломных проектов в институте ядерной энергетики АН БССР. В начальный период на кафедре успешно работал ассистентом В. П. Сивенков из первого выпуска механиков. В дальнейшем преподавательские кадры подготавливались через аспирантуру из выпускников кафедры.

В 1978 г. на кафедре начата подготовка инженеров-механиков по специальности «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций» с набором 50 человек.

С 1980 г. ведется подготовка механиков по специализации «Машины и аппараты микробиологических производств». В этом году прием на очную форму обучения составил 125 человек, а на заочную – 50.

В связи с появлением второй специальности возникла необходимость освоения шести новых дисциплин, создания дополнительных учебных лабораторий, издания большого числа методических пособий. Потребовалось значительное увеличение числа преподавателей. На кафедру приглашены доц. Костюнин Ю. М. и выпускники аспирантуры доц. Левданский Э. И., доц. Гуляев В. Н., доц. Вайтехович П. Е., доц. Перминов Е. В., доц. Прудников Ф. В. Число преподавателей увеличилось до 14 человек. Это позволило в короткий срок выполнить поставленные выше задачи.

С большими трудностями на кафедре создавались учебные лаборатории. Несмотря на то, что в СССР было 50 кафедр по МАХП, ни одну из них нельзя было взять за образец. Кроме того, существовала опасность дублирования лабораторий кафедры процессов и аппаратов химической технологии и теплотехники. Задача облегчилась с появлением специальности «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций», имеющей свою специфику. Создание 5-ти учебных лабораторий было закончено после переезда кафедры в новый учебный корпус в

1988 г. Одновременно оборудован компьютерный класс, зал курсового и дипломного проектирования.

Большое внимание уделялось созданию мастерской. Без нее была бы невозможна разработка более 30 учебных, экспериментально-исследовательских установок и опытно-промышленных образцов. В мастерской, кроме станков, имелись все виды сварок: электродуговая, аргонная, контактная, сварка полимерных материалов, что позволяло создавать сложные образцы опытных установок.

За 40 лет работы кафедры осуществлен выпуск 1890 инженеров-механиков, в том числе по специализации 17.05.02 «Машины и аппараты химических производств» 1375 человек, по специализации 17.05.08 «Механическое оборудование стройматериалов, конструкций и изделий» 515 человек, 102 выпускника получили дипломы с отличием.

Широкий профиль подготовки инженеров-механиков позволяет им работать в любой отрасли народного хозяйства: на предприятиях химической, пищевой, медицинской, электронной промышленности и промышленных стройматериалов. Большое число выпускников было распределено в монтажные и ремонтные организации, где они занимают руководящие должности. Многие выпускники кафедры работают в научно-исследовательских и учебных институтах, конструкторских бюро, НАН Беларуси, техникумах, ПТУ. Только в БГТУ сотрудниками 7 кафедр являются более 30 наших выпускников. В БГЭУ работают выпускники аспирантуры: зав. кафедрой, доц. Самойлов М. В., доц. Кохно Н. П., доц. Ковалев А. Н., доц. Перминов Е. В. Многие выпускники зарекомендовали себя крупными специалистами и организаторами производства, в их числе: В. Б. Пранович, В. В. Волосатов, В. Н. Тимофеев, Н. А. Тычина, Н. И. Саульчик, В. И. Лобачевский, В. П. Сивенков, В. В. Раковец, И. С. Буйневич, Е. С. Алейников, А. И. Капустин, В. Б. Карпенко, А. К. Огрызов, Б. К. Синкевич, В. Е. Зайцев, Л. А. Горбач, А. И. Карпович, В. В. Костюкевич, О. Д. Карпицкий, Б. Е. Двоскин, А. М. Пелеш, Г. А. Селезнев, В. И. Веренич, Б. Б. Шакаль, А. В. Мажинский, В. П. Голдар, В. С. Володько, П. Ф. Моисеев, Г. Д. Пунтик и др.

Учебный процесс на кафедре неразрывно связан с научно-исследовательской работой и подготовкой научно-педагогических кадров. На кафедре было мало штатных научных работников (не более 5), а в последние 15 лет их совсем нет, поэтому основную работу на опытных установках выполняют студенты во время УИРС,

практики и дипломного проектирования, а также аспиранты.

В течение многих лет кафедра тесно сотрудничает с кафедрой «Процессы и аппараты химических производств» по общему научному направлению «Разработка научных основ интенсификацией процессов взаимодействия гомогенных и гетерогенных систем и создание скоростных аппаратов для абсорбции, ректификации, выпарки, фильтрования и сепарации». После появления специальности «Механическое оборудование стройматериалов, конструкций и изделий» появилось новое научное направление по исследованию и разработке машин и установок для измельчения и сортировки твердых материалов. Общая научная направленность работы кафедры – внедрение разработанных конструкций и установок в производство.

Кафедра сотрудничала со многими предприятиями и научно-исследовательскими институтами: Светлогорский завод искусственного волокна, Гродненские ПО «Азот» и «Химволокно», Полоцкое ПО «Полимир», Могилевское ПО «Химволокно», Казанское ПО «Оргсинтез», Харьковский «Украингаз», Центральное конструкторское бюро нефтеаппаратуры (ЦКБН) г. Подольск, Московский «НИИхиммаш», «Институт медико-биологических проблем», институты АН БССР – ИТМО, ИЯЭ, ИФОХ.

Осуществляется регулярный обмен информацией по учебным и научным вопросам на семинарах заведующих кафедрами машин и аппаратов, конференциях по теплообмену, ректификации, абсорбции газов и др.

Все перечисленные выше контакты позволяли поддерживать на высоком уровне учебную и научно-исследовательскую работу кафедры.

Научно-исследовательская работа, выполняемая на кафедре, как правило, заканчивалась внедрением разработок на предприятиях. Работа проводилась по четырем направлениям.

1. Реконструкция выпарных установок для пенящихся, кристаллизующихся, загрязненных растворов. Все реконструкции обеспечивали увеличение производительности, повышение надежности работы, снижение потерь продуктов и загрязнения сточных вод. Были реконструированы два типа выпарных установок для осадительной ванны на Светлогорском заводе искусственного волокна, выпарные установки для карбамида и раствора капролактама на Гродненском ПО «Азот», практически полностью реконструирована установка по концентрированию капролактаменных вод на Гродненском ПО «Химволокно», что позволило увели-

чить производительность в 2 раза, поэтому отпала необходимость в строительстве второй установки. Многие из перечисленных разработок были повторены на ряде предприятий СССР.

2. Исследование, разработка и внедрение прямоточно-центробежных элементов для сепарации и массообмена на Гродненском ПО «Азот». На ПО «Азот» была создана единственная в СССР «Лаборатория внедрения новой техники» (ЛВНТ), где можно было исследовать различные устройства на реальных средах, проектировать, изготавливать, монтировать и запускать различные установки. Основное ядро ЛВНТ составляли выпускники кафедры Левданский Э. И., Карпович А. И., Гавриленкова И. И., Яковлев С. М., Лакомкин А. А. и др. Совместная работа ЛВНТ, кафедры «Машины и аппараты химических производств» и отраслевой лаборатории при кафедре «Процессы и аппараты химических производств» позволила реконструировать многие установки на производствах карбамида, капролактама, серной кислоты и др. Ряд разработок был использован на других предприятиях СССР: в Новгороде, Изьмино, Тольятти, Ионаве, Черкасах и др.

В 1976 г. была присуждена Государственная премия БССР за разработку и внедрение контактно-сепарационных устройств прямоточно-центробежного типа в производство капролактама и азотных удобрений. Среди лауреатов премии были сотрудники БТИ им. С. М. Кирова и выпускники кафедры Плехов И. М., Ершов А. И., Левданский Э. И., Карпович А. И.

За действующую модель массообменного аппарата на ВДНХ СССР были присуждены золотая, серебряная и бронзовая медали. Эта модель выставлялась на юбилейном съезде КПСС и Верховного Совета.

3. Использование прямоточных сепарационных устройств при подготовке природного газа к транспорту. Здесь применялись элементы другой конструкции, чем на ПО «Азот», так как требовалась более высокая эффективность сепарации.

На первом этапе были проведены исследования элементов в лаборатории кафедры на воздухе и воде. Затем совместно с Украингазом г. Харьков на месторождении «Шебелинка» были проведены испытания сепарационных элементов на природном газе, а также на газопромысле «Пролетарское» испытан промышленный аппарат. В дальнейшем газосепараторы были внедрены на ряде месторождений, например, «Крестищенское», «Вуктыльское» (Коми АССР).

Однако газосепараторы можно использовать только при дроссельном охлаждении газа, что обеспечивает «точку росы» – 5°C. Для месторождений Крайнего Севера, где расположено большинство газопромыслов, требуется «точка росы» не менее –25°C. Это можно осуществить использованием диэтиленгликоля (ДЭГ).

В начале на кафедре проводились лабораторные исследования по сушке воздуха ДЭГом. Эту работу выполнял Марков В. А., который по результатам исследований защитил кандидатскую диссертацию. Затем совместно с ЦКБН был спроектирован опытно-промышленный аппарат производительностью 5 млн. м<sup>3</sup>/сутки и изготовлен на Волгоградском заводе им. Петрова.

Промышленные испытания были проведены в 1977 г. на газопромысле «Медвежье» Тюменской области. Результаты испытаний превзошли ожидания: производительность оказалась на 10% выше проектной, достигнута «точка росы» –25°C, значительно сократились потери ДЭГа. По сравнению с применяемыми ранее аппаратами с колпачковыми тарелками вес аппарата при одинаковой производительности уменьшился в 6 раз при улучшении других показателей. Начиная с 1978 г. на газопромыслах применяются только аппараты с предложенными кафедрой элементами, при этом производительность была увеличена до 15 млн. м<sup>3</sup>/сутки.

4. Кафедра в течение 20 лет занималась разработкой установок для концентрирования диоксида углерода из атмосферы в гермообъектах (космические станции, подземные объекты управления). Установки включали роторные абсорберы и десорберы, высокоэффективные теплообменники и др.

В лаборатории проводилось исследование отдельных устройств, а затем было изготовлено несколько установок, которые проходили испытания в гермообъекте ИМБП. В испытаниях принимали участие сотрудники кафедры.

Кроме перечисленных четырех направлений проводились работы и на ряде других предприятий. На Гомельском химзаводе работали над очисткой газов от фтористого водорода; на Могилевском «Химволокно» разработана и внедрена колонна ректификации метанола; на Полоцком ПО «Полимир» и Казанском ПО «Оргсинтез» разработаны и внедрены установки газоцентрибежного отделения воды из гранул полиэтилена.

Экономический эффект от многочисленных внедрений до 1990 года составил более 30 млн. рублей. Все внедрения были на уровне изобретений. Всего сотрудниками кафедры получено

кафедры получено более 250 патентов на изобретения, а проф. Плехову И. М. присвоено звание «Заслуженный изобретатель БССР». Кафедра неоднократно выходила победителем соревнования среди выпускающих кафедр, а также победителем по изобретательской работе.

В 90-е гг. наметился спад в работе кафедры. Прием студентов на обе специализации уменьшился до 35 человек, уменьшилось число преподавателей. Значительно снизилось финансирование по хозяйственным работам.

Несмотря на указанные трудности, кафедра продолжила работать по разным направлениям. Значительно оживилась учебно-методическая работа. Переработаны программы лекционных курсов, практики, лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования, пособия по расчетным работам. Изданы монографии и учебные пособия: А. Э. Левданский, Э. И. Левданский «Высокоэффективные проточные процессы и аппараты» (2001 г.); В. Н. Павлечко «Модели массообменных процессов в ректификационных аппаратах» (2005 г.); А. И. Тетеревков, В. В. Печновский, Л. В. Новосельская «Оборудование заводов неорганических веществ» (1984 г.); У. А. Маркаў, П. Я. Вайцяховіч «Працэсы і апараты хімічнай тэхналогіі» (Ч. 1, 2002 г.); П. Я. Вайцяховіч «Асновы інжынернай творчасці» (2005 г.).

В этот период появилось новое научное направление «Измельчение твердых материалов и их сортировка». Научные руководители: проф. Левданский Э. И. и доц. Вайтехович П. Е. Разработаны и исследованы ряд машин для получения гречневой и перловой крупы, центробежные мельницы, эффективные проточные классификаторы и др. Начата работа по измельчению и классификации калийной руды. Внедрено более 100 различных установок, продолжены работы по основному научному направлению.

Сконструирована и испытана установка кристаллизации олигомеров. Разработаны новый водоструйный эжектор для создания вакуума на Гродненском ПО «Химволокно». Разработана и изготовлена установка для очистки

от органических примесей вентиляционных выбросов. Внедрена на Гродненском заводе «Медпрепараты» роторная насадочная установка для ректификации этилового спирта. Проведены испытания установки для получения активированного угля на Борисовском ПО «Лесохимик». Выполнены технические проекты реконструкции выпарных установок для ПО «Полимир», Щекинского и Кемеровского ПО «Капролактамы», стеклозавода «Неман». Выполнены проекты по экономии энергоресурсов на котельных ВОТ по обслуживанию Гродненского и Могилевского ПО «Химволокно». Все эти многочисленные разработки выполнялись с ограниченным финансированием без лабораторных испытаний и базировались на результатах исследований, проведенных ранее.

В 1996 г. заведующим кафедрой стал канд. техн. наук, доц. Вайтехович П. Е. За последние 6 лет работа кафедры активизировалась. Увеличился прием студентов до 60 человек, увеличилось число преподавателей. Причем пополнение преподавательского состава идет исключительно за счет выпускников аспирантуры, успешно работающих при кафедре. Так, за последнее время защищены 4 кандидатские диссертации и одна докторская. В общем за 40 лет работы кафедры защищены 21 кандидатская и 3 докторских диссертации (Плехов И. М., Левданский Э. И., Левданский А. Э.).



Мы с оптимизмом смотрим в будущее, поскольку основная часть нагрузки, как в учебной, так и в научной работе, переходит к молодым энергичным людям.