

Краткая история развития технологий обогащения урана

Идея использовать гравитационные или центробежные силы для разделения газовых смесей с различными молекулярными массами была экспериментально проверена Бредигом еще в 1895 г.

После открытия изотопов химических элементов Линдеман и Астон в 1919 г. предложили использовать центрифугу для разделения изотопов. В предвоенный период в США профессор Бимс с сотрудниками провели первые успешные экспериментальные исследования по разделению изотопов хлора в газовой центрифуге.

В 1941 году немецкие ученые Мартин и Кун теоретически показали, что наибольшие перспективы может дать противоточная центрифуга, использующая тепловую конвекцию для осевой циркуляции газа внутри ротора.

В разработке теории разделения изотопов участвовали Нобелевские лауреаты Пауль Дирак (он совместно с Рудольфом Пайерсом и Клаусом Фуксом ввел понятие «работа разделения») и Гарольд Юри, руководивший решением проблемы разделения изотопов в Манхеттенском проекте.

Обобщенная теория разделения изотопов урана, как методом газовой диффузии, так и с помощью противоточных центрифуг была опубликована в монографии К. Коэна в 1951 г.

В СССР исследования по разделению изотопов урана начались в 1943 году в созданном научно-исследовательском центре по урановой проблеме — так называемой Лаборатории № 2 АН СССР.

В 1944 году к разработке методов разделения урана привлекается лаборатория электрических явлений при Уральском филиале Академии наук под руководством члена-корреспондента АН СССР И. К. Кикоина, который вскоре был назначен научным руководителем решения проблемы разделения изотопов.

В сентябре 1945 года на Техническом совете Специального комитета были заслушаны сообщения И. К. Кикоина и П. Л. Капицы, посвященные обогащению урана газодиффузионным методом, и сообщения Л. А. Арцимовича и А. Ф. Иоффе, предложившие обогащать уран электромагнитным методом.

В декабре 1945 года руководство разработкой газодиффузионного метода было возложено на И. К. Кикоина. Профессор И. Н. Вознесенский отвечал за инженерные решения, а академик С. Л. Соболев руководил расчетно-теоретическими работами.

В начале 1946 года научно-технический совет и руководство Первого главного управления сделали выбор в пользу газодиффузионного метода разделения изотопов урана.

С 1949 по 1962 год в Советском Союзе было пущено четыре диффузионных завода по обогащению урана: на Уральском электрохимическом комбинате в Новоуральске (Свердловске-44), на Сибирском химическом комбинате в Северске (Томске-7), на Электролизном химическом комбинате в Ангарске и Электрохимический завод в Зеленогорске (Красноярске-45).

После войны в 1945 году к разработке технологии получения высокообогащенного урана были привлечены немецкие специалисты, получившие в этой области определенные результаты. На их основе в ОКБ «Кировского завода» была создана первая отечественная ГЦ, запатентованная в 1953 году.

В 1956 году немецкие исследователи Циппе, Шеффель и Штеенбек, возвратившись из Советского Союза, предложили фирме «Дегусса» конструкцию центрифуги, «действующей по другому принципу», на которую впоследствии в 1957 году получили основной патент.

Первый в мире опытный завод, оснащенный отечественными ГЦ, был пущен на Урале в 1957 году, а в 1962 году начал работать первый промышленный каскад ГЦ.

4 июня 1964 года на Электрохимическом заводе началась эксплуатация газовых центрифуг для обогащения урана.

Газодиффузионное оборудование на ЭХЗ остановлено 30 марта 1990 года.

В 1992 году в России газоцентрифужная технология полностью заменила энергоемкую газодиффузионную.