

October 1940

Technical Proposal of F. Lange, V. Maslov, and V. Shpinel, 'Fission of Uranium Isotopes by Using Method of Coriolis Acceleration'

Citation:

"Technical Proposal of F. Lange, V. Maslov, and V. Shpinel, 'Fission of Uranium Isotopes by Using Method of Coriolis Acceleration'", October 1940, Wilson Center Digital Archive, Atomic Project of USSR: Documents and Materials, Vol. 1, Part 1, Document No. 69, pp. 167-168. Obtained and translated for NPIHP by Oleksandr Cheban.
<https://wilson-center.drivingcreative.com/document/121632>

Summary:

Kharkov Institute scientists proposed in this document the concrete steps to build a nuclear weapon. The document demonstrates that Ukrainian physicists understood how to receive weapons grade uranium and elaborated concrete technical proposals to achieve this goal through uranium enrichment in centrifuge.

Credits:

This document was made possible with support from Carnegie Corporation of New York (CCNY)

Original Language:

Russian

Contents:

Transcript - Russian

Техническое предложение Ф. Ланге, В.А. Маслова, В.С. Шпинеля
«Разделение изотопов урана
путем использования кориолисова ускорения»¹

Не позднее 1 октября 1940 г.²

Секретно³

Сущность предлагаемого способа разделения изотопов урана заключается в следующем.

Известно, что в газе молекулы обладают различными скоростями. При этом ясно, что если газ состоит из 2-х сортов молекул, отличающихся друг от друга по весу, то - отношение числа легких молекул к таковому тяжелых в различных областях скоростей, вообще говоря, будет различным. Именно: в области более высоких скоростей это отношение будет большим, чем в области малых скоростей.

Таким образом, если бы можно было найти эффективный способ выбирания из газообразного соединения урана частиц со скоростями, лежащими в заданном интервале, то таким образом можно было бы получить смесь, обогащенную определенным изотопом.

В этом и заключается сущность предлагаемого метода.

Расчет показывает, что отношение чисел двух различных сортов молекул до и после однократного процесса отборки частиц со скоростями, лежащими в определенном диапазоне, связано между собой следующим отношением:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_1^0}{N_2^0} \left(1 + \frac{m_2 - m_1}{m_2} \cdot 0,59 \right).$$

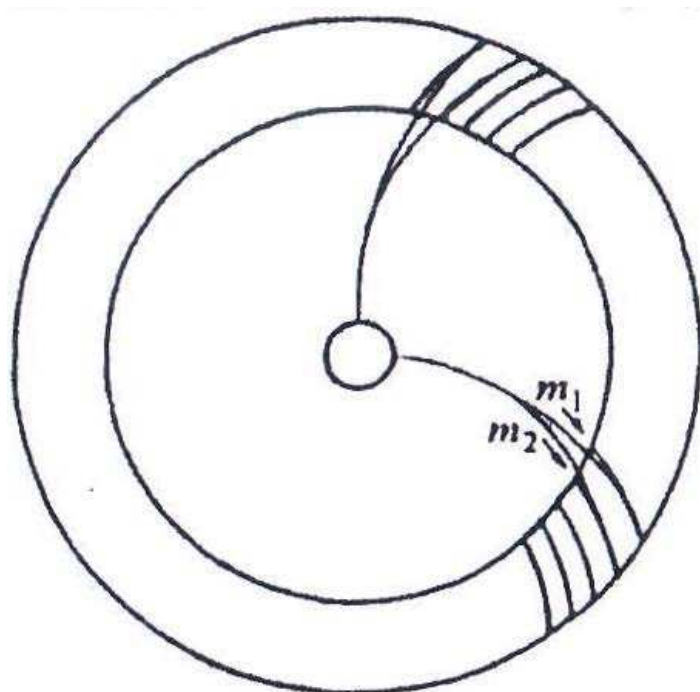
¹Предложение направлено о Комиссию по проблеме урана.

²Датируется по дате заведения дела, о которое этот документ был подшит первым.

³Гриф вписан от руки после подготовки документа.

где N_1^0 — число частиц с массой m_1 , N_2^0 — число частиц с массой m_2 до обработки, N_1 и N_2 — соответствующие числа после обработки.

Из этого выражения видно, что уже после одной операции, если использовать газообразное соединение урана $U\text{Fr}_6$, смесь изотопов урана обогатится, примерно на 0,5 %, что при многократном повторении процесса позволит довести обогащение до требуемой величины (эта величина, согласно существующим данным, составляет всего, быть может, несколько процентов).



Отбирание определенной области скоростей предлагается производить путем использования кориолисова ускорения. Схема этого процесса ясна из приложенного чертежа.

В центре вращающегося цилиндрического сосуда помещается испаряющаяся жидкость, молекулы отсюда летят в разные стороны. Но из-за кориолисова ускорения, вызываемого вращением сосуда, траектории их полета в системе координат, связанной с цилиндром, искривятся.

При этом, так как величина этого искривления зависит только от скорости частиц, путем отбора частиц с траекториями равных кривизн (это может быть сделано придачей соответствующей формы изображенным на рисунке каналам в стенке цилиндра) фактически будет осуществляться отбор частиц по скоростям.

В результате в разных местах на внутренней поверхности цилиндра будут сконденсированы частицы, обладающие одинаковыми скоростями.

Ланге
В. Маслов
В. Шпинель