

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ ГРАФОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО КАСКАДА

Болгов С.Ю., Неклюдов А.А., Ушаков И.А.

Научный руководитель: Тимченко С.Н, к.т.н.

Томский политехнический университет 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: [timsn@tpu.ru](mailto:timsn@tpu.ru)

Современное производство изотопной продукции применяет сложные многокаскадные технологические схемы, которые состоят из нескольких разделительных каскадов соединённых между собой линиями межкаскадных коммуникаций. Каждый каскад содержит несколько разделительных ступеней соединённых определенным образом межступенными потоками. Таким образом, современное разделительное производство, в, представляет собой набор разделительных ступеней соединённых между собой межступенными и межкаскадными коммуникациями произвольным образом [1].

К настоящему времени теория и практические методы расчетов каскадов, предназначенных для разделения бинарных и многокомпонентных смесей изотопов, достаточно хорошо разработаны. Однако, в процессе эксплуатации возможны ситуации, когда часть оборудования выводится из работы, в этой ситуации происходит перенаправление межступенных потоков, при котором соответствующие потоки передаются в следующие работающие ступени, минуя исключенное из работы оборудование. В этом случае, классические методы расчета каскада требуют внесения значительных изменений не только в начальные данные, но и в сам алгоритм расчета [2]. По этой причине, быстрый расчет параметров становится затруднителен, так как требует не только определенного времени на внесение необходимых изменений в процедуру расчета, но и определённой квалификации от пользователя данной программы.

Решить данную проблему можно путем совместного использования классических методов расчета каскада с теорией графов [3].

Таким образом, цель данной работы заключается в разработке универсальной методики расчета разделительного каскада с использованием теории графов. И реализации созданной методики в виде компьютерной программы.

На основе классических методов расчета и теории графов была разработана методика расчета сложных технологических схем. На основе полученной методики разработан алгоритм расчета, который был реализован в вид программы в среде разработки «Borland Delphi». С помощью разработанной программы были произведены расчеты технологических схем, состоящих из нескольких разделительных каскадов, соединённых произвольным образом.

Результаты расчетов хорошо согласуются с результатами других авторов. Предложенная методика позволяет осуществлять расчет технологической схемы произвольной структуры без внесения изменений непосредственно в алгоритм расчета, что делает данную методику интересной для использования на реальном разделительном производстве.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сулаберидзе, Г.А. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учеб. пособие / Г.А. Сулаберидзе, В.А. Палкин, В.Д. Борисевич, В.Д. Борман, А.В. Тихомиров. – М. : НИЯУМИФИ, 2011. - 368 с.
2. A. A. Orlov, S. N. Timchenko, V. S. Sidorenko Mathematical Model of Non-Stationary Hydraulic Processes Occurring in Gas Centrifuges for Uranium Enrichment // Advanced Materials Research. 2015. Vol. 1084, P. 673-677.
3. А. А. Неклюдов, В. Г. Бутов, С. Н. Тимченко Использование теории графов для расчета параметров разделительного каскада // Альтернативная энергетика и экология, 2015. №23. С. 40-44.