

УДК 681.785.2

Расчет призмных элементов проточных рефрактометров на основе полного внутреннего отражения

Бобе А.С. (Университет ИТМО, ООО «Геофотоника»),

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Вознесенская А.О.
(Университет ИТМО)

Введение. Проточная рефрактометрия – метод контроля текучих сред с целью анализа вещества и мониторинга технологических процессов. Рефрактометры широко используются в фармакологии и пищевой промышленности для контроля свойств жидкости [1], в нефтяной промышленности для определения типа флюида при скважинном анализе и определения свойств нефтепродуктов при нефтепереработке [2]. Основным принцип действия проточных промышленных рефрактометров основан на явлении полного внутреннего отражения. В работе рассмотрены принципы расчета элементов проточных рефрактометров на основе ПВО с учетом габаритных и эксплуатационных ограничений, которые присутствуют в проточных промышленных системах.

Основная часть. При разработке оптических систем для проточных промышленных комплексов необходимо учитывать требования к габаритным ограничениям и герметизации. Такие ограничения определяют возможные световой диаметр и форму оптических призмных элементов проточных рефрактометров, что также ограничивает диапазон углов распространения излучения и возможный диапазон показателей преломления измерения прибора. Вариация количества граней и угла при основании элемента приводит к изменению ширины и смещению диапазона определяемых показателей преломления вещества. В работе сформирован алгоритм расчета призмного элемента проточного рефрактометра, состоящий в последовательной проверке соблюдения условий распространения луча: угол ПВО сохраняется на всех гранях элемента, луч отражается от всех граней элемента без пропусков, входной и выходной сегмент луча проходят через торец элемента для возможности ввода и вывода излучения. Входными данными алгоритма являются количество граней элемента, форма основания, угол при основании и показатель преломления материала. Результатом расчета являются уточненные диапазоны углов распространения лучей и координат падения на первую грань элемента.

Выводы. В работе определены условия распространения луча в призмных элементах проточных промышленных рефрактометров на основе ПВО. Разработанный алгоритм расчета позволяет определять однозначное соответствие геометрических параметров призмного элемента и диапазона показателей преломления вещества анализа.

Список использованных источников.

- [1] Е. В. Авраменко, Н. П. Белов, П. В. Однороченко, А. С. Шерстобитова, и А. Д. Яськов, «Оптические свойства водных растворов карбамида», Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики, т. 16, вып. 2, сс. 271–276, 2016.
- [2] N. M. Grebenikova, N. S. Myazin, V. Y. Rud, и R. V. Davydov, «Monitoring of flowing media state by refraction phenomenon», в 2018 IEEE International Conference on Electrical Engineering and Photonics (EExPolytech), IEEE, 2018, сс. 295–297.

Бобе А.С. (автор)

_____ Подпись

Вознесенская А.О. (научный руководитель)

_____ Подпись