

Изобретение относится к оптическим измерениям и может быть использовано для автоматического измерения показателя преломления жидких сред.

Известен прибор [Патент США 3999864] для измерения оптических характеристик, содержащий последовательно установленные осветитель, излучающий параллельный пучок света, фиксирующую систему, фокальная плоскость которой совпадает с поверхностью измерения, и приемной системы. Пучок света направляется под разными углами на поверхность измерения, отраженные лучи собираются и попадают на приемную систему.

Недостатком прибора является его сложность, высокая стоимость, дискретность измерения показателя преломления.

Наиболее близким к заявляемому является фотоэлектрический рефрактометр [Авт.св. № 1101721], состоящий из последовательно установленных осветителя, фокусирующей системы, фокальная плоскость которой совпадает с поверхностью измерения, и приемной системы, оптические оси осветителя, фокусирующей и приемной системы расположены параллельно, а осветитель установлен с возможностью перемещения перпендикулярно его оптической оси в плоскости образуемой оптическими осями осветителя и фокусирующей системы.

Недостатком рефрактометра является его сложность, в связи с необходимостью предварительной механической перестройки оптической системы (перемещением осветителя), что приводит к изменению угла падения пучка света на измерительную поверхность.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования фотоэлектрического рефрактометра, в котором, за счет применения плоскопараллельной разделительной стеклянной пластины и закрепления не подвижно фокусирующей системы, обеспечивается непрерывное измерение показателя преломления жидкости. Приемная система измеряет изменение светового потока при постоянном угле падения пучка света на поверхность измерения. Это приводит к повышению точности измерения, упрощению конструкции и уменьшению стоимости прибора.

Поставленная задача решается тем, что в фотоэлектрическом рефрактометре, содержащем последовательно установленные осветитель, фокусирующую систему, фокальная плоскость которой совпадает с поверхностью измерения, и приемную систему, согласно изобретению осветитель и приемная система закреплены неподвижно, а поверхность измерения является одной из поверхностей плоскопараллельной стеклянной пластины.

На фиг. 1 представлена схема устройства; на фиг. 2 - график зависимости чувствительности устройства от угла падения пучка света.

Устройство состоит из осветителя 1, фокусирующей системы 2, установленных таким образом, что угол между оптической осью осветителя и стеклянной пластиной 3, контактирующей с жидкостью 4, находится в пределах 58-62°, определенные теоретически как углы наибольшей чувствительности устройства, и приемной системы 5, расположенной под таким же углом, что и осветитель, и в одной с осветителем плоскости, перпендикулярной к стеклянной пластине.

Устройство работает следующим образом.

Луч света от осветителя 1, сфокусированный фокусирующей системой 2 таким образом, что фокальная плоскость совпадает с контактирующей с жидкостью плоскостью стеклянной пластины 3, отражается от границы раздела стекло - жидкость и попадает на приемную систему 5. Световой поток, попавший на приемную систему зависит от коэффициента отражения луча света от границы раздела, который в свою очередь зависит от показателя преломления измеряемой жидкости.

Коэффициент отражения от границы раздела стекло-жидкость определяется из формулы

$$R = \frac{1}{2} \left[\frac{\sin^2(\beta - \gamma)}{\sin^2(\beta + \gamma)} + \frac{\operatorname{tg}^2(\beta - \gamma)}{\operatorname{tg}^2(\beta + \gamma)} \right],$$

где β - угол преломления луча света в стеклянную пластину;

γ - угол преломления луча света в жидкость.

Угол по закону Снеллиуса определяется как

$$\gamma = \arcsin \left[\frac{n_c}{n_{ж}} \cdot \sin \beta \right],$$

Где n_m - показатель преломления стекла; $n_{ж}$ - показатель преломления жидкости.

