

### Принцип дії рефрактометра РПЛ-3.

В основу конструкції приладу покладено метод визначення показника заломлення досліджуваного розчину по граничному куту заломлення або куту повного внутрішнього відображення.

Визначення показника заломлення на приладі можна виконувати в поточному або відбитому світлі.

Оптична схема приладу показана на рис 1.1.

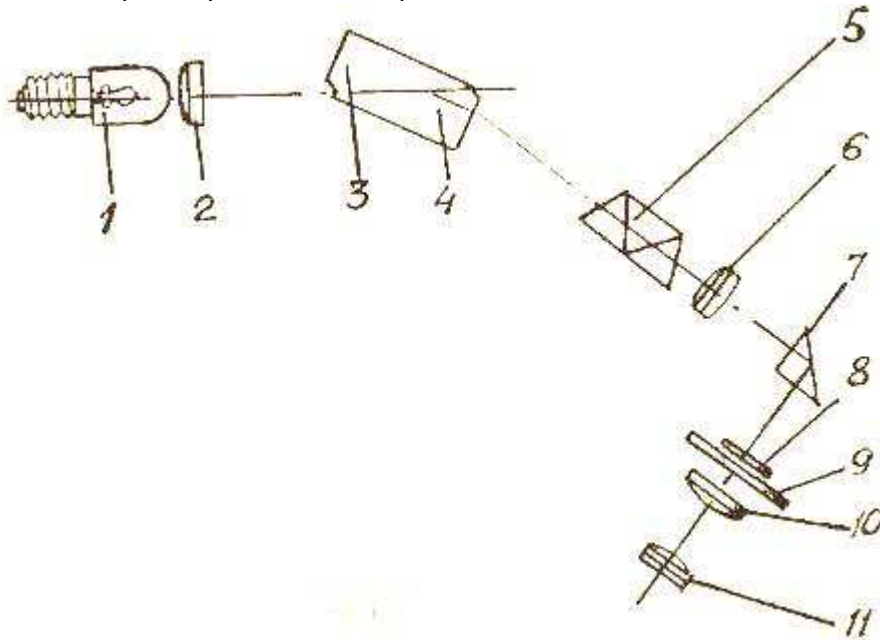


Рис. 1.1 Оптична схема рефрактометра РПЛ-3.

Досліджуваний розчин поміщають між двох призм - освітлювальної 3 і вимірювальної 4.

Від джерела 1 конденсором 2 промінь світла направляють на вхідну грань освітлювальної призми. Потім промінь проходить тонкий шар досліджуваного розчину і площину вимірювальної призми.

Якщо позначити:

$n$  - показник заломлення досліджуваного розчину,

$N$  - показник заломлення вимірювальної призми,

$l$  - граничний кут відхилення променя,

то на підставі закону заломлення отримаємо:

$$n = N \cdot \sin l.$$

На кордоні двох середовищ, з яких одне повинне бути більш щільним, ніж інше, відбувається явище граничного заломлення, або повного внутрішнього відображення.

Промінь проходить призму прямого зору 5, об'єktiv 6, призму 7, сітку 8, шкалу 9 і через окуляри 10, 11 потрапляє в око спостерігача.

Призма прямого зору призначена для усунення спектрального забарвлення кордону світлотіні.

Візирну лінію сітки поєднують з кордоном світлотіні і за шкалою виконують відлік показника заломлення і змісту сухих речовин, % до маси досліджуваної рідини.

### Конструкція рефрактометра.

Прилад (рис. 1.2) має: корпус 6, колонку 5 і основу 4.

До корпусу приладу кріпляться камери: верхня 12 і нижня 9.

Нижня камера з вимірювальної призмою жорстко закріплена на корпусі, верхня камера з освітлювальною призмою з'єднана шарніром 11 з нижньою камерою і може переміщатися відносно верхньої.

У нижній і верхній камерах знаходяться вікна, які закриваються пробкою 18 і ширмою 2.

На нижній камері рухомо укріплений освітлювач 10, світло від якого можна направити в одну з камер.

Верхня і нижня камери обладнані кожна двома штуцерами, суміщеними з каналами, які розташовуються усередині камери і призначені для підведення термостатуючої рідини (води) за допомогою гумових трубок, з'єднання каналів камер між собою і виведення термостатуючої рідини. Для контролю температури служить термометр 17, укріплений на штуцері нижньої камери.

На передній кришці приладу розміщені шкала 14 і рукоятка 15 з окуляром 16, призначена для сполучення візирної лінії сітки з кордоном світлотіні.

На осі з рукояткою знаходиться шкала 7 з гвинтом 8 для повороту призми прямого зору всередині приладу з метою усунення спектрального забарвлення кордону світлотіні. Гвинт фіксує шкалу в установленому положенні.

На корпусі приладу знаходиться пробка 13, яка закриває отвір, призначений для введення ключа і установки нуля-пункту. У розетці живлення 3 розміщений понижуючий трансформатор.

Гвинт, що знаходиться на корпусі приладу з боку камери служить для регулювання і плавності ходу рукоятки уздовж шкали.

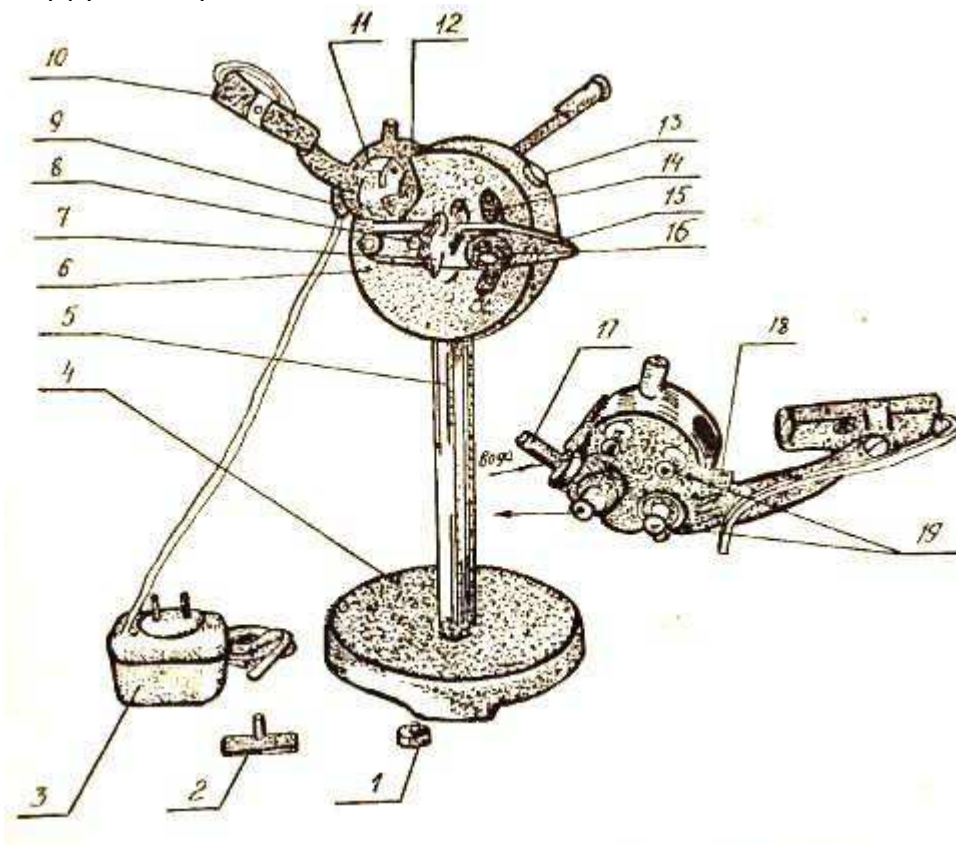


Рис. 1.2 Рефрактометр харчовий лабораторний РПЛ-3.

### Підготовка приладу до роботи.

Термометр в оправі встановлюють за допомогою накидної гайки на штуцері нижньої камери приладу. Штуцери верхньої і нижньої камер з'єднують гумовими трубками, штуцери 19 - трубкою довжиною 0,36м (рис 1.2). Світлофільтр 1 додається до приладу.

Трубку, яка з'єднує штуцери 19, надягають таким чином, щоб не було перешкод при відкриванні верхньої камери.

Вода від термостатуючої установки надходить в верхню камеру і виходить після термометра з нижньої камери.

Для забезпечення температури 20°C воду пропускають від термостатуючої установки протягом 10-15 хв.

Освітлювач встановлюють таким чином, щоб світло було направлено в вікно верхньої камери (при роботі в поточному світлі).

Якщо світло направляють у вікно верхньої камери, ширма 2 повинна бути знята, і вікно нижньої камери закрито пробкою. Якщо світло направлене у вікно нижньої камери пробку 18 виймають, а вікно верхньої камери закривають ширмою.

Рекомендується штепсель включати в розетку, розташовану горизонтально.

### **Заземлення.**

Прилад призначений для роботи в сухих і чистих приміщеннях (лабораторіях) з підлогою що погано проводить електрику (дерев'яними, асфальтовими і т.п.), де заземлення не потрібне.

В окремих випадках, при роботі з приладом в виробничих приміщеннях, де можливе одночасний дотик до з'єднаних з землею металоконструкцій, необхідно заземлити прилад.

### **Установка нуля-пункту приладу.**

Перевірку приладу, установку нуля-пункту і вимірювання проводять при сталій температурі  $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ . Перед початком роботи, а в відповідальних випадках перед кожним виміром, перевіряють нуль-пункт приладу, відкривають верхню камеру, поверхні верхньої і нижньої камер промивають дистильованою водою (періодично спиртом-ректифікатом) і насухо протирають м'якою (вимитою) лляною серветкою (категорично забороняється протирати призми фільтрувальним папером). Оплавленим кінцем скляної палички на поверхню вимірювальної призми наносять одну-дві краплі дистильованої води і закривають верхню камеру.

Рукоятку з окуляром опускають в нижнє положення і переміщують доти, поки в полі зору не з'явиться кордон світлотіні. При спостереженні за полем зору гайку окуляра обертають до появи чітко і ясно видимих поділок шкали і візирної лінії сітки. Зміщуючи освітлювач вгору і вниз, домагаються найбільш контрастної освітленості поля зору, а поворотом шкал усувають забарвлення кордону світлотіні.

Потім рукояткою окуляра візирну лінію сітки поєднують з кордоном світлотіні і за шкалою виконують відлік.

При правильній установці приладу на нуль-пункт межа світлотіні при 20°C повинна бути поєднана з нульовим діленням шкали вмісту сухих речовин і розподілом  $n^D = 1,33299$  шкали показників заломлення.

У разі відхилення від цих значень прилад ключем встановлюють на нуль, для чого викручують пробку на корпусі приладу, вставляють ключ через отвір в корпусі на квадрат гвинта, обертанням ключа в одну або іншу сторону поєднують лінію кордону світлотіні з розподілом  $n^D = 1,33299$ , нульовим розподілом шкали вмісту сухих речовин і візирної лінією сітки.

Правильність виробленої установки в вищевказаній послідовності перевіряють два-три рази.

### **Контрольна перевірка шкали приладу.**

Один раз в декаду перевіряють правильність юстування рефрактометра за допомогою пластинки з оптичного скла з відомим показником заломлення  $n^D$ , що додається.

Поліровані площині вимірювальної призми і пластинки ретельно промивають і витирають. Потім на велику поліровану поверхню пластинки наносять одну-дві краплі монобромнафталіна і встановлюють на поверхню вимірювальної призми, щоб монобромнафталін розподілився рівномірним шаром по всій поверхні і не виступав за край меншої полірованої поверхні пластинки, поверненої до освітлювача.

При невиконанні цієї умови може бути порушено положення кордону світлотіні. При правильній установці пластинки судять по наявності в шарі монобромнафталіна інтерференційних смуг, які видно через матову поверхню і які розташовані паралельно великій стороні пластинки. Наявності інтерференційних смуг досягають зміною тиску на пластинку.

Зміщуючи освітлювач і одночасно спостерігаючи в окуляр за кордоном світлотіні, домагаються різкого розмежування світлотіні, а потім проводять три відліку показань. Середнє арифметичне з трьох показів заломлень не повинно відрізнятися від значення, зазначеного на пластинці, більш ніж на  $2 \cdot 10^{-4}$ .

Відхилення на велику величину свідчить про несправність приладу і необхідність ремонту.

### **Проведення вимірювань.**

При проведенні вимірювань відкривають верхню камеру, промивають і витирають насухо дотичні поверхні камер і наносять на поверхню вимірювальної призми скляною паличкою з оплавленим кінцем одну-дві краплі досліджуваного розчину. Верхню камеру плавно закривають. Дивлячись в окуляр, встановлюють його і вводять в поле зору межу світлотіні переміщенням рукоятки.

Освітленням домагаються найбільшої контрастності поля зору, усувають забарвленість кордону світлотіні шкали і, поєднавши візирну лінію сітки з кордоном світлотіні, відраховують показання за шкалою. Відлік роблять після закриття верхньої призми, після закінчення декількох хвилин, з метою урівноваження температур.

При часто повторюваних вимірах однакових розчинів шкалу 7 можна зафіксувати в найкращому становищі гвинтом.

Для запам'ятовування положення шкали 7 при повторних установках на шкалі нанесені поділки з оцифруванням.

Вимірювання продуктів цукрового виробництва можна проводити і при температурі в інтервалі 10-30°C.

Після проведення вимірювань необхідно відкрити верхню камеру, промити, насухо витерти площині верхньої і нижньої камер і плавно опустити верхню камеру приладу.

А.Я.Загорулько, Е.С.Бойко. «Инструкция по химико-техническому контролю и учету сахарного производства». Киев, 1983. стр.21-28.