

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. директора ФГУП «ВНИИМ
им. Д. И. Менделеева»
А. Н. Пронин
2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Плотномеры-рефрактометры
серий D, Easy D, R, Easy R, Easy Brix, Easy Bev**

Методика поверки

МП 2302-0114-2018

Руководитель лаборатории
госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Неклюдова А.А.
научный сотрудник
Распоряжение 2302-2/2018
от 01.03.2018

 А. А. Демьянов

инженер 1 кат.

 Т.В. Попова

ведущий инженер

 А.С. Найденов

г. Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на плотномеры-рефрактометры серий D, Easy D, R, Easy R, Easy Brix, Easy Bev (далее - плотномеры-рефрактометры), изготовленные фирмой «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Метод поверки во всем диапазоне измерений плотности основан на непосредственном сличении показаний поверяемого плотномера-рефрактометра со значениями плотности стандартных образцов ГСО РЭП или со значениями плотности жидкостей-компараторов полученных на вторичном эталоне единицы плотности в соответствии с ГОСТ 8.024.

Метод поверки во всем диапазоне измерений показателя преломления основан на непосредственном сличении показаний поверяемого плотномера-рефрактометра со значениями показателей преломления стандартных образцов (СО) жидкостей.

Периодическая поверка может быть проведена в ограниченном диапазоне измерений плотности и показателя преломления, с обязательным указанием этого в свидетельстве о поверке.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Интервал между поверками - 1 год

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1.

Наименование операций	Номера пунктов методики поверки
Проведение внешнего осмотра	6.1
Опробование	6.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3
Определение метрологических характеристик:	6.4
Определение диапазона измерений, абсолютной погрешности и повторяемости результатов измерений в режиме измерений плотности жидкостей	6.4.1
определение диапазона измерений, абсолютной погрешности и повторяемости результатов измерений в режиме измерений показателя преломления	6.4.2

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

Таблица 2

№ пункта	Средство поверки, характеристики
6.4.1.1	- стандартные образцы плотности жидкости ГСО 8579-2004 (РЭП-1), ГСО 8583-2004 (РЭП-5), ГСО 8106-2002 (РЭП-12), с погрешностью не более 0,05 кг/м ³ (для модификаций D4, Easy D30, Easy D40);

6.4.1.2	- установка гидростатического взвешивания - вторичный эталон единицы плотности по ГОСТ 8.024-2002, диапазон измерений от 650 до 2000 кг/м³; погрешность $8,0 \cdot 10^{-3}$ кг/м³ (для модификаций D5, D6, D5-RX4, D5-RX5, D6-RX4, D6-RX5); - жидкости-компараторы: декан ч по ТУ6-09-3614-74; вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72; 25 % водный раствор глюкозы ч.д.а. по ГОСТ 6038-79 (методика приготовления представлена в Приложении 3 с применением стандартных образцов плотности жидкости ГСО 8103-2002 (РЭП-9), ГСО 8104-2002 (РЭП-10), ГСО 8105-2002 (РЭП-11), ГСО 8103-2002 (РЭП-12) с погрешностью не более 0,05 кг/м³); - промывочные жидкости: вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72; гексан по ГОСТ 25828-83; ацетон по ГОСТ 2768-84, высший сорт. - барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, погрешность: $\pm 0,2$ кПа, регистрационный номер 5738-76; - гигрометр психрометрический ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 20 до 90 %, температуры от 0 до 25 °С, погрешность измерений отн. влажности не более 7 %, температуры не более 0,2°С, регистрационный номер 42453-09;
6.4.2	- СО показателя преломления жидкостей (комплект ПП) ГСО 8123-2002, погрешность не более 0,00003

Все основные средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм, на стандартные образцы — действующие паспорта.

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

3.1 Помещения, в которых проводят работы с нефтепродуктами, должны быть оснащены пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009-83 и оснащены общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Требования, изложенные в руководстве по эксплуатации плотномеров-рефрактометров.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С $20,0 \pm 2,0$
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4,0$

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в Руководстве по эксплуатации.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

5.1 Включена вентиляция в помещении, где проводится поверка плотномера.

5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации подготовить к работе и включить прибор.

5.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

5.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие маркировки и комплектности прибора требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

6.1.2 Проверяют отсутствие внешних механических повреждений и дефектов, загрязнений, влияющих на работоспособность приборов.

6.2 Опробование.

При опробовании проверяют работу модуля плотномера согласно руководству по эксплуатации по сухому воздуху (плотность 0,0012 г/см³).

При опробовании проверяют работу модуля рефрактометра в соответствии с РЭ.

Проводят очистку измерительной ячейки и затем настройку по воде в соответствии с РЭ.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проведения идентификации ПО приборов следует последовательно активировать клавиши «Установки» → «Общие настройки» → «Система» → «Идентификация оборудования», где в информационном окне программы отображены тип прибора, версия, заводской номер. Для идентификации ПО второй измерительной ячейки следует дополнительно открыть вкладки: «Установки» → ... → «Подсистема» → «Параметры подсистемы».

Результат проверки считается положительным, если номер версии не ниже, указанного в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности и повторяемости результатов измерений в режиме измерений плотности жидкостей.

Для модификаций D4, Easy D30, Easy D40, D4-RX4, D4-RX5 определение абсолютной погрешности при измерении проводят по трём стандартным образцам плотности жидкости утвержденного типа ГСО РЭП при температуре (20,00±0,01)°С.

Измерения плотности прибором проводят в следующей последовательности:

6.4.1.2 Провести очистку измерительной ячейки и затем настройку по воздуху и воде в соответствии с РЭ.

6.4.1.3 Задать температуру измерения (20,00±0,01) °С, выполняя действия согласно требований РЭ.

6.4.1.4 Заполнить измерительную ячейку прибора первым образцом жидкости, действуя в соответствии с РЭ.

6.4.1.5 Выполнить измерение плотности прибором, действуя в соответствии с РЭ.

6.4.1.6 Записать показания прибора в протокол.

6.4.1.7 Повторить измерения с первым образцом жидкости не менее пяти раз, после очередного заполнения, через 1 – 2 мин. После каждого измерения удалить из измерительной камеры в емкость для отходов.

6.4.1.8 Повторить операции по п.п. 6.4.1.1 - 6.4.1.7 для второго и третьего образцов после очистки и сушки измерительной ячейки.

6.4.1.9 Абсолютную погрешность измерений плотности жидкости вычисляют по формуле (1):

$$\Delta\rho = \rho_{\text{изм}} - \rho_{\text{ГСО}} \quad (1)$$

где: $\rho_{\text{ГСО}}$ – аттестованное значение плотности образца, г/см³

$\rho_{\text{изм}}$ – измеренное значение плотности образца на плотномере.

6.4.1.7 Результат поверки считают положительным, если значения погрешности не превышают пределов указанных в таблице 2.

6.4.1.8 Повторяемость результатов измерений вычисляют как среднеквадратическое отклонение (СКО) пяти последовательных определений плотности, полученных одним и тем же оператором, работающим на одном и том же приборе при постоянных условиях, на одном и том же образце жидкости.

СКО результата измерений плотности S_2 определяют по формуле (2):

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\rho_i - \rho_{cp})^2}{n(n-1)}}, \quad (2)$$

где: ρ_i - результат i – го измерения плотности,

ρ_{cp} - среднее арифметическое значение пяти измерений плотности, по показаниям прибора.

n – 5 последовательных измерений

6.4.1.9 Значения повторяемости результатов измерений не должны превышать указанных в таблице 3.

Таблица 3

Модификации приборов	D4, D4-RX4, D4-RX5	Easy D30	Easy D40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, г/см ³	± 0,0001	± 0,001	± 0,0001
Повторяемость результатов измерений (n=2), не более, в режиме измерений плотности жидкости, г/см ³	0,00005	0,0001	0,00005

6.4.1.2 Определение абсолютной погрешности и повторяемости результатов измерений в режиме измерений плотности жидкостей для модификаций D5, D6, D5-RX4, D5-RX5, D6-RX4, D6-RX5.

6.4.1.2.1 Определение абсолютной погрешности при измерении плотности выполняют методом непосредственных сличений показаний поверяемого модуля и вторичного эталона плотности типа (далее в тексте - ВЭТ) при одинаковых значениях температуры жидкости-компаратора.

6.4.1.2.2 Определение плотности жидкости-компаратора на вторичном эталоне ВЭТ выполняют с использованием эталонной меры плотности из состава оборудования эталона. Эталонная мера плотности должна быть предварительно вымыта с применением дистиллированной воды и моющих средств (в случае сильного загрязнения - органических растворителей) и просушена. Измерение плотности жидкости-компаратора на вторичном эталоне ВЭТ18 выполняют в следующей последовательности:

6.4.1.2.3 Заполняют измерительную ванну ВЭТ первой жидкостью-компаратором с номинальным значением плотности 740 ± 10 кг/м³ (Декан). Погружают в измерительную ванну эталонную меру плотности из состава оборудования эталона. Устанавливают температуру измерений 20⁰С и включают термостатирование. Термостатирование измерительной ванны эталона выполняют до достижения стабилизации температуры жидкости-компаратора в диапазоне $20,00 \pm 0,05$ ⁰С. Изменения температуры жидкости-компаратора в течение измерения плотности не должно превышать $\pm 0,005$ ⁰С.

6.4.1.2.4 Плотность жидкости-компаратора определяют методом гидростатического взвешивания. Эталонную меру плотности крепят к нижнему подвесу весов и проводят её взвешивание в жидкости-компараторе в соответствии с Руководством по эксплуатации на установку (Правилами содержания и применения эталона). Показания весов при взвешивании эталонной меры в жидкости-компараторе и замещающих гирь W_{sl} и W_{gl} соответственно, заносят в таблицу 1 протокола поверки, форма которого приведена в приложении 3. В момент взвешивания эталонной меры и замещающих гирь фиксируют показания текущего атмосферного давления, относительной влажности и температуры окружающего воздуха по данным средств измерений параметров окружающего воздуха и

заносят таблицу 2 протокола поверки. Взвешивание эталонной меры плотности в жидкости-компараторе, включая процедуру снятия и установки меры на нижний подвес весов и измерения параметров окружающего воздуха выполняют не менее 2 (двух) раз. Результат i -того (где i принимает значение 1 или 2) измерения плотности жидкости-компаратора ρ_{li} , г/см³, вычисляют по формуле (3):

$$\rho_{li} = \frac{M_s - \frac{W_{sl}}{W_{gl}} \cdot M_g \cdot \left(1 - \frac{\rho_{air}}{8}\right)}{V_s}, \text{ г/см}^3 \quad (3)$$

где ρ_{li} – результат i -того измерения плотности жидкости-компаратора, г/см³;

M_s – значение массы эталонной меры из свидетельства о калибровке, г;

W_{sl} – показания весов при взвешивании эталонной меры в жидкости-компараторе, г;

W_{gl} – показания весов при взвешивании набора замещающих гирь при взвешивании эталонной меры в жидкости-компараторе, г;

M_g – суммарная условная масса набора замещающих гирь из свидетельства о поверке/калибровке, г;

8 – условная плотность материала гирь, г/см³

V_s – объем эталонной меры при 20⁰C из свидетельства о калибровке, см³;

ρ_{air} – плотность атмосферного воздуха в момент проведения измерений, г/см³,

рассчитывают по формуле (4):

$$\rho_{air} = \frac{(0,34848 \cdot P_a - 0,009024 \cdot H \cdot e^{0,0612T_a}) \cdot 10^{-3}}{273,15 + T_{air}}, \text{ г/см}^3 \quad (4)$$

где P_a – значение атмосферного давления по показаниям барометра, г/см³;

H – относительная влажность атмосферного воздуха по показаниям гигрометра, %;

T_{air} – температура атмосферного воздуха по данным термометра, ⁰C.

Результаты измерений плотности жидкости-компаратора заносят в протокол поверки (форма протокола поверки приведена в Приложении 2, таблица 1). В таблицу 1 записывают показания атмосферного давления, температуры и влажности воздуха по показаниям средств измерений параметров окружающего воздуха из состава эталона. Записывают фактическую температуру жидкости-компаратора по данным термометра эталона. В соответствии с формулой (3) выполняют расчет плотности жидкости-компаратора по результатам двух последовательных измерений в соответствии с алгоритмом методики измерений на ВЭТ. Расхождение между двумя последовательными результатами измерений плотности жидкости-компаратора на ВЭТ не должны превышать $\pm 8 \cdot 10^{-6}$ г/см³, в противном случае измерения повторяют. За результат измерений плотности жидкости-компаратора принимают среднее значение из двух результатов измерений плотности. Среднее значение определяют по формуле (5):

$$\rho_{ат} = \frac{(\rho_{l1} + \rho_{l2})}{2}, \text{ г/см}^3 \quad (5)$$

Рассчитанное по формуле (3) значение плотности жидкости-компаратора записывают в протокол поверки (Приложение 2, таблицы 1 и 2).

6.4.1.2.5 Чистую сухую измерительную ячейку поверяемого модуля заполняют образцом жидкости-компаратора, отобранной из измерительной ванны ВЭТ. При заполнении измерительной ячейки действуют в соответствии с Руководством по эксплуатации на модуль. Задают температуру измерений, соответствующую фактической температуре жидкости-компаратора в измерительной ванне эталона в момент измерений плотности с точностью до $\pm 0,001$ ⁰C.

6.4.1.2.6 Выполняют измерения плотности жидкости-компаратора модулем, действуя в соответствии с Руководством по эксплуатации.

6.4.1.2.7 Записывают показания модуля в протокол поверки (Приложение 2, таблица 2), сливают жидкость и промывают измерительную ячейку, следуя указаниям Руководства по эксплуатации.

6.4.1.2.8 Повторяют операции по п.п. 6.4.1.2.1 — 6.4.1.2.7 для 2-й и 3-й жидкостей-компараторов (вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72; 25% водный раствор глюкозы ч.д.а. по ГОСТ 6038-79);

6.4.1.2.9 Абсолютную погрешность измерений плотности жидкости вычисляют по формуле (6):

$$\Delta\rho = \rho_{\text{изм}} - \rho_{\text{ат}} \quad (6)$$

где: $\rho_{\text{ат}}$ – рассчитанное по формуле (5) значение плотности жидкости-компаратора, г/см³
 $\rho_{\text{изм}}$ – измеренное значение по показаниям прибора.

6.4.1.2.10 Результат поверки считают положительным, если значения погрешности не превышают пределов указанных в таблице 4.

6.4.4.11 Повторяемость результатов измерений вычисляют как среднеквадратическое отклонение (СКО) пяти последовательных определений плотности, полученных одним и тем же оператором, работающим на одном и том же приборе при постоянных условиях, на одном и том же образце жидкости.

СКО результата измерений плотности S_2 определяют по формуле (7):

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\rho_i - \rho_{\text{ср}})^2}{n(n-1)}}, \quad (7)$$

где: ρ_i – результат i – го измерения плотности,

$\rho_{\text{ср}}$ – среднее арифметическое значение пяти измерений плотности, по показаниям прибора,

n – 5 последовательных измерений.

6.4.4.12 Значения повторяемости результатов измерений не должны превышать указанных в таблице 4.

Таблица 4

Модификации приборов	D5, D5-RX4, D5-RX5	D6, D6-RX4, D6-RX5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, г/см ³	$\pm 0,00005$	
Повторяемость результатов измерений ($n=2$), не более, в режиме измерений плотности жидкости, г/см ³	0,000005	

6.4.2 Определение абсолютной погрешности и повторяемости результатов измерений в режиме измерений показателя преломления

6.4.2.1 Для определения абсолютной погрешности прибора при измерении показателя преломления используют стандартные образцы показателя преломления жидкостей (комплект ПП), регистрационный номер: ГСО 8123-2002.

6.4.2.2 Измерения показателя преломления СО прибором проводят в следующей последовательности:

6.4.2.3 Провести очистку измерительной ячейки и затем настройку по воде в соответствии с РЭ.

6.4.2.4 Провести измерение показателя преломления, используя ГСО показателей преломления жидкостей (комплект ПП), в диапазоне измерений от 1,32 до 1,70 для мод. D4-RX4, D5-RX4, D6-RX4, R4, в диапазоне измерений от 1,32 до 1,72 для мод. Easy R40 и в диапазоне измерений от 1,32 до 1,58 для мод. Easy Brix, Easy Bev, D5-RX5, D6-RX5, R5 не менее 5 раз с каждым образцом.

6.4.2.5 При последующих измерениях для набора статистики каждый раз удаляют стандартный образец (СО) из измерительной ячейки в емкость для отходов. Последовательные измерения одного и того же СО после очередного заполнения выполняют через 1 – 2 мин.

6.4.2.6 Все измерения выполняют при температуре измерительной ячейки 20 °С.

6.4.2.7 Перед измерениями очередного СО измерительную ячейку чистят, используя вспомогательные материалы: вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72, ацетон технический

по ГОСТ 2768-84, шприц медицинский по ГОСТ 22967-90 и салфетки из без ворсовой ткани и тщательно высушивают.

6.4.2.8. После завершения каждого измерения результаты, по показаниям дисплея, заносят в протокол.

6.4.2.9 Абсолютную погрешность прибора Δn при измерении показателя преломления n_{D}^{20} вычисляют по формуле (8):

$$\Delta n = n_{Dcp}^{20} - n_{D0}^{20}, \quad (8)$$

где: n_{Dcp}^{20} – среднее арифметическое значение результата измерений СО показателя преломления жидкостей (комплект ПП),

n_{D0}^{20} – действительное значение используемого СО показателя преломления жидкости (комплект ПП), указанное в паспорте.

6.4.2.10 Результат испытаний считают положительным, если значения погрешности не превышают пределов указанных в таблице 5.

6.4.2.11 Повторяемость результатов измерений вычисляют как среднеквадратическое отклонение пяти последовательных определений показателя преломления, полученных одним и тем же оператором, работающим на одном и том же приборе при постоянных условиях, на одном и том же образце жидкости.

СКО результата измерений показателя преломления S_D определяют по формуле (9):

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (n_{Di} - n_{Dcp})^2}{k(k-1)}}, \quad (9)$$

где: n_{Di} – результат i – го измерения показателя преломления,

n_{Dcp} – среднее арифметическое значение показателя преломления,

k – 5 последовательных измерений.

6.4.2.12 Результат испытаний считают положительным, если значения допускаемой абсолютной погрешности и повторяемости результатов измерений не превышают указанных в таблице 5.

Таблица 5.

Модификации приборов	R4, D5- RX4, D6- RX4	Easy R40	R5, D5- RX5, D6- RX5	Easy Brix	Easy Bev
Диапазон измерений показателя преломления (n_D)	от 1,32 до 1,70	от 1,32 до 1,72	от 1,32 до 1,58		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в режиме измерений показателя преломления (Δn_D)	$\pm 0,0001$	$\pm 0,0001$	$\pm 0,00005$	$\pm 0,0001$	$\pm 0,0001$
Повторяемость результатов измерений, в режиме измерений показателя преломления (n_D), не более	0,00005	0,00005	0,00001	0,00005	0,00005

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности установленной формы.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке и на корпус прибора.

ПРОТОКОЛ № _____

Поверки прибора

Тип _____
Зав.№ _____
Год выпуска _____
Предоставлен _____
Место проведения поверки _____

Метод поверки: МП 2302-0114-2018 «ГСИ. Плотномеры-рефрактометры серий D, Easy D, R, Easy R, Easy Brix, Easy Bev. Методика поверки»

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды ____ °C

Относительная влажность ____ %

Атмосферное давление ____ кПа

Поверка проведена с применением СИ:

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ

Определения абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости

Таблица 1

ГСО	Значение плотности ГСО, г/см ³	Среднее значение плотности жидкости по данным плотномера, г/см ³	Абсолютная погрешность, $\Delta\rho$, г/см ³	Повторяемость, г/см ³
8579-2004				
8583-2004				
8102-2002				

Определения абсолютной погрешности при измерении показателя преломления

Таблица 2.

ГСО	Аттестованное значение ГСО n_D при температуре 20 °C	Среднее значение показателя преломления (n_D)	Абсолютная погрешность Δn_D	Повторяемость, (n_D)
1				
2				
3				

Выводы:

Должность, подпись, И. О. Фамилия поверителя _____

Дата проведения поверки «__» _____ 201_ г.

ПРОТОКОЛ № _____

Поверки прибора

Тип _____
Зав.№ _____
Год выпуска _____
Предоставлен _____
Место проведения поверки _____

Условия поверки:

Атмосферное давление _____ ГПа;
Температура окружающего воздуха _____ °С;
Относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ

измерений плотности жидкости-компаратора с применением вторичного эталона ВЭТ

Таблица 1

№ изм	T _l , °С	T _{air} , °С	P _{air} , мм рт. ст.	P _{air} , ГПа	H _{air} ,	W _{sl} ,	W _{gl} ,	W _{gl} ,	W _{sl} ,	W _{sl} , г	W _{gl} , г	M _g , г	ρ _{air} , г/см ³	ρ _l , г/см ³
					% _{отн}	A1	B1	B2	A2					
1														
2														
													ρ _{am}	

где:

T_l- температура поверочной жидкости, °С;

T_{air}- температура окружающего воздуха, °С;

P_{air}- атмосферное давление, ГПа;

H_{air}- относительная влажность окружающего воздуха, %;

W_{gl}- показание весов при взвешивании набора замещающих гирь, г;

W_{sl}- показание весов при взвешивании эталонной меры плотности в жидкости-компараторе, г;

M_g- суммарная условная масса набора замещающих гирь, г;

ρ_{in}- плотность жидкости-компаратора, г/см³;

W_{gl}- среднее значение из двух (B1 и B2) показаний весов при взвешивании набора замещающих гирь, г;

W_{sl}- среднее значение из двух (A1 и A2) показаний весов при взвешивании эталонной меры плотности в жидкости-компараторе, г.

Методика приготовления 25% водного раствора глюкозы с номинальным значением плотности при 20 °С в диапазоне от 1050 до 1100 кг/м³.

В.1 Расчет навески глюкозы, необходимой для приготовления материала

ГСО РЭП-9 –РЭП-12, (m_i), осуществляется по формуле (10):

$$m_i = \frac{A \cdot m_{co}}{100}, \quad (10)$$

где A - массовая доля глюкозы в ГСО РЭП-9 –РЭП-12 в соответствии с таблицей 2, %

m_{co} - масса ГСО РЭП (5000 г)

В.2 В предварительно взвешенную на весах 4-го класса точности колбу вместимостью 6 дм³ с помощью шпателя помещают соответствующую навеску глюкозы, затем добавляют такое количество воды, чтобы масса раствора составляла 5000 г и тщательно перемешивают содержимое колбы в течение 30 мин.