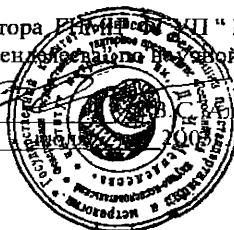


**Государственный научный метрологический центр
ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева"
(ГНМЦ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева")
Госстандарта России**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" по научной работе

“ 20 ”



Александров

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ПЛОТНОСТЬ НЕФТИ

Требования к методикам выполнения измерений ареометром при учетных операциях

МИ 2153-2004

г. САНКТ – ПЕТЕРБУРГ 2003 г.

РАЗРАБОТАНА	Государственным научным метрологическим центром ФГУП Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии им. Д.И. Менделеева
ИСПОЛНИТЕЛИ:	Домостроева Н.Г. – кандидат технических наук, Гершун М.А. – кандидат технических наук, Снегов В.С. – кандидат технических наук.
РАЗРАБОТАНА	ЗАО «ИМС Инжиниринг»
ИСПОЛНИТЕЛИ:	Кожуров В.Ю., Аблина Л.В., Дворяшин А.А. – кандидат физико-математических наук, Сагдеев Р.С.
УТВЕРЖДЕНА	ГНМЦ ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева
	20 июля 2003 г.
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП ВНИИМС
	14 июня 2004 г.

Взамен МИ 2153-2001

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ГНМЦ ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и ЗАО «ИМС Инжиниринг»

СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормы погрешности измерений.....	1	
2	Средства измерений и вспомогательные устройства.....	1	
3	Метод измерений.....	2	
4	Требования безопасности, охраны окружающей среды и требования к квалификации операторов	2	
5	Условия измерений и подготовка к выполнению измерений.....	2	
6	Выполнение измерений.....	3	
7	Обработка результатов измерений.....	3	
Приложение А Значения коэффициентов:			
	объемного расширения нефти (таблица А.1).....	5	
	сжимаемости нефти (таблица А.2).....	7	
Приложение Б Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного:			
	при 20°С, в плотность нефти при температуре 20°С (таблица Б.1)	8	
	при 20°С, в плотность нефти при температуре 15°С (таблица Б.2).....	16	
	при 15°С, в плотность нефти при температуре 20°С (таблица Б.3).....	24	
	при 15°С, в плотность нефти при температуре 15°С (таблица Б.4).....	32	
Приложение В Методика оценки погрешности измерений плотности нефти ареометром (с примером расчета погрешности методики выполнения измерений плотности нефти ареометром).....			40
Библиография.....			43

Государственная система обеспечения единства измерений единства измерений.
Плотность нефти. Требования к методикам выполнения измерений ареометром при учетных операциях

МИ 2153-2004

Настоящая рекомендация распространяется на плотность нефти и устанавливает требования к методике выполнения ее измерений ареометром при учетных операциях. Нефть по степени подготовки соответствует требованиям ГОСТ Р 51858, допускается давление насыщенных паров по Рейду (ГОСТ 1756) не более 101,325 кПа при температуре приема-сдачи.

Рекомендация соответствует МС ИСО 3675 и ГОСТ Р 51069 в части сходимости и воспроизводимости результатов измерений.

1 Нормы погрешности измерений

1.1 ПРЕДЕЛ ПОВТОРЯЕМОСТИ (сходимость), г.

Два результата измерений плотности двух частей пробы нефти, полученные одним исполнителем при одинаковых условиях, признают достоверными с доверительной вероятностью 0,95, если расхождение между ними не превышает $0,6 \text{ кг/м}^3$.

1.2 ПРЕДЕЛ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ, R.

Два результата измерений плотности одной пробы нефти, полученные разными исполнителями в разных лабораториях, признают достоверными с доверительной вероятностью 0,95, если расхождение между ними не превышает $1,5 \text{ кг/м}^3$.

1.3 Доверительная погрешность измерения плотности нефти по данной рекомендации: не более $1,2 \text{ кг/м}^3$.

1.4 Расширенная неопределенность измерений плотности нефти по данной рекомендации: не более $1,5 \text{ кг/м}^3$.

1.5 Оценку погрешности (неопределенности) проводят при вводе в эксплуатацию системы измерений количества и показателей качества нефти (СИКН) или аналитической лаборатории, а также на принятых в эксплуатацию СИКН, где такая оценка не была проведена ранее.

2 Средства измерений и вспомогательные устройства

При выполнении измерений плотности применяют следующие средства измерений и технические средства:

2.1 Ареометры для нефти АН1-1 или АН по ГОСТ 18481 с пределом основной допускаемой погрешности $0,5 \text{ кг/м}^3$.

2.2 Цилиндры для ареометров стеклянные типа I по ГОСТ 18481 или цилиндры металлические соответствующих размеров, в том числе теплоизолированные, термостатируемые и смонтированные в трубопровод.

2.3 Термометры жидкостные стеклянные типа А по ГОСТ 28498 или термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов типа ТИН-5 по ГОСТ 400, цена деления $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.4 Термостат для поддержания заданной температуры пробы с пределом допускаемой погрешности $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.5 Штативы для закрепления термометров в фиксированном положении в цилиндрах.

2.6 Мешалки.

2.7 Трубка резиновая диаметром 8 мм по ГОСТ 5496.

2.8 Емкости для отбора и переноса пробы нефти.

2.9 Бензин-растворитель по ТУ 38.401-67-108.

2.10 Нефрас по ГОСТ 8505.

2.11 Вода дистиллированная однократной перегонки по ГОСТ 6709.

Допускается применять другие средства измерений и материалы, обеспечивающие измерения плотности в соответствии с настоящей рекомендацией.

3 Метод измерений

3.1 Методику, изложенную в настоящей рекомендации, применяют при определении массы нефти косвенным методом динамических и статических измерений в случае отсутствия или отказа поточного преобразователя плотности (поточного ПП) и для контроля поточных ПП.

3.2 Сущность метода заключается в погружении ареометра в испытуемую пробу нефти, снятии показаний по шкале ареометра при температуре испытаний и пересчете показаний ареометра к температуре и давлению, при которых определен объем нефти. При контроле поточных ПП показания ареометра пересчитывают к температуре и давлению нефти в плотномере в момент отбора пробы для контроля.

4 Требования безопасности, охраны окружающей среды и требования к квалификации операторов

При проведении измерений плотности нефти соблюдают следующие требования безопасности:

4.1 Помещение для проведения измерений плотности нефти по пожарной опасности относят к категории А. Оно соответствует требованиям «Правил пожарной безопасности для промышленных предприятий», утвержденных Главным управлением пожарной охраны МВД России.

4.2 Помещение оборудовано устройствами приточно-вытяжной вентиляции и вытяжными шкафами. Лиц, выполняющих измерения, обеспечивают средствами индивидуальной защиты.

4.3 Легковоспламеняющиеся поверочные и промысловые жидкости размещают в металлических канистрах для хранения нефтепродуктов. Канистры помещают в специально предназначенные для хранения нефтепродуктов помещения или металлические шкафы.

4.4 К выполнению измерений допускают лиц не моложе 18 лет, прошедших инструктаж по технике безопасности и изучивших эксплуатационную документацию на применяемые средства измерений и настоящую рекомендацию.

5 Условия измерений и подготовка к выполнению измерений

5.1 Все применяемые средства измерения поверены, имеют действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

5.2 Измерения проводят в блоке измерений параметров качества нефти (БИК) или в помещении испытательной (аналитической) лаборатории.

5.3 При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С

20 ± 5 ;

атмосферное давление, КПа

$101,3 \pm 4$;

относительная влажность воздуха, %

от 30 до 80.

5.4 Если температура пробы нефти перед заполнением измерительного цилиндра отличается от температуры окружающего воздуха более чем на 3 °С, используют теплоизолированный, термостатируемый или встроенный в трубопровод цилиндр.

5.5 Пробу нефти отбирают по ГОСТ 2517. Объем пробы: не менее двух литров. Перед заполнением измерительного цилиндра пробу делят на две части.

5.6 Заполнение измерительного цилиндра или другой емкости при отборе пробы, расфасовке и испытаниях проводят закрытым способом при помощи трубки, опущенной до дна.

5.7 Перед проведением измерений пробу нефти в пробоприемнике или другом сосуде перемешивают без нарушения герметичности (вместимость контейнера и объем отобранной пробы позволяют проводить равномерное перемешивание).

5.8 Ареометры, цилиндры, пробоприемник и другое применяемое оборудование моют нефрасом или горячей водой и сушат на воздухе.

6 Выполнение измерений

6.1 Измерительный цилиндр устанавливают на ровную, горизонтальную поверхность в месте, где нет сквозняков. Стекланный цилиндр заполняют испытуемой нефтью на 5 – 6 см ниже верхней образующей. При использовании металлического цилиндра уровень нефти устанавливают на уровне верхней образующей цилиндра, недостающую нефть доливают в цилиндр, не допуская загрязнения ареометра над поверхностью нефти.

6.2 После заполнения цилиндра опускают в него мешалку и термометр. Термометр закрепляют так, чтобы участок шкалы, соответствующий температуре нефти, был на 5 – 10 мм выше верхней образующей цилиндра.

6.3 Мешалкой проводят 3 – 4 движения от дна цилиндра до уровня нефти и обратно. Затем вынимают мешалку. Образовавшиеся на поверхности пузырьки снимают фильтровальной бумагой.

6.4 Ареометр осторожно опускают в цилиндр, держа за верхний конец. За 2 – 3 деления до предполагаемого значения плотности ареометр отпускают. Часть стержня, расположенная выше уровня погружения ареометра: сухая и чистая.

6.5 После прекращения колебаний ареометра считывают показания шкалы ареометра с дискретностью 1/5 цены деления шкалы (0,1 кг/м³) и показания термометра с дискретностью цены деления шкалы (0,1 °C).

Показания ареометра снимают по верхнему краю мениска (при этом глаз находится на уровне мениска). При использовании ареометров для нефти, градуированных по нижнему мениску, к показанию ареометра прибавляют поправку на мениск, равную 0,7 кг/м³.

6.6 Операции по п.п. 6.1 – 6.5 повторяют, используя вторую часть пробы.

6.7 После измерений использованные средства измерений и оборудование моют нефрасом и сушат на воздухе.

7 Обработка результатов измерений

7.1 Значения плотности нефти при 20 °C находят из таблицы Б.1 для ареометров, отградуированных при 20 °C; для ареометров, отградуированных при 15 °C – из таблицы Б.3.

7.2 Значения плотности нефти при 15 °C находят из таблицы Б.2 для ареометров, отградуированных при 20 °C; для ареометров, отградуированных при 15 °C – из таблицы Б.4.

7.3 Показания ареометра пересчитывают к условиям измерений объема или плотности нефти по формуле

$$\rho = \frac{\rho_{AP} \cdot K}{[1 + \beta (t - t_{AP})](1 - \gamma_P)}, \quad (1)$$

где ρ – значение плотности нефти по показаниям ареометра, пересчитанное к условиям измерений объема или плотности нефти, кг/м³;

ρ_{AP} – показание ареометра с учетом поправки на мениск, кг/м³;

$K = 1 - 0,000025 \cdot (t_{AP} - 15)$ – поправочный коэффициент на температурное расширение

стекла для ареометров, отградуированных при 15 °С;

$K = 1 - 0,000025 \cdot (t_{AP} - 20)$ – поправочный коэффициент на температурное расширение стекла для ареометров, отградуированных при 20 °С;

t_{AP} – показание термометра при измерениях плотности ареометром, °С;

β – коэффициент объемного расширения нефти, значения которого приведены в таблице А.1, 1/°С;

t – значение температуры нефти при измерениях объема (плотности) нефти, °С;

γ – коэффициент сжимаемости нефти, значения которого приведены в таблице А.2, 1/МПа;

P – избыточное давление нефти при измерениях объема (плотности), МПа.

Пересчет показаний ареометра по формуле (1) можно проводить при значениях разности температур ($t - t_{AP}$), не превышающих 10 °С. Если разность температур превышает указанные значения, для пересчета показаний ареометра используют программу «Расчет плотности» по МИ 2632, при этом поправка на температурное расширение стекла, из которого изготовлен ареометр, вводится автоматически.

7.4 Если расхождение между результатами измерений в двух частях пробы не превышает 2,8г, оба результата измерений признают приемлемыми и в качестве окончательного результата принимают среднее арифметическое значение этих двух результатов измерений.

Если расхождение между полученными результатами превышает 2,8г, то измерения повторяют, начиная с п. 5.5.

7.5 Вычисляют среднее арифметическое значение результатов измерений плотности двух частей пробы нефти, найденных по таблицам приложения Б или пересчитанных по формуле (1). Затем из среднего арифметического значения вычитают систематическую погрешность метода, которую определяют по формуле (В.1).

7.6 За результат измерений плотности нефти принимают значение, вычисленное согласно п. 7.5. Запись и округление чисел проводят до четырех значащих цифр.

Приложение А

Таблица А.1

Значение коэффициента объемного расширения нефти $\cdot 10^3, ^\circ\text{C}^{-1}$

Показания ареометра, кг/м ³	Температура, $^\circ\text{C}$																		
	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0
	- 4,9	- 9,9	- 14,9	- 19,9	- 24,9	- 29,9	- 34,9	- 39,9	- 44,9	- 49,9	- 54,9	- 59,9	- 64,9	- 69,9	- 74,9	- 79,9	- 84,9	- 89,9	- 94,9
750,0 - 759,9	1,082	1,080	1,078	1,076	1,073	1,071	1,068	1,066	1,063	1,060	1,057	1,054	1,051	1,048	1,045	1,041	1,038	1,035	1,032
760,0 - 769,9	1,054	1,052	1,050	1,048	1,046	1,043	1,041	1,038	1,036	1,033	1,030	1,027	1,024	1,021	1,018	1,015	1,012	1,009	1,006
770,0 - 779,9	1,027	1,025	1,023	1,021	1,019	1,017	1,014	1,012	1,009	1,007	1,004	1,001	0,999	0,996	0,993	0,990	0,987	0,985	0,982
780,0 - 789,9	1,001	0,999	0,997	0,995	0,993	0,991	0,989	0,987	0,984	0,982	0,979	0,977	0,974	0,971	0,969	0,966	0,963	0,961	0,958
790,0 - 799,9	0,976	0,974	0,972	0,970	0,969	0,966	0,964	0,962	0,960	0,958	0,955	0,953	0,950	0,948	0,945	0,943	0,940	0,938	0,935
800,0 - 801,9	0,961	0,960	0,958	0,956	0,954	0,952	0,950	0,948	0,946	0,943	0,941	0,939	0,936	0,934	0,932	0,929	0,927	0,924	0,922
802,0 - 803,9	0,956	0,955	0,953	0,951	0,949	0,947	0,945	0,943	0,941	0,939	0,937	0,934	0,932	0,930	0,927	0,925	0,922	0,920	0,917
804,0 - 805,9	0,952	0,950	0,948	0,947	0,945	0,943	0,941	0,939	0,936	0,934	0,932	0,930	0,927	0,925	0,923	0,920	0,918	0,915	0,913
806,0 - 807,9	0,947	0,945	0,944	0,942	0,940	0,938	0,936	0,934	0,932	0,930	0,928	0,925	0,923	0,921	0,918	0,916	0,913	0,911	0,909
808,0 - 809,9	0,942	0,941	0,939	0,937	0,935	0,933	0,931	0,929	0,927	0,925	0,923	0,921	0,919	0,916	0,914	0,911	0,909	0,907	0,904
810,0 - 811,9	0,938	0,936	0,934	0,933	0,931	0,929	0,927	0,925	0,923	0,921	0,919	0,916	0,914	0,912	0,909	0,907	0,905	0,902	0,900
812,0 - 813,9	0,933	0,931	0,930	0,928	0,926	0,924	0,922	0,920	0,918	0,916	0,914	0,912	0,910	0,907	0,905	0,903	0,900	0,898	0,896
814,0 - 815,9	0,928	0,927	0,925	0,923	0,922	0,920	0,918	0,916	0,914	0,912	0,910	0,908	0,905	0,903	0,901	0,899	0,896	0,894	0,892
816,0 - 817,9	0,924	0,922	0,921	0,919	0,917	0,915	0,913	0,912	0,910	0,907	0,905	0,903	0,901	0,899	0,897	0,894	0,892	0,890	0,887
818,0 - 819,9	0,919	0,918	0,916	0,914	0,913	0,911	0,909	0,907	0,905	0,903	0,901	0,899	0,897	0,895	0,892	0,890	0,888	0,886	0,883
820,0 - 821,9	0,915	0,913	0,912	0,910	0,908	0,907	0,905	0,903	0,901	0,899	0,897	0,895	0,892	0,890	0,888	0,886	0,884	0,881	0,879
822,0 - 823,9	0,910	0,909	0,907	0,906	0,904	0,902	0,900	0,898	0,896	0,894	0,892	0,890	0,888	0,886	0,884	0,882	0,879	0,877	0,875
824,0 - 825,9	0,906	0,904	0,903	0,901	0,900	0,898	0,896	0,894	0,892	0,890	0,888	0,886	0,884	0,882	0,880	0,878	0,875	0,873	0,871
826,0 - 827,9	0,902	0,900	0,899	0,897	0,895	0,893	0,892	0,890	0,888	0,886	0,884	0,882	0,880	0,878	0,876	0,873	0,871	0,869	0,867
828,0 - 829,9	0,897	0,896	0,894	0,893	0,891	0,889	0,887	0,886	0,884	0,882	0,880	0,878	0,876	0,874	0,872	0,869	0,867	0,865	0,863
830,0 - 831,9	0,893	0,891	0,890	0,888	0,887	0,885	0,883	0,881	0,879	0,878	0,876	0,874	0,872	0,870	0,867	0,865	0,863	0,861	0,859
832,0 - 833,9	0,889	0,887	0,886	0,884	0,882	0,881	0,879	0,877	0,875	0,873	0,871	0,870	0,867	0,865	0,863	0,861	0,859	0,857	0,855
834,0 - 835,9	0,884	0,883	0,881	0,880	0,878	0,877	0,875	0,873	0,871	0,869	0,867	0,865	0,863	0,861	0,859	0,857	0,855	0,853	0,851
836,0 - 837,9	0,880	0,879	0,877	0,876	0,874	0,872	0,871	0,869	0,867	0,865	0,863	0,861	0,859	0,857	0,855	0,853	0,851	0,849	0,847
838,0 - 839,9	0,876	0,874	0,873	0,871	0,870	0,868	0,867	0,865	0,863	0,861	0,859	0,857	0,855	0,853	0,851	0,849	0,847	0,845	0,843
840,0 - 841,9	0,872	0,870	0,869	0,867	0,866	0,864	0,862	0,861	0,859	0,857	0,855	0,853	0,851	0,849	0,847	0,845	0,843	0,841	0,839
842,0 - 843,9	0,867	0,866	0,865	0,863	0,862	0,860	0,858	0,857	0,855	0,853	0,851	0,849	0,847	0,846	0,844	0,842	0,840	0,838	0,836
844,0 - 845,9	0,863	0,862	0,861	0,859	0,858	0,856	0,854	0,853	0,851	0,849	0,847	0,845	0,844	0,842	0,840	0,838	0,836	0,834	0,832
846,0 - 847,9	0,859	0,858	0,857	0,855	0,854	0,852	0,850	0,849	0,847	0,845	0,843	0,842	0,840	0,838	0,836	0,834	0,832	0,830	0,828
848,0 - 849,9	0,855	0,854	0,853	0,851	0,850	0,848	0,846	0,845	0,843	0,841	0,839	0,838	0,836	0,834	0,832	0,830	0,828	0,826	0,824
850,0 - 851,9	0,851	0,850	0,849	0,847	0,846	0,844	0,842	0,841	0,839	0,837	0,836	0,834	0,832	0,830	0,828	0,826	0,824	0,822	0,820
852,0 - 853,9	0,847	0,846	0,845	0,843	0,842	0,840	0,838	0,837	0,835	0,833	0,832	0,830	0,828	0,826	0,824	0,823	0,821	0,819	0,817
854,0 - 855,9	0,843	0,842	0,841	0,839	0,838	0,836	0,835	0,833	0,831	0,830	0,828	0,826	0,824	0,823	0,821	0,819	0,817	0,815	0,813
856,0 - 857,9	0,839	0,838	0,837	0,835	0,834	0,832	0,831	0,829	0,828	0,826	0,824	0,822	0,821	0,819	0,817	0,815	0,813	0,811	0,809

Таблица А.1

Значение коэффициента объемного расширения нефти * 10³, °C⁻¹

Показания ареометра, кг/м ³	Температура, °C																			
	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0
	- 4,9	- 9,9	- 14,9	- 19,9	- 24,9	- 29,9	- 34,9	- 39,9	- 44,9	- 49,9	- 54,9	- 59,9	- 64,9	- 69,9	- 74,9	- 79,9	- 84,9	- 89,9	- 94,9	- 99,9
858,0 - 859,9	0,835	0,834	0,833	0,831	0,830	0,828	0,827	0,825	0,824	0,822	0,820	0,819	0,817	0,815	0,813	0,811	0,810	0,808	0,806	0,804
860,0 - 861,9	0,831	0,830	0,829	0,828	0,826	0,825	0,823	0,822	0,820	0,818	0,817	0,815	0,813	0,811	0,810	0,808	0,806	0,804	0,802	0,800
862,0 - 863,9	0,828	0,826	0,825	0,824	0,822	0,821	0,819	0,818	0,816	0,815	0,813	0,811	0,809	0,808	0,806	0,804	0,802	0,800	0,799	0,797
864,0 - 865,9	0,824	0,823	0,821	0,820	0,818	0,817	0,816	0,814	0,812	0,811	0,809	0,807	0,806	0,804	0,802	0,801	0,799	0,797	0,795	0,793
866,0 - 867,9	0,820	0,819	0,817	0,816	0,815	0,813	0,812	0,810	0,809	0,807	0,806	0,804	0,802	0,800	0,799	0,797	0,795	0,793	0,792	0,790
868,0 - 869,9	0,816	0,815	0,814	0,812	0,811	0,810	0,808	0,807	0,805	0,803	0,802	0,800	0,799	0,797	0,795	0,793	0,792	0,790	0,788	0,786
870,0 - 871,9	0,812	0,811	0,810	0,809	0,807	0,806	0,804	0,803	0,801	0,800	0,798	0,797	0,795	0,793	0,792	0,790	0,788	0,786	0,785	0,783
872,0 - 873,9	0,809	0,807	0,806	0,805	0,804	0,802	0,801	0,799	0,798	0,796	0,795	0,793	0,791	0,790	0,788	0,786	0,785	0,783	0,781	0,779
874,0 - 875,9	0,805	0,804	0,803	0,801	0,800	0,799	0,797	0,796	0,794	0,793	0,791	0,789	0,788	0,786	0,785	0,783	0,781	0,779	0,778	0,776
876,0 - 877,9	0,801	0,800	0,799	0,798	0,796	0,795	0,794	0,792	0,791	0,789	0,788	0,786	0,784	0,783	0,781	0,779	0,778	0,776	0,774	0,772
878,0 - 879,9	0,798	0,796	0,795	0,794	0,793	0,791	0,790	0,789	0,787	0,786	0,784	0,782	0,781	0,779	0,778	0,776	0,774	0,773	0,771	0,769
880,0 - 881,9	0,794	0,793	0,792	0,790	0,789	0,788	0,786	0,785	0,783	0,782	0,780	0,779	0,777	0,776	0,774	0,772	0,771	0,769	0,767	0,766
882,0 - 883,9	0,790	0,789	0,788	0,787	0,786	0,784	0,783	0,781	0,780	0,779	0,777	0,775	0,774	0,772	0,771	0,769	0,767	0,766	0,764	0,762
884,0 - 885,9	0,787	0,786	0,785	0,783	0,782	0,781	0,779	0,778	0,777	0,775	0,774	0,772	0,770	0,769	0,767	0,766	0,764	0,762	0,761	0,759
886,0 - 887,9	0,783	0,782	0,781	0,780	0,778	0,777	0,776	0,774	0,773	0,772	0,770	0,769	0,767	0,766	0,764	0,762	0,761	0,759	0,757	0,756
888,0 - 889,9	0,780	0,779	0,777	0,776	0,775	0,774	0,772	0,771	0,770	0,768	0,767	0,765	0,764	0,762	0,761	0,759	0,757	0,756	0,754	0,753
890,0 - 891,9	0,776	0,775	0,774	0,773	0,772	0,770	0,769	0,768	0,766	0,765	0,763	0,762	0,760	0,759	0,757	0,756	0,754	0,753	0,751	0,749
892,0 - 893,9	0,773	0,772	0,771	0,769	0,768	0,767	0,766	0,764	0,763	0,761	0,760	0,758	0,757	0,755	0,754	0,752	0,751	0,749	0,748	0,746
894,0 - 895,9	0,769	0,768	0,767	0,766	0,765	0,763	0,762	0,761	0,759	0,758	0,757	0,755	0,754	0,752	0,751	0,749	0,748	0,746	0,744	0,743
896,0 - 897,9	0,766	0,765	0,764	0,762	0,761	0,760	0,759	0,757	0,756	0,755	0,753	0,752	0,750	0,749	0,747	0,746	0,744	0,743	0,741	0,740
898,0 - 899,9	0,762	0,761	0,760	0,759	0,758	0,757	0,755	0,754	0,753	0,751	0,750	0,749	0,747	0,746	0,744	0,743	0,741	0,740	0,738	0,736
900,0 - 909,9	0,752	0,751	0,750	0,749	0,748	0,747	0,745	0,744	0,743	0,742	0,740	0,739	0,737	0,736	0,735	0,733	0,732	0,730	0,729	0,727
910,0 - 919,9	0,736	0,735	0,734	0,733	0,732	0,731	0,729	0,728	0,727	0,726	0,724	0,723	0,722	0,720	0,719	0,718	0,716	0,715	0,713	0,712
920,0 - 929,9	0,720	0,719	0,718	0,717	0,716	0,715	0,714	0,713	0,711	0,710	0,709	0,708	0,706	0,705	0,704	0,702	0,701	0,700	0,698	0,697
930,0 - 939,9	0,705	0,704	0,703	0,702	0,701	0,700	0,699	0,698	0,696	0,695	0,694	0,693	0,692	0,690	0,689	0,688	0,687	0,685	0,684	0,683
940,0 - 949,9	0,690	0,689	0,688	0,687	0,686	0,685	0,684	0,683	0,682	0,681	0,680	0,678	0,677	0,676	0,675	0,674	0,672	0,671	0,670	0,669
950,0 - 959,9	0,675	0,675	0,674	0,673	0,672	0,671	0,670	0,669	0,668	0,667	0,666	0,665	0,663	0,662	0,661	0,660	0,659	0,658	0,656	0,655
960,0 - 969,9	0,661	0,661	0,660	0,659	0,658	0,657	0,656	0,655	0,654	0,653	0,652	0,651	0,650	0,649	0,648	0,647	0,646	0,644	0,643	0,642
970,0 - 979,9	0,648	0,647	0,646	0,645	0,645	0,644	0,643	0,642	0,641	0,640	0,639	0,638	0,637	0,636	0,635	0,634	0,633	0,632	0,631	0,629
980,0 - 989,9	0,635	0,634	0,633	0,632	0,632	0,631	0,630	0,629	0,628	0,627	0,626	0,625	0,624	0,623	0,622	0,621	0,620	0,619	0,618	0,617
990,0 - 999,9	0,622	0,621	0,621	0,620	0,619	0,618	0,617	0,616	0,616	0,615	0,614	0,613	0,612	0,611	0,610	0,609	0,608	0,607	0,606	0,605

Таблица А.2

Значение коэффициента сжимаемости нефти $\cdot 10^3$, МПа⁻¹

Показания ареометра, кг/м ³	Температура, °С									
	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9,9	19,9	29,9	39,9	49,9	59,9	69,9	79,9	89,9	99,9
750,0 - 759,9	0,980	1,021	1,063	1,105	1,147	1,189	1,231	1,274	1,316	1,359
760,0 - 769,9	0,939	0,979	1,019	1,059	1,099	1,139	1,180	1,220	1,261	1,302
770,0 - 779,9	0,902	0,940	0,978	1,016	1,054	1,093	1,132	1,171	1,210	1,250
780,0 - 789,9	0,867	0,903	0,940	0,976	1,013	1,050	1,088	1,125	1,163	1,201
790,0 - 799,9	0,835	0,870	0,905	0,940	0,975	1,011	1,046	1,082	1,119	1,155
800,0 - 809,9	0,805	0,839	0,872	0,906	0,940	0,974	1,008	1,043	1,077	1,112
810,0 - 819,9	0,778	0,810	0,842	0,874	0,907	0,939	0,972	1,006	1,039	1,073
820,0 - 829,9	0,752	0,783	0,813	0,844	0,876	0,907	0,939	0,971	1,003	1,035
830,0 - 839,9	0,728	0,757	0,787	0,817	0,847	0,877	0,908	0,938	0,969	1,000
840,0 - 849,9	0,706	0,734	0,762	0,791	0,820	0,849	0,878	0,908	0,938	0,968
850,0 - 859,9	0,685	0,712	0,739	0,767	0,795	0,823	0,851	0,879	0,908	0,937
860,0 - 869,9	0,665	0,691	0,718	0,744	0,771	0,798	0,825	0,853	0,880	0,908
870,0 - 879,9	0,647	0,672	0,697	0,723	0,749	0,775	0,801	0,827	0,854	0,881
880,0 - 889,9	0,630	0,654	0,678	0,703	0,728	0,753	0,778	0,804	0,829	0,855
890,0 - 899,9	0,613	0,637	0,660	0,684	0,708	0,732	0,757	0,781	0,806	0,831
900,0 - 909,9	0,598	0,621	0,643	0,666	0,689	0,713	0,736	0,760	0,784	0,808
910,0 - 919,9	0,584	0,605	0,627	0,650	0,672	0,694	0,717	0,740	0,763	0,787
920,0 - 929,9	0,570	0,591	0,612	0,634	0,655	0,677	0,699	0,721	0,744	0,766
930,0 - 939,9	0,557	0,577	0,598	0,619	0,640	0,661	0,682	0,703	0,725	0,747
940,0 - 949,9	0,545	0,565	0,584	0,604	0,625	0,645	0,666	0,686	0,707	0,729
950,0 - 959,9	0,533	0,552	0,572	0,591	0,611	0,630	0,650	0,670	0,691	0,711
960,0 - 969,9	0,523	0,541	0,559	0,578	0,597	0,616	0,636	0,655	0,675	0,695
970,0 - 979,9	0,512	0,530	0,548	0,566	0,584	0,603	0,622	0,641	0,660	0,679
980,0 - 989,9	0,502	0,520	0,537	0,555	0,572	0,590	0,608	0,627	0,645	0,664
990,0 - 999,9	0,493	0,510	0,527	0,544	0,561	0,578	0,596	0,614	0,632	0,650

Приложение Б

Таблица Б.1 Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 20 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																			
0,0	733,8	744,0	754,2	764,5	774,7	784,9	795,1	805,3	815,5	825,7	835,8	846,0	856,2	866,4	876,5	886,7	896,8	907,0	917,2	927,3
0,5	734,2	744,4	754,6	764,9	775,1	785,3	795,5	805,7	815,8	826,0	836,2	846,4	856,5	866,7	876,9	887,0	897,2	907,3	917,5	927,6
1,0	734,6	744,8	755,0	765,3	775,5	785,6	795,8	806,0	816,2	826,4	836,6	846,7	856,9	867,0	877,2	887,4	897,5	907,7	917,8	927,9
1,5	735,0	745,2	755,4	765,6	775,8	786,0	796,2	806,4	816,6	826,7	836,9	847,1	857,2	867,4	877,5	887,7	897,8	908,0	918,1	928,3
2,0	735,4	745,6	755,8	766,0	776,2	786,4	796,6	806,8	816,9	827,1	837,3	847,4	857,6	867,7	877,9	888,0	898,2	908,3	918,5	928,6
2,5	735,8	746,0	756,2	766,4	776,6	786,8	797,0	807,1	817,3	827,5	837,6	847,8	857,9	868,1	878,2	888,4	898,5	908,6	918,8	928,9
3,0	736,3	746,4	756,6	766,8	777,0	787,2	797,3	807,5	817,7	827,8	838,0	848,1	858,3	868,4	878,6	888,7	898,8	909,0	919,1	929,2
3,5	736,7	746,9	757,0	767,2	777,4	787,6	797,7	807,9	818,0	828,2	838,3	848,5	858,6	868,8	878,9	889,0	899,2	909,3	919,4	929,5
4,0	737,1	747,3	757,4	767,6	777,8	787,9	798,1	808,3	818,4	828,6	838,7	848,8	859,0	869,1	879,2	889,4	899,5	909,6	919,7	929,9
4,5	737,5	747,7	757,8	768,0	778,2	788,3	798,5	808,6	818,8	828,9	839,1	849,2	859,3	869,5	879,6	889,7	899,8	909,9	920,1	930,2
5,0	737,9	748,1	758,2	768,4	778,5	788,7	798,8	809,0	819,1	829,3	839,4	849,5	859,7	869,8	879,9	890,0	900,2	910,3	920,4	930,5
5,5	738,3	748,5	758,6	768,8	778,9	789,1	799,2	809,4	819,5	829,6	839,8	849,9	860,0	870,1	880,3	890,4	900,5	910,6	920,7	930,8
6,0	738,7	748,9	759,0	769,2	779,3	789,5	799,6	809,7	819,9	830,0	840,1	850,2	860,4	870,5	880,6	890,7	900,8	910,9	921,0	931,1
6,5	739,1	749,3	759,4	769,6	779,7	789,8	800,0	810,1	820,2	830,4	840,5	850,6	860,7	870,8	880,9	891,0	901,2	911,3	921,4	931,5
7,0	739,5	749,7	759,8	770,0	780,1	790,2	800,3	810,5	820,6	830,7	840,8	850,9	861,1	871,2	881,3	891,4	901,5	911,6	921,7	931,8
7,5	739,9	750,1	760,2	770,3	780,5	790,6	800,7	810,8	821,0	831,1	841,2	851,3	861,4	871,5	881,6	891,7	901,8	911,9	922,0	932,1
8,0	740,3	750,5	760,6	770,7	780,9	791,0	801,1	811,2	821,3	831,4	841,5	851,6	861,8	871,9	882,0	892,1	902,2	912,3	922,4	932,5
8,5	740,7	750,9	761,0	771,1	781,2	791,4	801,5	811,6	821,7	831,8	841,9	852,0	862,1	872,2	882,3	892,4	902,5	912,6	922,6	932,7
9,0	741,1	751,3	761,4	771,5	781,6	791,7	801,8	811,9	822,1	832,2	842,3	852,3	862,4	872,5	882,6	892,7	902,8	912,9	923,0	933,1
9,5	741,6	751,7	761,8	771,9	782,0	792,1	802,2	812,3	822,4	832,5	842,6	852,7	862,8	872,9	883,0	893,1	903,1	913,2	923,3	933,4
10,0	742,0	752,1	762,2	772,3	782,4	792,5	802,6	812,7	822,8	832,9	843,0	853,0	863,1	873,2	883,3	893,4	903,5	913,5	923,6	933,7
10,5	742,4	752,5	762,6	772,7	782,8	792,9	803,0	813,1	823,1	833,2	843,3	853,4	863,5	873,6	883,6	893,7	903,8	913,9	923,9	934,0
11,0	742,8	752,9	763,0	773,1	783,2	793,2	803,3	813,4	823,5	833,6	843,7	853,7	863,8	873,9	884,0	894,0	904,1	914,2	924,3	934,3
11,5	743,2	753,3	763,4	773,4	783,5	793,6	803,7	813,8	823,9	833,9	844,0	854,1	864,2	874,2	884,3	894,4	904,4	914,5	924,6	934,6
12,0	743,6	753,7	763,8	773,8	783,9	794,0	804,1	814,2	824,2	834,3	844,4	854,4	864,5	874,6	884,6	894,7	904,8	914,8	924,9	935,0
12,5	744,0	754,1	764,1	774,2	784,3	794,4	804,5	814,5	824,6	834,7	844,7	854,8	864,9	874,9	885,0	895,0	905,1	915,2	925,2	935,3
13,0	744,4	754,5	764,5	774,6	784,7	794,8	804,8	814,9	825,0	835,0	845,1	855,1	865,2	875,3	885,3	895,4	905,4	915,5	925,5	935,6
13,5	744,8	754,9	764,9	775,0	785,1	795,1	805,2	815,3	825,3	835,4	845,4	855,5	865,5	875,6	885,7	895,7	905,8	915,8	925,9	935,9
14,0	745,2	755,3	765,3	775,4	785,4	795,5	805,6	815,6	825,7	835,7	845,8	855,8	865,9	875,9	886,0	896,0	906,1	916,1	926,2	936,2
14,5	745,6	755,7	765,7	775,8	785,8	795,9	805,9	816,0	826,0	836,1	846,1	856,2	866,2	876,3	886,3	896,4	906,4	916,5	926,5	936,5
15,0	746,0	756,0	766,1	776,2	786,2	796,3	806,3	816,4	826,4	836,4	846,5	856,5	866,6	876,6	886,7	896,7	906,7	916,8	926,8	936,8
15,5	746,4	756,4	766,5	776,5	786,6	796,6	806,7	816,7	826,8	836,8	846,8	856,9	866,9	877,0	887,0	897,0	907,1	917,1	927,1	937,2
16,0	746,8	756,8	766,9	776,9	787,0	797,0	807,0	817,1	827,1	837,2	847,2	857,2	867,3	877,3	887,3	897,4	907,4	917,4	927,5	937,5
16,5	747,2	757,2	767,3	777,3	787,3	797,4	807,4	817,5	827,5	837,5	847,5	857,6	867,6	877,6	887,7	897,7	907,7	917,7	927,8	937,8
17,0	747,6	757,6	767,7	777,7	787,7	797,8	807,8	817,8	827,8	837,9	847,9	857,9	867,9	878,0	888,0	898,0	908,0	918,1	928,1	938,1
17,5	748,0	758,0	768,1	778,1	788,1	798,1	808,2	818,2	828,2	838,2	848,2	858,3	868,3	878,3	888,3	898,4	908,4	918,4	928,4	938,4

Таблица Б.1 Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 20 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																			
108,0	815,7	824,9	834,2	843,4	852,7	861,9	871,2	880,5	889,8	899,1	908,5	917,8	927,2	936,6	946,0	955,3	964,8	974,2	983,6	993,0
108,5	816,1	825,3	834,5	843,7	853,0	862,3	871,5	880,8	890,1	899,5	908,8	918,1	927,5	936,9	946,3	955,6	965,1	974,5	983,9	993,3
109,0	816,4	825,6	834,9	844,1	853,3	862,6	871,9	881,2	890,5	899,8	909,1	918,5	927,8	937,2	946,6	955,9	965,3	974,8	984,2	993,6
109,5	816,8	826,0	835,2	844,4	853,7	862,9	872,2	881,5	890,8	900,1	909,4	918,8	928,1	937,5	946,9	956,2	965,6	975,1	984,5	993,9
110,0	817,1	826,3	835,5	844,8	854,0	863,3	872,5	881,8	891,1	900,4	909,7	919,1	928,4	937,8	947,2	956,5	965,9	975,3	984,8	994,2
110,5	817,5	826,7	835,9	845,1	854,3	863,6	872,9	882,1	891,4	900,7	910,1	919,4	928,7	938,1	947,5	956,8	966,2	975,6	985,1	994,5
111,0	817,8	827,0	836,2	845,4	854,7	863,9	873,2	882,5	891,7	901,1	910,4	919,7	929,0	938,4	947,8	957,1	966,5	975,9	985,3	994,8
111,5	818,2	827,4	836,6	845,8	855,0	864,2	873,5	882,8	892,1	901,4	910,7	920,0	929,4	938,7	948,1	957,4	966,8	976,2	985,6	995,1
112,0	818,5	827,7	836,9	846,1	855,3	864,6	873,8	883,1	892,4	901,7	911,0	920,3	929,7	939,0	948,4	957,7	967,1	976,5	985,9	995,3
112,5	818,9	828,0	837,2	846,4	855,7	864,9	874,2	883,4	892,7	902,0	911,3	920,6	930,0	939,3	948,7	958,0	967,4	976,8	986,2	995,6
113,0	819,2	828,4	837,6	846,8	856,0	865,2	874,5	883,8	893,0	902,3	911,6	920,9	930,3	939,6	949,0	958,3	967,7	977,1	986,5	995,9
113,5	819,6	828,7	837,9	847,1	856,3	865,6	874,8	884,1	893,4	902,6	911,9	921,3	930,6	939,9	949,3	958,6	968,0	977,4	986,8	996,2
114,0	819,9	829,1	838,3	847,5	856,7	865,9	875,1	884,4	893,7	903,0	912,3	921,6	930,9	940,2	949,6	958,9	968,3	977,7	987,1	996,5
114,5	820,3	829,4	838,6	847,8	857,0	866,2	875,5	884,7	894,0	903,3	912,6	921,9	931,2	940,5	949,9	959,2	968,6	978,0	987,4	996,8
115,0	820,6	829,8	838,9	848,1	857,3	866,6	875,8	885,0	894,3	903,6	912,9	922,2	931,5	940,8	950,2	959,5	968,9	978,3	987,7	997,1
115,5	821,0	830,1	839,3	848,5	857,7	866,9	876,1	885,4	894,6	903,9	913,2	922,5	931,8	941,1	950,5	959,8	969,2	978,6	988,0	997,4
116,0	821,3	830,4	839,6	848,8	858,0	867,2	876,4	885,7	894,9	904,2	913,5	922,8	932,1	941,4	950,8	960,1	969,5	978,9	988,2	997,6
116,5	821,6	830,8	840,0	849,1	858,3	867,5	876,8	886,0	895,3	904,5	913,8	923,1	932,4	941,7	951,1	960,4	969,8	979,2	988,5	997,9
117,0	822,0	831,1	840,3	849,5	858,7	867,9	877,1	886,3	895,6	904,9	914,1	923,4	932,7	942,1	951,4	960,7	970,1	979,4	988,8	998,2
117,5	822,3	831,5	840,6	849,8	859,0	868,2	877,4	886,7	895,9	905,2	914,4	923,7	933,0	942,4	951,7	961,0	970,4	979,7	989,1	998,5
118,0	822,7	831,8	841,0	850,1	859,3	868,5	877,7	887,0	896,2	905,5	914,8	924,0	933,3	942,7	952,0	961,3	970,7	980,0	989,4	998,8
118,5	823,0	832,2	841,3	850,5	859,7	868,9	878,1	887,3	896,5	905,8	915,1	924,4	933,7	943,0	952,3	961,6	971,0	980,3	989,7	999,1
119,0	823,4	832,5	841,6	850,8	860,0	869,2	878,4	887,6	896,9	906,1	915,4	924,7	934,0	943,3	952,6	961,9	971,3	980,6	990,0	999,4
119,5	823,7	832,8	842,0	851,1	860,3	869,5	878,7	887,9	897,2	906,4	915,7	925,0	934,3	943,6	952,9	962,2	971,6	980,9	990,3	999,6
120,0	824,1	833,2	842,3	851,5	860,6	869,8	879,0	888,3	897,5	906,7	916,0	925,3	934,6	943,9	953,2	962,5	971,8	981,2	990,6	999,9
120,5	824,4	833,5	842,7	851,8	861,0	870,2	879,4	888,6	897,8	907,1	916,3	925,6	934,9	944,2	953,5	962,8	972,1	981,5	990,8	1000,2
121,0	824,7	833,9	843,0	852,1	861,3	870,5	879,7	888,9	898,1	907,4	916,6	925,9	935,2	944,5	953,8	963,1	972,4	981,8	991,1	1000,5
121,5	825,1	834,2	843,3	852,5	861,6	870,8	880,0	889,2	898,4	907,7	916,9	926,2	935,5	944,8	954,1	963,4	972,7	982,1	991,4	1000,8
122,0	825,4	834,5	843,7	852,8	862,0	871,1	880,3	889,5	898,8	908,0	917,2	926,5	935,8	945,1	954,4	963,7	973,0	982,4	991,7	1001,1
122,5	825,8	834,9	844,0	853,1	862,3	871,5	880,7	889,9	899,1	908,3	917,6	926,8	936,1	945,4	954,7	964,0	973,3	982,7	992,0	1001,4
123,0	826,1	835,2	844,3	853,5	862,6	871,8	881,0	890,2	899,4	908,6	917,9	927,1	936,4	945,7	955,0	964,3	973,6	982,9	992,3	1001,6
123,5	826,5	835,6	844,7	853,8	863,0	872,1	881,3	890,5	899,7	908,9	918,2	927,4	936,7	946,0	955,3	964,6	973,9	983,2	992,6	1001,9
124,0	826,8	835,9	845,0	854,1	863,3	872,4	881,6	890,8	900,0	909,2	918,5	927,7	937,0	946,3	955,6	964,9	974,2	983,5	992,9	1002,2
124,5	827,1	836,2	845,3	854,5	863,6	872,8	881,9	891,1	900,3	909,6	918,8	928,0	937,3	946,6	955,9	965,2	974,5	983,8	993,1	1002,5
125,0	827,5	836,6	845,7	854,8	863,9	873,1	882,3	891,5	900,7	909,9	919,1	928,4	937,6	946,9	956,2	965,5	974,8	984,1	993,4	1002,8
125,5	827,8	836,9	846,0	855,1	864,3	873,4	882,6	891,8	901,0	910,2	919,4	928,7	937,9	947,2	956,5	965,8	975,1	984,4	993,7	1003,1

Таблица Б.1 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 20 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																									
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0	950,0	960,0	970,0	980,0	990,0	1000,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																									
128,0	828,2	837,2	846,3	855,5	864,6	873,7	882,9	892,1	901,3	910,5	919,7	929,0	938,2	947,5	956,8	966,1	975,4	984,7	994,0	1003,3	1012,7	1022,1	1031,4	1040,8	1050,2	1059,6
126,5	828,5	837,6	846,7	855,8	864,9	874,1	883,2	892,4	901,6	910,8	920,0	929,3	938,5	947,8	957,1	966,4	975,7	985,0	994,3	1003,6	1013,0	1022,3	1031,7	1041,1	1050,5	1059,9
127,0	828,8	837,9	847,0	856,1	865,2	874,4	883,6	892,7	901,9	911,1	920,3	929,6	938,8	948,1	957,4	966,6	975,9	985,3	994,6	1003,9	1013,3	1022,6	1032,0	1041,4	1050,8	1060,2
127,5	829,2	838,3	847,3	856,5	865,6	874,7	883,9	893,0	902,2	911,4	920,7	929,9	939,1	948,4	957,7	966,9	976,2	985,5	994,9	1004,2	1013,5	1022,9	1032,3	1041,6	1051,0	1060,4
128,0	829,5	838,6	847,7	856,8	865,9	875,0	884,2	893,4	902,5	911,7	921,0	930,2	939,4	948,7	958,0	967,2	976,5	985,8	995,2	1004,5	1013,8	1023,2	1032,5	1041,9	1051,3	1060,7
128,5	829,9	838,9	848,0	857,1	866,2	875,4	884,5	893,7	902,9	912,1	921,3	930,5	939,7	949,0	958,3	967,5	976,8	986,1	995,4	1004,8	1014,1	1023,5	1032,8	1042,2	1051,6	1061,0
129,0	830,2	839,3	848,3	857,4	866,6	875,7	884,8	894,0	903,2	912,4	921,6	930,8	940,0	949,3	958,5	967,8	977,1	986,4	995,7	1005,0	1014,4	1023,7	1033,1	1042,5	1051,8	1061,2
129,5	830,5	839,6	848,7	857,8	866,9	876,0	885,2	894,3	903,5	912,7	921,9	931,1	940,3	949,6	958,8	968,1	977,4	986,7	996,0	1005,3	1014,7	1024,0	1033,4	1042,7	1052,1	1061,5
130,0	830,9	839,9	849,0	858,1	867,2	876,3	885,5	894,6	903,8	913,0	922,2	931,4	940,6	949,9	959,1	968,4	977,7	987,0	996,3	1005,6	1014,9	1024,3	1033,6	1043,0	1052,4	1061,8

Таблица Б.2 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 20 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 15 °С, кг/м ³																			
0,0	738,0	748,1	758,3	768,5	778,6	788,8	798,9	809,1	819,2	829,4	839,5	849,6	859,8	869,9	880,0	890,1	900,3	910,4	920,5	930,6
0,5	738,4	748,5	758,7	768,9	779,0	789,2	799,3	809,4	819,6	829,7	839,9	850,0	860,1	870,2	880,4	890,5	900,6	910,7	920,8	930,9
1,0	738,8	748,9	759,1	769,2	779,4	789,5	799,7	809,8	820,0	830,1	840,2	850,3	860,5	870,6	880,7	890,8	900,9	911,0	921,1	931,2
1,5	739,2	749,3	759,5	769,6	779,8	789,9	800,1	810,2	820,3	830,4	840,6	850,7	860,8	870,9	881,0	891,1	901,3	911,4	921,5	931,6
2,0	739,6	749,7	759,9	770,0	780,2	790,3	800,4	810,6	820,7	830,8	840,9	851,0	861,2	871,3	881,4	891,5	901,6	911,7	921,8	931,9
2,5	740,0	750,1	760,3	770,4	780,6	790,7	800,8	810,9	821,0	831,2	841,3	851,4	861,5	871,6	881,7	891,8	901,9	912,0	922,1	932,2
3,0	740,4	750,5	760,7	770,8	780,9	791,1	801,2	811,3	821,4	831,5	841,6	851,7	861,8	871,9	882,0	892,1	902,2	912,3	922,4	932,5
3,5	740,8	750,9	761,1	771,2	781,3	791,4	801,6	811,7	821,8	831,9	842,0	852,1	862,2	872,3	882,4	892,5	902,6	912,7	922,8	932,9
4,0	741,2	751,3	761,5	771,6	781,7	791,8	801,9	812,0	822,1	832,2	842,3	852,4	862,5	872,6	882,7	892,8	902,9	913,0	923,1	933,2
4,5	741,6	751,7	761,9	772,0	782,1	792,2	802,3	812,4	822,5	832,6	842,7	852,8	862,9	873,0	883,1	893,1	903,2	913,3	923,4	933,5
5,0	742,0	752,1	762,3	772,4	782,5	792,6	802,7	812,8	822,9	833,0	843,1	853,1	863,2	873,3	883,4	893,5	903,6	913,6	923,7	933,8
5,5	742,4	752,5	762,7	772,8	782,9	793,0	803,1	813,1	823,2	833,3	843,4	853,5	863,6	873,7	883,7	893,8	903,9	914,0	924,0	934,1
6,0	742,8	752,9	763,0	773,1	783,2	793,3	803,4	813,5	823,6	833,7	843,8	853,8	863,9	874,0	884,1	894,1	904,2	914,3	924,4	934,4
6,5	743,3	753,3	763,4	773,5	783,6	793,7	803,8	813,9	824,0	834,0	844,1	854,2	864,3	874,3	884,4	894,5	904,5	914,6	924,7	934,7
7,0	743,7	753,7	763,8	773,9	784,0	794,1	804,2	814,2	824,3	834,4	844,5	854,5	864,6	874,7	884,7	894,8	904,9	914,9	925,0	935,1
7,5	744,1	754,1	764,2	774,3	784,4	794,5	804,5	814,6	824,7	834,8	844,8	854,9	865,0	875,0	885,1	895,1	905,2	915,3	925,3	935,4
8,0	744,5	754,5	764,6	774,7	784,8	794,8	804,9	815,0	825,1	835,1	845,2	855,2	865,3	875,4	885,4	895,5	905,5	915,6	925,6	935,7
8,5	744,9	754,9	765,0	775,1	785,2	795,2	805,3	815,4	825,4	835,5	845,5	855,6	865,6	875,7	885,8	895,8	905,9	915,9	926,0	936,0
9,0	745,3	755,3	765,4	775,5	785,5	795,6	805,7	815,7	825,8	835,8	845,9	855,9	866,0	876,0	886,1	896,1	906,2	916,2	926,3	936,3
9,5	745,7	755,7	765,8	775,9	785,9	796,0	806,0	816,1	826,1	836,2	846,2	856,3	866,3	876,4	886,4	896,5	906,5	916,6	926,6	936,6
10,0	746,1	756,1	766,2	776,2	786,3	796,4	806,4	816,5	826,5	836,5	846,6	856,6	866,7	876,7	886,8	896,8	906,8	916,9	926,9	937,0
10,5	746,5	756,5	766,6	776,6	786,7	796,7	806,8	816,8	826,9	836,9	846,9	857,0	867,0	877,1	887,1	897,1	907,2	917,2	927,2	937,3
11,0	746,9	756,9	767,0	777,0	787,1	797,1	807,1	817,2	827,2	837,3	847,3	857,3	867,4	877,4	887,4	897,5	907,5	917,5	927,6	937,6
11,5	747,3	757,3	767,4	777,4	787,4	797,5	807,5	817,5	827,6	837,6	847,6	857,7	867,7	877,7	887,8	897,8	907,8	917,9	927,9	937,9
12,0	747,7	757,7	767,8	777,8	787,8	797,9	807,9	817,9	827,9	838,0	848,0	858,0	868,1	878,1	888,1	898,1	908,2	918,2	928,2	938,2
12,5	748,1	758,1	768,1	778,2	788,2	798,2	808,3	818,3	828,3	838,3	848,4	858,4	868,4	878,4	888,4	898,5	908,5	918,5	928,5	938,5
13,0	748,5	758,5	768,5	778,6	788,6	798,6	808,6	818,6	828,7	838,7	848,7	858,7	868,7	878,8	888,8	898,8	908,8	918,8	928,8	938,9
13,5	748,9	758,9	768,9	778,9	789,0	799,0	809,0	819,0	829,0	839,0	849,1	859,1	869,1	879,1	889,1	899,1	909,1	919,1	929,2	939,2
14,0	749,3	759,3	769,3	779,3	789,3	799,4	809,4	819,4	829,4	839,4	849,4	859,4	869,4	879,4	889,4	899,5	909,5	919,5	929,5	939,5
14,5	749,7	759,7	769,7	779,7	789,7	799,7	809,7	819,7	829,7	839,7	849,8	859,8	869,8	879,8	889,8	899,8	909,8	919,8	929,8	939,8
15,0	750,1	760,1	770,1	780,1	790,1	800,1	810,1	820,1	830,1	840,1	850,1	860,1	870,1	880,1	890,1	900,1	910,1	920,1	930,1	940,1
15,5	750,5	760,5	770,5	780,5	790,5	800,5	810,5	820,5	830,5	840,5	850,5	860,5	870,5	880,4	890,4	900,4	910,4	920,4	930,4	940,4
16,0	750,9	760,9	770,9	780,9	790,9	800,8	810,8	820,8	830,8	840,8	850,8	860,8	870,8	880,8	890,8	900,8	910,8	920,8	930,8	940,7
16,5	751,3	761,3	771,3	781,3	791,2	801,2	811,2	821,2	831,2	841,2	851,2	861,1	871,1	881,1	891,1	901,1	911,1	921,1	931,1	941,1
17,0	751,7	761,7	771,6	781,6	791,6	801,6	811,6	821,6	831,5	841,5	851,5	861,5	871,5	881,5	891,4	901,4	911,4	921,4	931,4	941,4
17,5	752,1	762,1	772,0	782,0	792,0	802,0	811,9	821,9	831,9	841,9	851,9	861,8	871,8	881,8	891,8	901,8	911,7	921,7	931,7	941,7

Таблица Б.2 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 20 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 15 °С, кг/м³																			
72,0	793,8	803,2	812,7	822,1	831,6	841,1	850,6	860,1	869,7	879,2	888,7	898,3	907,9	917,4	927,0	936,6	946,2	955,8	965,4	975,0
72,5	794,1	803,6	813,0	822,5	832,0	841,5	851,0	860,5	870,0	879,5	889,1	898,6	908,2	917,8	927,3	936,9	946,5	956,1	965,7	975,3
73,0	794,5	803,9	813,4	822,8	832,3	841,8	851,3	860,8	870,3	879,9	889,4	898,9	908,5	918,1	927,6	937,2	946,8	956,4	966,0	975,6
73,5	794,9	804,3	813,7	823,2	832,7	842,2	851,7	861,2	870,7	880,2	889,7	899,3	908,8	918,4	928,0	937,5	947,1	956,7	966,3	975,9
74,0	795,2	804,7	814,1	823,6	833,0	842,5	852,0	861,5	871,0	880,5	890,1	899,6	909,1	918,7	928,3	937,8	947,4	957,0	966,6	976,2
74,5	795,6	805,0	814,5	823,9	833,4	842,8	852,3	861,8	871,3	880,9	890,4	899,9	909,5	919,0	928,6	938,2	947,7	957,3	966,9	976,5
75,0	796,0	805,4	814,8	824,3	833,7	843,2	852,7	862,2	871,7	881,2	890,7	900,2	909,8	919,3	928,9	938,5	948,0	957,6	967,2	976,8
75,5	796,3	805,7	815,2	824,6	834,1	843,5	853,0	862,5	872,0	881,5	891,0	900,6	910,1	919,7	929,2	938,8	948,3	957,9	967,5	977,1
76,0	796,7	806,1	815,5	825,0	834,4	843,9	853,4	862,8	872,3	881,8	891,4	900,9	910,4	920,0	929,5	939,1	948,7	958,2	967,8	977,4
76,5	797,1	806,5	815,9	825,3	834,8	844,2	853,7	863,2	872,7	882,2	891,7	901,2	910,7	920,3	929,8	939,4	949,0	958,5	968,1	977,7
77,0	797,4	806,8	816,2	825,7	835,1	844,6	854,0	863,5	873,0	882,5	892,0	901,5	911,1	920,6	930,1	939,7	949,3	958,8	968,4	978,0
77,5	797,8	807,2	816,6	826,0	835,5	844,9	854,4	863,9	873,3	882,8	892,3	901,9	911,4	920,9	930,5	940,0	949,6	959,1	968,7	978,3
78,0	798,1	807,5	817,0	826,4	835,8	845,3	854,7	864,2	873,7	883,2	892,7	902,2	911,7	921,2	930,8	940,3	949,9	959,4	969,0	978,6
78,5	798,5	807,9	817,3	826,7	836,2	845,6	855,1	864,5	874,0	883,5	893,0	902,5	912,0	921,5	931,1	940,6	950,2	959,7	969,3	978,9
79,0	798,9	808,3	817,7	827,1	836,5	845,9	855,4	864,9	874,3	883,8	893,3	902,8	912,3	921,9	931,4	940,9	950,5	960,0	969,6	979,2
79,5	799,2	808,6	818,0	827,4	836,9	846,3	855,7	865,2	874,7	884,1	893,6	903,1	912,7	922,2	931,7	941,2	950,8	960,4	969,9	979,5
80,0	799,6	809,0	818,4	827,8	837,2	846,6	856,1	865,5	875,0	884,5	894,0	903,5	913,0	922,5	932,0	941,6	951,1	960,7	970,2	979,8
80,5	800,0	809,3	818,7	828,1	837,5	847,0	856,4	865,9	875,3	884,8	894,3	903,8	913,3	922,8	932,3	941,9	951,4	961,0	970,5	980,1
81,0	800,3	809,7	819,1	828,5	837,9	847,3	856,8	866,2	875,7	885,1	894,6	904,1	913,6	923,1	932,6	942,2	951,7	961,3	970,8	980,4
81,5	800,7	810,1	819,4	828,8	838,2	847,7	857,1	866,5	876,0	885,5	894,9	904,4	913,9	923,4	933,0	942,5	952,0	961,6	971,1	980,7
82,0	801,0	810,4	819,8	829,2	838,6	848,0	857,4	866,9	876,3	885,8	895,3	904,7	914,2	923,7	933,3	942,8	952,3	961,9	971,4	981,0
82,5	801,4	810,8	820,1	829,5	838,9	848,3	857,8	867,2	876,7	886,1	895,6	905,1	914,6	924,1	933,6	943,1	952,6	962,2	971,7	981,3
83,0	801,8	811,1	820,5	829,9	839,3	848,7	858,1	867,5	877,0	886,4	895,9	905,4	914,9	924,4	933,9	943,4	952,9	962,5	972,0	981,6
83,5	802,1	811,5	820,8	830,2	839,6	849,0	858,4	867,9	877,3	886,8	896,2	905,7	915,2	924,7	934,2	943,7	953,2	962,8	972,3	981,9
84,0	802,5	811,8	821,2	830,6	840,0	849,4	858,8	868,2	877,6	887,1	896,6	906,0	915,5	925,0	934,5	944,0	953,5	963,1	972,6	982,1
84,5	802,8	812,2	821,6	830,9	840,3	849,7	859,1	868,5	878,0	887,4	896,9	906,3	915,8	925,3	934,8	944,3	953,8	963,4	972,9	982,4
85,0	803,2	812,5	821,9	831,3	840,7	850,0	859,5	868,9	878,3	887,7	897,2	906,7	916,1	925,6	935,1	944,6	954,1	963,7	973,2	982,7
85,5	803,6	812,9	822,3	831,6	841,0	850,4	859,8	869,2	878,6	888,1	897,5	907,0	916,5	925,9	935,4	944,9	954,4	964,0	973,5	983,0
86,0	803,9	813,3	822,6	832,0	841,3	850,7	860,1	869,5	879,0	888,4	897,8	907,3	916,8	926,3	935,7	945,2	954,7	964,3	973,8	983,3
86,5	804,3	813,6	823,0	832,3	841,7	851,1	860,5	869,9	879,3	888,7	898,2	907,6	917,1	926,6	936,0	945,5	955,0	964,6	974,1	983,6
87,0	804,6	814,0	823,3	832,7	842,0	851,4	860,8	870,2	879,6	889,1	898,5	907,9	917,4	926,9	936,4	945,9	955,4	964,9	974,4	983,9
87,5	805,0	814,3	823,7	833,0	842,4	851,7	861,1	870,5	880,0	889,4	898,8	908,3	917,7	927,2	936,7	946,2	955,7	965,2	974,7	984,2
88,0	805,4	814,7	824,0	833,4	842,7	852,1	861,5	870,9	880,3	889,7	899,1	908,6	918,0	927,5	937,0	946,5	956,0	965,5	975,0	984,5
88,5	805,7	815,0	824,4	833,7	843,1	852,4	861,8	871,2	880,6	890,0	899,5	908,9	918,3	927,8	937,3	946,8	956,3	965,8	975,3	984,8
89,0	806,1	815,4	824,7	834,0	843,4	852,8	862,1	871,5	880,9	890,4	899,8	909,2	918,7	928,1	937,6	947,1	956,6	966,1	975,6	985,1
89,5	806,4	815,7	825,1	834,4	843,7	853,1	862,5	871,9	881,3	890,7	900,1	909,5	919,0	928,4	937,9	947,4	956,9	966,4	975,9	985,4

Таблица Б.2

Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 20 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С

Темпера- тура, °C	Плотность по шкале ареометра, кг/м³																									
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0	950,0	960,0	970,0	980,0	990,0	1000,0
	Плотность при 15 °C, кг/м³																									
126,0	831,9	840,9	850,0	859,0	868,1	877,2	886,4	895,5	904,7	913,9	923,1	932,3	941,5	950,7	960,0	969,2	978,5	987,8	997,1	1006,4	1015,7	1025,1	1034,4	1043,8	1053,1	1062,5
126,5	832,2	841,2	850,3	859,4	868,5	877,6	886,7	895,8	905,0	914,2	923,4	932,6	941,8	951,0	960,3	969,5	978,8	988,1	997,4	1006,7	1016,0	1025,3	1034,7	1044,0	1053,4	1062,8
127,0	832,5	841,6	850,6	859,7	868,8	877,9	887,0	896,2	905,3	914,5	923,7	932,9	942,1	951,3	960,6	969,8	979,1	988,4	997,7	1007,0	1016,3	1025,6	1035,0	1044,3	1053,7	1063,0
127,5	832,9	841,9	851,0	860,0	869,1	878,2	887,3	896,5	905,6	914,8	924,0	933,2	942,4	951,6	960,9	970,1	979,4	988,7	997,9	1007,2	1016,6	1025,9	1035,2	1044,6	1053,9	1063,3
128,0	833,2	842,2	851,3	860,4	869,4	878,5	887,7	896,8	905,9	915,1	924,3	933,5	942,7	951,9	961,2	970,4	979,7	988,9	998,2	1007,5	1016,8	1026,2	1035,5	1044,9	1054,2	1063,6
128,5	833,6	842,6	851,6	860,7	869,8	878,9	888,0	897,1	906,3	915,4	924,6	933,8	943,0	952,2	961,4	970,7	980,0	989,2	998,5	1007,8	1017,1	1026,4	1035,8	1045,1	1054,5	1063,8
129,0	833,9	842,9	852,0	861,0	870,1	879,2	888,3	897,4	906,6	915,7	924,9	934,1	943,3	952,5	961,7	971,0	980,2	989,5	998,8	1008,1	1017,4	1026,7	1036,1	1045,4	1054,7	1064,1
129,5	834,2	843,2	852,3	861,3	870,4	879,5	888,6	897,7	906,9	916,0	925,2	934,4	943,6	952,8	962,0	971,3	980,5	989,8	999,1	1008,4	1017,7	1027,0	1036,3	1045,7	1055,0	1064,4
130,0	834,6	843,6	852,6	861,7	870,7	879,8	888,9	898,1	907,2	916,3	925,5	934,7	943,9	953,1	962,3	971,6	980,8	990,1	999,4	1008,7	1018,0	1027,3	1036,6	1045,9	1055,3	1064,6

Таблица Б.3 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																			
0,0	733,8	744,0	754,2	764,5	774,7	784,9	795,1	805,3	815,5	825,7	835,8	846,0	856,2	866,4	876,5	886,7	896,8	907,0	917,2	927,3
0,5	734,2	744,4	754,6	764,9	775,1	785,3	795,5	805,7	815,8	826,0	836,2	846,4	856,5	866,7	876,9	887,0	897,2	907,3	917,5	927,6
1,0	734,6	744,8	755,0	765,3	775,5	785,6	795,8	806,0	816,2	826,4	836,6	846,7	856,9	867,0	877,2	887,4	897,5	907,7	917,8	927,9
1,5	735,0	745,2	755,4	765,6	775,8	786,0	796,2	806,4	816,6	826,7	836,9	847,1	857,2	867,4	877,5	887,7	897,8	908,0	918,1	928,3
2,0	735,4	745,6	755,8	766,0	776,2	786,4	796,6	806,8	816,9	827,1	837,3	847,4	857,6	867,7	877,9	888,0	898,2	908,3	918,5	928,6
2,5	735,8	746,0	756,2	766,4	776,6	786,8	797,0	807,1	817,3	827,5	837,6	847,8	857,9	868,1	878,2	888,4	898,5	908,6	918,8	928,9
3,0	736,3	746,4	756,6	766,8	777,0	787,2	797,3	807,5	817,7	827,8	838,0	848,1	858,3	868,4	878,6	888,7	898,8	909,0	919,1	929,2
3,5	736,7	746,9	757,0	767,2	777,4	787,6	797,7	807,9	818,0	828,2	838,3	848,5	858,6	868,8	878,9	889,0	899,2	909,3	919,4	929,5
4,0	737,1	747,3	757,4	767,6	777,8	787,9	798,1	808,3	818,4	828,6	838,7	848,8	859,0	869,1	879,2	889,4	899,5	909,6	919,7	929,9
4,5	737,5	747,7	757,8	768,0	778,2	788,3	798,5	808,6	818,8	828,9	839,1	849,2	859,3	869,5	879,6	889,7	899,8	909,9	920,1	930,2
5,0	737,9	748,1	758,2	768,4	778,5	788,7	798,8	809,0	819,1	829,3	839,4	849,5	859,7	869,8	879,9	890,0	900,2	910,3	920,4	930,5
5,5	738,3	748,5	758,6	768,8	778,9	789,1	799,2	809,4	819,5	829,6	839,8	849,9	860,0	870,1	880,3	890,4	900,5	910,6	920,7	930,8
6,0	738,7	748,9	759,0	769,2	779,3	789,5	799,6	809,7	819,9	830,0	840,1	850,2	860,4	870,5	880,6	890,7	900,8	910,9	921,0	931,1
6,5	739,1	749,3	759,4	769,6	779,7	789,9	800,0	810,1	820,2	830,4	840,5	850,6	860,7	870,8	880,9	891,0	901,2	911,3	921,4	931,5
7,0	739,5	749,7	759,8	770,0	780,1	790,2	800,3	810,5	820,6	830,7	840,8	850,9	861,1	871,2	881,3	891,4	901,5	911,6	921,7	931,8
7,5	739,9	750,1	760,2	770,3	780,5	790,6	800,7	810,8	820,9	831,1	841,2	851,3	861,4	871,5	881,6	891,7	901,8	911,9	922,0	932,1
8,0	740,3	750,5	760,6	770,7	780,9	791,0	801,1	811,2	821,3	831,4	841,5	851,6	861,8	871,9	882,0	892,0	902,1	912,2	922,3	932,4
8,5	740,7	750,9	761,0	771,1	781,2	791,4	801,5	811,6	821,7	831,8	841,9	852,0	862,1	872,2	882,3	892,4	902,5	912,6	922,6	932,7
9,0	741,1	751,3	761,4	771,5	781,6	791,7	801,8	811,9	822,1	832,2	842,3	852,3	862,4	872,5	882,6	892,7	902,8	912,9	923,0	933,0
9,5	741,6	751,7	761,8	771,9	782,0	792,1	802,2	812,3	822,4	832,5	842,6	852,7	862,8	872,9	883,0	893,0	903,1	913,2	923,3	933,4
10,0	742,0	752,1	762,2	772,3	782,4	792,5	802,6	812,7	822,8	832,9	843,0	853,0	863,1	873,2	883,3	893,4	903,5	913,5	923,6	933,7
10,5	742,4	752,5	762,6	772,7	782,8	792,9	803,0	813,1	823,1	833,2	843,3	853,4	863,5	873,6	883,6	893,7	903,8	913,9	923,9	934,0
11,0	742,8	752,9	763,0	773,1	783,2	793,2	803,3	813,4	823,5	833,6	843,7	853,7	863,8	873,9	884,0	894,0	904,1	914,2	924,3	934,4
11,5	743,2	753,3	763,4	773,4	783,5	793,6	803,7	813,8	823,9	833,9	844,0	854,1	864,2	874,2	884,3	894,4	904,4	914,5	924,6	934,6
12,0	743,6	753,7	763,8	773,8	783,9	794,0	804,1	814,2	824,2	834,3	844,4	854,4	864,5	874,5	884,6	894,7	904,8	914,8	924,9	935,0
12,5	744,0	754,1	764,1	774,2	784,3	794,4	804,5	814,5	824,6	834,7	844,7	854,8	864,9	874,9	885,0	895,0	905,1	915,2	925,2	935,3
13,0	744,4	754,5	764,5	774,6	784,7	794,8	804,8	814,9	825,0	835,0	845,1	855,1	865,2	875,3	885,3	895,4	905,4	915,5	925,5	935,6
13,5	744,8	754,9	764,9	775,0	785,1	795,1	805,2	815,3	825,3	835,4	845,4	855,5	865,5	875,6	885,7	895,7	905,8	915,8	925,9	935,9
14,0	745,2	755,3	765,3	775,4	785,4	795,5	805,6	815,6	825,7	835,7	845,8	855,8	865,9	875,9	886,0	896,0	906,1	916,1	926,2	936,2
14,5	745,6	755,7	765,7	775,8	785,8	795,9	805,9	816,0	826,0	836,1	846,1	856,2	866,2	876,3	886,3	896,4	906,4	916,5	926,5	936,5
15,0	746,0	756,0	766,1	776,2	786,2	796,3	806,3	816,4	826,4	836,4	846,5	856,5	866,6	876,6	886,7	896,7	906,7	916,8	926,8	936,8
15,5	746,4	756,4	766,5	776,5	786,6	796,6	806,7	816,7	826,8	836,8	846,8	856,9	866,9	877,0	887,0	897,0	907,1	917,1	927,1	937,2
16,0	746,8	756,8	766,9	776,9	787,0	797,0	807,0	817,1	827,1	837,2	847,2	857,2	867,3	877,3	887,3	897,4	907,4	917,4	927,5	937,5
16,5	747,2	757,2	767,3	777,3	787,3	797,4	807,4	817,5	827,5	837,5	847,5	857,6	867,6	877,6	887,7	897,7	907,7	917,7	927,8	937,8
17,0	747,6	757,6	767,7	777,7	787,7	797,8	807,8	817,8	827,8	837,9	847,9	857,9	867,9	878,0	888,0	898,0	908,0	918,1	928,1	938,1
17,5	748,0	758,0	768,1	778,1	788,1	798,1	808,2	818,2	828,2	838,2	848,2	858,3	868,3	878,3	888,3	898,4	908,4	918,4	928,4	938,4

Таблица Б.3 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																			
54,0	776,4	786,1	795,8	805,4	815,1	824,8	834,5	844,2	853,9	863,6	873,3	883,0	892,8	902,5	912,2	922,0	931,7	941,5	951,3	961,0
54,5	776,8	786,5	796,1	805,8	815,5	825,1	834,8	844,5	854,2	863,9	873,7	883,4	893,1	902,8	912,6	922,3	932,1	941,8	951,6	961,3
55,0	777,2	786,8	796,5	806,2	815,8	825,5	835,2	844,9	854,6	864,3	874,0	883,7	893,4	903,2	912,9	922,6	932,4	942,1	951,9	961,6
55,5	777,6	787,2	796,9	806,5	816,2	825,9	835,5	845,2	854,9	864,6	874,3	884,0	893,8	903,5	913,2	922,9	932,7	942,4	952,2	961,9
56,0	778,0	787,6	797,2	806,9	816,5	826,2	835,9	845,6	855,3	865,0	874,7	884,4	894,1	903,8	913,5	923,3	933,0	942,7	952,5	962,2
56,5	778,3	788,0	797,6	807,2	816,9	826,6	836,2	845,9	855,6	865,3	875,0	884,7	894,4	904,1	913,9	923,6	933,3	943,1	952,8	962,5
57,0	778,7	788,3	798,0	807,6	817,3	826,9	836,6	846,3	855,9	865,6	875,3	885,0	894,7	904,5	914,2	923,9	933,6	943,4	953,1	962,9
57,5	779,1	788,7	798,3	808,0	817,6	827,3	836,9	846,6	856,3	866,0	875,7	885,4	895,1	904,8	914,5	924,2	933,9	943,7	953,4	963,2
58,0	779,5	789,1	798,7	808,3	818,0	827,6	837,3	847,0	856,6	866,3	876,0	885,7	895,4	905,1	914,8	924,5	934,3	944,0	953,7	963,5
58,5	779,8	789,4	799,1	808,7	818,3	828,0	837,6	847,3	857,0	866,7	876,3	886,0	895,7	905,4	915,1	924,8	934,6	944,3	954,0	963,8
59,0	780,2	789,8	799,4	809,1	818,7	828,3	838,0	847,7	857,3	867,0	876,7	886,4	896,0	905,7	915,5	925,2	934,9	944,6	954,3	964,1
59,5	780,6	790,2	799,8	809,4	819,1	828,7	838,3	848,0	857,7	867,3	877,0	886,7	896,4	906,1	915,8	925,5	935,2	944,9	954,6	964,4
60,0	781,0	790,6	800,2	809,8	819,4	829,0	838,7	848,3	858,0	867,7	877,3	887,0	896,7	906,4	916,1	925,8	935,5	945,2	954,9	964,7
60,5	781,3	790,9	800,5	810,2	819,8	829,4	839,0	848,7	858,3	868,0	877,7	887,3	897,0	906,7	916,4	926,1	935,8	945,5	955,2	965,0
61,0	781,7	791,3	800,9	810,5	820,1	829,8	839,4	849,0	858,7	868,3	878,0	887,7	897,4	907,0	916,7	926,4	936,1	945,8	955,6	965,3
61,5	782,1	791,7	801,3	810,9	820,5	830,1	839,7	849,4	859,0	868,7	878,3	888,0	897,7	907,4	917,0	926,7	936,4	946,1	955,9	965,6
62,0	782,5	792,0	801,6	811,2	820,8	830,5	840,1	849,7	859,4	869,0	878,7	888,3	898,0	907,7	917,4	927,1	936,8	946,5	956,2	965,9
62,5	782,8	792,4	802,0	811,6	821,2	830,8	840,4	850,1	859,7	869,3	879,0	888,7	898,3	908,0	917,7	927,4	937,1	946,8	956,5	966,2
63,0	783,2	792,8	802,4	812,0	821,6	831,2	840,8	850,4	860,0	869,7	879,3	889,0	898,7	908,3	918,0	927,7	937,4	947,1	956,8	966,5
63,5	783,6	793,2	802,7	812,3	821,9	831,5	841,1	850,8	860,4	870,0	879,7	889,3	899,0	908,6	918,3	928,0	937,7	947,4	957,1	966,8
64,0	784,0	793,5	803,1	812,7	822,3	831,9	841,5	851,1	860,7	870,4	880,0	889,6	899,3	909,0	918,6	928,3	938,0	947,7	957,4	967,1
64,5	784,3	793,9	803,5	813,0	822,6	832,2	841,8	851,4	861,1	870,7	880,3	890,0	899,6	909,3	919,0	928,6	938,3	948,0	957,7	967,4
65,0	784,7	794,3	803,8	813,4	823,0	832,6	842,2	851,8	861,4	871,0	880,7	890,3	900,0	909,6	919,3	928,9	938,6	948,3	958,0	967,7
65,5	785,1	794,6	804,2	813,8	823,3	832,9	842,5	852,1	861,7	871,4	881,0	890,6	900,3	909,9	919,6	929,3	938,9	948,6	958,3	968,0
66,0	785,4	795,0	804,5	814,1	823,7	833,3	842,9	852,5	862,1	871,7	881,3	891,0	900,6	910,3	919,9	929,6	939,2	948,9	958,6	968,3
66,5	785,8	795,4	804,9	814,5	824,0	833,6	843,2	852,8	862,4	872,0	881,7	891,3	900,9	910,6	920,2	929,9	939,6	949,2	958,9	968,6
67,0	786,2	795,7	805,3	814,8	824,4	834,0	843,6	853,2	862,8	872,4	882,0	891,6	901,3	910,9	920,5	930,2	939,9	949,5	959,2	968,9
67,5	786,6	796,1	805,6	815,2	824,8	834,3	843,9	853,5	863,1	872,7	882,3	891,9	901,6	911,2	920,9	930,5	940,2	949,8	959,5	969,2
68,0	786,9	796,5	806,0	815,5	825,1	834,7	844,3	853,8	863,4	873,0	882,7	892,3	901,9	911,5	921,2	930,8	940,5	950,1	959,8	969,5
68,5	787,3	796,8	806,4	815,9	825,5	835,0	844,6	854,2	863,8	873,4	883,0	892,6	902,2	911,9	921,5	931,1	940,8	950,5	960,1	969,8
69,0	787,7	797,2	806,7	816,3	825,8	835,4	844,9	854,5	864,1	873,7	883,3	892,9	902,5	912,2	921,8	931,5	941,1	950,8	960,4	970,1
69,5	788,0	797,6	807,1	816,6	826,2	835,7	845,3	854,9	864,4	874,0	883,6	893,3	902,9	912,5	922,1	931,8	941,4	951,1	960,7	970,4
70,0	788,4	797,9	807,4	817,0	826,5	836,1	845,6	855,2	864,8	874,4	884,0	893,6	903,2	912,8	922,4	932,1	941,7	951,4	961,0	970,7
70,5	788,8	798,3	807,8	817,3	826,9	836,4	846,0	855,5	865,1	874,7	884,3	893,9	903,5	913,1	922,8	932,4	942,0	951,7	961,3	971,0
71,0	789,2	798,7	808,2	817,7	827,2	836,8	846,3	855,9	865,5	875,0	884,6	894,2	903,8	913,4	923,1	932,7	942,3	952,0	961,6	971,3
71,5	789,5	799,0	808,5	818,0	827,6	837,1	846,7	856,2	865,8	875,4	885,0	894,6	904,2	913,8	923,4	933,0	942,6	952,3	961,9	971,6

Таблица Б.3 Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																			
108,0	815,7	824,9	834,2	843,4	852,7	861,9	871,2	880,5	889,8	899,1	908,5	917,8	927,2	936,6	946,0	955,3	964,8	974,2	983,6	993,0
108,5	816,1	825,3	834,5	843,7	853,0	862,3	871,5	880,8	890,1	899,5	908,8	918,1	927,5	936,9	946,3	955,6	965,1	974,5	983,9	993,3
109,0	816,4	825,6	834,9	844,1	853,3	862,6	871,9	881,2	890,5	899,8	909,1	918,5	927,8	937,2	946,6	955,9	965,3	974,8	984,2	993,6
109,5	816,8	826,0	835,2	844,4	853,7	862,9	872,2	881,5	890,8	900,1	909,4	918,8	928,1	937,5	946,9	956,2	965,6	975,1	984,5	993,9
110,0	817,1	826,3	835,5	844,8	854,0	863,3	872,5	881,8	891,1	900,4	909,7	919,1	928,4	937,8	947,2	956,5	965,9	975,3	984,8	994,2
110,5	817,5	826,7	835,9	845,1	854,3	863,6	872,9	882,1	891,4	900,7	910,1	919,4	928,7	938,1	947,5	956,8	966,2	975,6	985,1	994,5
111,0	817,8	827,0	836,2	845,4	854,7	863,9	873,2	882,5	891,7	901,1	910,4	919,7	929,0	938,4	947,8	957,1	966,5	975,9	985,3	994,8
111,5	818,2	827,4	836,6	845,8	855,0	864,2	873,5	882,8	892,1	901,4	910,7	920,0	929,4	938,7	948,1	957,4	966,8	976,2	985,6	995,1
112,0	818,5	827,7	836,9	846,1	855,3	864,6	873,8	883,1	892,4	901,7	911,0	920,3	929,7	939,0	948,4	957,7	967,1	976,5	985,9	995,3
112,5	818,9	828,0	837,2	846,4	855,7	864,9	874,2	883,4	892,7	902,0	911,3	920,6	930,0	939,3	948,7	958,0	967,4	976,8	986,2	995,6
113,0	819,2	828,4	837,6	846,8	856,0	865,2	874,5	883,8	893,0	902,3	911,6	920,9	930,3	939,6	949,0	958,3	967,7	977,1	986,5	995,9
113,5	819,6	828,7	837,9	847,1	856,3	865,6	874,8	884,1	893,4	902,6	911,9	921,3	930,6	939,9	949,3	958,6	968,0	977,4	986,8	996,2
114,0	819,9	829,1	838,3	847,5	856,7	865,9	875,1	884,4	893,7	903,0	912,3	921,6	930,9	940,2	949,6	958,9	968,3	977,7	987,1	996,5
114,5	820,3	829,4	838,6	847,8	857,0	866,2	875,5	884,7	894,0	903,3	912,6	921,9	931,2	940,5	949,9	959,2	968,6	978,0	987,4	996,8
115,0	820,6	829,8	838,9	848,1	857,3	866,6	875,8	885,0	894,3	903,6	912,9	922,2	931,5	940,8	950,2	959,5	968,9	978,3	987,7	997,1
115,5	821,0	830,1	839,3	848,5	857,7	866,9	876,1	885,4	894,6	903,9	913,2	922,5	931,8	941,1	950,5	959,8	969,2	978,6	988,0	997,4
116,0	821,3	830,4	839,6	848,8	858,0	867,2	876,4	885,7	894,9	904,2	913,5	922,8	932,1	941,4	950,8	960,1	969,5	978,9	988,2	997,6
116,5	821,6	830,8	840,0	849,1	858,3	867,5	876,8	886,0	895,3	904,5	913,8	923,1	932,4	941,7	951,1	960,4	969,8	979,2	988,5	997,9
117,0	822,0	831,1	840,3	849,5	858,7	867,9	877,1	886,3	895,6	904,9	914,1	923,4	932,7	942,1	951,4	960,7	970,1	979,4	988,8	998,2
117,5	822,3	831,5	840,6	849,8	859,0	868,2	877,4	886,7	895,9	905,2	914,4	923,7	933,0	942,4	951,7	961,0	970,4	979,7	989,1	998,5
118,0	822,7	831,8	841,0	850,1	859,3	868,5	877,7	887,0	896,2	905,5	914,8	924,0	933,3	942,7	952,0	961,3	970,7	980,0	989,4	998,8
118,5	823,0	832,2	841,3	850,5	859,7	868,9	878,1	887,3	896,5	905,8	915,1	924,4	933,7	943,0	952,3	961,6	971,0	980,3	989,7	999,1
119,0	823,4	832,5	841,6	850,8	860,0	869,2	878,4	887,6	896,9	906,1	915,4	924,7	934,0	943,3	952,6	961,9	971,3	980,6	990,0	999,4
119,5	823,7	832,8	842,0	851,1	860,3	869,5	878,7	887,9	897,2	906,4	915,7	925,0	934,3	943,6	952,9	962,2	971,6	980,9	990,3	999,6
120,0	824,1	833,2	842,3	851,5	860,6	869,8	879,0	888,3	897,5	906,7	916,0	925,3	934,6	943,9	953,2	962,5	971,8	981,2	990,6	999,9
120,5	824,4	833,5	842,7	851,8	861,0	870,2	879,4	888,6	897,8	907,1	916,3	925,6	934,9	944,2	953,5	962,8	972,1	981,5	990,8	1000,2
121,0	824,7	833,9	843,0	852,1	861,3	870,5	879,7	888,9	898,1	907,4	916,6	925,9	935,2	944,5	953,8	963,1	972,4	981,8	991,1	1000,5
121,5	825,1	834,2	843,3	852,5	861,6	870,8	880,0	889,2	898,4	907,7	916,9	926,2	935,5	944,8	954,1	963,4	972,7	982,1	991,4	1000,8
122,0	825,4	834,5	843,7	852,8	862,0	871,1	880,3	889,5	898,8	908,0	917,2	926,5	935,8	945,1	954,4	963,7	973,0	982,4	991,7	1001,1
122,5	825,8	834,9	844,0	853,1	862,3	871,5	880,7	889,9	899,1	908,3	917,6	926,8	936,1	945,4	954,7	964,0	973,3	982,7	992,0	1001,4
123,0	826,1	835,2	844,3	853,5	862,6	871,8	881,0	890,2	899,4	908,6	917,9	927,1	936,4	945,7	955,0	964,3	973,6	982,9	992,3	1001,6
123,5	826,5	835,6	844,7	853,8	863,0	872,1	881,3	890,5	899,7	908,9	918,2	927,4	936,7	946,0	955,3	964,6	973,9	983,2	992,6	1001,9
124,0	826,8	835,9	845,0	854,1	863,3	872,4	881,6	890,8	900,0	909,2	918,5	927,7	937,0	946,3	955,6	964,9	974,2	983,5	992,9	1002,2
124,5	827,1	836,2	845,3	854,5	863,6	872,8	881,9	891,1	900,3	909,6	918,8	928,0	937,3	946,6	955,9	965,2	974,5	983,8	993,1	1002,5
125,0	827,5	836,6	845,7	854,8	863,9	873,1	882,3	891,5	900,7	909,9	919,1	928,4	937,6	946,9	956,2	965,5	974,8	984,1	993,4	1002,8
125,5	827,8	836,9	846,0	855,1	864,3	873,4	882,6	891,8	901,0	910,2	919,4	928,7	937,9	947,2	956,5	965,8	975,1	984,4	993,7	1003,1

Таблица Б.3 Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 20 °С

Темпера- тура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																									
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0	950,0	960,0	970,0	980,0	990,0	1000,0
	Плотность при 20 °С, кг/м ³																									
126,0	828,2	837,2	846,3	855,5	864,6	873,7	882,9	892,1	901,3	910,5	919,7	929,0	938,2	947,5	956,8	966,1	975,4	984,7	994,0	1003,3	1012,7	1022,1	1031,4	1040,8	1050,2	1059,6
126,5	828,5	837,6	846,7	855,8	864,9	874,1	883,2	892,4	901,6	910,8	920,0	929,3	938,5	947,8	957,1	966,4	975,7	985,0	994,3	1003,6	1013,0	1022,3	1031,7	1041,1	1050,5	1059,9
127,0	828,8	837,9	847,0	856,1	865,2	874,4	883,6	892,7	901,9	911,1	920,3	929,6	938,8	948,1	957,4	966,6	975,9	985,3	994,6	1003,9	1013,3	1022,6	1032,0	1041,4	1050,8	1060,2
127,5	829,2	838,3	847,3	856,5	865,6	874,7	883,9	893,0	902,2	911,4	920,7	929,9	939,1	948,4	957,7	966,9	976,2	985,5	994,9	1004,2	1013,5	1022,9	1032,3	1041,6	1051,0	1060,4
128,0	829,5	838,6	847,7	856,8	865,9	875,0	884,2	893,4	902,5	911,7	921,0	930,2	939,4	948,7	958,0	967,2	976,5	985,8	995,2	1004,5	1013,8	1023,2	1032,5	1041,9	1051,3	1060,7
128,5	829,9	838,9	848,0	857,1	866,2	875,4	884,5	893,7	902,9	912,1	921,3	930,5	939,7	949,0	958,3	967,5	976,8	986,1	995,4	1004,8	1014,1	1023,5	1032,8	1042,2	1051,6	1061,0
129,0	830,2	839,3	848,3	857,4	866,6	875,7	884,8	894,0	903,2	912,4	921,6	930,8	940,0	949,3	958,5	967,8	977,1	986,4	995,7	1005,0	1014,4	1023,7	1033,1	1042,5	1051,8	1061,2
129,5	830,5	839,6	848,7	857,8	866,9	876,0	885,2	894,3	903,5	912,7	921,9	931,1	940,3	949,6	958,8	968,1	977,4	986,7	996,0	1005,3	1014,7	1024,0	1033,4	1042,7	1052,1	1061,5
130,0	830,9	839,9	849,0	858,1	867,2	876,3	885,5	894,6	903,8	913,0	922,2	931,4	940,6	949,9	959,1	968,4	977,7	987,0	996,3	1005,6	1014,9	1024,3	1033,6	1043,0	1052,4	1061,8

Таблица Б.4 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 15 °С, кг/м ³																			
0,0	738,0	748,1	758,3	768,5	778,6	788,8	798,9	809,1	819,2	829,4	839,5	849,6	859,8	869,9	880,0	890,1	900,3	910,4	920,5	930,6
0,5	738,4	748,5	758,7	768,9	779,0	789,2	799,3	809,4	819,6	829,7	839,9	850,0	860,1	870,2	880,4	890,5	900,6	910,7	920,8	930,9
1,0	738,8	748,9	759,1	769,2	779,4	789,5	799,7	809,8	820,0	830,1	840,2	850,3	860,5	870,6	880,7	890,8	900,9	911,0	921,1	931,2
1,5	739,2	749,3	759,5	769,6	779,8	789,9	800,1	810,2	820,3	830,4	840,6	850,7	860,8	870,9	881,0	891,1	901,3	911,4	921,5	931,6
2,0	739,6	749,7	759,9	770,0	780,2	790,3	800,4	810,6	820,7	830,8	840,9	851,0	861,2	871,3	881,4	891,5	901,6	911,7	921,8	931,9
2,5	740,0	750,1	760,3	770,4	780,6	790,7	800,8	810,9	821,0	831,2	841,3	851,4	861,5	871,6	881,7	891,8	901,9	912,0	922,1	932,2
3,0	740,4	750,5	760,7	770,8	780,9	791,1	801,2	811,3	821,4	831,5	841,6	851,7	861,8	871,9	882,0	892,1	902,2	912,3	922,4	932,5
3,5	740,8	750,9	761,1	771,2	781,3	791,4	801,6	811,7	821,8	831,9	842,0	852,1	862,2	872,3	882,4	892,5	902,6	912,7	922,8	932,8
4,0	741,2	751,3	761,5	771,6	781,7	791,8	801,9	812,0	822,1	832,2	842,3	852,4	862,5	872,6	882,7	892,8	902,9	913,0	923,1	933,2
4,5	741,6	751,7	761,9	772,0	782,1	792,2	802,3	812,4	822,5	832,6	842,7	852,8	862,9	873,0	883,1	893,1	903,2	913,3	923,4	933,5
5,0	742,0	752,1	762,3	772,4	782,5	792,6	802,7	812,8	822,9	833,0	843,1	853,1	863,2	873,3	883,4	893,5	903,6	913,6	923,7	933,8
5,5	742,4	752,5	762,7	772,8	782,9	793,0	803,1	813,1	823,2	833,3	843,4	853,5	863,6	873,7	883,7	893,8	903,9	914,0	924,0	934,1
6,0	742,8	752,9	763,0	773,1	783,2	793,3	803,4	813,5	823,6	833,7	843,8	853,8	863,9	874,0	884,1	894,1	904,2	914,3	924,4	934,4
6,5	743,3	753,3	763,4	773,5	783,6	793,7	803,8	813,9	824,0	834,0	844,1	854,2	864,3	874,3	884,4	894,5	904,5	914,6	924,7	934,7
7,0	743,7	753,7	763,8	773,9	784,0	794,1	804,2	814,2	824,3	834,4	844,5	854,5	864,6	874,7	884,7	894,8	904,9	914,9	925,0	935,1
7,5	744,1	754,1	764,2	774,3	784,4	794,5	804,5	814,6	824,7	834,8	844,8	854,9	865,0	875,0	885,1	895,1	905,2	915,3	925,3	935,4
8,0	744,5	754,5	764,6	774,7	784,8	794,8	804,9	815,0	825,1	835,1	845,2	855,2	865,3	875,4	885,4	895,5	905,5	915,6	925,6	935,7
8,5	744,9	754,9	765,0	775,1	785,2	795,2	805,3	815,4	825,4	835,5	845,5	855,6	865,6	875,7	885,8	895,8	905,9	915,9	926,0	936,0
9,0	745,3	755,3	765,4	775,5	785,5	795,6	805,7	815,7	825,8	835,8	845,9	855,9	866,0	876,0	886,1	896,1	906,2	916,2	926,3	936,3
9,5	745,7	755,7	765,8	775,9	785,9	796,0	806,0	816,1	826,1	836,2	846,2	856,3	866,3	876,4	886,4	896,5	906,5	916,6	926,6	936,6
10,0	746,1	756,1	766,2	776,2	786,3	796,4	806,4	816,5	826,5	836,5	846,6	856,6	866,7	876,7	886,8	896,8	906,8	916,9	926,9	937,0
10,5	746,5	756,5	766,6	776,6	786,7	796,7	806,8	816,8	826,9	836,9	846,9	857,0	867,0	877,1	887,1	897,1	907,2	917,2	927,2	937,3
11,0	746,9	756,9	767,0	777,0	787,1	797,1	807,1	817,2	827,2	837,3	847,3	857,3	867,4	877,4	887,4	897,5	907,5	917,5	927,6	937,6
11,5	747,3	757,3	767,4	777,4	787,4	797,5	807,5	817,5	827,6	837,6	847,6	857,7	867,7	877,7	887,8	897,8	907,8	917,9	927,9	937,9
12,0	747,7	757,7	767,8	777,8	787,8	797,9	807,9	817,9	827,9	838,0	848,0	858,0	868,1	878,1	888,1	898,1	908,2	918,2	928,2	938,2
12,5	748,1	758,1	768,1	778,2	788,2	798,2	808,3	818,3	828,3	838,3	848,4	858,4	868,4	878,4	888,4	898,5	908,5	918,5	928,5	938,5
13,0	748,5	758,5	768,5	778,6	788,6	798,6	808,6	818,6	828,7	838,7	848,7	858,7	868,7	878,8	888,8	898,8	908,8	918,8	928,8	938,9
13,5	748,9	758,9	768,9	778,9	789,0	799,0	809,0	819,0	829,0	839,0	849,1	859,1	869,1	879,1	889,1	899,1	909,1	919,1	929,2	939,2
14,0	749,3	759,3	769,3	779,3	789,3	799,4	809,4	819,4	829,4	839,4	849,4	859,4	869,4	879,4	889,4	899,5	909,5	919,5	929,5	939,5
14,5	749,7	759,7	769,7	779,7	789,7	799,7	809,7	819,7	829,7	839,7	849,8	859,8	869,8	879,8	889,8	899,8	909,8	919,8	929,8	939,8
15,0	750,1	760,1	770,1	780,1	790,1	800,1	810,1	820,1	830,1	840,1	850,1	860,1	870,1	880,1	890,1	900,1	910,1	920,1	930,1	940,1
15,5	750,5	760,5	770,5	780,5	790,5	800,5	810,5	820,5	830,5	840,5	850,5	860,5	870,5	880,4	890,4	900,4	910,4	920,4	930,4	940,4
16,0	750,9	760,9	770,9	780,9	790,9	800,8	810,8	820,8	830,8	840,8	850,8	860,8	870,8	880,8	890,8	900,8	910,8	920,8	930,8	940,7
16,5	751,3	761,3	771,3	781,2	791,2	801,2	811,2	821,2	831,2	841,2	851,2	861,1	871,1	881,1	891,1	901,1	911,1	921,1	931,1	941,1
17,0	751,7	761,7	771,6	781,6	791,6	801,6	811,6	821,6	831,5	841,5	851,5	861,5	871,5	881,5	891,4	901,4	911,4	921,4	931,4	941,4
17,5	752,1	762,1	772,0	782,0	792,0	802,0	811,9	821,9	831,9	841,9	851,9	861,8	871,8	881,8	891,8	901,8	911,7	921,7	931,7	941,7

Таблица Б.4 **Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С**

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 15 °С, кг/м ³																			
18,0	752,5	762,5	772,4	782,4	792,4	802,3	812,3	822,3	832,3	842,2	852,2	862,2	872,2	882,1	892,1	902,1	912,1	922,0	932,0	942,0
18,5	752,9	762,8	772,8	782,8	792,7	802,7	812,7	822,6	832,6	842,6	852,6	862,5	872,5	882,5	892,4	902,4	912,4	922,4	932,3	942,3
19,0	753,3	763,2	773,2	783,2	793,1	803,1	813,0	823,0	833,0	842,9	852,9	862,9	872,8	882,8	892,8	902,7	912,7	922,7	932,7	942,6
19,5	753,7	763,6	773,6	783,5	793,5	803,5	813,4	823,4	833,3	843,3	853,3	863,2	873,2	883,1	893,1	903,1	913,0	923,0	933,0	942,9
20,0	754,1	764,0	774,0	783,9	793,9	803,8	813,8	823,7	833,7	843,6	853,6	863,6	873,5	883,5	893,4	903,4	913,4	923,3	933,3	943,3
20,5	754,5	764,4	774,4	784,3	794,2	804,2	814,1	824,1	834,0	844,0	853,9	863,9	873,9	883,8	893,8	903,7	913,7	923,6	933,6	943,6
21,0	754,9	764,8	774,7	784,7	794,6	804,6	814,5	824,5	834,4	844,3	854,3	864,2	874,2	884,2	894,1	904,1	914,0	924,0	933,9	943,9
21,5	755,3	765,2	775,1	785,1	795,0	804,9	814,9	824,8	834,8	844,7	854,6	864,6	874,5	884,5	894,4	904,4	914,3	924,3	934,2	944,2
22,0	755,7	765,6	775,5	785,4	795,4	805,3	815,2	825,2	835,1	845,1	855,0	864,9	874,9	884,8	894,8	904,7	914,7	924,6	934,6	944,5
22,5	756,1	766,0	775,9	785,8	795,7	805,7	815,6	825,5	835,5	845,4	855,3	865,3	875,2	885,2	895,1	905,0	915,0	924,9	934,9	944,8
23,0	756,5	766,4	776,3	786,2	796,1	806,0	816,0	825,9	835,8	845,8	855,7	865,6	875,6	885,5	895,4	905,4	915,3	925,2	935,2	945,1
23,5	756,8	766,8	776,7	786,6	796,5	806,4	816,3	826,3	836,2	846,1	856,0	866,0	875,9	885,8	895,8	905,7	915,6	925,6	935,5	945,4
24,0	757,2	767,1	777,1	787,0	796,9	806,8	816,7	826,6	836,5	846,5	856,4	866,3	876,2	886,2	896,1	906,0	916,0	925,9	935,8	945,8
24,5	757,6	767,5	777,4	787,3	797,2	807,2	817,1	827,0	836,9	846,8	856,7	866,6	876,6	886,5	896,4	906,3	916,3	926,2	936,1	946,1
25,0	758,0	767,9	777,8	787,7	797,6	807,5	817,4	827,3	837,2	847,2	857,1	867,0	876,9	886,8	896,8	906,7	916,6	926,5	936,5	946,4
25,5	758,4	768,3	778,2	788,1	798,0	807,9	817,8	827,7	837,6	847,5	857,4	867,3	877,2	887,2	897,1	907,0	916,9	926,8	936,8	946,7
26,0	758,8	768,7	778,6	788,5	798,4	808,3	818,2	828,1	838,0	847,9	857,8	867,7	877,6	887,5	897,4	907,3	917,2	927,2	937,1	947,0
26,5	759,2	769,1	779,0	788,9	798,7	808,6	818,5	828,4	838,3	848,2	858,1	868,0	877,9	887,8	897,7	907,6	917,6	927,5	937,4	947,3
27,0	759,6	769,5	779,4	789,2	799,1	809,0	818,9	828,8	838,7	848,6	858,5	868,4	878,3	888,2	898,1	908,0	917,9	927,8	937,7	947,6
27,5	760,0	769,9	779,7	789,6	799,5	809,4	819,2	829,1	839,0	848,9	858,8	868,7	878,6	888,5	898,4	908,3	918,2	928,1	938,0	947,9
28,0	760,4	770,3	780,1	790,0	799,9	809,7	819,6	829,5	839,4	849,3	859,1	869,0	878,9	888,8	898,7	908,6	918,5	928,4	938,3	948,3
28,5	760,8	770,6	780,5	790,4	800,2	810,1	820,0	829,8	839,7	849,6	859,5	869,4	879,3	889,2	899,1	909,0	918,9	928,8	938,7	948,6
29,0	761,2	771,0	780,9	790,7	800,6	810,5	820,3	830,2	840,1	850,0	859,8	869,7	879,6	889,5	899,4	909,3	919,2	929,1	939,0	948,9
29,5	761,6	771,4	781,3	791,1	801,0	810,8	820,7	830,6	840,4	850,3	860,2	870,1	879,9	889,8	899,7	909,6	919,5	929,4	939,3	949,2
30,0	762,0	771,8	781,6	791,5	801,3	811,2	821,1	830,9	840,8	850,7	860,5	870,4	880,3	890,2	900,0	909,9	919,8	929,7	939,6	949,5
30,5	762,3	772,2	782,0	791,9	801,7	811,6	821,4	831,3	841,1	851,0	860,9	870,7	880,6	890,5	900,4	910,3	920,1	930,0	939,9	949,8
31,0	762,7	772,6	782,4	792,2	802,1	811,9	821,8	831,6	841,5	851,4	861,2	871,1	881,0	890,9	900,7	910,6	920,5	930,3	940,2	950,1
31,5	763,1	773,0	782,8	792,6	802,5	812,3	822,1	832,0	841,8	851,7	861,6	871,4	881,3	891,2	901,0	910,9	920,8	930,7	940,5	950,4
32,0	763,5	773,3	783,2	793,0	802,8	812,7	822,5	832,3	842,2	852,0	861,9	871,8	881,6	891,5	901,4	911,2	921,1	931,0	940,9	950,7
32,5	763,9	773,7	783,5	793,4	803,2	813,0	822,9	832,7	842,5	852,4	862,2	872,1	882,0	891,8	901,7	911,6	921,4	931,3	941,2	951,0
33,0	764,3	774,1	783,9	793,7	803,6	813,4	823,2	833,1	842,9	852,7	862,6	872,4	882,3	892,2	902,0	911,9	921,7	931,6	941,5	951,4
33,5	764,7	774,5	784,3	794,1	803,9	813,8	823,6	833,4	843,3	853,1	862,9	872,8	882,6	892,5	902,3	912,2	922,1	931,9	941,8	951,7
34,0	765,1	774,9	784,7	794,5	804,3	814,1	823,9	833,8	843,6	853,4	863,3	873,1	883,0	892,8	902,7	912,5	922,4	932,2	942,1	952,0
34,5	765,5	775,3	785,1	794,9	804,7	814,5	824,3	834,1	844,0	853,8	863,6	873,5	883,3	893,1	903,0	912,8	922,7	932,6	942,4	952,3
35,0	765,8	775,6	785,4	795,2	805,0	814,8	824,7	834,5	844,3	854,1	864,0	873,8	883,6	893,5	903,3	913,2	923,0	932,9	942,7	952,6
35,5	766,2	776,0	785,8	795,6	805,4	815,2	825,0	834,8	844,7	854,5	864,3	874,1	884,0	893,8	903,6	913,5	923,3	933,2	943,0	952,9

Таблица Б.4 Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м³																			
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0
	Плотность при 15 °С, кг/м³																			
72,0	793,8	803,2	812,7	822,1	831,6	841,1	850,6	860,1	869,7	879,2	888,7	898,3	907,9	917,4	927,0	936,6	946,2	955,8	965,4	975,0
72,5	794,1	803,6	813,0	822,5	832,0	841,5	851,0	860,5	870,0	879,5	889,1	898,6	908,2	917,8	927,3	936,9	946,5	956,1	965,7	975,3
73,0	794,5	803,9	813,4	822,8	832,3	841,8	851,3	860,8	870,3	879,9	889,4	898,9	908,5	918,1	927,6	937,2	946,8	956,4	966,0	975,6
73,5	794,9	804,3	813,7	823,2	832,7	842,2	851,7	861,2	870,7	880,2	889,7	899,3	908,8	918,4	928,0	937,5	947,1	956,7	966,3	975,9
74,0	795,2	804,7	814,1	823,6	833,0	842,5	852,0	861,5	871,0	880,5	890,1	899,6	909,1	918,7	928,3	937,8	947,4	957,0	966,6	976,2
74,5	795,6	805,0	814,5	823,9	833,4	842,8	852,3	861,8	871,3	880,9	890,4	899,9	909,5	919,0	928,6	938,2	947,7	957,3	966,9	976,5
75,0	796,0	805,4	814,8	824,3	833,7	843,2	852,7	862,2	871,7	881,2	890,7	899,2	909,8	919,3	928,9	938,5	948,0	957,6	967,2	976,8
75,5	796,3	805,7	815,2	824,6	834,1	843,5	853,0	862,5	872,0	881,5	891,0	899,5	910,1	919,7	929,2	938,8	948,3	957,9	967,5	977,1
76,0	796,7	806,1	815,5	825,0	834,4	843,9	853,4	862,8	872,3	881,8	891,4	900,9	910,4	920,0	929,5	939,1	948,7	958,2	967,8	977,4
76,5	797,1	806,5	815,9	825,3	834,8	844,2	853,7	863,2	872,7	882,2	891,7	901,2	910,7	920,3	929,8	939,4	949,0	958,5	968,1	977,7
77,0	797,4	806,8	816,2	825,7	835,1	844,6	854,0	863,5	873,0	882,5	892,0	901,5	911,1	920,6	930,1	939,7	949,3	958,8	968,4	978,0
77,5	797,8	807,2	816,6	826,0	835,5	844,9	854,4	863,9	873,3	882,8	892,3	901,9	911,4	920,9	930,5	940,0	949,6	959,1	968,7	978,3
78,0	798,1	807,5	817,0	826,4	835,8	845,3	854,7	864,2	873,7	883,2	892,7	902,2	911,7	921,2	930,8	940,3	949,9	959,4	969,0	978,6
78,5	798,5	807,9	817,3	826,7	836,2	845,6	855,1	864,5	874,0	883,5	893,0	902,5	912,0	921,5	931,1	940,6	950,2	959,7	969,3	978,9
79,0	798,9	808,3	817,7	827,1	836,5	845,9	855,4	864,9	874,3	883,8	893,3	902,8	912,3	921,9	931,4	940,9	950,5	960,0	969,6	979,2
79,5	799,2	808,6	818,0	827,4	836,9	846,3	855,7	865,2	874,7	884,1	893,6	903,1	912,7	922,2	931,7	941,2	950,8	960,4	969,9	979,5
80,0	799,6	809,0	818,4	827,8	837,2	846,6	856,1	865,5	875,0	884,5	894,0	903,5	913,0	922,5	932,0	941,6	951,1	960,7	970,2	979,8
80,5	800,0	809,3	818,7	828,1	837,5	847,0	856,4	865,9	875,3	884,8	894,3	903,8	913,3	922,8	932,3	941,9	951,4	961,0	970,5	980,1
81,0	800,3	809,7	819,1	828,5	837,9	847,3	856,8	866,2	875,7	885,1	894,6	904,1	913,6	923,1	932,6	942,2	951,7	961,3	970,8	980,4
81,5	800,7	810,1	819,4	828,8	838,2	847,7	857,1	866,5	876,0	885,5	894,9	904,4	913,9	923,4	933,0	942,5	952,0	961,6	971,1	980,7
82,0	801,0	810,4	819,8	829,2	838,6	848,0	857,4	866,9	876,3	885,8	895,3	904,7	914,2	923,7	933,3	942,8	952,3	961,9	971,4	981,0
82,5	801,4	810,8	820,1	829,5	838,9	848,3	857,8	867,2	876,7	886,1	895,6	905,1	914,6	924,1	933,6	943,1	952,6	962,2	971,7	981,3
83,0	801,8	811,1	820,5	829,9	839,3	848,7	858,1	867,5	877,0	886,4	895,9	905,4	914,9	924,4	933,9	943,4	952,9	962,5	972,0	981,6
83,5	802,1	811,5	820,8	830,2	839,6	849,0	858,4	867,9	877,3	886,8	896,2	905,7	915,2	924,7	934,2	943,7	953,2	962,8	972,3	981,9
84,0	802,5	811,8	821,2	830,6	840,0	849,4	858,8	868,2	877,6	887,1	896,6	906,0	915,5	925,0	934,5	944,0	953,5	963,1	972,6	982,1
84,5	802,8	812,2	821,6	830,9	840,3	849,7	859,1	868,5	878,0	887,4	896,9	906,3	915,8	925,3	934,8	944,3	953,8	963,4	972,9	982,4
85,0	803,2	812,5	821,9	831,3	840,7	850,0	859,5	868,9	878,3	887,7	897,2	906,7	916,1	925,6	935,1	944,6	954,1	963,7	973,2	982,7
85,5	803,6	812,9	822,3	831,6	841,0	850,4	859,8	869,2	878,6	888,1	897,5	907,0	916,5	925,9	935,4	944,9	954,4	964,0	973,5	983,0
86,0	803,9	813,3	822,6	832,0	841,3	850,7	860,1	869,5	879,0	888,4	897,8	907,3	916,8	926,3	935,7	945,2	954,7	964,3	973,8	983,3
86,5	804,3	813,6	823,0	832,3	841,7	851,1	860,5	869,9	879,3	888,7	898,2	907,6	917,1	926,6	936,0	945,5	955,0	964,6	974,1	983,6
87,0	804,6	814,0	823,3	832,7	842,0	851,4	860,8	870,2	879,6	889,1	898,5	907,9	917,4	926,9	936,4	945,9	955,4	964,9	974,4	983,9
87,5	805,0	814,3	823,7	833,0	842,4	851,7	861,1	870,5	880,0	889,4	898,8	908,3	917,7	927,2	936,7	946,2	955,7	965,2	974,7	984,2
88,0	805,4	814,7	824,0	833,4	842,7	852,1	861,5	870,9	880,3	889,7	899,1	908,6	918,0	927,5	937,0	946,5	956,0	965,5	975,0	984,5
88,5	805,7	815,0	824,4	833,7	843,1	852,4	861,8	871,2	880,6	890,0	899,5	908,9	918,3	927,8	937,3	946,8	956,3	965,8	975,3	984,8
89,0	806,1	815,4	824,7	834,0	843,4	852,8	862,1	871,5	880,9	890,4	899,8	909,2	918,7	928,1	937,6	947,1	956,6	966,1	975,6	985,1
89,5	806,4	815,7	825,1	834,4	843,7	853,1	862,5	871,9	881,3	890,7	900,1	909,5	919,0	928,4	937,9	947,4	956,9	966,4	975,9	985,4

Таблица Б.4 Таблица пересчета показаний ареометра, отградуированного при 15 °С, в плотность нефти при температуре 15 °С

Температура, °С	Плотность по шкале ареометра, кг/м ³																									
	750,0	760,0	770,0	780,0	790,0	800,0	810,0	820,0	830,0	840,0	850,0	860,0	870,0	880,0	890,0	900,0	910,0	920,0	930,0	940,0	950,0	960,0	970,0	980,0	990,0	1000,0
	Плотность при 15 °С, кг/м ³																									
126,0	831,9	840,9	850,0	859,0	868,1	877,2	886,4	895,5	904,7	913,9	923,1	932,3	941,5	950,7	960,0	969,2	978,5	987,8	997,1	1006,4	1015,7	1025,1	1034,4	1043,8	1053,1	1062,5
126,5	832,2	841,2	850,3	859,4	868,5	877,6	886,7	895,8	905,0	914,2	923,4	932,6	941,8	951,0	960,3	969,5	978,8	988,1	997,4	1006,7	1016,0	1025,3	1034,7	1044,0	1053,4	1062,8
127,0	832,5	841,6	850,6	859,7	868,8	877,9	887,0	896,2	905,3	914,5	923,7	932,9	942,1	951,3	960,6	969,8	979,1	988,4	997,7	1007,0	1016,3	1025,6	1035,0	1044,3	1053,7	1063,0
127,5	832,9	841,9	851,0	860,0	869,1	878,2	887,3	896,5	905,6	914,8	924,0	933,2	942,4	951,6	960,9	970,1	979,4	988,7	997,9	1007,2	1016,6	1025,9	1035,2	1044,6	1053,9	1063,3
128,0	833,2	842,2	851,3	860,4	869,4	878,5	887,7	896,8	905,9	915,1	924,3	933,5	942,7	951,9	961,2	970,4	979,7	988,9	998,2	1007,5	1016,8	1026,2	1035,5	1044,9	1054,2	1063,6
128,5	833,6	842,6	851,6	860,7	869,8	878,9	888,0	897,1	906,3	915,4	924,6	933,8	943,0	952,2	961,4	970,7	980,0	989,2	998,5	1007,8	1017,1	1026,4	1035,8	1045,1	1054,5	1063,8
129,0	833,9	842,9	852,0	861,0	870,1	879,2	888,3	897,4	906,6	915,7	924,9	934,1	943,3	952,5	961,7	971,0	980,2	989,5	998,8	1008,1	1017,4	1026,7	1036,1	1045,4	1054,7	1064,1
129,5	834,2	843,2	852,3	861,3	870,4	879,5	888,6	897,7	906,9	916,0	925,2	934,4	943,6	952,8	962,0	971,3	980,5	989,8	999,1	1008,4	1017,7	1027,0	1036,3	1045,7	1055,0	1064,4
130,0	834,6	843,6	852,6	861,7	870,7	879,8	888,9	898,1	907,2	916,3	925,5	934,7	943,9	953,1	962,3	971,6	980,8	990,1	999,4	1008,7	1018,0	1027,3	1036,6	1045,9	1055,3	1064,6

Приложение В

Методика оценки погрешности измерений плотности нефти ареометром

В.1 Общие положения

В.1.1 Методика предусматривает определение систематической погрешности путем сравнения результатов измерений плотности нефти ареометром с результатом измерений плотности нефти стандартизованным или аттестованным методом, погрешность которого не превышает $0,2 \text{ кг/м}^3$ (далее – аттестованный метод), и определение пределов доверительной относительной погрешности (расширенной неопределенности метода) по ГОСТ 8.207, ГОСТ Р ИСО 5725 и РМГ 43.

В.1.2 Оценку погрешности проводят для каждой СИКН или аналитической лаборатории в отдельности.

В.1.3 Экспериментальные исследования по оценке погрешности проводят базовые организации метрологической службы при участии государственных научных метрологических центров Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

В.2 Проведение оценки погрешности

В.2.1 Определяют систематическую погрешность по формуле

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta_i, \quad (\text{В.1})$$

где $\bar{\Delta}$ – систематическая погрешность, кг/м^3 ;

Δ_i – разность результатов измерений плотности нефти ареометром и аттестованным методом, кг/м^3 ;

n – число суммируемых разностей.

В.2.2 Оценивают доверительные границы случайной погрешности результата измерения $S(\bar{\rho})$ по формуле

$$S(\bar{\rho}) = t \sqrt{\frac{\sum (\rho' - \rho'')^2}{2m}}, \quad (\text{В.2})$$

где ρ' , ρ'' – результаты наблюдений одной и той же пробы;

2 – число параллельных результатов наблюдений в пробе;

m – число проб;

t – коэффициент Стьюдента, зависящий от числа измерений.

В.2.3 Вычисляют доверительную погрешность метода измерений плотности нефти ареометром Δ по формуле

$$\Delta = \pm 1,1 \sqrt{S(\bar{\rho})^2 + \Delta_{\text{AP}}^2 + \Delta_{\text{AM}}^2}, \quad (\text{В.3})$$

где Δ_{AP} – погрешность ареометра;

Δ_{AM} – погрешность аттестованного метода.

В.2.4 Вычисляют суммарную неопределенность измерений плотности ареометром в соответствии с уравнением (1)

$$U_c = \sqrt{\left(\frac{\partial \rho}{\partial \rho_{\text{AP}}}\right)^2 U_{\text{cAP}}^2 + \left(\frac{\partial \rho}{\partial T}\right)^2 U_{\text{CT}}^2 + \left(\frac{\partial \rho}{\partial P}\right)^2 U_{\text{cP}}^2}, \quad (\text{В.4})$$

где U_c – суммарная стандартная неопределенность метода;

T – разность температур при измерениях плотности ареометром и аттестованным методом;

P – разность давлений при измерениях плотности ареометром и аттестованным методом;

$U_{\text{сТ}}$ – суммарная неопределенность измерений температуры;

$U_{\text{сР}}$ – суммарная неопределенность измерений давления;

$U_{\text{сАР}}$ – суммарная неопределенность измерений плотности нефти ареометром.

$$U_c = \rho \sqrt{\frac{U_{\text{сАР}}^2}{\rho_{\text{АР}}^2} + \beta^2 \frac{U_{\text{сТ}}^2}{(1 + \beta T)^2} + \gamma^2 \frac{U_{\text{сР}}^2}{(1 - \gamma P)^2}}, \quad (\text{В.5})$$

$$\text{где } U_{\text{АР}}^2 = \frac{\Delta_{\text{АР}}^2}{3}; \quad U_{\text{сТ}}^2 = \frac{\Delta_{\text{Т}}^2}{3}; \quad U_{\text{сР}}^2 = \frac{\Delta_{\text{Р}}^2}{3};$$

где $\Delta_{\text{АР}}$, $\Delta_{\text{Т}}$, $\Delta_{\text{Р}}$ – систематические погрешности ареометра, термометра и преобразователя давления (дискретности отсчета).

В.3 Вычисляют расширенную неопределенность метода измерений плотности по формуле

$$U_{0,95} = k U_c, \quad (\text{В.6})$$

где k – коэффициент охвата (числовой коэффициент, используемый как множитель суммарной стандартной неопределенности для получения расширенной неопределенности), полагают равным 2 при $P = 0,95$.

Значения доверительных границ относительной погрешности (расширенной неопределенности результата измерений плотности нефти, определяемые по формуле (В.5), (В.6): не более установленных п.п. 1.3, 1.4.

В.4 Оформление результатов оценки погрешности

В.4.1 Результаты исследований по оценке погрешности МВИ оформляют в виде технического отчета или протокола, который подписывают лица, участвовавшие в исследованиях, и руководитель организации, проводившей исследования.

В.4.2 Государственный научный метрологический центр, участвовавший в исследованиях, рассматривает технический отчет (протокол), утверждает его и выдает свидетельство о метрологической аттестации согласно ГОСТ Р 8.563.

В.5 Пример расчета погрешности методики выполнения измерений плотности нефти ареометром

Результаты измерений плотности нефти ареометром в лаборатории и блоком пикнометров на трубопроводе представлены в таблице.

№ измерения	Измерения плотности пикнометрами			Измерения плотности ареометром в лаборатории			
	давление	температура	плотность	плотность в 1-м цилиндре приведенная	плотность во 2-м цилиндре приведенная	среднее значение плотности в двух частях пробы	погрешность
	МПа	°С	кг/м³	кг/м³	кг/м³	кг/м³	кг/м³
1	1,01	24,7	831,20	831,60	831,74	831,67	0,47
2	0,67	24,7	831,17	831,82	831,42	831,62	0,45
3	1,10	24,6	831,45	831,62	831,60	831,61	0,16

№ измерения	Измерения плотности пикнометрами			Измерения плотности ареометром в лаборатории			
	давление	температура	плотность	плотность в 1-м цилиндре приведенная	плотность во 2-м цилиндре приведенная	среднее значение плотности в двух частях пробы	погрешность
	МПа	°C	кг/м³	кг/м³	кг/м³	кг/м³	кг/м³
4	1,00	24,7	831,20	831,41	831,77	831,59	0,39
5	0,67	24,7	831,17	831,81	831,17	831,49	0,32
6	1,10	24,6	831,44	831,92	831,30	831,61	0,17
7	1,00	24,7	831,30	831,32	832,16	831,74	0,44
8	0,67	24,7	831,42	831,88	831,70	831,79	0,37
9	1,10	24,6	831,56	831,62	832,00	831,81	0,25
10	1,01	24,7	831,20	831,35	831,35	831,35	0,15
11	0,60	24,7	831,12	831,52	831,00	831,26	0,14
12	1,10	24,6	831,56	831,63	832,09	831,86	0,30
13	1,00	24,7	831,30	831,40	831,98	831,69	0,39
14	0,67	24,7	831,17	831,62	831,42	831,52	0,35
15	1,10	24,6	831,56	831,64	831,76	831,70	0,14
Среднее значение							0,30

Систематическую погрешность Δ определяют по формуле (B.1):

$$\sum_{i=1}^n \Delta_i = 4,49; n = 15; \bar{\Delta} = 0,30 \text{ кг/м}^3.$$

Доверительные границы случайной погрешности результата измерения $S(\bar{p})$ оценивают по формуле (B.2):

$$m = 15; t = 2,145 \text{ (для } m - 1 = 14);$$

$$S(\bar{p}) = 2,145 \cdot \sqrt{\frac{2,86}{30}} = 0,66 \text{ кг/м}^3.$$

Доверительные границы погрешности метода определяют по формуле (B.3):

$$S(\bar{p}) = 0,66 \text{ кг/м}^3; \Delta_{AP} = 0,50 \text{ кг/м}^3; \Delta_{AM} = 0,20 \text{ кг/м}^3;$$

$$\Delta = \pm 1,1 \sqrt{0,66^2 + 0,5^2 + 0,2^2} = \pm 1,1 \sqrt{0,726} = \pm 0,94 \text{ кг/м}^3.$$

Суммарную стандартную неопределенность вычисляют по формуле (B.5):

$$\text{приведенная плотность (среднее значение)} \rho = 831,5 \text{ кг/м}^3; \Delta_{AP} = 0,50 \text{ кг/м}^3; U_{AP}^2 = \frac{0,5^2}{3};$$

$$\Delta_t = 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}; U_t^2 = \frac{0,1^2}{3}; \Delta_P = 0,06 \text{ МПа (0,6 \% от среднего значения давления в пикнометрах),}$$

$$U_P^2 = \frac{0,06^2}{3}; \beta = 0,0009 \text{ } 1/^\circ\text{C}; \gamma = 0,0008 \text{ } 1/\text{МПа}; \text{плотность, измеренная ареометром, (среднее значение)} \rho_{AP} = 830,5 \text{ кг/м}^3; T(\text{среднее значение}) = 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}; P(\text{среднее значение}) = 0,92 \text{ МПа.}$$

$$U_c = 831,5 \cdot \sqrt{\frac{0,5^2}{3 \cdot 830,5^2} + (0,0009)^2 \frac{0,1^2}{3 \cdot (1 + 0,0009 \cdot 0,5)^2} + (0,0008)^2 \frac{0,06^2}{3 \cdot (1 - 0,0008 \cdot 0,92)^2}} = 0,29 \text{ кг/м}^3$$

Расширенную неопределенность метода измерений плотности вычисляют по формуле (B.6):

$$U_c = 0,29 \text{ кг/м}^3; K = 2;$$

$$U_{0,95} = 2 \cdot 0,29 = 0,58 \text{ кг/м}^3.$$

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения
- [2] ГОСТ 400-80 Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия
- [3] ГОСТ 1756-2000 (ИСО 3007-99) Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров
- [4] ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб
- [5] ГОСТ 5496-78 Трубки резиновые технические. Технические условия
- [6] ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия
- [7] ГОСТ 8505-80 Нефрас-С 50/170. Технические условия
- [8] ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия
- [9] ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний
- [10] ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методики выполнения измерений
- [11] ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.
- [12] ГОСТ Р 51069-97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром
- [13] ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия
- [14] МС ИСО 3675-93 Сырая нефть и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности или относительной плотности. Метод с использованием ареометра
- [15] РМГ 43-2001 ГСИ. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений»
- [16] МИ 2632-2001 ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов и коэффициенты объемного расширения и сжимаемости. Методы и программа расчета
- [17] ТУ 38.401-67-108-92 (взамен ГОСТ 443-76)