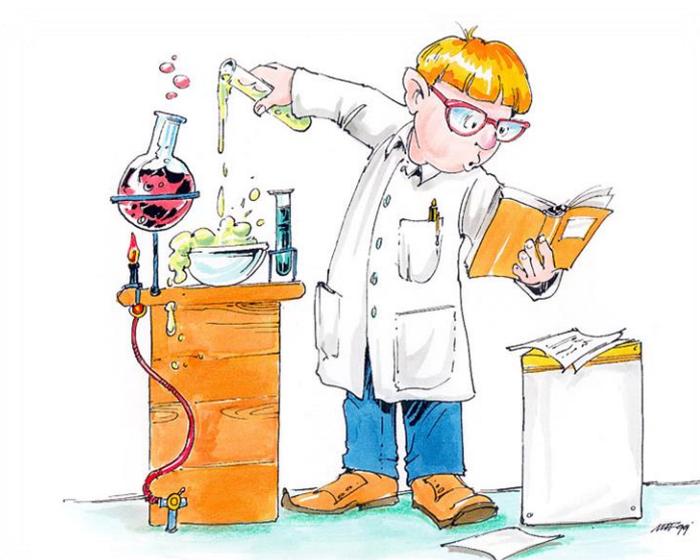




Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсовой работы по дисциплине
«Промысловая химия»
по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Магистерская программа «Строительство наклонно-направленных и
горизонтальных скважин»

Составители: Нечаева О.А., Парфенова С.Н.

Самара 2017

Введение

Программа _____ промывки _____ при бурении скважины _____/указать/_____ на месторождении.

Краткое описание месторождения.

1 Глава.

Расчет произведен для скважины следующей конструкции:

Интервал	Глубина спуска колонны по стволу, м	Диаметр долота, мм
Направление		
Кондуктор		
Промежуточная колонна		
Эксплуатационная колонна		

Далее следует описать каждый интервал по следующему образцу:

ИНТЕРВАЛ 1. _____ ММ _____

№	Участок	Глубина		Внутр. диаметр	Коэффициент кавернозности	Объем, м ³
		От	До			

Суммарный объем скважины в конце интервала: _____

Рекомендуемый объем раствора в емкостях: _____

Для _____ бурения _____ данного интервала применяется _____/указать/_____ раствор.

Для выполнения расчетов используйте формулы объема и коэффициента кавернозности из Приложения 1.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРА

--	--	--

ОПИСАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ДАННОГО ИНТЕРВАЛА /УКАЗАТЬ ИХ НАЗНАЧЕНИЕ В РЕЦЕПТУРЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ/

--	--	--

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ОЧИСТКИ

--	--	--

Глава 2.

Материальный баланс

Составление материального баланса является неотъемлемой частью технологических расчетов. Материальный баланс является основой для выполнения анализа твердой фазы, решения уравнений для расчетов объемов разбавления бурового раствора водой, регулирования плотности или смешивании растворов различной плотности.

Понятие материального баланса основано на законе сохранения массы. Этот закон гласит, что масса не может быть ни создана, ни уничтожена. Проще говоря, сумма ингредиентов должна равняться сумме целого продукта. *Эта концепция имеет силу для массы и атомов, но она не всегда верна применительно к растворам и смесям из-за их растворимости и химических реакций.* Математически, понятие баланса между материалами делится на две части:

I. Общий объем равняется сумме объемов отдельных компонентов.

$$V_{\text{Total}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + \dots$$

II. Общая масса равняется сумме масс отдельных компонентов.

$$V_{\text{Total}} \rho_{\text{Total}} = V_1 \rho_1 + V_2 \rho_2 + V_3 \rho_3 + V_4 \rho_4 + \dots$$

Где:

V = Объем, м³

ρ = Плотность, кг/м³

При решении связанных с материальным балансом задач, прежде всего, следует установить известные и неизвестные объемы и плотности и определить, ингредиент это или конечный продукт. Следует учесть, что нижеследующие уравнения даны в американских единицах, но в Приложении 2 имеются переводные коэффициенты для метрических преобразований.

В целом для нахождения неизвестного следует предпринять следующее шаги:

Шаг 1. Нарисовать схему задачи.

Шаг 2. Определить компоненты и продукты, отметить объемы и плотности как известные или неизвестные.

Шаг 3. Вывести формулу баланса массы и объема.

Шаг 4. Подставить одно неизвестное в массовый баланс и решить уравнение.

Шаг 5. Определить второе неизвестное и вычислить расход материалов.

1. Общий объем состава равен сумме объемов составляющих компонентов

$$V_{\text{общий}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + \dots$$

2. И общий баланс масс равен сумме баланса масс отдельных компонентов
($V_{\text{общий}} \times \rho_{\text{общий}} = (V_1 \times \rho_1) + (V_2 \times \rho_2) + (V_3 \times \rho_3) + (V_4 \times \rho_4) \dots$)

Где: V – объем (баррель, см³, м³)
 ρ – плотность (ф/б) или (г/см³), или (кг/м³)

ЗАДАЧА 1.

Дано:

Общий объем циркуляционной системы – 500 м³. Плотность раствора в скважине – 1,25 г/см³. В резервной емкости находится неограниченный объем раствора с плотностью 2,0 г/см³. Необходимо поднять плотность раствора в циркуляционной системе до 1,45 г/см³ путем добавления тяжелого раствора с плотностью 2,0 г/см³. Необходимо так смешать два раствора, чтобы конечный объем в циркуляционной системе не изменился.

Найти:

1. Сколько м³ потребуется раствора с плотностью 1,25 г/см³
2. Сколько м³ потребуется раствора с плотностью 2,0 г/см³

Решение:

Сколько потребуется м³ раствора плотностью 1,25 г/см³

$$V_{\text{лег.}} = V_{\text{исх.}} \cdot (\rho_{\text{тяж.}} - \rho_{\text{необх.}}) / (\rho_{\text{тяж.}} - \rho_{\text{лег.}}) =$$

$$= 500 \cdot (2,0 - 1,45) / (2,0 - 1,25) = 500 \cdot 0,55 / 0,75 = 366,7 \text{ м}^3$$

Сколько потребуется м³ раствора плотностью 2,0 г/см³

$$V_{\text{тяж.}} = V_{\text{исх.}} - V_{\text{лег.}} = 500 - 366,7 = 133,3 \text{ м}^3$$

ЗАДАНИЕ 1:

Дано:

Общий объем циркуляционной системы – 500 м³. Плотность раствора в скважине – _____. В резервной емкости находится неограниченный объем раствора с плотностью _____ г/см³. Необходимо поднять плотность раствора в циркуляционной системе до _____ г/см³ путем добавления тяжелого раствора с плотностью _____ г/см³. Необходимо так смешать два раствора, чтобы конечный объем в циркуляционной системе не изменился.

Найти:

1. Сколько м³ потребуется раствора с плотностью _____ г/см³
2. Сколько м³ потребуется раствора с плотностью _____ г/см³

Варианты заданий, обучающие получают индивидуально у преподавателя.

Задача 2

Смешивание растворов с разными плотностями.

Сколько кубометров раствора плотностью 1,8 г/см³ потребуется для того, чтобы поднять плотность 200 м³ раствора, равную 1,4 г/см³, до величины 1,7 г/см³ (с увеличением конечного объема).

Решение:

$$V_{\text{лег.}} \cdot \rho_{\text{лег.}} + V_{\text{тяж.}} \cdot \rho_{\text{тяж.}} = V_{\text{треб.}} \cdot \rho_{\text{треб.}}$$

$$V_{\text{лег.}} + V_{\text{тяж.}} = V_{\text{треб.}} \quad 200 + V_{\text{тяж.}} = V_{\text{треб.}}$$

$$200 \cdot 1,4 + V_{\text{тяж.}} \cdot 1,8 = (200 + V_{\text{тяж.}}) \cdot 1,7 = 340 - 280 = V_{\text{тяж.}} \cdot (1,8 - 1,7) = 60 / 0,1 = 600 \text{ м}^3$$

ЗАДАНИЕ 2

Сколько кубометров раствора плотностью _____ г/см³ потребуется для того, чтобы поднять плотность _____ м³ раствора, равную _____ г/см³, до величины _____ г/см³ (с увеличением конечного объема).

Варианты заданий, обучающие получают индивидуально у преподавателя.

Задача 3

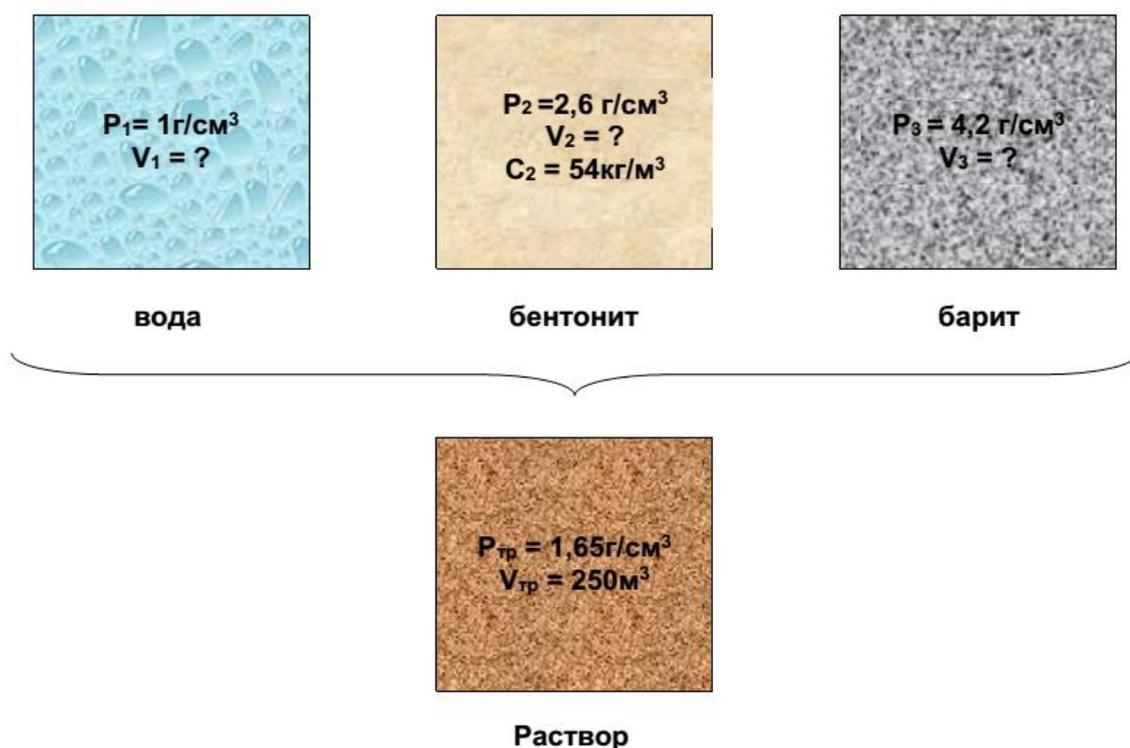
Дано:

Вы прибыли на буровую. Буровой мастер просит Вас приготовить 250 м^3 раствора с плотностью $1,65 \text{ г/см}^3$ с концентрацией бентонита - 54 кг/м^3 . Барит используется в качестве утяжелителя. Определите необходимое количество реагентов для приготовления раствора.

Найти:

1. Вода для затворения _____ м^3
2. Бентонит _____ кг
3. Барит _____ кг

Решение:



- 1) $m_1 + m_2 + m_3 = m$
- 2) $\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3 = \rho_{\text{тр}} V$
- 3) $V_1 + V_2 + V_3 = V$
- 4) По имеющимся данным можем определить массу (m_2) и объём (V_2) бентонита:

$$m_2 = C_2 * V = 54 * 250 = 13500 \text{ кг} = 13,5 \text{ т}$$

$$V_2 = m_2 / \rho_2 = 13,5 / 2,6 = 5,19231 \text{ м}^3$$

5) в уравнении (2) остаётся два неизвестных, поэтому используем метод подстановки и выражаем V_1 через V_2, V_3, V , получаем

$$V_1 = V - V_2 - V_3$$

6) $\rho_1(V - V_2 - V_3) + m_2 + \rho_3 V_3 = \rho_{\text{тр}} V$

7) $\rho_1 V - \rho_1 V_2 - \rho_1 V_3 + m_2 + \rho_3 V_3 = \rho_{\text{тр}} V$; неизвестные члены уравнения остаются в левой части уравнения, известные переносятся в правую часть уравнения.

8) $\rho_3 V_3 - \rho_1 V_3 = \rho_{\text{тр}} V - \rho_1 V + \rho_1 V_2 - m_2$

9) $V_3(\rho_3 - \rho_1) = \rho_{\text{тр}} V - \rho_1 V + \rho_1 V_2 - m_2$

10) $V_3 = (\rho_{\text{тр}} V - \rho_1 V + \rho_1 V_2 - m_2) / (\rho_3 - \rho_1)$, подставляем числовые значения и получаем значение объёма барита:

$$V_3 = (1,65 * 250 - 250 + 5,19231 - 13,5) / (4,2 - 1) = 48,1851 \text{ м}^3$$

11) затем вычисляем массу барита:

$$m_3 = \rho_3 V_3 = 4,2 * 48,1851 = 202,37741 \text{ т} \approx 202377 \text{ кг}$$

12) из уравнения (5) получаем значение объёма воды:

$$V_1 = V - V_2 - V_3 = 250 - 5,19231 - 48,1851 = 196,63259 \text{ м}^3$$

Ответ:

1. Вода для затворения 196,633 м³

2. Bentonит 13500 кг

3. Барит 202377 кг

ЗАДАНИЕ 3.

Вы прибыли на буровую. Буровой мастер просит Вас приготовить _____ м³ раствора с плотностью _____ г/см³ с концентрацией CaCO₃ - _____ кг/м³. CaCO₃ – карбонат кальция применяется в качестве кольматанта для буровых растворов. Определите необходимое количество реагентов для приготовления раствора.

Найти: 1. Вода для затворения _____ м³

2. Bentonит _____ кг

3. CaCO₃ _____ кг

Варианты заданий, обучающие получают индивидуально у преподавателя.

Глава 3.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВОПРОС

Варианты заданий, обучающие получают индивидуально у преподавателя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описываете основные этапы выполнения курсовой работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Указываете список литературных источников, необходимых для выполнения курсовой работы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Геолого-технический наряд /ГТН/ - формат А3

ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ

Курсовая работа выполняется на формате А4. Обязательно ГТН на формате А3.

Шрифт 12 или 14, интервал 1,5.

Каждая глава с новой страницы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1 глава Программа промывки

2 глава Расчёты

3 глава Специальный вопрос /указываете его название, слово «специальный вопрос» не пишется/.

Заключение

Приложения /ГТН, описание химических реагентов, ГОСТы, стандарты/.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Курсовая работа по дисциплине
«Нефтепромысловая химия»

На тему: «_____»

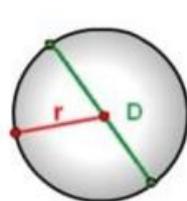
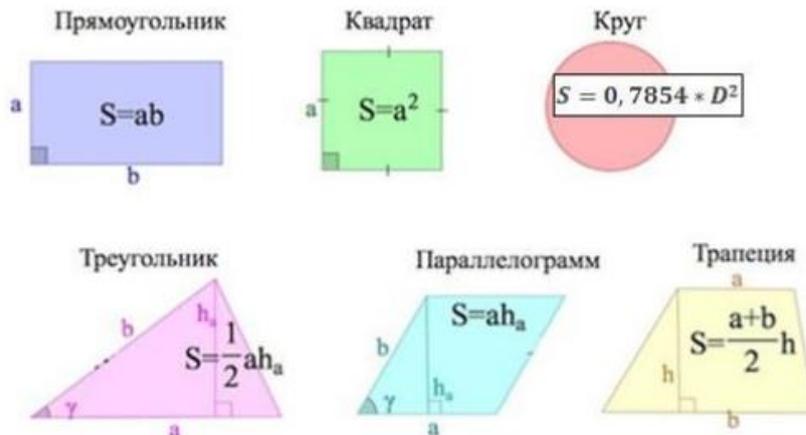
по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Магистерская программа «Строительство наклонно-направленных и
горизонтальных скважин»

Выполнил: магистрант курс-группа ФИО
Проверил: должность, степень, ФИО преподавателя

Самара
2017

Формулы для использования в расчётах на скважине. Площадь фигур.

Площадь простейших фигур.



Длина окружности

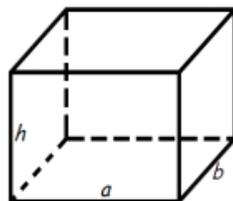
$$L = \pi * D \text{ или } L = 2 * \pi * R$$

В отрасли принято значение $\pi = 3,1416$

Формулы для использования в расчётах на скважине. Объем фигур.

Формула объёма
прямоугольного
параллелепипеда:

$V = a \cdot b \cdot h$
где:
V - объём
прямоугольного
параллелепипеда,
a - длина,
b - ширина,
h - высота.



Частный случай объём куба:
 $V = a^3$

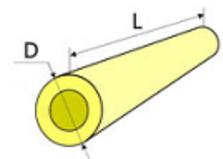
Формула
цилиндра:

$V = S_o \cdot h$
где:
V - объём цилиндра,
 $S_o = 0,7854 * d^2$ - площадь
основания цилиндра
d - диаметр цилиндра,
h - высота цилиндра



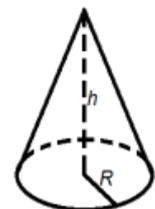
Объём кольцевого про-ства:

$V = 0,7854 * (Dn^2 - dнн^2) * L$
где:
Dн - наружный диаметр трубы
dнн - внутренний диаметр трубы



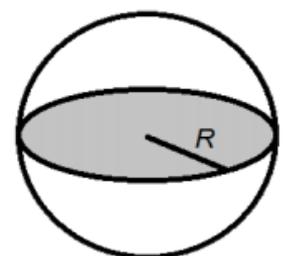
Формула объёма конуса

$V = \frac{1}{3} * S_o * h,$
где:
 $S_o = 0,7854 * d^2$ - площадь основания конуса.
d - диаметр основания конуса,
h - высота конуса

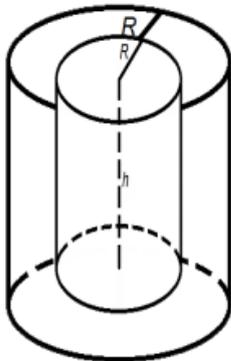


Формула объёма шара:

$V = \frac{\pi * d^3}{6}$
или $V = 0,5236 * d^3,$
Где:
V - объём шара,
d - диаметр шара



Формулы для использования в расчётах на скважине. Коэффициент каверности.



$$K_{\text{каверн}} = \frac{V_{\text{скв факт}}}{V_{\text{скв долото}}} = \frac{\cancel{0.7854} * d_{\text{факт}}^2 * L_{\text{скв}}}{\cancel{0.7854} * d_{\text{долото}}^2 * L_{\text{скв}}} = \frac{d_{\text{факт}}^2}{d_{\text{долото}}^2}$$

$$K_{\text{каверн}} = \frac{d_{\text{факт}}^2}{d_{\text{долото}}^2}$$

Отсюда:

$$d_{\text{факт}} = d_{\text{долото}} * \sqrt[2]{K_{\text{каверн}}}$$

Формулы для использования в расчётах на скважине. Плотность.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Физическая величина, показывающая, какая масса приходится на единицу объёма вещества, называется плотностью.

$$\text{плотность} = \frac{\text{масса}}{\text{объём}}$$

плотность – ρ

масса – m

объём – V

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Измеряется в кг/м³, г/см³, ррр.

Не метрические (американские) и метрические единицы измерения

В данном методическом указании используются единицы измерения, принятые в США. Однако метрические единицы используются во многих буровых операциях во всем мире. Кроме этих двух стандартов существуют различные комбинации единиц и видоизмененные наборы единиц, взятые из разных стандартов. Приводятся как американские, так и метрические единицы.

Плотность выражается в различных единицах измерения. Основные единицы измерения плотности - фунт на галлон (lb/gal), килограмм на кубический метр (kg/m³) и килограмм на литр (или г/см³).

Единицы измерения, принятые в США	
масса	фунты (lb)
длина	футы (ft) и дюймы (in.)
объем, вместимость и вытесненный объем	баррели (bbl) и галлоны (gal)
плотность (удельный вес)	фунты/галлон (lb/gal) и фунты/кубические футы (lb/ft ³)
давление	фунты/квадратный дюйм (lb/in. ² or psi)
концентрация	фунт/баррель (lb/bbl)

Десятичные Единицы	
масса	килограммы
длина	метры
объем, вместимость и вытесненный объем	кубические метры (m ³) и литры (l)
плотность (удельный вес)	граммы/кубический сантиметр (g/cm ³) и (kg/l) обе единицы то же самое, что и удельный вес (SG)
давление	килоПаскали (kPa), бары или атмосферы
концентрация	килограмм/кубический метр (kg/m ³)

Метрическая (десятичная) система основана на числах, кратных 10. Например, длина может быть выражена числами, кратными одному метру.

1000 метров (10 ³)	1 километр (km)
100 метров (10 ²)	1 гектометр
10 метров (10 ¹)	1 декаметр
1/10 метра (10 ⁻¹)	1 дециметр (dm)
1/100 метра (10 ⁻²)	1 сантиметр(cm)
1/1000 метра (10 ⁻³)	1 миллиметр (mm)
1/1.000.000 метра (10 ⁻⁶)	1 микрометр или 1 микрон (µm)

Чаще всего используются приставки кило- (1000), санти- (1/100), милли- (1/1000) и микро- (1/1000000). Эти же приставки можно применять и ко всем другим измерениям, таким как: масса, объем, плотность (вес), давление.

Надо умножить эту величину	на	чтобы получить
Объем		
баррель (bbl)	5,615	кубический фут (ft ³)
баррель (bbl)	0,159	кубический метр (m ³)
баррель (bbl)	42	галлон США (gal)
кубические футы (ft ³)	0,0283	кубический метр (m ³)
кубические футы (ft ³)	7,48	галлон США (gal)
галлоны США (gal)	0,00379	кубический метр (m ³)
галлоны США (gal)	3,785	литр (l)

кубический метр (m ³)	6,289	баррель (bbl)
кубический метр (m ³)	1000	литр (l)
Масса или Вес		
фунт (lb)	453,6	грамм (g)
фунт (lb)	0,454	килограмм (kg)
килограмм (kg)	2,204	фунт (lb)
десятичная тонна (mt)	1000	килограмм (kg)
Длина		
футы (ft)	0,3048	метр (m)
дюймы (in.)	2,54	сантиметр (cm)
дюймы (in.)	25,4	миллиметр (mm)
метр (m)	3,281	футы (ft)
метр (m)	1,609	километры (km)
Давление		
lb/in. ² (psi)	6,895	килоПаскаль (kPa)
lb/in. ² (psi)	0,06895	бар (bar)
lb/in. ² (psi)	0,0703	kg/cm ²
килоПаскаль (kPa)	0,145	lb/in. ² (psi)
бар (bar)	100	килоПаскаль (kPa)
Концентрация		
фунт/баррель (lb/bbl)	2,853	kg/m ³
килограмм/кубический метр (kg/m ³)	0,3505	lb/bbl
Плотность (Вес)		
фунт/галлон (lb/gal)	119,83	kg/m ³ и g/l
килограмм/кубический метр (kg/m ³)	0,008345	lb/gal
фунт/галлон (lb/gal)	0,11983	g/cm ³ , kg/l или SG
фунт/кубические футы (lb/ft ³)	16,02	kg/m ³ и g/l
g/cm ³ , kg/l или SG	8,345	lb/gal