

*Инструкция*  
**ОБЩАЯ КАЛЬЦИЕВАЯ ЖЕСТКОСТЬ**

Жесткость воды или фильтрата бурового раствора обуславливается, главным образом, присутствием ионов кальция и магния. При добавлении к воде специального титровального раствора для определения жесткости (ЭДТК) он связывает эти ионы, при этом конечная точка титрования определяется с помощью соответствующего индикатора. Общую жесткость воды выражают в миллиграммах кальция на литр. Для устранения эффектов "темных" компонентов, маскирующих достижение конечной точки, используют специальные окислители типа гипохлорита натрия.

**Оборудование:**

- #147-53 Индикаторные pH-полоски, диапазон измерения pH 1-14, 100 шт. в упаковке
- #153-2 Кювета для титрования полиэтиленовая
- #153-34 Пипетка, 1 мл x 1/100 мл, стеклянная
- #153-36 Пипетка, 2 мл x 1/100 мл, стеклянная
- #153-38 Пипетка, 5 мл x 1/10 мл, стеклянная
- #153-51 Мерный стакан, 250 мл, стеклянный
- #168-01 Электроплитка с термостатом, 115 вольт  
или
- #168-01-1 Электроплитка с термостатом, 230 вольт

**Реактивы:**

- #205-02 Индикаторный раствор (Calmagite®), Versenate Hard. (версенат), 2 унции (59 мл)
- #205-05 Буферный раствор для определения жесткости (аммиачный), 8 унций (236 мл) (UN2672)
- #205-12 Титровальный раствор (ЭДТК), 0,01 М, 400 мг/л Ca<sup>+2</sup>, 16 унций (472 мл)
- #206-02 Дистиллированная вода, 16 унций (472 мл)
- #230-25 Уксусная кислота ледяная, 8 унций (236 мл) (UN2789)
- #261-00 Раствор гипохлорита натрия, 8 унций (236 мл) (UN1791)
- #261-50 Экранирующий агент, смесь (1:1:2 (об.)) триэаноламина : тетраэтиленпентамина : воды, 16 унций (472 мл)

For more information, please contact us:

[ExpotechUSA](#)  
[10700 Rockley Road](#)  
[Houston, Texas 77099](#)  
[USA](#)

[281-496-0900 \[voice\]](#)

[281-496-0400 \[fax\]](#)

E-mail: [sales@expotechusa.com](mailto:sales@expotechusa.com)

Website: [www.ExpotechUSA.com](http://www.ExpotechUSA.com)

## Процедура:

1. Внесите в кювету для титрования не менее 1,0 мл воды или фильтрата.  
(Если фильтрат прозрачный или лишь слегка окрашен, пункты 2-5 можно опустить.)
2. Добавьте 10 мл гипохлорита натрия, перемешайте.
3. Добавьте 1,0 мл ледяной уксусной кислоты, перемешайте.
4. Прокипятите образец в течение 5 минут, поддерживая постоянный объем жидкости путем добавления дистиллированной воды. Кипячение необходимо для удаления избытка хлора. Удостоверьтесь в отсутствии хлора, окунув в образец индикаторную рН-полоску. Если полоска побелела, продолжайте кипячение.
5. Остудите образец, ополосните стенки мерного стакана деионизированной (дистиллированной) водой.
6. Доведите объем образца до 50 мл деионизированной (дистиллированной) водой.
7. Добавьте примерно 2 мл буферного раствора, тщательно перемешайте. Правильному определению конечной точки может помешать присутствие растворимого железа. В этом случае можно воспользоваться экранирующим агентом - смесью (1:1:2 (об.)) триэтаноламина : тетраэтиленпентамина : воды.  
Расход смеси - 1 мл на одно титрование.
8. Добавьте достаточное количество индикаторного раствора (2-6 капель), перемешайте. Если в растворе присутствуют ионы кальция и (или) магния, он приобретает рубиновую окраску.
9. Помешивая раствор, оттитруйте его раствором ЭДТК до конечной точки. Под воздействием кальциевого индикатора цвет раствора меняется с красного на синий. За конечную точку принимается момент, когда добавление титровального раствора уже не вызывает изменения цвета. Количество затраченного титровального раствора используется для расчета общей кальциевой жесткости.

## Расчет:

$$\text{Общая кальциевая жесткость, мг/л} = \frac{400 (\text{количество ЭДТК, мл})}{\text{Объем образца, мл}}$$