

Прибор для измерения SDI индекса



Группа компаний Эковита

Санкт-Петербург

Телефон: +7 812 566-55-01

E-mail: office@ecovita.ru

Сайт: www.ecovita.ru



Москва

Телефон: +7 499 600-08-01

E-mail: office@ecovita.ru Сайт:
msk.ecovita.ru

Методика определения SDI-индекса (Silt Density Index)

Silt Density Index (SDI-индекс) – это индекс плотности взвешенных частиц в единице объема воды - определяет снижение производительности мембран за счет образования на их поверхности загрязнений, состоящих из взвешенных и коллоидных микрочастиц. Методика его определения основана на замере времени фильтрования заданного объема исходной воды (как правило, 500 мл) через калиброванную микрофильтрационную мембрану с размером пор 0,45 мкм при постоянном перепаде давления на фильтре 0,207 МПа (30 psi) и постоянной температуре.

При выполнении измерения необходимо учитывать факторы, снижающие точность:

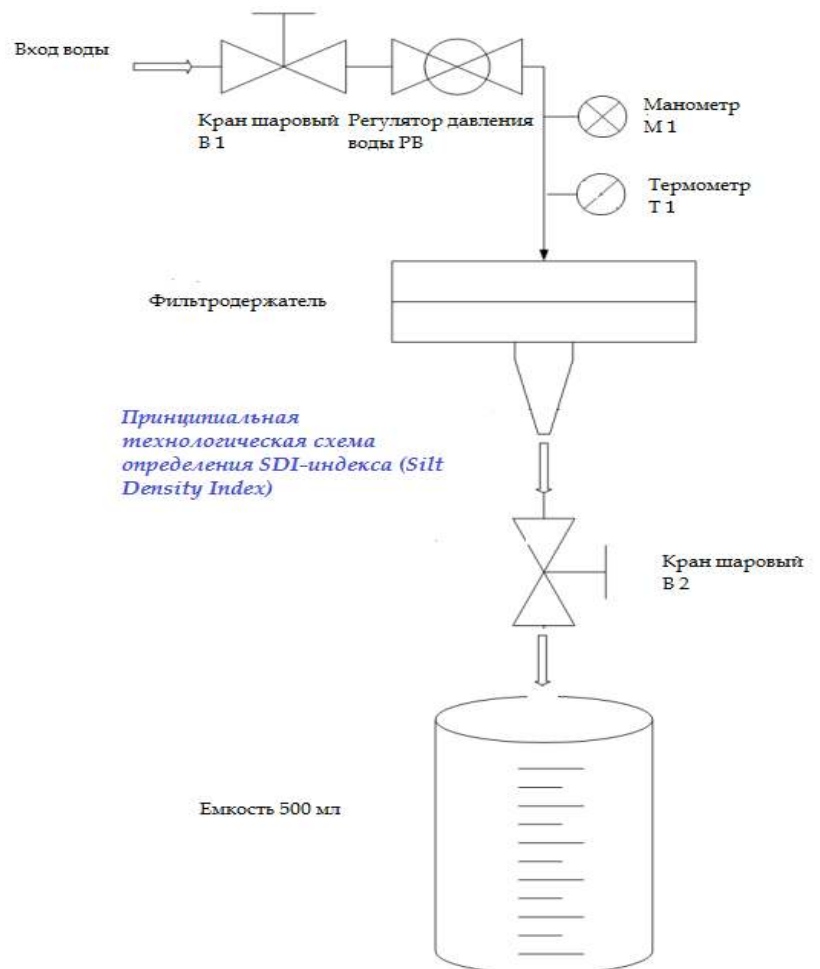
- пульсация давления исходной воды;
- изменение температуры анализируемой воды (изменение на 1°C скорость фильтрации воды изменяется на 3%);
- наличие в воде воздушных пузырьков, масел или других гидрофобных веществ, способных экранировать поверхность мембранного фильтра (должны отсутствовать);
- наличие в воде агрессивных компонентов, способных разрушить мембрану из нитроцеллюлозы (должны отсутствовать);
- наличие гуминовых и фульвокислот, а также их солей (их содержание не должно превышать 1 мг/л).

Необходимое оборудование:

1. Фильтродержатель для дискового мембранного фильтра диаметром 47 мм.
2. Дисковый мембранный фильтр из нитроцеллюлозы диаметром 47 мм с размером пор 0,45 мкм.
3. Дисковый бумажный фильтр максимальной плотности диаметром 47 мм для предварительной фильтрации и заполнения системы водой.
4. Регулятор давления воды «после себя» с пропускной способностью 0,1 – 2,0 л/мин и поддержанием давления в диапазоне $0,207 \pm 0,001$ МПа ($30 \pm 1\%$ psi) .
5. Манометр с диапазоном измерения 0 – 1,0 МПа и классом точности 1,5 ($0 – 60 \pm 1\%$ psi).
6. Мерный цилиндр объемом 500 мл.
7. Пинцет с плоскими наконечниками для мембранных фильтров.
8. Термометр.
9. Секундомер.
10. Соединительные фитинги, шаровые краны, трубки из пластика.

Подготовка к измерению:

1. Соберите технологическую схему измерения в соответствии с рисунком.
2. Подсоедините измерительный модуль к источнику анализируемой воды.
3. Убедитесь, что давление исходной (анализируемой) воды находится в пределах 0,3-0,4 МПа.
4. Последовательно плавно откройте входной вентиль В-1, а затем выходной вентиль В-2, после чего с помощью регулятора давления воды РВ установите по манометру М-1 давление воды на входе в фильтродержатель $0,207 \pm 0,001$ МПа и промойте систему исходной водой в течение 3-5 минут. При этом убедитесь, что отсутствует пульсация давления исходной воды, в исходной воде нет воздушных пузырьков.
5. Закройте выходной вентиль В-2, отпрессуйте измерительный модуль исходной водой, убедившись в отсутствии течей.
6. Закройте входной вентиль В-1 и сбросьте давление с измерительного модуля, открыв для этого вентиль В-2. После чего вентиль В-2 закройте.
7. Откройте фильтродержатель и пинцетом установите в него бумажный фильтр диаметром 47 мм. Смочите установленный фильтр несколькими каплями исходной воды и убедитесь в том, что он плотно и равномерно прилегает к подложке.
8. Убедитесь в том, что O-образная прокладка занимает правильное положение в крышке фильтродержателя и закройте фильтродержатель крышкой.
9. Откройте вначале выходной вентиль В-2, а затем очень плавно входной вентиль В-1 и с помощью регулятора давления воды установите по манометру М-1 давление воды на входе в фильтродержатель $0,207 \pm 0,001$ МПа и вновь промойте систему исходной водой в течение 3-5 минут.
10. Закройте выходной вентиль В-2, отпрессуйте измерительный модуль исходной водой, убедившись в отсутствии течей.



11. Закройте входной вентиль В-1 и сбросьте давление с измерительного модуля, открыв для этого вентиль В-2. После чего вентиль В-2 закройте.
12. Откройте фильтродержатель и убедитесь в том, что установленный фильтр после испытаний также как перед ними плотно и равномерно прилегает к подложке. При этом убедитесь, что на фильтре нет следов масла или каких-либо других гидрофобных веществ (на фильтре в местах их присутствия будут места несмоченные водой).
13. Аккуратно удалите пинцетом из фильтродержателя бумажный фильтр, уделив при этом особое внимание поверхности подложки (на ней не должно оставаться никаких следов и ворсинок от удаленного фильтра, при необходимости аккуратно протрите подложку бязью).
14. Закройте фильтродержатель крышкой, измерительный блок готов к работе.

Проведение измерений:

1. Последовательно плавно откройте входной вентиль В-1, а затем выходной вентиль В-2, и начните промывку системы исходной водой. При этом убедитесь, что отсутствует пульсация давления исходной воды, в исходной воде нет воздушных пузырьков. В ходе промывки следите за показаниями термометра Т-1. После стабилизации его показаний (изменение температуры воды не должно превышать $0,1\text{C}^{\circ}$) закройте входной вентиль В-1, а затем выходной вентиль В-2.
2. Откройте фильтродержатель и пинцетом установите в него мембранный фильтр из нитроцеллюлозы диаметром 47 мм с размером пор $0,45\text{ мкм}$ (глянцевой стороной вверх). Смочите установленный фильтр несколькими каплями исходной воды и через несколько минут (после полного набухания мембраны) убедитесь в том, что он плотно и равномерно прилегает к подложке. Избегайте прикосновений пальцами к поверхности мембранного фильтра.
3. Убедитесь в том, что O-образная прокладка занимает правильное положение в крышке фильтродержателя и закройте фильтродержатель крышкой.
4. Плавно откройте входной вентиль В-1, затем кратковременно выходной вентиль В-2 и заполните фильтродержатель водой.
5. Установите на выходе из вентиля В-2 мерную емкость, плавно откройте его полностью, с помощью секундомера засекайте время заполнения мерной емкости 500 мл водой. При необходимости с помощью регулятора давления воды откорректируйте по манометру М-1 давление воды на входе в фильтродержатель $0,207\pm 0,001\text{ МПа}$.
6. Скорость фильтрации воды при наполнении мерной емкости будет снижаться. В ходе измерений следите за показаниями термометра Т-1(изменение температуры воды не должно превышать $0,1\text{C}^{\circ}$).
7. После наполнения емкости фильтратом, запишите время заполнения t_0 , слейте фильтрат из емкости и продолжайте фильтрацию в дренаж в течение следующих 15 минут.

8. Через 15 минут вновь установите мерную емкость на выходе из вентиля В-2 и вновь с помощью секундомера засекайте время заполнения мерной емкости 500 мл водой. В ходе измерений следите за показаниями термометра Т-1 (изменение температуры воды не должно превышать 0,1С°).
9. После повторного наполнения емкости фильтратом, запишите время заполнения t_k , слейте фильтрат из емкости.
10. Последовательно закройте вентиля В-1 и В-2.
11. Откройте фильтродержатель и убедитесь в том, что установленный фильтр после испытаний также как перед ними плотно и равномерно прилегает к подложке. При этом убедитесь, что на фильтре нет следов масла или каких-либо других гидрофобных веществ (на фильтре в местах их присутствия будут места несмоченные водой).
12. Аккуратно удалите пинцетом из фильтродержателя фильтр, уделив при этом особое внимание поверхности подложки (на ней не должно оставаться никаких следов и ворсинок от удаленного фильтра, при необходимости аккуратно протрите подложку бязью).
13. Закройте фильтродержатель крышкой, полностью освободите систему от остатков анализируемой воды. В случае, если измерительный модуль не будет использоваться длительное время (более 48 часов) либо просушите его, либо заполните 1% - ым раствором бисульфита натрия.

Обработка результатов измерения:

Расчет SDI-индекса производится по формуле:

$$SDIT = (1 - (t_0 / t_k)) * 100/T$$

где t_0 – время первоначальное время заполнения мерной емкости 500 мл (первый шаг), t_k – время заполнения мерной емкости 500 мл во второй раз (второй шаг), T – общее время между двумя шагами фильтрования (для SDI_{15} равно 15 мин.)

Если значение выражения $(1 - (t_0 / t_k))$ превышает величину 0,75, следует уменьшить время между двумя фильтрованиями (например, 5 мин (SDI_5) или 10 мин (SDI_{10})).

Внешний вид и комплектация

