БПК и респирометрические (манометрические) датчики VELP

Определение БПК (биологическое потребление кислорода) является широко применяемым методом оценки качества загрязненных вод. Определение БПК предполагает разложение микроорганизмами углеродсодержащих органических веществ.

В классическом методе определение содержания кислорода осуществляют йодометрическим или амперометрическим методом. При манометрическом методе, значения БПК получаются на основании измерения давления в герметичном сосуде. Важным достоинством данного комплекса приборов является то, что при измерении давления используются не ртутные манометры, а электронные датчики.

Манометрическое определение БПК

Основным приложением манометрического метода является анализ сточных вод и биологических очистных установок.

Манометрический метод определения БПК в бутыли соответствует процессу, протекающему на очистных сооружениях, но в сильно уменьшенном виде. В то же время, данный анализ можно применять для различных водных сред, например, природных вод, а также искусственно созданных растворов.

Период измерения можно варьировать в широком временном диапазоне в зависимости от преследуемой цели. Для оценки эффективности системы биологической очистки на станциях аэрации в Европе обычно используют БПК5, в Скандинавских странах - БПК7, в России - БПК5, БПК20 или $БПК_{полн}$.

Различные времена инкубирования имеют свои положительные и отрицательные стороны. В каждом случае образцы вод термостатируются в течение всего времени инкубирования при 20°С.

По сравнению с остальными методами определения БПК, манометрический метод отличается максимальной приближенностью к природным условиям биологического разложения растворенных органических веществ. Воздействие на образец воды сведено к минимуму. Кроме масштаба, процессы, протекающие при биологической очистке на станциях аэрации и при измерении БПК манометрическим способом, отличаются тем, что последние протекают в анаэробных условиях (т.е. без доступа воздуха). Весь необходимый для окисления органики кислород находится в измерительной бутыли.

Кроме растворенного кислорода, биокультуры потребляют также кислород из газовой фазы - из воздуха в бутыли над раствором. Кислород в водной и газовой фазе находится в равновесии. Постоянное энергичное перемешивание обеспечивает стабильный обмен газом между двумя фазами.

Использование манометрических датчиков намного упрощает измерение БПК, т.к. они автоматически запоминают измеренные значения. Все сохраненные в памяти прибора значения можно считать в любой день. К разбавлениям приходится прибегать редко, что также снижает трудоемкость и время анализа. Количество рутинных операций при использовании данного метода минимально.

Микроорганизмы, присутствующие или инокулированные в пробе воды, содержащей биоразлагаемое органическое вещество, потребляют кислород для своей метаболической активности и производят соответствующий объем двуокиси углерода. Углекислый газ поглощается сильной щелочью, помещенной в горлышко реакционного сосуда. Результатом этого процесса является снижение давления газа. Манометрический датчик, установленный на горлышке реакционного сосуда, измеряет падение давления газа между началом и концом анализа и дает результат, выраженный в мг/л.

Манометрический датчик для определения БПК

- 3-разрядный светодиодный дисплей;
- Измерение по шкалам 90, 250, 600, 999 и 4000 ppm; БПК; Более высокие значения могут быть измерены путем разбавления образца;
- Автоматически сохраняет 5 значений БПК с 24-часовыми интервалами;
- Позволяет продолжить анализ в выходные дни;
- Результаты можно считывать напрямую в любое время, даже через пять дней;
- Прямое считывание в мг/л (частей на миллион);
- Устанавливается непосредственно на 500 мл. бутыль с образцом;
- Степень защиты IP 54 от проникновения частиц и жидкости; Класс безопасности МЭК/EN61010-1;
- Соответствие классу 3 IEC 1010;
- Официальный метод - ISO 5815-1:2019 Стандартный метод 5210D

F102B0133 BOD Sensor

Информация для заказа:

- F102B0133 Датчик манометрический. Диапазон давления: 500 ÷ 2000 мбар (гПа). Комплект с патроном для щелочи.
- F102B0134 Датчик манометрический для определения БПК (90, 250, 600, 999 ppm BOD). Комплект, включающий манометрический датчик (F102B0133), бутыль V=500 мл (10001107), якорь для магнитной мешалки 6x35 мм (A00001056) и патрон для щелочи.

F102B0134 BOD Sensor Set

- **Система 6-позиционная BOD Sensor system 6 для определения БПК (90, 250, 600, 999 ppm BOD)**

  Включая: F102B0133 Датчик БПК (6 шт.) с ловушками KOH и батареями;
  F10200270 Станция перемешивания, 6 позиций 230 В/50–60 Гц (с бутылями и магнитными якорями).

SA10200136
BOD Sensor system 6

- **Система 10-позиционная BOD Sensor system 6 для определения БПК (90, 250, 600, 999 ppm BOD)**

  Включая: F102B0133 Датчик БПК (10 шт.) с ловушками KOH и батареями;
  F10200280 Станция перемешивания, 10 позиций 230 В/50–60 Гц (с бутылями и магнитными якорями).

SA10200137
BOD Sensor system 10

Доступные аксессуары:

A00000136 – Индикаторы для определения БПК (10x5 шт) - Control Test Tablets, 10 pcs/box.
A00000135 - Устройство контроля давления для прибора БПК- Sensor check.
A00000221- 3-х позиционный удлинитель Multi-socket extension cable EU.

Respirometric Sensor VELP

Респирометрический датчик для определения БПК разработан как интеллектуальное облачное решение для лабораторий по контролю качества природных и сточных вод. Датчик обеспечивает автоматическое преобразование результатов падения давления в единицы БПК (мг/л).

- Диапазон давления: 500 ÷ 2000 мбар (гПа).
- Результаты доступны в показателях БПК (мг/л) и давления (мбар).
- Шкалы БПК: 90, 250, 600, 1000, 4000 ppm, более высокие значения после разбавления.
- Интуитивно понятный 2-кнопочный интерфейс для облегчения настройки анализа.
- Яркий 4-разрядный светодиодный дисплей обеспечивает более длительный срок службы батареи по сравнению с другими датчиками на рынке.

F102B0153 Respirometric Sensor

Респирометрический датчик передает собираемые данные непосредственно на ПК, что позволяет отслеживать кривую анализа в режиме реального времени.

- Датчики контроля батареи.
- Предустановленные методы.
- Индивидуальные отчеты об испытаниях.
- Сравнение результатов.
- Возможно установить различные интервалы времени выборки - от 2 до 48 часов, в зависимости от продолжительности теста.
- Хранение данных - На датчике, база данных REPIROSoft™, Ermes Cloud.
- Батарейка датчика CR 2430.

VELP DataBox™ + RESPIROSoft™

Коммутатор VELP DataBox™ входит в состав систем для определения БПК вместе с программным обеспечением RESPIROSoft™ и обеспечивает беспроводную передачу данных от манометрических датчиков на ПК. DataBox™ хранит результаты для 48 датчиков (8 x 6-позиционных систем).

Интуитивно понятное ПО RESPIROSoft™ обеспечивает постоянный мониторинг множественных анализов, которые могут продолжаться в течение 5-30 дней.

Подключение к облачной платформе VELP Ermes Cloud Platform позволяет дистанционно мониторить системы манометрических датчиков в режиме реального времени с ПК, планшета или смартфона.

VELP Ermes также обеспечивает расширенную поддержку приложений и услуг, рассылку уведомлений и оповещений о событиях (на платформе и по электронной почте), доступ к аналитической базе данных в любое время и в любом месте, возможность создания и рассылки аналитических отчетов в различных форматах.

VELP Ermes + FOC хладотермостат

Респирометрическая сенсорная система RESPIROMETRIC Sensor System 6

Готовая платформа для определения БПК, состоящая из:

- Станции перемешивания,
- 6 бутылей из темного стекла объемом 500 мл,
- 6 респирометрических датчиков F102B0153.

Блок питания – USB / штекер.
Размеры станции перемешивания 270x300x185мм.
Класс безопасности МЭК/EN61010-1.
Степень защиты IP 54-EN 60529.

Информация для заказа:

SA10200146 – Система 6-позиционная Respirometric Sensor system 6 для определения БПК (90, 250, 600, 1000, 4000 ppm BOD) с Коммутатором VELP DataBox™ и ПО, включая:

F10200270 Станция перемешивания, 6 позиций 230 В/50–60 Гц (с бутылями и мешалками);
F102B0153 Респирометрический датчик (6 шт);
A00000402 RESPIROSoft and Wireless DataBox.

SB10200146 – Система 6-позиционная Respirometric Sensor system 6 без коммутатора и ПО, включая:

F10200270 Станция перемешивания, 6 позиций 230 В/50–60 Гц (с бутылями и мешалками);
F102B0153 Респирометрический датчик (6 шт).

SA10200146 Respirometric Sensor system 6

SB10200146 Respirometric Sensor system 6

Respirometric Sensor System 6 Maxi BMP

Универсальное, надежное облачное решение, предназначенное для исследований анаэробного дыхания, таких как биохимический метановый потенциал (BMP) биомассы. Анализ BMP изучает производство биогаза из органических отходов, главным образом, для очистки сточных вод и сточных вод, а также для производства возобновляемой энергии.

Готовая платформа для определения БМП, состоящая из:

- перемешивающей платформы,
- 6 бутылей из прозрачного стекла объемом 1000 мл,
- 6 респирометрических датчиков **Respirometric Sensor**

Respirometric Maxi

Система также подходит для других анаэробных исследований, таких как тесты на денитрификацию. Для этого анализа необходимо дополнительно приобрести стеклянные бутыли для денитрификации (A00000410).

- Период измерения от 10 до 60 дней.
- Время выборки - от 2 до 48 часов.
- Размеры станции перемешивания - 432x165x300 мм.
- Класс безопасности МЭК/EN61010-1.
- Степень защиты IP 54-EN 60529.
- **Официальные ссылки:** ISO 11734 (1995) Качество воды. Оценка «предельной» анаэробной биоразлагаемости органических соединений в сброженном иле. Метод измерения производства биогаза.

Информация для заказа:

SA10200156 Respirometric 6 Maxi с Коммутатором VELP DataBox™ и ПО;
SB10200156 Respirometric 6 Maxi без коммутатора и ПО
A00000136 Индикаторы для определения БПК (10x5 шт);
A00000135 - Устройство контроля давления для прибора БПК- Sensor check.

Сенсорная система RESPIROMETRIC 6 для определения биоразлагаемости пластика

Универсальное надежное решение с поддержкой облачных вычислений, предназначенное для проведения испытаний на аэробную деградацию для определения степени биоразлагаемости пластиковых материалов в водной среде.

- Класс безопасности МЭК/EN61010-1.
- Степень защиты IP 54-EN 60529
- **Официальные ссылки**: ISO 14851 Определение конечной аэробной биоразлагаемости пластиковых материалов в водной среде.

Multistirrer Digital 6-позиционная магнитная мешалка с точной установкой скорости перемешивания и функцией блокировки, предотвращающей непреднамеренное изменения скорости перемешивания. Размеры магнитной мешалки 230x51,5x370 мм.

Информация для заказа:

SA102A0166 – Сенсорная система Respirometric 6 для определения степени биоразлагаемости пластиковых материалов с Коммутатором VELP DataBox™ и ПО, включая:

- F102B0153 Респирометрический датчик (6 шт.);
- A00000419 Набор для респирометрического анализа пластмасс (6 шт.) (с бутылями V=1 л. и мешалками);
- F203A0179 6-ти позиционная магнитная мешалка MULTISTIRRER6 Digital;
- A00000402 RESPIROSoft and Wireless DataBox.

SB102A0166 – Сенсорная система Respirometric 6 для определения степени биоразлагаемости пластиковых материалов без коммутатора и ПО включая:

- F102B0153 респирометрический датчик (6 шт.);
- A00000419 Набор для респирометрического анализа пластмасс (6 шт.) (с бутылями V=1 л. и мешалками);
- F203A0179 6-ти позиционная магнитная мешалка MULTISTIRRER6 Digital.

Respirimetric Sensor System 6 для анализа почвы

Предназначена для испытаний на аэробное разложение почвы и компоста. Анализ дает микробное почвенное дыхание в результате минерализации органических веществ. Основное применение этих тестов связано с процессами обнаружения и мониторинга во время дезактивации и очистки загрязненных почв.

Официальные ссылки: BS EN ISO 16072 КАЧЕСТВО ПОЧВЫ. Лабораторные методы определения микробного дыхания почвы.

Информация для заказа:

SA102B0176 Респирометрическая сенсорная система для анализа почвы с Коммутатором VELP DataBox™ и ПО, включая:

- F102B0153 Респирометрический датчик (x6);
- A00000418 Комплект для респирометрического анализа почвы (x6);
- A00000402 RESPIROSoft and Wireless DataBox.

SB102B0176 Респирометрическая сенсорная система для анализа почвы без коммутатора и ПО, включая:

- F102B0153 Респирометрический датчик (x6);
- A00000418 Комплект для респирометрического анализа почвы (x6).

Охлаждаемые инкубаторы VELP серии FOC connect

FOC120E

Т от 3 до 50ºС. Модели объемом 120 и 200 л.

- Экологичная система охлаждения с равномерным распределением температуры.
- Рабочий диапазон от +3 до +50 °С.
- Однородность и стабильность температуры ±0,5°С.
- Интуитивно понятный цифровой интерфейс.
- Быстрая и простая калибровка.
- Низкие эксплуатационные расходы
- **Расположенные внутри камеры электрические розетки** для подключения магнитных мешалок из комплектов для определения БПК и других устройств.
- **Внутренняя стеклянная дверь** (модели FOC 120I FOC 200I).
- **Встроенная подсветка** (Модель FOC 200IL с дополнительной стеклянной дверью оснащена 2 полками со встроенной подсветкой идеально подходит для выращивания бактериальных культур и ферментации осадков. Также инкубатор FOC200IL может применятся для проращивания семян, разведения растений, насекомых и мелких животных и для проведения экспериментов, требующих поддержания постоянной температуры и освещения.

FOC200IL

ПО TEMPSoft™ совместно с FOC Connect позволяет:

- контролировать до 10 устройств, входящих в систему FOC Connect;
- программировать температурные рампы и устанавливать минимальное и максимальное пороговое значение температуры для срабатывания сигнализации.
- осуществлять экспорт данных в нескольких форматах;
- сохранять данные испытаний в соответствии с требованиями GLP.
- Осуществлять постоянный мониторинг (в случае подключения к VELP Ermes).

FOC Connect позволяет получать дистанционные уведомления и оповещения в режиме реального времени. Функция удаленного прерывания позволяет осуществлять полный контроль над процессом инкубации, обеспечивая максимальную безопасность. FOC Connect поставляется с протоколом связи MODBUS**.** Облачная платформа VELP Ermes и позволяет постоянно обновлять программное обеспечение и получать немедленную специальную помощь без привлечения специализированного технического персонала.

Технические данные

Модель	**FOC120E connect**	**FOC120I connect**	**FOC200E connect**	**FOC200I connect**	**FOC200IL connect**
Диапазон температур, ºС	+3…+50 (±0,5°С)		+3…+50 (±0,5°С)		
Объем камеры	109	109	169	169	169
Размер камеры, мм	460x340x440 /760		460 x 330 x 740/1070		
Количество полок	2	2	3	3	3 (2 LED)
Количество розеток	2	2	2	2	2
Габариты, мм	540 x550x912		540x550x1263		
Масса, кг	36	36	46,3	46,3	50
Потребляемая мощность, кВт	0,12	0,12	0,4	0,4	0,4
Внутренняя дверь	-	+	-	+	+
Подсветка	-	-	-	-	2 x 30000Лк
Терморегулирование	автотюнинг				
Дисплей	3-разрядный, разрешение 0,1 °С				
Интерфейс	Wi-Fi, 2 порта RS485				
Емкость	3 BOD 6 или 2 BOD 10	3 BOD 6 или 2 BOD 10	4 BOD 6 или 2 BOD 10	4 BOD 6 или 1 BOD 10	