Путеводитель по мониторингу сточных вод

- *Водосбросы*
- *ПДК*
- *Промышленные стоки*

Водосбросы • ПДК • Промстоки

Содержание

Обзор программ..... 2
Промышленные стоки
Стоки строительных площадок
Городские хозбытовые стоки
ПДК
Анализ качества воды
Стандарты качества воды

Варианты отбора проб..... 3
Ручной отбор
Автоматический отбор

Автоматический отбор..... 4-5
Основы работы
Пробный запуск
Сбор данных
Извлечение и анализ данных
Сопутствующие устройства
Датчики дождя
Устройства измерения показателей воды
Датчики уровня

Выбор места отбора 6-7
Ливневые трубопроводы
Сточные канавы
Свободные потоки

Установка и настройка 8-9
Установка водозабора
Безопасность
Источники питания

Мониторинг и измерение расхода..10-11
Первичные измерительные устройства
Вторичные измерительные устройства
Формула Маннинга
Площадь-скорость

Сбор и использование данных.....12
Считывание данных по месту
Беспроводное скачивание данных
Сотовый GSM или CDMA модем
Программное обеспечение обработки данных

Вопросы и ответы 13-15

История мониторинга стоков

1972

Конгресс США создает национальную систему контроля выбросов National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) в соотвествии с законом о загрязнении воды.

1985

Снижение выбросов в соответствии с NPDES было запланировано к 1985 году, но к намеченному сроку это сделать не удается. Сейчас уже ясно, что тогда точечные источники сброса сточных вод (промпредприятия и муниципальные очистные) не удалось полностью взять под контроль, чтобы адресно решить проблему.

1987

В 1987 году программа NPDES была расширена с целью охвата неточечных источников стоков: ливневых стоков с городов, строек, сельхозугодий. Сейчас становится понятно, что эти стоки - главный источник загрязнений поверхностных вод.

Сегодня

Спустя 44 года после создания NPDES принятые для снижения ливневых сбросов федеральные законы и законы штатов защищают все озера, реки и водосбросы США.

Заводы и муниципалитеты в соответствии с этими законами должны удовлетворять растущим требованиям контроля и отчетности за ливневые стоки.

Isco предлагает данную брошюру в качестве аналитического обзора и руководства для организаций, которым необходим мониторинг стоков для соответствия вышеописанному регулированию. С ее помощью вы можете разработать новую программу или сделать более эффективной уже существующую.

Детали федеральных программ США и их требования доступны на сайте агенства защиты окружающей среды: http://www.epa.gov

Обзор программ

Промышленные стоки

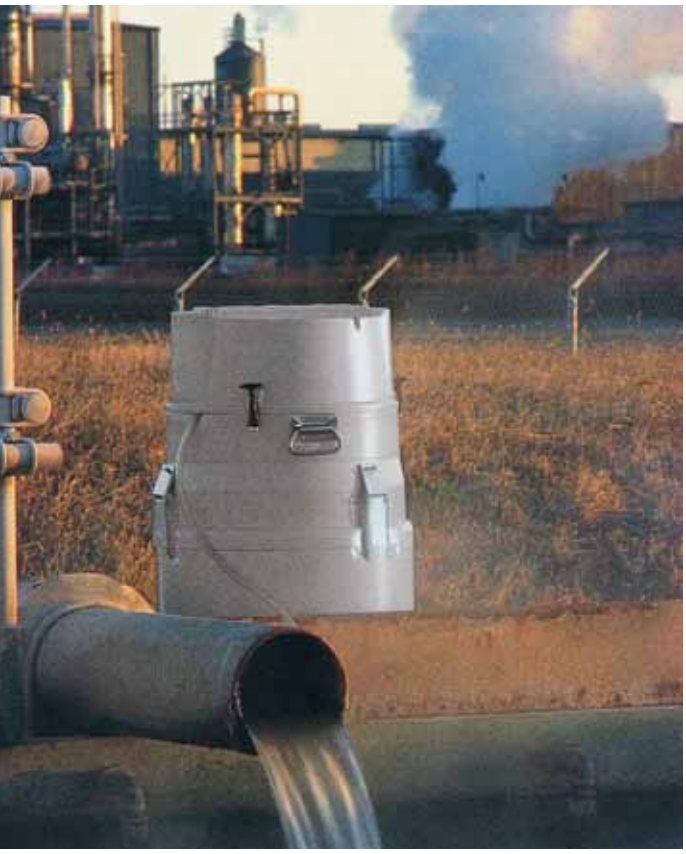
Данная программа регулирует сброс ливневых стоков от промпредприятий.

На данных объектах требуется отбирать пробы сточных вод после дождей, если осадков набирается более 2,54 мм суммарно за 72 часа. От предприятий обычно требуется отбирать пробу в течение первых 30 минут сброса и композитную пробу в течение первых трех часов сброса.

Пробы затем анализируют на содержание загрязняющих веществ. NPDES также требует от промпредприятий развивать и воплощать в жизнь план по предотвращению загрязнения ливневых стоков (SWPPP).

Стоки строительных площадок

В соответствии с федеральными нормативно-правовыми актами строительство рассматривается в качестве производственной деятельности. Под регулирование попадают стройплощадки площадью от 0.4 га. Таким площадкам также необходим SWPPP. Федеральные программы NPDES не требуют регулярный отбор проб стоков на таких площадках, в отличие от некоторых штатов.



Убедитесь, что вы удовлетворяете всем требованием властей.

Например, в штате Джорджия требуется отбирать и анализировать пробу сбросов ливневых стоков при выпадении более 25,4 мм осадков. Второй отбор проб требуется производить в течение 90 дней. Также, если очистные установки неправильно спроектированы или эксплуатируются не должным образом, то отбирать пробу следует, начиная с осадков от 12,7 мм. Проба должна быть отобрана в течение 45 минут от определения объема осадков и проанализирована на показатель мутности.

Городские хозбытовые стоки

NPDES также регулирует деятельность муниципалитетов с собственной канализационной системой. Стоки от канализации сбрасываются в поверхностные воды и вносят свой вклад в общую нагрузку загрязнений. Следовательно, NPDES требует от муниципалитетов разрабатывать план по регулированию ливневых стоков.
План должен обеспечить эффективный контроль в 6 областях:

- Информирование общественности
- Привлечение общественности
- Контроль за стройплощадками
- Обслуживание после завершения строительства
- Сокращение нелегальных врезок и сбросов
- Превентивные меры по снижению загрязнения для муниципальных предприятий

Постоянный пробоотбор ливневой канализации и контроль за потенциальными источниками загрязнений необходимы для контроля эффективности выполнения программы.

TMDL (максимальная общая суточная нагрузка) - аналог ПДС

TMDL - это федеральная программа США, которая учитывает максимальное количество загрязнителя, которое масса воды способна принять без превышения ПДК. Максимальное значение количества загрязнителя может использоваться для установления пределов сбросов сточных вод в водоем. Цель программы - улучшить качество сливаемой в водоем воды для охраны здоровья населения.

Анализ качества воды

В некоторых случаях анализ качества воды может потребоваться для получения разрешения на сброс сточных вод от NPDES. Качественный анализ воды может также проводиться для общественного одобрения и в качестве доказательств при судебном процессе с третьими сторонами. Частные природоохранные организации могут вкладывать свои время и деньги в контроль качества воды. В любом случае, контроль качества воды позволяет обладать ценными данными о текущем состоянии водной системы.

Стандарты качества воды

Местные программы основаны федеральных законах. Следует помнить, что штаты имеют свои собственные программы, иногда даже строже программ агенства защиты окружающей среды. Поэтому условия, предусмотренные в разрешениях на сброс сточных вод, могут различаться в разных штатах.

Отбор проб

Возможные варианты

И ручной, и автоматический методы отбора служат одной цели - получить надежные, обоснованные данные.

Ручной отбор

Тип контейнера для отбора проб и объем пробы зависят от того, на содержание каких веществ проба будет тестироваться. Для инструкций по типу контейнера, минимального объема, консервирования проб для разных типов загрязнителей обратитесь к CFR 126 (Свод федеральных правил). При ручном отборе следует придерживаться следующих правил:

- Отбирать пробу по центру канала
- Направлять горло емкости навстречу потоку
- Избегайте плавучих частиц
- Не ворошите дно, в противном случае отбирайте пробу выше по течению.
- Помечайте контейнеры, чтобы не перепутать пробы

Ручной отбор можно использовать для любых нужд. Однако, он больше всего подходит в качестве основного пробоотбора при засушливой погоде и в качестве резервного для автоматического пробоотбора.

Особенности

Простота - самый большой плюс этого метода. Минимальные технические требования, пробу можно набрать еще раз, если есть сомнения в ее качестве. Еще одно преимущество - минимальные затраты (емкости, холодильник, нож). Необходимо соблюдать осторожность при работе и иметь спецодежду и инструменты. Ливневые стоки должны быть отобраны сразу после дождя. Во время грозы существуют различного рода опасности (молния, торнадо, увеличение уровня потока), поэтому действовать лучше командой и иметь при себе связь. Из недостатков можно выделить приличные трудозатраты. Персоналу нужно быть постоянно наготове, чтобы быстро выехать на место отбора пробы. Иногда персонал может приехать на место и обнаружить, что уровень осадков недостаточен. Такие "ложные тревоги" могут быть затратными. При использовании ручного датчика дождя операторы должны проверять и опустошать датчики дождя каждые 24 часа. Трудозатраты и затраты на топливо могут стать существенными.

Автоматический пробоотбор

Автоматический пробоотбор подразумевает использование оборудование для мониторинга сточных вод по месту и отсутствие необходимости постоянного присутствия персонала. С данным автоматическим оборудованием оператор может настроить систему таким образом, чтобы отбор осуществлялся автоматически при наступлении определенных условий, и работать на других объектах и забирать пробы в определенное время. Оборудование активируется при наступлении этих определенных условий и собирает пробу в соответствии с заданной программой. Встроенные системы сохраняют информацию о пробоотборе, которая может потом использоваться для удобства записи и детального анализа. Информация может быстро передаваться для анализа множеством различных способов связи, или оператор может вернуться на площадку, снять данные и забрать пробы.

Особенности

Преимущества автоматического пробоотбора обусловлены удобством и сниженными трудозатратами. Операторам не нужно так часто выезжать на объект, а при выезде на него тратить значительно меньше времени и сил. Это увеличивает количество мест пробоотборов, которые можно обслуживать одновременно, что в свою очередь повышает продуктивность и снижает затраты. К тому же с автоматическими пробоотборниками условия труда становятся более безопасными. Операторы могут подождать окончания ливня и только затем забрать пробы. Всегда существует риск отказа устройств (отключение питания, программные ошибки или затопление). Обучение техперсонала правильной установке, работе и обслуживанию помогает убедиться в том, что автоматическая система работает как следует. Несмотря на довольно высокие цены, в целом проект окупается за счет снижения трудовых затрат.

Автоматический пробоотбор

Данный обзор автоматических пробоотборников и сопутствующих устройств ограничится только портативными пробоотборниками, так как стационарные редко используются при анализе ливневых стоков. Важно выбрать пробоотборник и аксессуары, подходящие под вашу программу сейчас и с прицелом на будущее. Обратитесь к производителю с опытными представителями и техподдержкой, которые могут помочь вам с рекомендациями и обеспечить успешное решение ваших задач.

Основные факторы при выборе оборудования под вашу программу:

- Износоустойчивость и надежность при данных окружающих условиях.
- Объем емкостей пробоотборника и возможность консервирования пробы.
- Программное обеспечение и выбор аксессуаров.

Основы работы

В большинстве портативных пробоотборников используется перистальтический насос для прокачивания пробы через фильтр и трубку. Проба затем собирается в емкости. В большинстве пробоотборников есть процессор с дисплеем, позволяющим настраивать такие параметры, как интервалы между пробоотборами, объем проб и расположение емкостей.

Пробный запуск

Всегда проверяйте установку, чтобы убедиться, что насос засасывает необходимое количество пробы. Если нет, проверьте, не забиты или перекручены ли трубки. Если проба совсем не доходит до бутылок, значит пробоотборник находится слишком высоко над точкой отбора.

Сбор данных

В зависимости от модели, автоматические пробоотборники могут регистрировать уровень расхода, количество осадков, данные о пробе и ее параметрах. Многие автоматические пробоотборники могут регистрировать данные, при этом размер памяти отличается у разных производителей.
Примечание: системы, в которые помимо пробоотборника входит расходомер, могут регистрировать и хранить данные в расходомере.

Извлечение и анализ данных

В современных моделях сейчас есть возможность получить данные с пробоотборника удаленно посредством различных опций связи (сотовый модем, радио и т.п.)

Такие удаленные подключения позволяют:

- Удаленный контроль состояния системы
- Извлечение данных
- Корректировки и обновления программ
- Уведомления, когда происходит отбор проб, или когда требуется сервисное обслуживание

По внешней телефонной линии телефонные модемы могут отправлять голосовые сообщения. Сотовые модемы могут отправлять смс или e-mail. Больше информации о различных методах работы с данными можно найти на странице 12. После скачивания данные могут быть проанализированы и переданы с помощью специального программного обеспечения, например Isco Flowlink®.

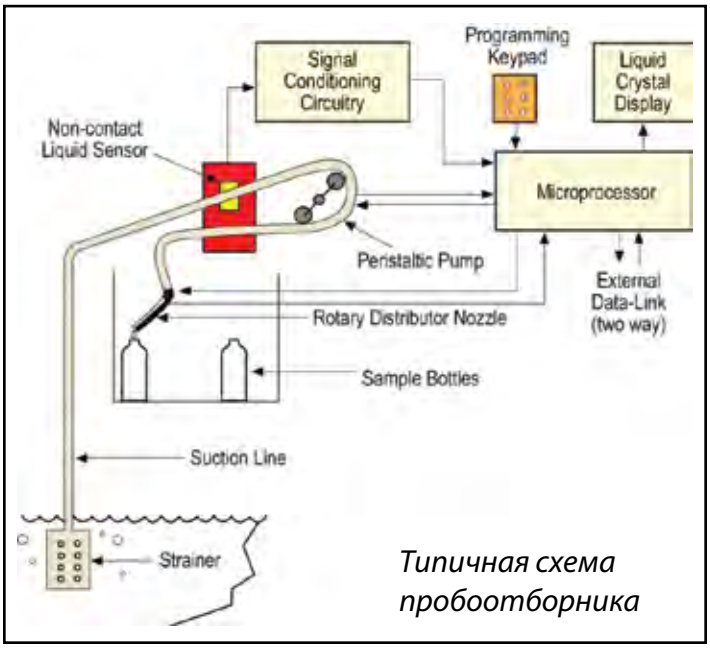
Сопутствующие устройства

Датчики дождя

Датчики дождя играют заметную роль во многих системах мониторинга ливневых стоков. Прибор измеряет уровень осадков (обычно с шагом 0.254 мм или 0.1 мм). Он позволяет системе отключаться и сохранять питание до того момента, когда наберется достаточный уровень для начала работы системы. Как только уровень осадков достигает предустановленного значения, сигнал от датчика дождя активирует пробоотборник или расходомер. Система может быть также сконфигурирована на дополнительные параметры активации. При установке датчика дождя следите за тем, чтобы над датчиком дождя не было навесов, деревьев. Установка датчика дождя на возвышенности обеспечит доступ к датчику для его проверки и обслуживания - обычно на высоте до 1.80 м.

Устройства измерения показателей воды

Помимо уровня осадков пуск отбора пробы можно осуществлять и по другим качественным показателям воды. Это pH, растворенный кислород, электропроводимость, температура, мутность и т.д. Соответствующие датчики по месту и мультипараметровые зонды можно использовать в качестве пускателя.



Типичная схема пробоотборника

Такие датчики снижают издержки и исключают ненужные отборы. Они могут запускать пробоотборники, когда создаются необходимые для этого условия.

Датчики уровня

Отбор пробы может запуститься, даже если уровень воды недотягивает до всаса трубки пробоотборника. Такое случается, например, когда пересыхает канал, питающийся только ливневыми стоками. Датчик дождя может подать сигнал на отбор пробы, но в это время канал еще не заполнен. Датчик уровня, установленный рядом со всасом, запустит отбор только при достаточном уровне воды. Самый простой датчик уровня - датчик проводимости, который определяет влажность. Есть и другие типы датчиков уровня: счетчик пузырьков или погружной пьезометрический датчик давления. Большинство таких устройств могут измерять уровень и расход для дальнейшего анализа. См. с. 10 и 11 для более подробной информации.

Автоматический пробоотборник - ключевой элемент современной пробоотборной системы, и зачастую, самый затратный.

Выбор места отбора

Начните с выбора возможных мест на карте. Затем посетите эти места и оцените их удобство доступа и возможные вредные факторы.

Отбирайте пробу ниже по течению от места сброса, убедившись в отсутствии других источников загрязнения пробы. Проводя анализ качества воды, ориентируйтесь на определенные географические районы и категории землепользования. После выбора точки, обратите внимание на форму канала. Их три типа: труба, сточная канава и свободный поток.

Примечание: Если вам необходимо установить свое оборудование на частной территории, убедитесь что у вас есть на это разрешение.

Ливневые трубы

Часто используются универсальные круглые трубы, которые сбрасывают стоки в водоем. Такие трубы могут быть изготовлены из различных типов материалов: сталь, гофрированная сталь, ПВХ, бетон и т.д. Датчик дождя может использоваться совместно с пробоотборником и запускать его при определенном уровне осадков. Опционально можно использовать датчик уровня для задания дополнительных условий пуска отбора.

Сточные канавы

Сточные канавы могут образовываться естесственно, а могут быть выполнены искусственно, например из бетона. Сточные канавы открыты. Пробоотборные устройства могут использоваться те же, что и в трубах. Так как в канавах может быть ил и водоросли, всас пробоотборной трубки может забиться мусором. Чтобы предотвратить это, лучше всего трубку располагать на некотором расстоянии от дна канала.

Свободный поток

Этот тип канала не имеет четкого ограждения и обладает сложным профилем. Свободные потоки делятся на три категории:

- **Постоянный поток:** Питается природными источниками и подземными водами, не пересыхает круглый год. Такие потоки имеют самые разнообразные экосистемы.
- **Периодически пересыхающий водоток:** Питается только от сезонных источников. Водные организмы присутствуют в такиз водотоках не круглый год.
- **Пересыхающие потоки**: Они питаются только лишь от ливневых вод.

Любые из вышеперечисленных потоков подходят для отбора проб. Для биологического анализа следует отбирать пробу из постоянных потоков. Вне зависимости от типа потока, каждый из них имеет один или несколько следующих основных элементов:

- **Пороги:** Сильное течение на мелководье. Через пороги вода движется быстрее всего, взрыхляя осадок и искажая профиль дна. Показатели качества воды, такие как, растворенный кислород, мутность, электропроводимость могут отличаться на разных участках.
- **Заводь:** Глубокая медленно движущаяся вода. Взвеси обычно осаждаются, ксилород поглощается в результате биологической и химической активности.
- **Небольшие потоки:** Участки со уменьшающейся глубиной и скоростью. Обычно рассматриваются как участки со средними значениями показателей. В таких потоках обычно и отбирается представительная проба (из-за средних параметров потока). Отбирайте пробы на середине потока (по глубине и ширине).

Стоит учитывать также повороты потока. При поворотах вода на внешних радиусах течет быстрее, размывая берег.

Поток на внутреннем радиусе имеет больше взвесей, из-за чего на соответствующем берегу образуется песок и прочие отложения. Этот берег излучины обычно более стабильный и пологий, что обеспечивает безопасный доступ к воде. Поток на внешнем радиусе размывает берег, земля и камни могут попасть в поток и утянуть за собой оборудование и людей.

Помните, что при большом потоке (после ливней) берега нестабильны и могут обрушиться. В таком случае лучше всего подождать, пока погодные условия стабилизируются.

УСТАНОВКА

и настройка

Пробоотборники обычно поднимают пробу на высоту. Иногда насос не справляется с доставкой пробы до пробоотборника, и это не позволяет устанавливать пробоотборник за пределами поймы. К тому же может оказаться невозможной установка трубки посредине потока на средней глубине. В результате пробоотборники часто устанавливают в подтопляемых зонах. В любом случае, старайтесь их располагать за пределами зоны подтопления канала. Найдите дерево рядом с границей зоны возможного подтопления и прицепите пробоотборник к нему. Если рядом нет деревьев, то вкопайте в землю столб (лучше несколько) и прихватите пробоотборник для надежности. Это оградит вас от риска уноса пробоотборника сильным потоком. Также важно закрепить пробоотборник в вертикальном положении, чтобы вода или ветер не смогли его перевернуть.

Установка водозабора

Для обеспечения представительности пробы правильно устанавливайте трубку в потоке. На конце трубки обычно есть фильтр. При установке в трубах просто положите фильтр на дно. Вес фильтра обычно удерживает его на месте. Если есть потенциальная вероятность очень большой скорости потока из-за ливня, добавьте груз, либо установите фильтр на монтажной пластине или стойке. В канавах и свободных потоках убедитесь, что всасывающая линия расположена вертикально. Это поможет избежать попадания донных осадков в пробу, в то же время позволит быть уверенным в том, что трубка погружена в воду.

Для замедления быстрого потока со взвешенным песком установите в поток две стальных стойки с отверстиями под веревку. Если возможно, свяжите вершины стоек ниже поверхности воды, чтобы снизить вероятность подцепить мусор. Закрепите конец пробоотборной трубки к стойке как можно ближе к горизонтальному центру потока. Старайтесь избегать изгибов трубки. Иногда приходится размещать фильтр рядом с берегом из-за ограниченной длины трубки. В таком случае выбирайте более откосый берег, нежели пологий, для того, чтобы снизить вероятность заноса фильтра донными осадками.

После того, как закрепили конец трубы, закрепите саму трубку к другой стойке под водой. Прикрепите трубку к стойке или дереву на берегу. Убедитесь, что трубку не занесет мусором. Избегайте вертикальных петель, в которых могут образовываться пробки и отрежьте излишки трубки. Если нет возможности установить столбы (например, в каменное дно), прикрепите их к отвесному берегу вертикально, прямо над поверхностью воды. Затем прикрепите трубку к стойке так, чтобы фильтр висел на средней глубине. Жестко закрепите стойку болтами.

Этот метод также можно применить для глубоких потоков, где нет возможности прикрепить стойку в дно.

Как вариант, проденьте трубку внутри жесткой трубы так, чтобы трубка торчала из трубы примерно на 60 см. Также можно трубку закрепить на деревянной доске размерами 5 на 10 см.

Пробоотборник должен быть расположен над поверхностью воды канала.

Безопасность

Оборудование могут украсть или повредить. Для длительного использования будет идеально построить защитное сооружение. В ином случае выбирайте места, скрытые от посторонних глаз. Размещайте оборудование в будках или закапывайте в землю внутри влагонепроницаемого контейнера. Более экстремальный метод - пристегнуть оборудование цепями к столбу или дереву, и повесить на оборудование замок.

На некоторых установках оставляют таблички с краткой информацией об устройстве и контактной информацией (телефон, сайт). Предупреждения о риске электрического поражения или биологической опасности отобьют у любопытных охоту трогать оборудование. В случае установки оборудования у рек и сильных потоков (где оборудование может смыть) или есть угроза вандализма, убедитесь, что на каждом приборе есть контактная информация.

Источники питания

Питание пробоотборников обычно осуществляется за счет батарей постоянного тока. В этом случае идеально использовать зарядники на солнечных панелях. Их следует устанавливать под углом на открытой местности для максимального облучения солнцем. Следуйте инструкциям производителя. Для систем мониторинга ливневых стоков солнечная панель иногда может устанавливаться ниже датчика дождя.

Мониторинг

и измерение расхода

С помощью данных о расходе вы можете посчитать , сколько веществ попадает в водный объект или определить влияние дождя на пополнение водного бассейна. На выбор метода измерения расхода влияет множество факторов.

Первичные измерительные устройства

Первичные устройства - это приспособления, которые вызывают сужение потока и перепад уровней воды, при котором расход жидкости зависит только от уровня в контрольном сечении. Поток высчитывается с достаточной точностью с помощью таблиц уровень-расход или формул. Существует два типа первичных устройств - лотки и водосливы.

Данные о расходе могут быть полезны для мониторинга качества поверхностных вод или ливневых стоков

Вторичные измерительные устройства

Вторичные устройства - приборы, которые измеряют уровень в контрольном сечении и высчитывают расход, основываясь на таблицах уровень-расход. Существует несколько способов измерения уровня - ни одна технология не является универсальной для абсолютно всех случаев.

Безконтактный ультразвуковой
Датчики, расположенные над уровнем воды, посылают звуковые импульсы и принимают отраженные. Время запаздывания между посланным и принятым сигналами определяет уровень жидкости. Расход высчитывается при помощи встроенного преобразовательсл расхода.

Барботажный датчик уровня
Глубина потока определяется по давлению, необходимому для того, чтобы выдавить пузырьки. Расход высчитывается при помощи встроенного преобразовательсл расхода. Такой датчик идеально подходит для загрязненных потоков, корродийных материалов, и использования в суровую погоду.

Погружные датчики
Это датчики, установленные на дне канала. Они измеряют давление столба жидкости над собой для определения глубины потока. Показатели глубины переводятся в значение расхода. Широко используется для мест, где для потока характерны ветер, запаренность, запененный или турбулентный поток.

Формула Маннинга

Этот метод применяется для оценки расхода в открытом канале без использования водосливов или лотков. В этом случае сам канал играет роль первичного устройства.

$$Q = \frac{K\,A\,R^{2/3}\,S^{1/2}}{n}$$

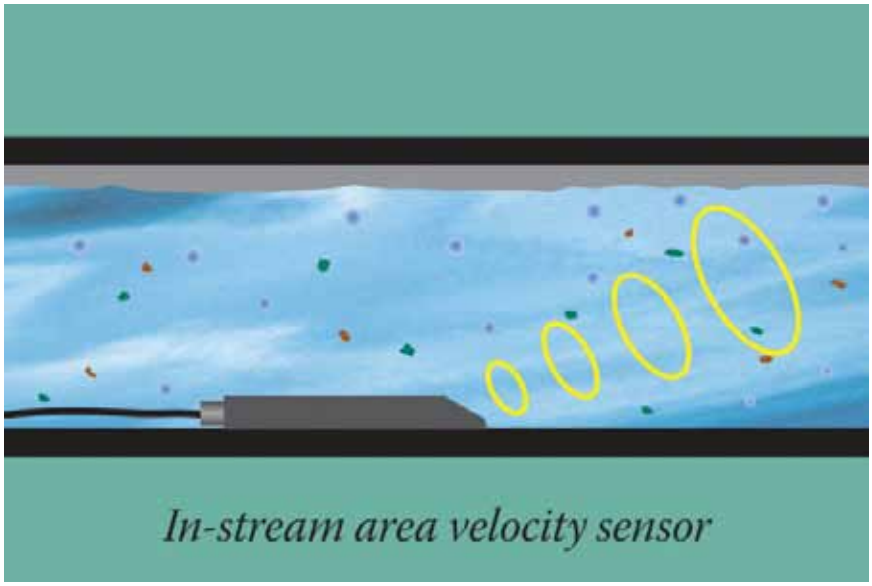
Используйте формулу Маннинга, только если канал обладает следующими свойствами:

- Постоянное поперечное сечение
- Последовательный уклон
- Известна шероховатость стенок канала*
- Безнапорный поток

*См. “Isco Open Channel Flow Measurement Handbook” или схожие источники

Площадь - скорость

Этот метод основан на измерении площади поперечного сечения потока и средней скорости потока в этом же сечении. Перемножение площади на среднюю скорость дает значение расхода. Это формулу (Q = A x V) часто называют уравнением потока. Этот метод имеет преимущества перед лотками и водосливами, и формулой Маннинга. Самое главное из преимуществ - расход можно измерять также в заполненных трубопроводах под давлением и в случае обратного перетока. Преобразование площади-скорости в расход работает наилучшим образом при постоянном поперечном сечении.

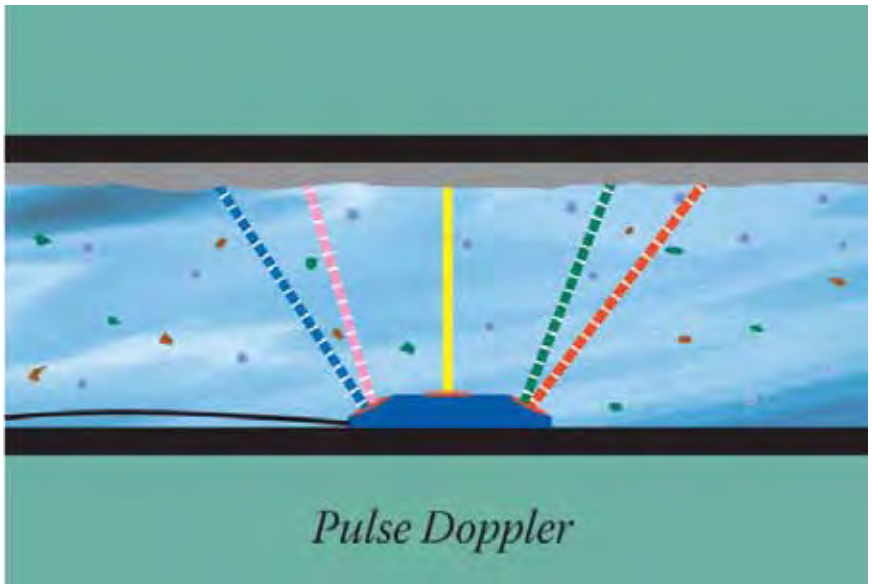


Метод Допплера

Датчики-площадь скорость непрерывно посылают ульразвуковые сигналы в поток. Эти сигналы отражаются от пузырьков и взвешенных в воде частиц и возвращаются в датчик со сдвигом частоты (Допплеровский эффект).

Пьезометрический датчик давления измеряет уровень жидкости. Значение расхода рассчитывается умножением площади на скорость.

При установке датчика площадь-скорость в потоке убедитесь, что расположение датчика наилучшим образом отражает среднюю скорость потока. Никогда не устанавливайте датчик в местах, где завихрения потока могут повлиять на точность измерения скорости.



Импульсный метод Допплера

Несколько керамических элементов датчика испускают ультразвуковые импульсы в поток. Эти импульсы отражаются от пузырьков и взвешенных в воде частиц и возвращаются в датчик со сдвигом частоты (Допплеровский эффект).

Каждый акустический луч измеряет скорость потока на каждом из множества отрезков измерения, носящих название «бины». Данные по скоростям в каждом бине затем используются для очень точного построения профиля скоростей. Еще один направленный вверх элемент располагается в центральной части датчика и служит для измерения уровня потока.

Сбор данных
и их использование

Считывание данных по месту

Данные по сточным водам можно скачать на ноутбук прямо на месте. Некоторые производители предлагают записывающие устройства специально для скачивания данных, как небольшого размера, так и более вместительные.

Беспроводное скачивание данных

Беспроводная связь позволяет получать данные с оборудования, находясь в автомобиле (обычно за пределами видимости датчика).

Телефонные модемы

Телефонные модемы обеспечивают надежную дуплексную связь, включая сигнализации, с телефоном, мобильником или пейджером.

Сотовый GSM или CDMA модем

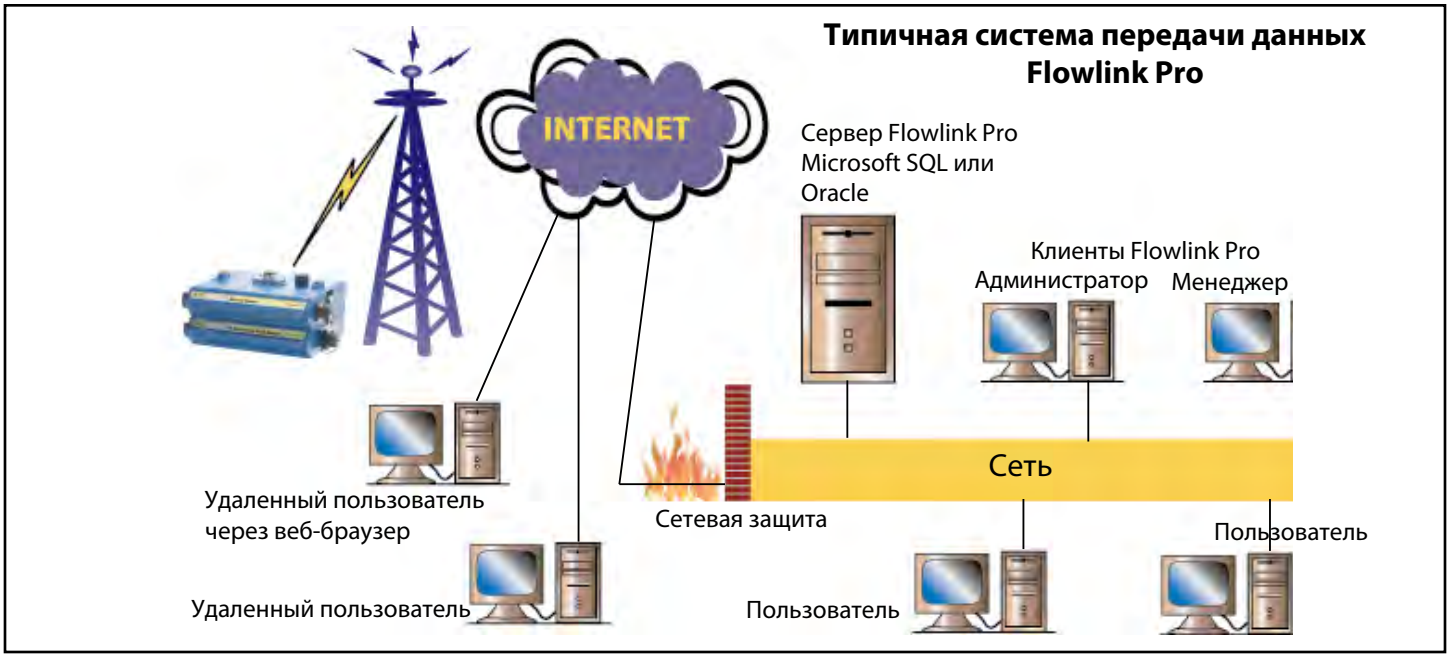
Пробоотборники и расходомеры могут посылать текстовые сообщения на мобильный телефон, пейджер или компьютер с модемом. Некоторые системы можно настроить на сбережение энергии, используя режим пониженного потребления, когда модем не в работе, которое не повлияет на способность уведомлять об аварийном сигнале.
Сотовые модемные модули Isco 2105ci и 6712ci отправляют пакеты данных в базу данных удаленного сервера, используя технологию CDMA 1XRTT. Модемные модули используют сервис через интернет (SOIP), поэтому телефонный модем не требуется.

Благодаря новым разработкам системы мониторинга ливневых стоков стали безопаснее и эффективнее.

Программное обеспечение для обработки данных

Производители расходомеров и пробоотборников предлагают программное обеспечение, разработанное для расширения возможностей их продуктов. Надежное ПО обеспечивает анализ и представление полученных данных. При выборе нового оборудования убедитесь, что его программное обеспечение удовлетворяет вашим требованиям.

Программное обеспечение Isco Flowlink Pro - это пакет клиент/сервер для использования муниципалитетами и сервисными службами, которые управляют системой из нескольких пробоотборников и расходомеров. Оно обеспечивает доступ к базе данных и веб-данным, а также получение данные.



Вопросы
и ответы

Данная информация касается общих моментов. Здесь невозможно охватить все интересующие вас вопросы, поэтому, поэтому необходимые консультации можно получить от ООО "Техноаналит", представителей Isco в России.

Рисунок A

"Где должен располагаться датчик дождя?"

Датчик дождя должен располагаться там, где его коллектор будет иметь доступ к осадкам, то есть на расстоянии от деревьев, строений и других объектов. Обратите внимание, что растительности со временем может добавиться, и доступ осадков к датчику будет ограничен.

Основное правило: Высота окружающих объектов не должна превышать двух расстояний от датчика дождя.

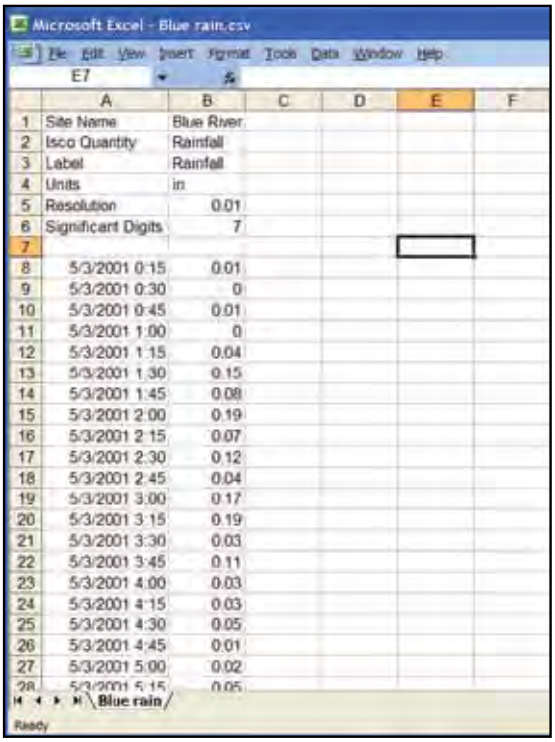
"Наши пробоотборник и расходомер находятся в колодце, поэтому невозможно соединить датчик дождя с расходомером. Есть ли альтернативные способы хранения данных об уровне осадков?"

Датчик дождя Isco's 676 идеально подходит для такой ситуации, в котором есть регистратор для записи данных. Данные можно отправить на ноутбук, стационарный телефон, сотовый телефон или модем.

"Пожарная станция в нашем городе имеет датчики дождя. Можем ли мы объединить их данные с нашими данными от пробоотборника и расходомера?"

Да. Программное обеспечение Isco's Flowlink® может импортировать данные об осадках (в формате ASCII) из таблиц Excel. После извлечения Flowlink позволяет анализировать данные о расходе и других параметрах расходомера или пробоотборника Isco.

Импорт и анализ данных возможен и из других источников. См. рисунок B.



Microsoft Excel - Blue rain.csv

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

E7

	A	B	C	D	E	F
1	Site Name	Blue River				
2	Isco Quantity	Rainfall				
3	Label	Rainfall				
4	Units	in				
5	Resolution	0.01				
6	Significant Digits	7				
7						
8	5/3/2001 0:15	0.01				
9	5/3/2001 0:30	0				
10	5/3/2001 0:45	0.01				
11	5/3/2001 1:00	0				
12	5/3/2001 1:15	0.04				
13	5/3/2001 1:30	0.15				
14	5/3/2001 1:45	0.08				
15	5/3/2001 2:00	0.19				
16	5/3/2001 2:15	0.07				
17	5/3/2001 2:30	0.12				
18	5/3/2001 2:45	0.04				
19	5/3/2001 3:00	0.17				
20	5/3/2001 3:15	0.19				
21	5/3/2001 3:30	0.03				
22	5/3/2001 3:45	0.11				
23	5/3/2001 4:00	0.03				
24	5/3/2001 4:15	0.03				
25	5/3/2001 4:30	0.05				
26	5/3/2001 4:45	0.01				
27	5/3/2001 5:00	0.02				
28	5/3/2001 5:15	0.05				

Blue rain

Ready

Рисунок B

"Как лучше всего запитать систему мониторинга ливневых стоков?"

Для портативного оборудования Isco рекомендует свинцово-кислотные батареи, они держат заряд дольше других. Автомобильные аккумуляторы имеют большую емкость и относительно дешевы. Isco предлагает 45 Ah свинцово-кислотные батареи с защитным корпусом и с нужным кабелем в комплекте.

Там, где необходимо подключение к сети, можно использовать преобразователи тока из 120 или 240 В переменного тока в 12 вольт постоянного.

Для длительного использования, и если позволяет погода и расположение, могут пригодиться солнечные панели. Солнечный зарядник поддерживает аккумулятор в полностью зараяженном состоянии, фактически избавляя от потребности выезжать на место и заменять аккумулятор.

"Некоторые промплощадки должны отбирать "первый слив" в течение первых 30 минут дождя наряду с композитной пробой, средней по всему времени дождя (или первых 3 часов, смотря что случится первым). Может ли один пробоотборник отобрать обе пробы?

Пробоотборник Isco 6712 запрограммирован на отбор обоих типов проб. Емкости можно поделить на две группы. Первая группа запрограммирована на отбор "первого слива". Вторая - на отбор композитной пробы.
Пробоотборник Isco 6712 предлагает четыре стеклянные емкости, подходящие под такой характер отбора. Бутылка №1 - первая группа, три остальные - для отбора трех композитных (за час) проб. См. рисунок С.

Рисунок С

"Сложно предугадать количество стоков до начала дождя. Если мы недооценим дождь, емкости заполнятся слишком быстро. Если переоценим, то пробы может быть недостаточно для полного анализа. Как можно решить эту проблему?"

Решение - 12 бутылок по 1 литру. Проба первого слива хранится в трех первых бутылках. Индивидуальные пробы собираются в 9 оставшихся с интервалом 20 минут. После дождя 9 проб можно слить в один контейнер и получить композитную пробу. Объем каждой пробы пропорционален расходу (измеряемый расходомером) - нет нужды предсказывать объем осадков. См. рисунок D.

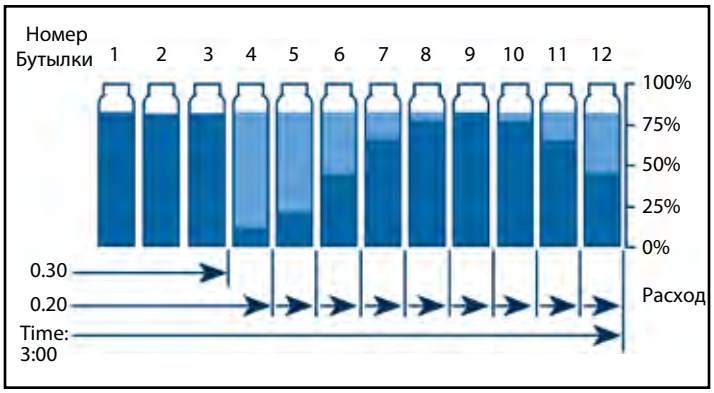


Рисунок D

Рисунок Е

"Как консервировать пробу на 4° С?

Характерной чертой пробоотборников Isco является изолированный корпус с местом для льда (при коротких режимах работы, до 12 часов). Для длительного использования лед нужно загружать прямо перед началом дождя. Тяжело заставлять людей в грозу загружать лед в пробоотборник из-за опасных погодных условий.

Isco единственный производитель, в чьей линейке есть транспортабельный пробоотборник с рефрижиратором. Это Avalanche®. Его можно запитать как от сети, так и от аккумулятора, но энергию он не тратит до первого отбора. Встроенное рефрижираторное охлаждение охлаждает пробы до 4°С, пока это целесообразно (обычно 48-72 часов).

"Нам требуется отбирать пробы но не нужно измерять расход и уровень осадков. Есть ли способ активировать пробоотборник при начале дождя без использования расходомера?"

Да. Используйте пускатель по уровню жидкости Isco 1640 Liquid Level Actuator. У него есть датчик, расположенный непосредственно в потоке. Когда уровень воды поднимается и касается датчика, пускатель по уровню жидкости посылает на пробоотборник сигнал на начало работы.

Вопросы

и ответы

"Какие опции позволяют проверить состояние системы без выезда на место?

С телефонным модемом можно посмотреть текущее показания различных параметров и состояние пробоотборника.

Для постоянного размещения проотборника с внутренним модемом можно проложить телефонную линию. Для временного использования, или если телефонную линию прокладывать слишком здорого, модель пробоотборника Isco 6712 может быть укомплектована сотовым модемом.

Телефонный модем и простейшая программа-эмулятор терминала (например Windows® HyperTerminal®) обеспечат вам отдаленный доступ к пробоотборнику для его настройки и снятия информации.

"Я бы хотел оставить мое оборудование для мониторинга на продолжительный период времени и исключить ненужные выезды на место. Что мне нужно для этого?

Вам необходимы сигнальные выходы. Внутренний модем пробоотборников Isco может позвонить на 5 номеров, чтобы предупредить об аварийной ситуации. С сотовым модемом пробоотборник может отправлять сообщения на ваш мобильный телефон или пейджер. Оба модема позволяют вам настроить пробоотборник Isco 6712 выходить на связь при наступлении заданых условий, таких, как: завершение программы, активация пробоотборника, отказ во время выполнения программы.

"Мы хотим установить датчик площадь-скорость там, где может быть засушливо между дождями. Я слышал, что для корректной работы датчик должен быть постоянно под водой. Это так?"

Это касается большинства датчиков площадь-скорость, но не датчиков модулей Isco2150. Обычно как только вода начинает набегать на сухой датчик, он не может подстроиться под неожиданное изменение температуры, что вызывает ошибочное определение уровня - требуется калибровка для получения достоверных данных.
Датчик площадь-скорость Isco 2150 выполняют таким образом, чтобы предотвратить такую ситуацию. Он автоматически компенсирует изменение температуры и продолжает передавать достоверные данные.

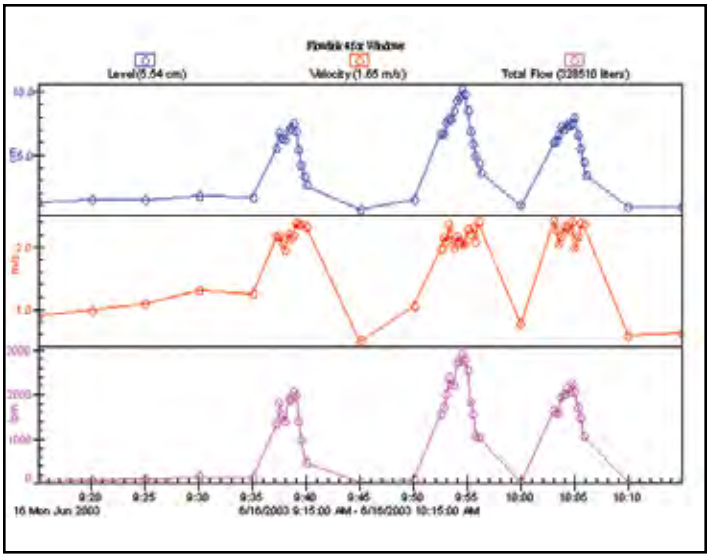


Рисунок F

"Ливневые потоки часто движутся очень быстро, и из-за строго соблюдаемых интервалов времени между сбором данных пропускается большая часть процесса. Было бы неплохо получать дополнительные данные во время дождя для более глубокого анализа. Это возможно?"

Да, но это требует большей вместимости регистратора. Такая особенность есть у расходомерных модулей Isco 2150, она позволяет вам настраивать прибор на изменение интервалов сбора данных при изменении условий потока. В результате вы получаете больше информации о периоде дождя. Рисунок F показывает, как интервал сбора данных изменяется от 5-минут до 30 секунд при повышении уровня воды.

ООО "ТЕХНОАНАЛИТ"
105062, г. Москва, ул. Покровка 42 стр 5а
тел. (495)258-25-90, e-mail: info@technoanalyt.ru
620075, г. Екатеринбург, ул. Пушкина 7Л, оф. 110
тел. (343)371-99-70, e-mail: ural@technoanalyt.ru
119000, г. Санкт-Петербург, ул. Гороховая, д. 19Б, оф. 26Н
тел. (812)702-71-17, e-mail: spb@technoanalyt.ru

©2012 • L-1105 • 1/12