

ИЗДАНИЯ ЦЕНТРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ФИНЛЯНДИИ

9

9

9

—

МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ СТОЧНЫХ ВОД

АРИ МЯКЕЛЯ (Ed.)



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS

Рабочая группа этого издания отвечает за его содержание и оно не является официальным мнением Центра окружающей среды Финляндии.

ISBN 952-11-0486-4

Oy Edita Ab
Helsinki 1999

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
1 ВВЕДЕНИЕ.....	7
2 ВЫБОР ТИПА ПРОБЫ.....	7
3 ВЫБОР МЕСТА ОТБОРА ПРОБ.....	8
4 ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ОТБОРОМ ПРОБ И ОБЪЕМ ПРОБ.....	8
5 ОТБОР ПРОБ.....	9
5.1 Принадлежности, оборудование и полевые анализы.....	9
5.2 Ручной отбор проб.....	10
5.3 Автоматический отбор проб.....	10
6 ИСТОЧНИКИ ОШИБОК.....	10
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД.....	11

ПРЕДИСЛОВИЕ

Это руководство составлено для программ по экологическому мониторингу и развитию потенциала управления, проведенных Центром окружающей среды Финляндии. Руководство основывается на стандартах Международной организации по стандартизации. Центр окружающей среды Финляндии участвовал в подготовке стандартов Международной организации по стандартизации ИСО 5667 по отбору проб и контролю за их качеством для исследований вод. До сих пор обновлены 16 стандартов.

Перевод с финского языка - магистр философии Санна Бьерклунд и студент философии Саара Туркки. В редактировании издания участвовали дипломированный инженер Центра окружающей среды Юго-Восточной Финляндии Паули Хайми, профессор Московского государственного университета С. А. Остроумов, доцент кафедры русского языка Российского государственного гидрометеорологического университета Т. А. Петрущенко и доцент кафедры гидрогеологии и геодезии Российского государственного гидрометеорологического университета Т. И. Прокофьева.

1 ВВЕДЕНИЕ

Исследования сточных вод необходимы для наблюдения за работой очистных/ канализационных сооружений и определения количества и качества нагрузки сточных вод, сбрасываемых в водоем. В этой главе рассматривается только отбор проб. Руководство имеет общий характер, поэтому в нем не рассматриваются, например, специальные проблемы, связанные с промышленными сточными водами. Эти вопросы решаются в каждом случае отдельно.

При отборе проб сточных вод применяются следующие типы пробы:

А. Разовая проба. Если весь объем пробы отбирается за один раз в определенный момент, то говорят о разовой пробе. Разовая проба позволяет изучать состав исследуемой сточной воды в момент отбора пробы. При помощи многих разовых проб можно изучать изменения качества сточных вод.

Б. Сборная проба. Простая сборная проба образуется из одинаковых по объему разовых проб, отбираемых через равные промежутки времени. Бывает и так, что есть возможность постоянно направлять часть (долю) исследуемых сточных вод в сосуд-накопитель пробы. Сборная проба позволяет изучать средний состав сточных вод в исследуемый промежуток времени.

В. Сборная проба в соотношении с расходом воды. Указанная проба получается путём отбора через равные промежутки времени разовых проб, объем которых определяется в зависимости от расхода воды. Другой метод предполагает отбирать равные по объему пробы в тот момент, когда определенное количество сточных вод прошло через точку отбора проб.

2 ВЫБОР ТИПА ПРОБЫ

Сборную пробу, отбираемую в течение 24 часов, следует обычно отбирать в зависимости от расхода воды. Это требует наличия автоматического пробоотборника, управляемого расходомером. При отсутствии расходомера для отбора сборной пробы применяется пробоотборник, регулируемый по времени.

Из-за короткого срока хранения сборные пробы нельзя отбирать в течение срока превышающего 24 часа. Исключение составляют некоторые сточные воды металло-обрабатывающей промышленности. Срок отбора проб зависит от длительности хранения анализируемых веществ.

При необходимости отбора пробы вручную, из-за особенностей графика работ или по другим причинам, она собирается в течение срока, который короче целых суток. Тогда изменения в нагрузке сточных вод в другое время суток должны быть настолько точно известны, чтобы **более короткая сборная проба** позволила определить суточную нагрузку с желаемой точностью. Расход воды в период отбора проб должен составлять 70 % от суточного расхода воды.

Разовые пробы вместе со сборными пробами необходимо отбирать тогда, когда в программу анализа включены легко изменяющиеся вещества или их свойства. К этим свойствам относятся рН (рекомендуется измерять на месте), хлор, сульфид, цианид, бактерии, нефтепродукты и фенолы.

При помощи сборных проб можно также определять максимальные нагрузки или другие изменения в качестве сточных вод.

3 ВЫБОР МЕСТА ОТБОРА ПРОБ

В медленно текущих сточных водах можно наблюдать устойчивую стратификацию воды, при котором свойства сточных вод колеблются в разных точках поперечного сечения канала. Поэтому пробу необходимо отбирать из точки, где сточные воды образуют **завихренный поток**, например, после измерительного лотка на расстоянии приблизительно равном тройной ширине канала или трубы от лотка вниз по течению. Пробу нельзя отбирать слишком близко ото дна или от стенок канала, в которых могут накапливаться взвешенные вещества. Стенки и дно канала следует очищать перед отбором проб, чтобы оседающие на них вещества не повлияли бы на качество пробы.

Если сточные воды **хлорируются** в сооружении для очистки сточных вод, то проба поступающей воды обычно отбирается перед хлорированием, кроме проб бактерий, которые отбираются из хлорированной воды.

Внутренние циркулирующие воды сооружения для очистки сточных вод нельзя включать в пробу, отбираемую из вод, поступающих на сооружение. С другой стороны, для исследования нагрузки сооружения для биологической очистки в пробу следует включать все сточные воды, поступающие в сооружение для биологической очистки.

Для получения проб, пригодных к сравнению, необходимо осуществлять их отбор в одних и тех же местах .

4 ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ОТБОРОМ ПРОБ И ОБЪЕМ ПРОБ

Пробы, предназначенные для сборной пробы, следует отбирать тем чаще, чем больше изменяется расход и качество сточных вод. При отборе проб из промышленных сточных вод необходимо учитывать **максимальные нагрузки**. Значительная часть нагрузки сточных вод, сбрасываемых предприятием, может попасть в водоем в течение очень короткого времени.

Если пробы отбираются вручную, то промежуток времени между разовыми пробами составляет полчаса или час. Он является слишком большим, если наблюдаются значительные изменения в расходе или максимальных нагрузках. Тогда используют более короткие промежутки времени, не более 10-15 минут.

При автоматическом отборе проб промежуток времени между отбором проб является максимально коротким, не более 10-15 минут. Если проба отбирается в зависимости от расхода воды, то средний промежуток времени отбора проб должен соответствовать изменениям в расходах воды.

Пробы для сборной пробы должны быть по объему достаточно большими, не менее 25-200 мл.

Объем пробы, отбираемой из сборной пробы, отправляемой в лабораторию, зависит от программы анализа.

Обычно 2 литра сточных вод хватает на основные анализы.

5 ОТБОР ПРОБ

5.1 Принадлежности, оборудование и полевые анализы

- Емкость с ручкой, пробоотборник, автоматический батометр и т. п.
- Бутылки, обычно полиэтиленовые.
- Термометр
- Часы
- Диск для измерения прозрачности
- рН-метр.
- Оксиметр
- Конус Имхоффа
- Мерная склянка (1 л)
- Переносной расходомер (если в наличии нет стационарного)
- Необходимые компараторы или оборудование для экспрессного определения (например, фосфатов, иона-аммония, нитрата и хлора)
- Ледник или холодильник

Перед отбором проб оборудование следует очищать и сушить.

При отборе проб выполняются также анализы и наблюдения, связанные с исследованием. К этим определениям обычно относятся:

- А. Расход воды
- Б. Расход химикатов (г/м³)
- В. Температура
- Г. Прозрачность
- Д. Оседающие вещества (сточные воды)
- Е. Осаждение взвесей в течение 30 мин (осадок)
- Ж. Величина рН (водородный показатель)
- З. Содержание кислорода
- И. Фосфаты, ион-аммония
- К. Хлор

Кроме того заполняют полевой журнал.

Если в наличии нет расходомера, то расход воды измеряется сосудом, а также на основе сведений о потреблении энергии насосной станцией, о сроках работы насосов, потреблении воды или степени наполнения трубы и скорости течения воды.

При отборе сборной пробы сосуд с пробами по возможности хранится в холодном месте ($4 \pm 2^\circ\text{C}$), например, в холодильнике или леднике. Проба для анализа отбирается из тщательно перемешанной сборной пробы.

Отобранные пробы быстро транспортируют в темном и холодном месте для дальнейшего исследования.

5.2 Ручной отбор проб

Пробы можно отбирать при помощи емкости, прикрепленной на конец ручки, но также применяют специальные батометры. При отборе сборной пробы в зависимости от расхода, требуется пластмассовая мерная колба для измерения объема проб. Некоторые пробы отбираются прямо в бутылку (например, пробы бактерий и нефтепродуктов). Для сборной пробы нужен достаточно вместительный сосуд, например, пластмассовая емкость объемом 30-50 л, которая хранится в холодильнике или леднике.

При ручном отборе сборную пробу можно отбирать в зависимости от расхода следующим способом. Допускают, что максимальному показанию расходомера (100 %) соответствует определенный объем пробы, например, 1000 мл. Тогда объем пробы, соответствующий определенному расходу, можно получить по шкале расходомера. Если расходомер показывает, например, 50 %, то объем пробы - 500 мл. Можно действовать и так, что проба одного объема отбирается тогда, когда определенный постоянный объем сточных вод прошел мимо точки отбора проб (например, с интервалом 10 м³).

5.3 Автоматический отбор проб

На многих станциях очистки сточных вод применяются автоматические пробоотборники. Если в наличии нет стационарного прибора, то в месте можно установить временный переносной пробоотборник.

К пробоотборнику, пригодному к употреблению, предъявляются следующие требования:

- А. Пробоотборник позволяет отбирать репрезентативные и пригодные по размеру пробы
- Б. Пробоотборник не должен изменять содержания пробы
- В. Отбор проб можно регулировать по времени и в зависимости от расхода воды
- Г. Промежуток времени между отборами проб можно задавать в достаточно широких рамках (обычно от нескольких минут до нескольких часов)
- Д. Пробоотборник должен быть изготовлен из материала, выдерживающего коррозию, и электрооборудование должно быть защищено от воздействий сырого и разъедающего воздуха.
- Е. Пробоотборником можно легко пользоваться, очищать, ремонтировать.

Кроме пробоотборника, нужен сосуд для сборной пробы, например, пластмассовый сосуд вместимостью 30-50 л, а также холодильник или ледник.

6 ИСТОЧНИКИ ОШИБОК

Отбор репрезентативной пробы является сложной задачей. Ошибки и погрешности могут вызывать, например, следующие факторы:

- А. Нерепрезентативный момент отбора проб.
- Б. Неправильное место отбора проб (см. раздел 3).
- В. Разовая проба нерепрезентативна.
- Г. При отборе сборной пробы применяются слишком большие промежутки времени и/или слишком маленькие объемы проб (раздел 4). Это может зависеть от того, что в холодильник не помещается достаточно вместительный сосуд для сбора проб.

Д. Пробоотборник вызывает изменения в составе пробы. Это может быть вызвано конструкцией прибора, его неправильной установкой или использованием. В особенности количество взвешенных веществ может изменяться при отборе проб. Воздух, образующийся в некоторых пробоотборниках, может поднимать взвешенные вещества со дна канала.

Е. Пробоотборник имеет отклонения в работе при отсутствии профилактического осмотра.

Ж. Расходомер, управляющий пробоотборником, работает ненадежно. Тогда нет возможности получить пробу в зависимости от расхода.

З. Недостаточно тщательное перемешивание в сосуде со сборной пробой при отборе пробы, отправляемой для анализа в лабораторию.

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

При отборе проб из сточных вод необходимо уделять особое внимание обеспечению безопасных условий работы. Сточные воды могут содержать ядовитые, легко испаряющиеся, разъедающие, раздражающие и канцерогенные соединения. В воздухе места отбора проб, например, смотрового канализационного колодца и на станции перекачки, встречаются газообразные легковоспламеняющиеся растворители и недостаток кислорода. Иногда в цехах, обрабатывающих сточные воды, встречаются аэрозоли, содержащие бактерии и вирусы.

При неосторожной работе на станции по очистке сточных вод можно легко подскользнуться и даже утонуть.

Если при отборе проб или подготовке к нему необходимо проникнуть в канализационный колодец, станцию перекачки или другое закрытое помещение, то до выполнения работ следует:

1. Получить сведения о наличии взрывоопасности.
2. Получить сведения о наличии сероводорода и оксида углерода в нижней и верхней части помещений.
3. Обеспечить наличие необходимого содержания кислорода (приблизительно 20 %).
При выполнении работ.
4. При входе в закрытое помещение, для обеспечения безопасности один из операторов должен всегда оставаться снаружи. В дополнение в наличии должны быть спасательный трос и защитный шлем.
5. Необходимо надеть защитную одежду и, в случае необходимости, защитную маску.
6. Курение запрещено.
7. При необходимости после окончания работы одежду, оборудование и тело следует вымыть или дезинфицировать.

ISBN 952-11-0486-4

