

## **Краткое экспертное заключение по технологической схеме очистки стоков полигона ТКО, предлагаемой ООО «Экотрак»**

Предметом заключения является технологическое решение по очистке стоков полигона ТКО, представленное ООО «Экотрак».

В данном технологическом решении приведено описание 3-х ступенчатой системы очистки, выполняющая следующие технологические операции:

- Механическая очистка
- Реагентная (коагуляционная) обработка
- Электрофлотация

### **Оценка степени загрязненности стоков полигона ТКО**

В теле полигона, в результате вторичных, в том числе и термохимических реакций образуются сложные, химические соединения, которые являются более высокотоксичными, чем исходные вещества, захороненные на полигоне ТКО. Все эти вещества присутствуют в стоках полигона ТКО.

Усредненный состав фильтрата полигона ТКО по основным компонентам:

| <b>Наименование параметра,<br/>ед. изм.</b>         | <b>«Молодой полигон» - кислотная фаза</b> | <b>«Старый» - метановая фаза</b> |
|---|---|----------------------------------|
| рН  | 6,0- 7.2                                  | 7,5-8,5                          |
| ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>              | 1200-40000                                | 950-9000                         |
| БПК <sub>5</sub> мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> | 600-27000                                 | 20-700                           |
| Органич. кислоты, мг/дм <sup>3</sup>                | 1400-6900                                 | 5-1100                           |
| ГОС, мг/дм <sup>3</sup>                             | 260-6200                                  | 195-3200                         |
| Аммонийный азот*, мг/дм <sup>3</sup>                | 27-5000                                   | 27- 5000                         |
| Fe, мг/дм <sup>3</sup>                              | 3-500                                     | 4-125                            |
| Ca, мг/дм <sup>3</sup>                              | 80-2300                                   | 50-1100                          |
| Mg, мг/дм <sup>3</sup>                              | 30-600                                    | 25-300                           |
| Mn, мг/дм <sup>3</sup>                              | 1-32                                      | 0.3-12                           |
| SO <sub>4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>                | 35-950                                    | 25-250                           |
| Cl*, мг/дм <sup>3</sup>                             | 300-12500                                 | 300-12500                        |
| Цинк , мг/дм <sup>3</sup>                           | 2,0-16,0                                  | 0,09-3,5                         |

В таблице указаны параметры ХПК и БПК, свидетельствующие о сверхвысоких концентрациях РОВ (растворенные органические вещества).

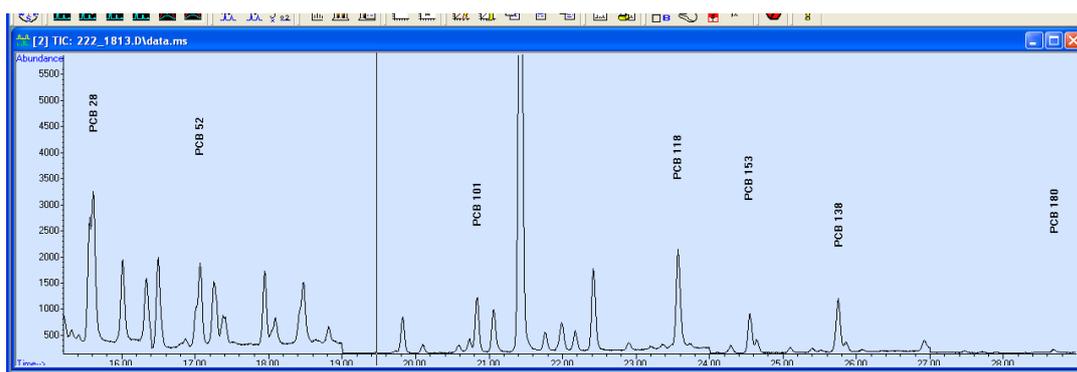
Практика работы со стоками полигонов ТКО показывает, что:

До 70% -это легкоокисляемые (фенолы, спирты, нефтепродукты и т.п.)

До 30% -это сложноокисляемые соединения, большинство из которых являются **хлорорганическими (ПХБ)**.

Данный класс соединений – это онкогены и мутагены, которые гипертотоксичны уже в сверхмалых концентрациях ( $6^{-9}$  Г), отнесенные к категории химически устойчивых и сложно окисляемых соединений. В силу того, что их химическая формула практически повторяет РНК (рибонуклеиновая кислота), организм не отторгает и встраивает их в ДНК.

Ниже приведена хроматомассграмма стоков полигона ТКО пос. Барсуковка. Советский район Калининградской области на которой наглядно показан уровень ПХБ в стоках полигона (Стандартные вещества для калибровки: РСВ 29\*, 112\*)



Вывод: стоки полигона ТКО являются высокотоксичными, сложнокомпонентными и сложноокисляемыми, что требует использование комплекса технологий для их очистки; в том числе от сложноорганических соединений, аммонийного азота, тяжелых металлов, солей, а так же гормональных препаратов и антибиотиков.

### **Оценка степени очистки по предлагаемым технологиям**

Настоящая оценка проведена с учетом и на основании многолетнего опыта очистки стоков сложно-комбинированного состава с ХПК более 1000 мг/л, имеющегося у группы разработчиков систем очистки из НИИ физики СПбГУ.

#### **1. Механическая очистка**

При имеющемся потоке (объеме стока в час) механическая очистка может убрать из стока механические включения до 50 мкм, т.к. более тонкая очистка

при планируемом потоке не возможна (система будет постоянно забиваться и требовать очистки, или обратной промывки)

Итог: При механической очистке в стоке остаются все химические загрязняющие вещества.

## 2. Реагентная обработка

В практике применения реагентной обработки используются коагуляция, что и подтверждается в описании, т.к. в предлагаемом варианте «образуются хлопья». При этом в коагуляционные хлопья в основном связываются как правило тяжелые металлы и их соли (не более 70%). Органические соединения при этом не связываются, т.к. связывание загрязнений в хлопья происходит за счет электростатического процесса, в котором участвуют только атомы металлов, а бензойные (гексогональные органические) цепочки - молекулы в данном процессе не могут участвовать. Незначительная часть органических соединений (исключая бензойные соединения) может «попутно» захватываться коагуляционными хлопьями, но происходит это в случае использования хлорсодержащих коагулянтов, что ведет к образованию вторичных хлорсоединений.

Итог:

- При реагентной обработке ХПК может быть снижено не более чем на 5%.
- ПХБ практически не удаляются
- Солесодержание не изменяется

## 3. Электрофлотация

Данный физико-химический процесс происходит в водном растворе за счет образования (методом электролиза) флотационных пузырьков размером около 40 мкм: частичное окисление водной смеси и восходящий поток микропузырьков захватывает коагуляционные хлопья вместе с мелкими фракциям и взвешенных веществ и поднимает вверх, образуя флотошлам.

При данном процессе происходит частичное окисление только легкоокисляемых органических соединений (фенолы, частично спирты, частично нефтепродукты и т.д.) а сложноокисляемые при электрофлотации либо остаются в «условно чистой воде» (80%), либо уходят в флотошлам (20%). При этом:

- Частично, за счет эффекта «анодного окисления», возможно окисление максимум до 5% ПХБ.
- Снижение ХПК возможно до 50%

Практика работы показывает, что при большом количестве РОВ (растворенные органические вещества, характеризующиеся параметром ХПК) количество флотошлама может быть значительным (до 20%).

Выводы по предлагаемой технологической схеме:

- Дает снижение параметра ХПК на 50%, **что только в некоторых случаях** (в зависимости от исходного количества органики в стоке) входит в нормативы стоков, разрешенных к сбросу на очистные сооружения по данному параметру
- Не по всем металлам и ПАВам данная схема дает очистку до требований и нормативов по сбросу в канализацию.
- в предлагаемой технологической схеме не учитывается параметр «соле-содержание», которое во всех стоках полигонов ТКО достаточно высокое и в данной схеме отсутствует ступень по удалению солей.
- Данное технологическое решение гарантировано не дает очистку стока от ПХБ
- образующийся флотошлам, смешанный с легкогорючими материалами предлагается сжигать. Однако при наличии ПХБ в флотошламе при сжигании ПХБ гарантировано попадают в воздух (диоксины).

Общие выводы:

1. При работе данной схемы ПХБ гарантировано будут присутствовать:
  - в «условно чистой воде», сбрасываемой на очистные сооружения
  - в дымовых газах при сжигании флотошлама
2. В соответствии с постановлением Правительства РФ от 22 мая 2020 г. № 728 «Об утверждении Правил осуществления контроля состава и свойств сточных вод и о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» **ПХБ отнесены к категории «запрещенные».**
3. Следовательно использование вышеуказанной технологической схемы для очистки стоков полигона ТКО **НЕДОПУСТИМО.**

Федеральный эксперт  
в научно-технической сфере Минобрнауки

 Е.А. Есина