

# Руководство:

## Альтернативные виды топлива

---

Предварительная переработка неопасных твердых отходов в специализированные альтернативные виды топлива и их тепловое использование

WhiteLabel-TandemProjects UG  
13. February 2020

## Содержание

|        |   |                              |
|--------|---|------------------------------|
| I.     | Список таблиц и графиков .....  | 5                            |
| II.    | Термины, определения и примечания .....   | 9                            |
| 1.     | Поиск и оценка отходов .....  | 15                           |
| 1.1.   | Коммерческие и промышленные отходы (C+IW) .....   | 15                           |
| 1.2.   | Твердые бытовые отходы (ТБО) .....  | 15                           |
| 1.3.   | Положительный перечень разрешенных источников отходов для переработки АФ и термического использования ..... | 17                           |
| 2.     | Сбор .....  | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.   | Раздельный сбор .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.   | Смешанный сбор .....  | Error! Bookmark not defined. |
| 3.     | Оценка твердых отходов (SWA) .....  | 20                           |
| 3.1.   | Исполнение .....  | 21                           |
| 4.     | Техническая оценка .....  | 28                           |
| 4.1.   | Электростанция, работающая на ископаемом топливе .....  | 29                           |
| 4.1.1. | Прямая подача .....   | 31                           |
| 4.1.2. | Измельчение .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.   | Переработка отходов в энергию .....   | 32                           |
| 4.2.1. | Сжигание в кипящем слое - FBC .....   | 33                           |
| 4.2.2. | Сжигание в циркуляционном псевдоожиженном слое - CFBC .....   | 34                           |
| 4.2.3. | Сжигание в колосниковой решетке .....   | 35                           |
| 4.3.   | Цементные работы .....  | 36                           |
| 4.3.1. | Мокрый процесс .....  | 40                           |

|  |    |
|--|----|
| 4.3.2. Сухой процесс .....   | 41 |
| 4.4. Производство извести .....  | 43 |
| 4.4.1. Ротационная печь .....  | 44 |
| 4.4.2. Валочная печь .....   | 44 |
| 5. Требования и спецификации .....   | 45 |
| 5.1. Общий комментарий .....   | 45 |
| 5.2. Отслеживание отходов .....  | 46 |
| 5.3. Борьба с загрязнением воздуха .....                                   | 47 |
| 5.4. Продукт .....   | 52 |
| 5.5. Летучая зола от электростанций, работающих на ископаемом топливе..... | 52 |
| 5.5.1. Донный шлак .....   | 53 |
| 5.5.2. Клинкер.....  | 53 |
| 5.5.3. Система связующих .....   | 53 |
| 6. Как спроектировать надежную предварительную обработку?.....             | 54 |
| 6.1. C+IW обработка .....  | 54 |
| 6.2. Смешанные собранные отходы .....                                      | 55 |
| 6.2.1. Механическо-биологическая обработка - МБТ .....                     | 56 |
| 6.2.2. Биологическо-механическая обработка - БМТ .....                     | 59 |
| 7. Логистика .....   | 60 |
| 8. Охрана труда и промышленная безопасность - OH&S.....                    | 62 |
| 9. Надзор за качеством .....   | 62 |
| 10. Правовые аспекты.....  | 67 |
| 11. Разрешение на пробное сжигание.....                                    | 75 |
| 12. Постоянное разрешение .....  | 77 |

|   |     |
|---|-----|
| 13. Рабочий план.....   | 81  |
| 14. Проект договора поставки .....  | 82  |
| 15. Каталог предварительных ссылок CEN/ TC 343 (без гарантии полноты) ..... | 91  |
| 16. Контрольные списки .....  | 94  |
| 17. Ссылки автора .....   | 98  |
| 18. Темы WLTP внутренних семинаров (EN): .....                              | 100 |

### **“Отходы – это ресурс не в том месте”**

Адоптированное высказывание из книги сэра Эдварда Солсбери "Сорняки и пришельцы" ("Сорняк – это растение не в том месте").

## I. Список Таблиц и Графиков:

|   |    |
|---|----|
| Рис. 1: Региональная концепция преобразования отходов в энергию является неотъемлемой частью государственной концепции.   | 13 |
| Рис. 2: Пример оценки отходов по ручной классификации, выполненной в Марокко в 2013 году (WLTP)   | 22 |
| Рис. 3: Значимая оценка отходов должна выявить состав смешанных отходов и их потенциал для рециркуляции, термического использования, а также ту часть разрушающих факторов, которая должна быть удалена.  | 22 |
| Рис. 4: А После моделирования MBT, удостоенного RAL, можно смоделировать количество и качество перерабатываемых материалов, а также усилия по производству подходящего топлива и сопоставить их с оценочным тепловым процессом.   | 25 |
| Рис. 5: Примерная индикация расстояния до местной точки и доступного количества HCF (зеленый) и потребности в сборе отходов (желтые столбики).  | 28 |
| Рис. 6: Карта региона, где работают угольные электростанции, которые могут подойти для совместного сжигания отходов, получаемых из твердых альтернативных видов топлива.  | 31 |
| Рис. 7: Образцовый массовый поток переработки ТБО в ТБТ, который должен питать электростанцию, работающую на отходах в энергию, с индивидуально подобранным HCF и служить безопасному удалению шлака и фильтровальной пыли.   | 36 |
| Рис. 8: Карта региона, в котором работают цементные заводы, которая может подойти для совместной переработки. Какой тип и как будет производиться AF в индивидуальном порядке зависит от процесса, продукта и разрешения клиента.   | 39 |
| Рис. 9: Схема производства цемента в сухом и мокром способах  | 40 |
| Рис. 10: Точки подачи различных видов альтернативного топлива в печь современного сухого способа обжига   | 43 |
| Рис. 11: Твердые альтернативные виды топлива (ТАВ), получаемые из коммерческих и промышленных отходов (C+IW). Важно различать качество и его названия независимо от источника отходов при четком определении предварительной обработки и предполагаемой точки подачи.                 | 55 |
| Рис. 12: Твердые альтернативные виды топлива (ТАВ) и их обозначения от ТБТ-переработки твердых бытовых отходов (ТБО).   | 56 |
| Рис. 13: Механическо-биологическая обработка (МБТ) сначала начинает измельчать смешанные отходы для достаточного разделения органики и БИК-разряда ПВХ. Усилия по сортировке определяются целевым процессом (в данном случае это WtE-электростанция с надежной технологией сжигания). | 58 |
| Рис. 14: Био-механическая обработка (БМТ) также начинается с измельчения, и органические вещества сначала деградируют путем биологической сушки для достаточной сегрегации без липкой влаги.  | 59 |
| Рис. 15: Оценка отходов, соответственно, дает представление о сборе отходов и полученном в результате этого предварительно обработанном HCF   | 61 |

- Рис. 16: Здесь классическая схема ВМТ-процесса в основном показана от отходов к индивидуальной совместной переработке (конф. МВТ на video) 73
- Рис. 17: В будущем процессы кондиционирования и эксплуатации будут развиваться вместе, образуя одну логическую линию, в которой альтернативные виды топлива будут обладать наилучшими свойствами сгорания в точке питания. 74
- Рис. 18: Если рынок АФ не очень хорошо развит, то на практике зарекомендовали себя небольшие мобильные испытательные установки с низкой пропускной способностью до ок. 5 т/ч, так называемые док-станции с частотно-регулируемым дозированием. 76