

## **Часто задаваемые вопросы:**

### **Общая информация о Проекте.**

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 5 января 2016 г. №7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии», Правительство Российской Федерации приняло распоряжение (от 2 июня 2016 г. №1082-р) об утверждении «Плана основных мероприятий по проведению в 2017 году в России «Года экологии». План предусматривает проведение 243-х мероприятий, включая «Запуск пилотного проекта «Нулевое захоронение отходов», предусматривающего строительство 4-х заводов по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов в Московской области и 1-го в г. Казани.

21 декабря 2016 г. Президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам утвердил в рамках основного направления «Экология» паспорт приоритетного проекта «Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде и снижения доли захоронения твердых коммунальных отходов» («Чистая страна»). В рамках проекта «Чистая страна» по приоритету «Отходы», начиная с 2019 года в 25-и пилотных регионах страны предусмотрено перейти на новую систему переработки отходов, включающей, строительство в Московской области и Республике Татарстан (г.Казань) заводов по термическому обезвреживанию ТКО с выработкой электроэнергии по технологии швейцарско-японской компании Hitachi Zosen Inova.

Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» (ФЗ-89), нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации определяется четкий порядок – иерархия обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), при котором отходы последовательно пройдут следующие стадии переработки: вначале – отдельный сбор отходов (включая токсичные), затем – их сортировка и вовлечение во вторичный оборот, и только потом – термическое обезвреживание остатков сортировки отходов, которые по своим

кондициям не могут быть использованы в дальнейшем в качестве сырья. Данная схема будет реализовываться начиная с 2019 года.

В настоящее время в России перерабатывается только 7% ТКО, оставшаяся часть отходов или бесконтрольно выбрасывается, или закапывается на полигонах. На полигонах образуется т.н. свалочный газ с высоким содержанием метана, что приводит к возгораниям. Пожары на полигонах являются в России основным источником выброса в атмосферу диоксинов - 35%, в то время как выбросы диоксинов металлургических предприятий составляют 28%.

Строительство заводов по термическому обезвреживанию ТКО является объективной необходимостью, как альтернативу экологически грязному полигонному захоронению и составной частью процесса обращения с отходами.

Изучение мирового опыта обращения с ТКО показывает, что при внедрении системы отдельного сбора можно перерабатывать только до 50% отходов. При этом для вовлечения их во вторичный оборот фракции должны быть т.н. «сухие». Заводы по автоматизированной сортировке и переработке мусора способны отобрать и направить во вторичный оборот лишь 20% отходов. В совокупности, максимальное (как Германии) извлечение полезных фракций составляет порядка 70%. Оставшаяся масса ТКО идет или на полигон, или на сжигание с выработкой тепла/электроэнергии.

К примеру, в 2015 году в Чехии было произведено 3,34 млн. тонн ТКО. Из этого объема захоранивалось на полигонах 52,6%, 17,5% сжигалось с последующей выработкой тепла, 0,1% сжигалось без получения тепла, 25,5% шло на переработку и 4,2% — на компостирование. Доля сортированных отходов (бумага, пластик, стекло и металл) составляла 14,5%. Директивой ЕС стране поставлена задача к 2020 году довести этот показатель до 50%, а к 2024 году – полностью прекратить захоронение отходов на полигонах. Соответственно, для решения проблемы с остающейся частью отходов, правительством Чехии принято решение о дополнительном строительстве мусоросжигающих заводов с выработкой ими тепловой энергии.

«РТ-Инвест», внимательно изучив лучшие мировые экологические практики, предлагает строить в России заводы по технологии швейцарско-японской компании Hitachi Zosen Inova. Эта компания – мировой лидер отрасли и построила в Европе 250 аналогичных заводов. Многие из них расположены в самом центре крупнейших европейских мегаполисов в непосредственной близости от жилых зданий, т.к. высокотехнологичное современное оборудование этой компании позволяет делать это, не опасаясь за здоровье населения. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что центральная штаб-квартира Greenpeace, расположенная в Нидерландах (г. Амстердам), находится вблизи такого завода.

В приложении к приведены показатели по содержанию загрязняющих веществ в очищенных дымовых газах предлагаемых объектов по термической переработке ТКО в сравнении с нормативами Евросоюза. Морфологический состав отходов Московского региона в сравнении с морфологией «остаточных» отходов в Лондоне и Париже и информация по аналогичным объектам соответствующих регионах.

В июне 2017 года «Федерального научного центра медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», в соответствии с лучшими европейскими и российскими методиками, провело исследование. Источником поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух рассматривался типовой завод Hitachi Zosen Inova по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов (ТКО) мощностью 700 тыс. тонн ежегодно на основе морфологии отходов, типичных для агломерации Московского региона.

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ выполнялись в 2-х расчетных точках: на границе ориентировочной Санитарно-защитной зоны (СЗЗ) равной 1000 м, и в точке на расстоянии 1484 метров от источников выбросов, позволяющую реализовать многовариантный расчет максимальных из разовых приземных концентраций вредных веществ при различных скоростях и направлениях ветра. Результаты этого гигиенического исследования по оценке риска для здоровья населения (детского и взрослого), проживающего в зоне влияния выбросов типового завода по термической переработке ТКО показали, что максимальные значения

индекса опасности в условиях хронического многосредового воздействия составил для нарушений со стороны органов дыхания 0,004 на границе единой расчетной СЗЗ и 0,01 в точке 1484 метров как для детского, так и для взрослого населения при допустимом значении 1.

Предварительные расчеты показывают, что ввод в действие четырех заводов в Московской области в год будет образовывать в 300 раз меньше вредных выбросов в сравнении со стихийными пожарами на полигонах.

Эти результаты будут достигнуты благодаря применяемой Hitachi Zosen Inova уникальной технологии, предусматривавшей систему замкнутой трехступенчатой газоочистки, без попадания вредных веществ в систему водоотведения. Компания взяла на себя обязательства локализовать в России (на уровне не менее 55%) свои уникальные технологии и «ноу-хау».

Согласно российскому «Информационно-техническому справочнику по наилучшим доступным технологиям "Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)", наилучшая термическая технология для эффективного разрушения диоксинов и фуранов – технология с температурой свыше 1000 градусов. Для заводов, которые планируется построить в России, предусматривается температура сжигания на колосниковой решетке в 1260 градусов, что абсолютно надежно обеспечивает разрушение практически всех диоксинов. Затем дымовые газы поступают в котел при температурах 850°C, где прореживаются более 2-х секунд. Для нейтрализации вторичных диоксинов и фуранов, образующихся в процессе охлаждения дымовых газов, применяется технология адсорбции с помощью активированного угля и извести.

Все рабочие параметры системы трехступенчатой газоочистки, в том числе состояние фильтров, будет контролироваться автоматикой и операторами завода, а ее результативность, т.е. состав дымовых газов на выходе из системы, будет поступать в независимые центры мониторинга для общественного контроля. Мониторинг будет осуществляться в непрерывном режиме.

## **1. Оборудование по газоочистке и шлакопереработке в приобретаемой технологии;**

### **Очистка дымовых газов**

Очистка дымовых газов завода начинается уже в котле на температуре более 850°C, где дымовые газы находятся порядка 2 секунд, что обеспечивает разложение диоксинов. Также в котле с помощью аммиака разлагается оксид азота путем впрыска  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

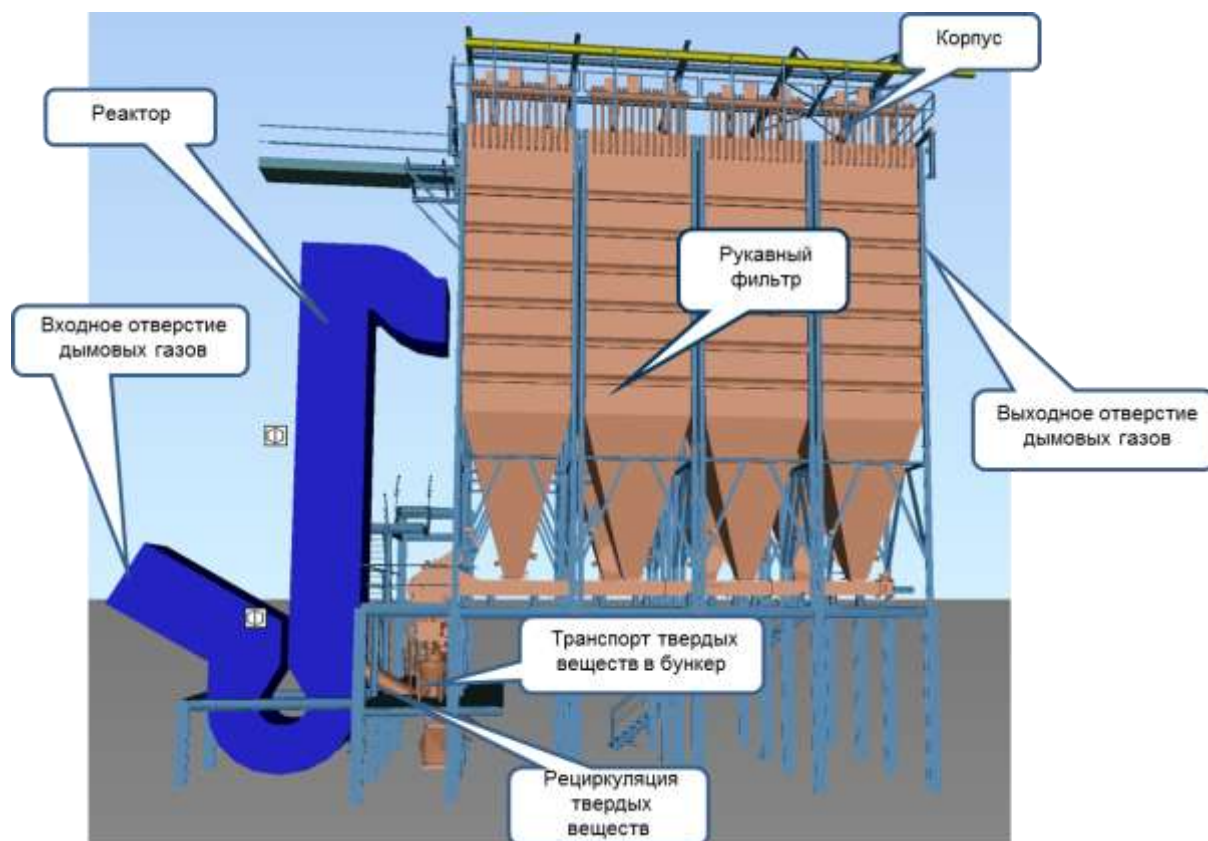
**Рис. 15. Впрыск  $\text{NH}_4\text{OH}$  в активной зоне котла**



Вторая ступень очистки – сухая очистка дымовых газов.

Процесс сухой очистки дымовых газов предназначен для удаления: а) всех частиц пыли и большей части кислотных газообразных загрязняющих веществ посредством нейтрализации с использованием гашеной извести, и б) органических загрязняющих веществ (PCDD/F), а также ртути и других тяжелых металлов путем адсорбции на активированном угле.

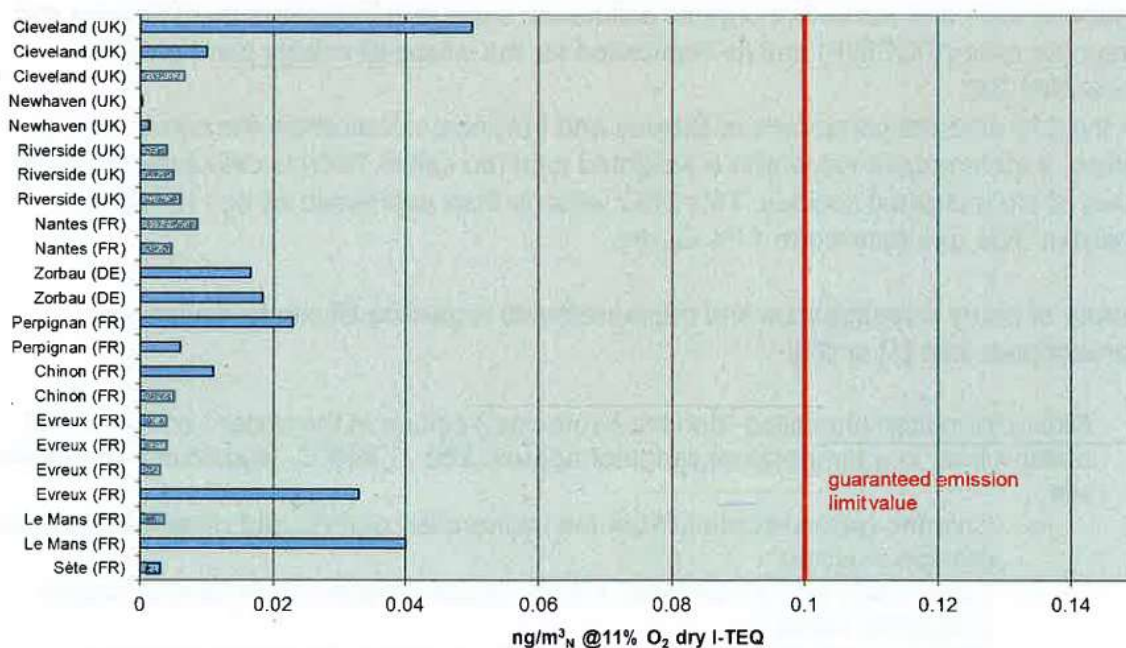
**Рис. 16. Общая схема системы газоочистки сухим методом**



Для достижения уровня выбросов диоксинов, не превышающего 0.1 нанограмм на м<sup>3</sup> отходящих газов, принципиально важна именно система газоочистки, а не разложение диоксинов при высоких температурах в зоне горения, поскольку при охлаждении дымовых газов в котле при температурах 250- 400°С происходит вторичное образование диоксинов. Для нейтрализации вторичных диоксинов и фуранов, образующихся в процессе охлаждения дымовых газов, применяется технология адсорбции с помощью активированного угля. Сухая и полусухая система газоочистки, поставляемые компанией Hitachi Zosen Inova, доказали свою эффективность на множестве объектов. На Рис. 15 представлены фактические данные по выбросам диоксинов для ряда недавно установленных линий Hitachi Zosen Inova по термической переработке ТКО в европейских странах.

**2. Так как приобретаемая технология уже работает - результаты проб на содержание диоксинов в выбросах;**

**Рис. 17. Фактические выбросы диоксинов на линиях с использованием сухой и полусухой системы газоочистки Hitachi Zosen Inova**



*Источник: Hitachi Zosen Inova*

На следующей стадии газоочистки дымовой газ вступает во взаимодействие с присадками в реакторе. После реактора дымовые газы поступают в рукавный фильтр, где происходит улавливание летучей золы, пыли и продуктов газоочистки, а также активированного угля, который подается в дымовые газы перед реактором. Пыль оседает на внешней стороне рукавов, чистка которых происходит автоматически пульсацией воздуха, подаваемого от компрессорной станции. Содержание пыли после рукавного фильтра составляет  $6 \text{ мг/м}^3$ , что примерно соответствует уровню бытового пылесоса.

Для достижения наилучшей производительности и минимального расхода присадок твердые частицы из тканевого фильтра вновь поступают в реактор.

После очистки дымовые газы удаляются через трубу высотой порядка 100 м. В дымовой трубе установлен газоанализатор, который постоянно контролирует содержание вредных веществ в уходящих газах, температура которых составляет около  $110^\circ\text{C}$ .

Поскольку система газоочистки является одним из самых сложных элементов завода по термической переработке ТКО, здесь существует риск выхода оборудования из строя и выброса вредных веществ в атмосферу. Это предусмотрено поставщиком оборудования. На заводе ведется мониторинг состава дымовых газов на всех ступенях газоочистки в реальном времени, поэтому в случае превышения лимита персонал узнает об этом незамедлительно. Все работники завода в обязательном порядке должны быть проинструктированы о необходимых действиях в случае поломки того или иного элемента газоочистки. По европейским законам, если лимит выбросов превышен в течение определенного времени, подача отходов автоматически прекращается. Эту меру защиты будет внедрена и в России.

Для того чтобы свести к минимуму риск остановки завода все основные элементы системы газоочистки представлены в блочном исполнении, т.е. в случае поломки автоматически блокируется только часть фильтра, при этом система может продолжать работу без превышения норм по выбросам.

Технологический партнер проекта берет на себя финансовые гарантии того, что выбросы вредных веществ на выходе из дымовой трубы соответствуют законодательным нормам. Рассмотрим для примера рукавный фильтр. Данный фильтр наиболее подвержен рискам, так как представляет собой тканевые рукава на металлическом каркасе. Ткань изготавливается из специализированного композитного материала, который, тем не менее, может порваться. Фильтр состоит из 8 отдельных блоков (рукавов). В случае выхода из строя одного из блоков, система контроля, встроенная внутрь фильтра, сигнализирует об этом, и оператор может сразу же закрыть данный блок. При этом нет необходимости остановки завода, поскольку система может работать без превышения уровня выбросов, если 1-2 блока рукавного фильтра находятся на ремонте.



**Рис. 18. Монтаж блоков рукавного фильтра**



### **Утилизация золошлаковых отходов**

Шлак, образовавшийся после сжигания ТКО на колосниковой решетке, направляется на охлаждение до температуры 50-60°C, затем специальным устройством выгружается на ленточный транспортер, с помощью которого подается в бункер-накопитель шлака. По ходу движения в бункер-накопитель из шлака отделяется черный металл, который затем прессуется и продается для переработки.

**Рис. 19. Золошлаковые отходы**



**Рис. 20. Летучая зола**



Шлак составляет 25%-30% от сожженного количества ТКО по весу и примерно 8% от объема. После просушки шлак представляет собой инертные отходы, относимые по российским стандартам к IV классу опасности (такому же классу опасности, какой имеют несортированные ТКО).

Летучая зола – примерно 2.5%-3.0% от входящего объема ТКО по массе – зола оседающая на фильтрах завода и представляющая собой отходы III класса опасности (т.е. более опасные, чем шлак), требующие специальных условий транспортировки и захоронения. Летучая зола вывозится и утилизируется на специальных полигонах компаниями, имеющими лицензию на работу с опасными отходами.

### **Автоматизированные системы управления заводом по термической переработке ТКО**

Процесс термической переработки ТКО полностью автоматизирован и управляется из зала контроля и управления.

#### **Зал контроля завода по термической переработке ТКО**



### **Система контроля выбросов дымовых газов**

На объектах проектируется система измерения выбросов, которая в реальном времени следит за свойствами дымового газа и определяет его состав в дымоходе до и после этапа очистки. Контрольно-измерительные приборы монтируются непосредственно на дымоходе/дымовой трубе. Для замера концентрации дымовых газов осуществляется отбор небольшого количества дымовых газов через подогреваемую линию отбора и последующая их передача в систему замера, установленную в отдельном блоке.

Система контроля проектируется в соответствии с требованиями российского законодательства и соответствует применимым директивам в области установки и обеспечения качества (EN 14181).

### **Обращение с золошлаковыми отходами**

#### **Расчет класса опасности золошлаковых отходов**

На объекте образуются золошлаковые отходы 3 видов: шлак, котельная зола и пыль, улавливаемая в системе очистки дымовых газов. По предварительному расчету, сделанному на основе морфологии ТКО Москвы, шлак и котельная зола могут быть отнесены к отходам IV класса опасности, в то время как пыль из системы газоочистки может быть отнесена к отходам III класса опасности.

Расчет проведен на основе определения коэффициентов степени опасности для каждого компонента золошлаковых отходов и сравнения суммарного показателя степени опасности с предельными значениями, согласно методологии отнесения к классам опасности. Ниже приведен расчет класса опасности образуемых на объекте золошлаковых отходов.

### **Анализ работы существующих объектов, аналогичных предлагаемым к строительству в рамках Проекта**

Для изучения практики формирования отрасли термической переработки ТКО, которая может быть использован в Москве и Московской области, были взяты две крупнейшие столицы Европы – Лондон и Париж. Практика обращения с отходами в этих городах соответствует общеевропейской: основной целью является минимизация захоронения, для этого используется комплекс мер, включающий как вовлечение отходов во вторичный оборот, так и термическую переработку.

#### **Таблица 13. Сравнение методов обращения с ТКО в Лондоне, Париже и Московском регионе**

	Лондон	Париж	Москва и МО
Население, млн. чел.	8.1	6.7	19
Образование ТКО, млн. тонн	4.0	3.0	10
Образование ТКО на душу населения, кг/чел	494	444	526
<b>Способы обращения с отходами:</b>			
Переработка во вторичное сырье и компост, %	34%	20%	5%
Термическая переработка, %	40%	67%	6%
Захоронение, %	26%	13%	89%
<b>Термическая переработка ТКО:</b>			
Число заводов по термической переработке ТКО, шт.	4	5	2
Суммарная мощность заводов по термической переработке ТКО, тыс. тонн в год	2 000	2 010	600
Строящиеся объекты по термической переработке ТКО	1 завод мощностью 300 тыс. тонн ТКО в год	Идет реконструкция крупнейшего завода Ivry, построенного в 1969 г.	

*Источник: Правительства городов, операторы по обращению с ТКО, WTERT (Waste-to-Energy Research and Technology Council), ISWA (International Solid Waste Association)*

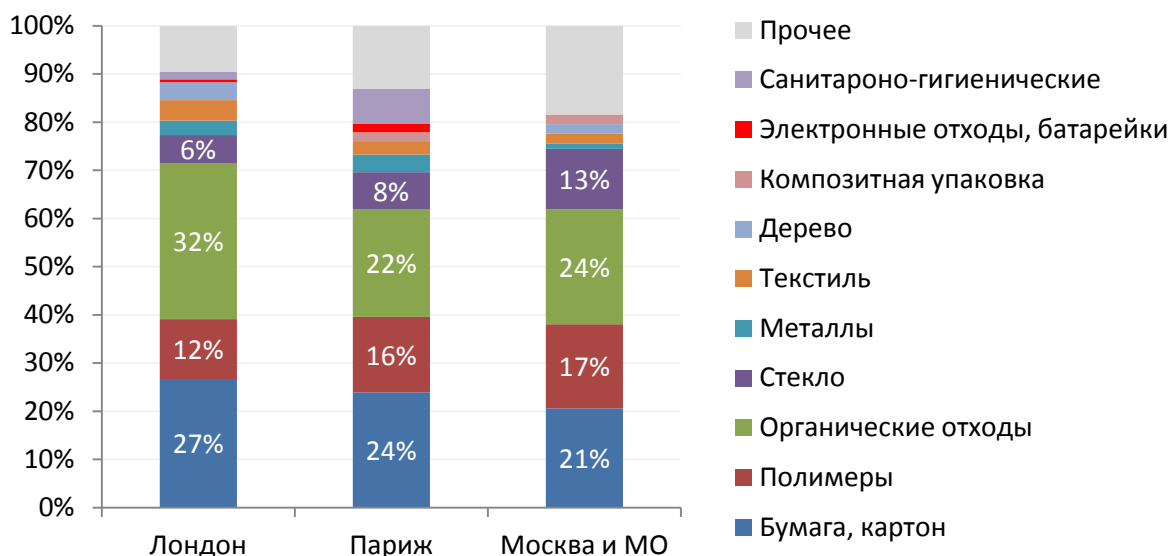
В Лондоне и Париже во вторичный оборот направляются только те отходы, которые собраны жителями отдельно или доставлены в специальные сортировочные центры. Те отходы, которые собираются жителями в смешанном виде, направляются на термическую переработку, захоронение, или на производство RDF (Refuse Derived Fuel) – топлива из отходов, которое применяется на цементных заводах, угольных электростанциях или, в случае Великобритании, экспортируется для термической переработки в другие европейские страны.

**Рис. 23. Общая схема обращения с отходами в крупных городах**



«Остаточные отходы» (в англоязычной терминологии – “residual waste”) представляют собой смешанный поток отходов, по морфологии схожий с несортированными отходами, собираемыми в Московской области. Именно эти отходы являются топливом для заводов по термической переработке ТКО. Из рис. 22 можно увидеть, что, несмотря на то что 20% ТКО в Париже и 34% в Лондоне направляется во вторичный оборот, остаточные отходы по-прежнему содержат значительную долю таких компонентов, как стекло и полимеры. Это происходит в первую очередь потому, что в Париже и Лондоне не введен обязательный повсеместный раздельный сбор отходов, и многие жители не занимаются сортировкой.

**Рис. 24. Сравнение морфологии ТКО в Московском регионе с морфологией «остаточных» отходов в Лондоне и Париже**



Источник: Sytcom (Париж), Администрация Лондон-Сити, Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова

Таким образом, морфология отходов, поставляемых на объекты по термической переработке ТКО в Московском регионе, Париже и Лондоне в целом одинакова.

В Париже (в основной черте города, внутри бульвара Régiphérique) расположено 3 крупных объекта по термической переработке ТКО, основные характеристики которых представлены в Таблице 9. Еще 2 завода расположены за чертой города. На всех 5 заводах применяется технология сжигания ТКО на колосниковой решетке.

**Таблица 14. Характеристики заводов по термической переработке ТКО в Париже (в черте города)**

Завод	Issy-Les-Moulineaux	Saint-Ouen	Ivry-Paris XIII
Мощность по переработке ТКО, тыс. тонн	460	600	700
Год постройки	2007	1990	1969
Мощность – электроэнергия, МВт	8.6	10	9.1
Мощность – тепло, МВт	65	150	108

Источник: Sytcom

Мощность объектов по приему ТКО в Париже (500-700 тыс. тонн в год) соответствует мощности объектов в Московской области и Казани, предлагаемых к строительству в рамках Проекта (550 и 700 тыс. тонн в год соответственно).

Объекты термической переработки ТКО в Париже вырабатывают в основном тепло. Около 50% домов и учреждений Парижа, включая Лувр, отапливаются теплом, полученным путем переработки ТКО. В связи с необходимостью поставки тепла заводы по термической переработке ТКО в Париже располагаются в непосредственной близости от жилых кварталов города. В связи с этим к ним применяются крайне строгие требования по выбросам вредных веществ в атмосферу. Фактические выбросы указанных заводов значительно ниже предельно допустимых значений.

**Таблица 15. Выбросы в атмосферу заводов по термической переработке ТКО в Париже в сравнении с предельно допустимыми значениями**

Завод	Требования директивы Евросоюза 2000/76/ЕС	Issy-Les-Moulineaux	Saint-Ouen
Летучая зола и пыль, мг/м <sup>3</sup>	10	3	1,4
HCl, мг/м <sup>3</sup>	10	5	0,7
SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	50	17	14,5
HF, мг/м <sup>3</sup>	1	0,8	0,18
Ртуть, мг/м <sup>3</sup>	0,05	0,03	0,007
Кадмий, мг/м <sup>3</sup>	0,05	0,04	0,01
Оксиды азота, мг/м <sup>3</sup>	200	40	48,5
Диоксины и фураны, нг/м <sup>3</sup>	0,1	0,07	0,006

*Источник: Sytcom*

Рост населения и сопутствующее ему увеличение объемов образования ТКО в 1990е-2000е гг. потребовали развития инфраструктуры термической переработки ТКО Парижа. Так, в 2007 году был построен завод Issy-Les-Moulineaux мощностью 460 тыс. тонн ТКО в год. Инвестиции в проект составили 600 млн евро (1304 евро/тонну в год). Завод расположен на берегу Сены. Компания Hitachi Zosen Inova выступила

инженером и поставщиком полного спектра оборудования для сжигания ТКО, котельного оборудования и системы газоочистки для данного проекта.

**Рис. 25. Завод по термической переработке ТКО Issy-Les-Moulineaux, Париж**



*Источник: Hitachi Zosen Inova*

В Лондоне в черте города располагается 3 крупных объекта по термической переработке ТКО суммарной мощностью 1.6 млн. тонн в год. Еще 1 завод мощностью 410 тыс. тонн находится за городом, и еще один мощностью 300 тыс. тонн находится в процессе строительства. На всех указанных заводах применяется технология сжигания ТКО на колосниковой решетке.

**Таблица 16. Характеристики заводов по термической переработке ТКО в Лондоне (в черте города)**

Завод	Riverside	Edmonton	SELCHP	Beddington
Мощность по переработке ТКО, тыс. тонн	670	500	420	300
Год постройки	2011	1975	1994	2018П
Мощность – электроэнергия, МВт	65	55	35	26
Мощность – тепло, МВт	0	0	0	0

*Источник: DEFRA, ISWA, Viridor, Cory Environmental*

Все заводы в Лондоне вырабатывают только электроэнергию, поскольку в городе отсутствует система центрального отопления.



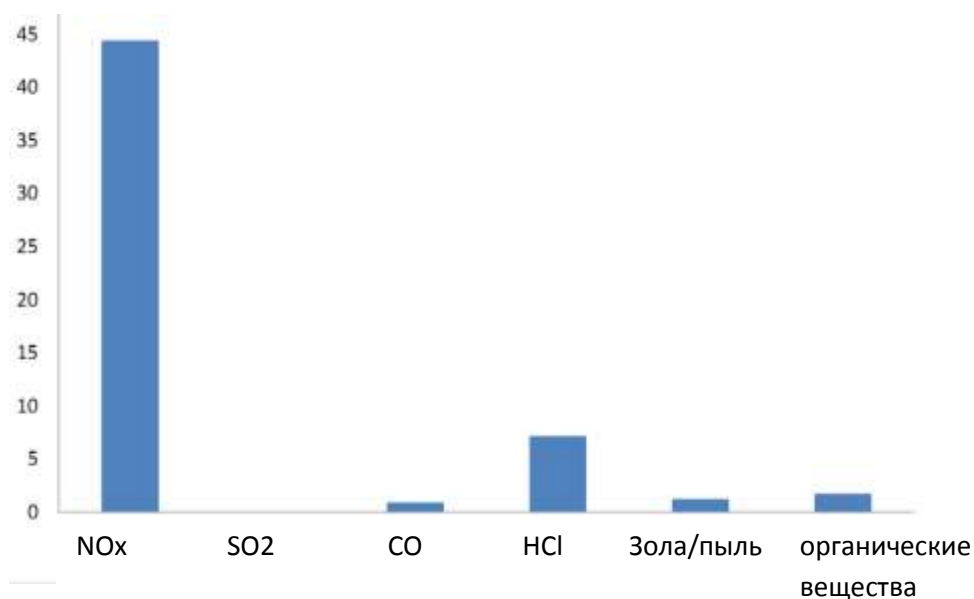
В 2011 г. в Лондоне в эксплуатацию был введен крупнейший завод по термической переработке ТКО мощностью 670 тыс. тонн отходов в год (Riverside), находящийся на востоке города. Компания Hitachi Zosen Inova участвовала в данном проекте в качестве генерального подрядчика, ответственного за поставку оборудования и за строительные работы. Hitachi Zosen Inova также полностью подготовила инжиниринг завода.

**Рис. 26. Завод по термической переработке ТКО Riverside, Лондон**



*Источник: Cory Environmental*

**Рис. 27. Выбросы в атмосферу завода Riverside, % от предельно допустимых значений**



*Источник: Cory Environmental*

Интересно отметить, что новые крупные объекты по термической переработке ТКО в Париже и Лондоне были построены в течение последнего десятилетия (в 2007 и в 2011 г. соответственно), что свидетельствует о том, что развитие термической переработки наряду с ростом объемов повторного использования отходов является тенденцией в крупных городах

### **3. Предусмотрен ли сортировочный комплекс;**

В соответствии с изменениями в законодательство об отходах (в 89-ФЗ), принятыми в декабре 2014 года. Отходы, направляемые на утилизацию обязательно должны быть отсортированы, для этого в терсемах предусмотрены сортировочные и перегрузочные станции.

Также терхема Московской области предусматривает отдельный сбор особо опасных отходов (батареек, ртутных ламп, градусников).

Соответственно поступление на заводы опасных отходов исключается. На термическую переработку будут направляться только отходы, которые непригодны для вовлечения во вторичный оборот.

Заезжающие на территорию завода мусоровозы проходят процедуру взвешивания и обязательный радиационный контроль. Затем отходы направляются в приемный бункер.

Максимальная температура в зоне горения составляет порядка 1260оС. Горение отходов происходит без использования дополнительного топлива.

Дымовые газы, образующиеся в процессе сжигания, поступают в котел, где выдерживаются более 2 секунд при температуре более 850оС, что обеспечивает разрушение диоксинов.

Энергия дымовых газов преобразуется в котле в энергию пара, который затем используется для производства электроэнергии.

Особое внимание уделено системе очистки дымовых газов, которая соответствует самым строгим экологическим стандартам и состоит из трех ступеней.

Первая ступень очистки находится в котле: где происходит разложение диоксинов и нейтрализация оксидов азота.

Вторая ступень - очистка в реакторе от органических веществ, тяжелых металлов и кислотных составляющих. На этой ступени разрушаются вторичные диоксины, которые образуются при охлаждении дымовых газов на выходе из котла.

Третья ступень – очистка дымовых газов от золы, пыли и продуктов газоочистки.

И обязательный постоянный мониторинг выбросов вредных веществ на выходе из трубы. Данные мониторинга доступны в реальном времени для всех.

После сжигания от входящего объема ТКО по массе остается примерно 2.5%-3.0%, которая нейтрализована путем цементирования и класс ее опасности снижается до IV (такой же, как у ТКО).

Шлак, образующийся в результате (30% по массе и 10% по объему) имеет IV класс опасности и может использоваться в дорожном строительстве.

#### **4. Квалификация рабочего персонала;**

Работниками предприятия, а это порядка 150 человек, будут граждане Российской Федерации, это касается различных специалистов - технических и управленческих позиций, соответствующие высоким квалифицированным требованиям. Так как завод является технически-сложным объектом, большая часть сотрудников завода пройдет обучение по работе с оборудованием в Hitachi Zosen Inova. В первые два года Hitachi берет на себя гарантийные обязательства и соответственно осуществляет полный контроль за работой предприятия. Далее эти полномочия Hitachi переходят к оператору завода.

