

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на технологию и оборудование, применяемые в работе «Ликвидация неорганизованной свалки «Черная дыра» промышленных отходов бывшего производства ОАО «Оргстекло» на территории городского округа город Дзержинск Нижегородской области

На экспертизу представлены материалы (проектная документация, технологический регламент, нормативные документы, патенты, отчеты о НИР, паспорта отходов, результаты анализов и др.) по работе «Ликвидация неорганизованной свалки «Черная дыра» промышленных отходов бывшего производства ОАО «Оргстекло» на территории городского округа город Дзержинск Нижегородской области. Общее количество документов – 62, общее количество страниц – 5149.

В соответствии с проектом, твердые, жидкие и пастообразные отходы неорганизованной свалки «Черная дыра» промышленных отходов бывшего производства ОАО «Оргстекло» на территории городского округа город Дзержинск Нижегородской области должны быть обезврежены по технологии ГЭС ЭТ по следующей схеме (Технологические стадии технологического процесса термического обезвреживания):

- извлечение, подготовка с целью выравнивания технологических параметров) и загрузка подготовка отходов;
- термолизная деструкция (разложение) отходов при температуре до 500 °С без доступа атмосферного кислорода с получением углерод-минерального остатка;
- испарение без доступа атмосферного кислорода (с целью получения парогазовой смеси),
- термическое обезвреживание (сжигание) углерод-минерального остатка при температуре до 800 °С с избытком атмосферного кислорода;
- термическое обезвреживание (дожигание) парогазовой смеси при температуре 1100 °С с избытком атмосферного кислорода;
- выдержка дымовых газов при температуре 1100 °С не менее 2 секунд;

- сжигание дополнительного топлива в топочных камерах термических реакторов установки для обеспечения технологических параметров процесса;
- охлаждение, химическая и механическая очистка дымовых газов;
- выгрузка остатка обезвреживания и продуктов очистки дымовых газов.

Агрегатная нагрузка (мощность) установки по исходному отходу составляет 4800 кг/ч (две технологические линии производительностью 3200 и 1600 кг/ч).

Максимальный период работы Установки составляет 8760 часов в год при коэффициенте использования оборудования 0,63-0,65.

Процесс переработки сырья является непрерывным.

Установки предназначены для обезвреживания путем термической переработки твердых, жидких и пастообразных отходов производства и потребления на углеводородной основе или с содержанием углеводородов, и прочих видов органического сырья природного и синтетического происхождения.

Технология термического обезвреживания отходов в Установке ГЭС ЭТ реализуется в виде двух взаимосвязанных процессов – бескислородного низкотемпературного термолиза и термического обезвреживания в кислородной среде. Процесс представляет собой совокупность элементарных реакций разложения (деструкции) и окисления органического вещества на низкомолекулярные продукты и продукты окисления. При этом под бескислородным низкотемпературным термолизом понимают процесс деструкции, протекающий в реакторе без доступа кислорода при температуре до 500 °С, а под термическим обезвреживанием понимают процесс окисления (горение) с избытком кислорода при температуре 800-1100 °С. К давлению для обеспечения технологического процесса предъявляются следующие требования:

- низкотемпературный термолиз под избыточным давлением до 5 кПа;
- термическое обезвреживание под разрежением до 20-30 Па.

Установка представляет собой совокупность технологического оборудования, трубопроводов, газоходов, площадок обслуживания, запорно-регулирующей арматуры, приборов КИПиА, обеспечивающего процесс обезвреживания отходов. В комплектность Установки входят четыре основных технологических блока:

- блок извлечения и подготовки отходов;
- блок низкотемпературного термолиза;
- блок термического обезвреживания;
- блок охлаждения и газоочистки.

Жидкие и пастообразные отходы совместно откачиваются вертикальным винтовым насосом из накопителя и подаются в закрытую вертикальную расходную ёмкость. Ёмкость снабжена перемешивающим устройством для поддержания гомогенности извлеченных отходов. Для защиты от замерзания приёмная ёмкость оборудована электрическим ленточным подогревателем, обеспечивающим температуру отходов плюс 5-10 °С. Приёмная ёмкость оборудована датчиком температуры и, для исключения переполнения - датчиком уровня.

Из приёмной ёмкости подогретые отходы горизонтальным винтовым насосом подаются в двухвальцовый горизонтальный лопаточный аппарат (смеситель) рабочим объёмом 6 м³, входящий в состав оборудования узла подготовки. Для придания отходам твердой консистенции и снижения общей концентрации загрязняющих веществ, в смеситель подается 0,6-0,7 кг строительного песка по ГОСТ 8736-2014 на 1 кг отхода. В дальнейшем для целей разубоживания смеси жидких и пастообразных отходов допускается применение обезвреженного минерального зольного остатка.

После смешивания отходы с расходом 4800 кг/ч подаются с помощью закрытого шнекового транспортера в закрытый бункер, откуда автоматически с помощью закрытого шнекового транспортера выгружаются

в грузовой автотранспорт и доставляются в приёмный бункер на площадке термического обезвреживания.

Железные и пластиковые бочки, отходы древесины, строительные отходы и прочие крупногабаритные отходы, которыми захламлена территории свалки измельчаются в двухвальном шредере и подаются на термическое обезвреживание.

Из приёмного бункера подготовленные отходы (смесь жидких, пастообразных отходов и песка) закрытым шнековым транспортером подаются в установку термолиза, где обезвреживаются при температуре не ниже 500 °С. Установка термолиза (термолизный реактор (ТР1-ТР3)), представляет собой горизонтальную герметичную ёмкость со встроенным двухвальцовым шнековым транспортером. Реактор оборудован герметичными шлюзовыми узлами загрузки отходов и выгрузки минерального остатка. Для разогрева реактор оборудован газовыми горелочными устройствами. Для контроля технологического процесса, реактор оснащен датчиками температуры и давления, средствами противопожарной защиты (азотная рампа), запорной и запорно-регулирующей арматурой. В термолизном реакторе происходит конвективный нагрев отходов без доступа кислорода, испарение и частичная деструкция органических примесей. Нагрев отходов происходит плавно за счет постепенного перемещения перерабатываемого продукта шнеком вдоль камеры термолизного реактора. Давление в камере термолизного реактора поддерживается в пределах 5 кПа (изб.) за счет изменения расхода топливного газа, подаваемого на горелочные устройства. Образующийся в процессе термолиза минеральный остаток (твёрдый углерод) разгружается закрытым шнеком в вертикальный герметичный золоприёмник.

Далее углерод-минеральный остаток в количестве 2278 кг/ч, подается шнековым транспортером на загрузочное устройство камеры сжигания узла термического обезвреживания.

Полученная в результате термоллиза парогазовая смесь в количестве 2268 кг/ч, содержащая продукты деструкции органических компонентов, пары воды и органических компонентов начальных отходов, по трубопроводам отбирается из реактора и через гидрозатвор направляется в камеру дожигания термического реактора в пламя газового горелочного устройства.

Удаление дымовых газов из топки термолizного реактора производится через дымовую трубу с эжектором. Дымовые газы разбавляются (охлаждаются) до температуры не более 300 °С атмосферным воздухом и через дымовую трубу термолizного реактора сбрасываются в атмосферу. Удельное количество дымовых газов – 11,2 м³ при н.у. на 1 м³ топливного газа.

Твердый углерод-минеральный остаток после участка термолizной деструкции поступает в камеру сжигания термического реактора. Данная технологическая операция предназначена для полного удаления органических включений (прокалки) из остатка после участка термолizной деструкции и получения негорючего, нетоксичного зольно-минерального остатка. Прокалка минерального зольного остатка происходит при температуре 800-850 °С с подачей дополнительного топлива от газовых горелочных устройств и дополнительного атмосферного воздуха для окисления органических примесей отхода. Для предотвращения образования NO_x в пламенное пространство камеры сжигания подается 20 масс. % раствор карбамида из расчета 10 л/ч.

Камера сжигания узла термического реактора представляет собой барабанную вращающуюся топку, оборудованную камерой загрузки и камерой разгрузки. Топка представляет собой металлический цилиндр (наружный диаметр 2,2 м, длина 9 м и соответственно 1,8 м и 8 м), футерованный изнутри огнеупорным материалом. Цилиндр расположен наклонно (1-3°) в сторону камеры выгрузки для обеспечения продвижения отхода внутри топки. Частота вращения барабана 0,5÷2,0 об/мин. Скорость

продвижения отходов по барабанам определяется частотой вращения и углом наклона барабана. Для обеспечения безопасной эксплуатации и предотвращения поступления продуктов горения во внешнюю среду, процесс обезвреживания проводят при разрежении 20-30 Па. Разрежение внутри камеры сжигания и по всему последующему газовому тракту поддерживается автоматически работой вентилятора-дымососа.

Камера сжигания снабжена газовыми горелочными устройствами для поддержания температуры внутри топки на уровне 800-850 °С, датчиками температуры и давления, узлами подачи атмосферного воздуха.

Прокаленный зольно-минеральный остаток, представляет собой обезвоженную и очищенную от органических включений смесь горных пород (песок, глина и пр.) 4-5 класса опасности. Зольно-минеральный остаток, в количестве 3630 кг/ч, из топки поступает в нижнюю часть камеры дожигания под пламя газового горелочного устройства и далее шнековым транспортером выгружается из камеры и поступает в закрытый накопительный бункер, и дальше на площадки складирования.

Часть зольно-минерального остатка используется в технологическом процессе на стадии смешивания отходов в качестве заменителя песка и для рекультивации земель, после получения на основе него зологрунта рекультивационного.

Образовавшиеся в камере сжигания дымовые газы поступают в камеру дожигания, где смешиваются с парогазовой смесью, поступающей из термолизного ректора. Камера дожигания представляет собой вертикальную металлическую конструкцию, футерованную изнутри огнеупорными и теплоизоляционными материалами. Камера дожигания оборудована газовыми горелочными устройствами, устройством подачи дополнительного атмосферного воздуха, шнековым узлом выгрузки минерального зольного остатка, датчиками температуры и давления, предохранительным аварийным клапаном. В камере дожигания парогазовая смесь и дымовые газы из камеры сжигания обезвреживается при температуре 1000-1100 °С с добавлением

атмосферного воздуха. Объем камеры дожигания рассчитан на пребывание в нем дымовых газов не менее 2 секунд.

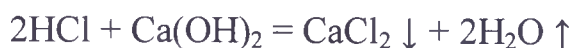
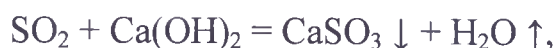
После камеры дожигания дымовые газы с температурой 1100 °С поступают на узел охлаждения, химической и механической очистки.

Участок охлаждения, химической и механической очистки дымовых газов, образующихся при термическом обезвреживании состоит из скруббера (по полусухой схеме работы), циклона-пылеуловителя и рукавного фильтра.

Скруббер представляет собой полый вертикальный металлический аппарат, снабженный узлами ввода и вывода дымовых газов, каплеотбойным устройством, механическими мелкодисперсными форсунками, узлом выгрузки продуктов химической очистки дымовых газов, датчиками температуры.

Охлаждение дымовых газов до 250 °С происходит за счет теплоты нагрева и испарения воды, подаваемой в скруббер, через механические мелкодисперсные форсунки. Общее количество воды, подаваемое на охлаждение дымовых газов – 7,5-8,0 м³/ч. Совместно с водой в скруббер подается 5 масс. % раствор химический реагент – гидроксид кальция (Ca(OH)₂ по ГОСТ-9262). Раствор химического реагента приготавливается на автоматизированной станции приготовления и подачи химического реагента.

Очистка дымовых газов от кислых компонентов происходит по следующей суммарной реакции нейтрализации:



с образованием твердых солей сульфита и хлорида кальция и паров воды.

В составе раствора в скруббер подается избыточное количество гидроксида кальция. Степень химической очистки полусухого скруббера составляет не менее 0,95 по кислым компонентам дымовых газов, а степень механической очистки от твердых минеральных включений не более 0,45. Сухой водонерастворимый осадок солей кальция, непрореагировавший остаток гидроксида кальция и минеральный зольный вынос по мере

накопления удаляется из нижней части скруббера шнековым транспортером и подается в бункер-накопитель. Работа скруббера по полусухой схеме предотвращает образование жидких производственных стоков в канализацию.

Охлажденные и химически- и частично механически очищенные дымовые газы поступают на воздушный циклон-пылеуловитель, где под действием центробежных сил, возникающих при вращении газового потока внутри корпуса циклона, происходит отделение твердых частиц пыли от газового потока. Частицы пыли (сульфит кальция, гидроксид кальция, минеральная зола) отбрасываются к стенкам корпуса и под действием сил тяжести перемещаются вниз к выходному отверстию корпуса и выводятся из циклона в пылеприёмник. По мере накопления пыль выгружается из пылеприёмника навеской в бункер-накопитель. Дымовые газы, освобожденные от пыли, продолжая вращаться, совершают поворот на 180° и выходят из циклона через расположенную по оси выхлопную трубу. Степень очистки циклона-пылеуловителя не менее $\eta=0,7$.

Для окончательной очистки от частиц пыли, не осевшей в циклоне-пылеуловителе, дымовые газы поступают на блочный рукавный фильтр. В качестве фильтрующих элементов в рукавных фильтрах используются рукава, пошитые из нетканого иглопробивного материала. Рукавный фильтр состоит из корпуса прямоугольной формы, бункера, фильтровальных рукавов, которые подвешены внутри корпуса, специальных клапанов и устройства управления регенерации. Регенерацию рукавов проводят после предельного накопления величины пыли на фильтровальной поверхности рукава. Импульсная регенерация производится сжатым воздухом, предварительно осушенным и очищенным от масла, влаги и пыли, давлением 0,35-0,6 МПа. Расход сжатого воздуха, подаваемого на регенерацию фильтрующих элементов, обычно не превышает 0,1% от объёма очищаемого газа. Регенерация фильтрующих элементов производится автоматически, без

остановки рабочего цикла. Степень очистки дымовых газов рукавным фильтром не менее $\eta=0,99$.

Охлажденные до 200 °С и очищенные дымовые газы в количестве 26417 м³/ч при н.у.) с остаточным содержанием SO₂-0,01 кг, HCl-0,41 кг и пыли – 0,005 г центробежным вентилятором выбрасываются в дымовую трубу высотой не менее 20 м и далее в атмосферу.

По представленным на экспертизу материалам имеется ряд вопросов и замечаний.

В соответствии с проектом предполагается уничтожение только жидких (6300 м³) и пастообразных (9700 м³) промышленных отходов неорганизованной свалки «Черная дыра». Основной массив токсичных отходов, находящихся в твердом состоянии (55500 м³) не подвергается обезвреживанию, что представляет потенциальную опасность для окружающей среды и населения Нижегородской области.

Одним из важнейших параметров органических отходов применительно к их термическому (высокотемпературному) обезвреживанию является их теплота сгорания (калорийность). Эта характеристика позволяет определить являются отходы горючими или негорючими и рассчитать количество дополнительного топлива на процесс обезвреживания (См. Справочник ИТС 9-2015, утвержденный Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 года № 1579 в таблице 1.1.). Во всех представленных на экспертизу материалах упоминание теплоты сгорания отходов отсутствует.

В соответствии с патентом РФ 2639334 устройство для термолизной утилизации отходов может быть использовано при утилизации нефтешламов для получения альтернативного вида топлива. Чаще всего, при термолизе альтернативным видом топлива является термолизное масло. Однако, в данном проекте жидкая фракция процесса пиролиза, которая могла бы использоваться в качестве дополнительного топлива полностью отсутствует.

В представленной на экспертизу технической документации представлены только схемы установок, но отсутствуют чертежи реакторов термолиза, барабанных вращающихся топок (печей), камер дожигания, скрубберов, рукавных фильтров.

В справочнике по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2015 «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)» отмечено, что только применение футерованной **цилиндрической камеры дожигания** с тангенциальным вводом дополнительного газообразного или жидкого топлива приводит к эффективному турбулентному перемешиванию газообразных продуктов и практически полному окислению остаточных органических соединений отходящих газов. Однако, в соответствии с представленными материалами, можно сделать вывод, что камера дожигания в проекте имеет прямоугольную форму и, соответственно, не обеспечит полного окисления токсичных органических компонентов.

В соответствии с проектной документацией в камере дожигания парогазовая смесь и дымовые газы из камеры сжигания обезвреживается при температуре 1000-1100 °С, однако в Технических условиях ТУ 3647-001-96499122-2016 указано, что при наличии галогенсодержащих соединений температура в камере дожигания должна составлять 1250 °С. Как видно из состава отходов, в них имеются полихлорированные бифенилы. Наблюдается очевидное несоответствие.

Обезвреживаемое сырье представляет собой сильнозагрязненные жидкие и пастообразные отходы II-III классов опасности с содержанием тяжелых металлов свыше 0,1%; галогенорганических соединений, представленных преимущественно полихлорированными дифенилами (бифенилами) или сокращенно ПХБ (ПХД), которые являются стойкими органическими загрязнителями согласно Приложения А Стокгольмской конвенции, - местами свыше 1%. Стокгольмская конвенция была ратифицирована только с принятием Федерального закона от 27.06.2011 № 164-ФЗ «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких

органических загрязнителях». Данный закон ратифицирует Конвенцию в редакции от 22 мая 2001 года, то есть в той редакции, в которой она и была подписана в 2002 году.

Отмечаю, что исследования исходного состава обезвреживаемых отходов на другие галогенорганические соединения не проводились, как следствие, содержание в целом подобных соединений исходя из возможности потенциальной экологической опасности может оказаться и более значительным.

Основная опасность термического обезвреживания галогенорганических соединений, и в особенности ПХБ, в первую очередь сопряжена с образованием «супертоксиантов» - полихлорированных дибензодиоксинов и полихлорированных дибензофуранов (ПХДД/ПХДФ). Безопасный способ обезвреживания с целью минимизации образования ПХДД/ПХДФ определен европейскими и российскими наилучшими доступными технологиями (НДТ) – например, изложен в справочнике ИТС 9-2015, утвержденном Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 года № 1579 в разделе 5.2.5.

Описанная в пункте IV Заказа на выполнение услуг технология **не удовлетворяет** требованиям, изложенным в таблице 5.3 раздела 5.2.5 ИТС 9-2015 (предельная температура обезвреживания в установке согласно технологического регламента ТР 001-16 *не превышает* 800 °С согласно таблице технических характеристик и таблице блокировок при управлении процессом, в то время как температура по НДТ требуется *не менее* 850 °С; кроме того согласно всей предоставленной технической документации на установки не предъявляется требований к выдержке дымовых газов в камере дожигания и поддерживаемой концентрации кислорода), а также **не удовлетворяет** требованиям разделов 3.2, 5.2.7.4 ИТС 9-2015 (в рассматриваемой технологической схеме целевая температура охлаждения дымовых газов в скруббере составляет 250 °С, в то время как по НДТ требуемая температура – ниже 200 °С; также не применяется селективное каталитическое восстановление и/или адсорбция угольными сорбентами) -

как следствие, **является экологически-опасной** с точки зрения повышенного образования токсичных органических соединений (предельных, непредельных, ароматических, циклических и полициклических углеводородов) и, в частности супертоксичных ПХДД/ПХДФ. Указанные в ТУ 3647-001-96499122-2016 на установки значения выбросов диоксинов в размере 0,1 нг/нм³ (норматив согласно табл. 5.6 ИТС 9-2015 и в настоящее время по Приказу Минприроды России от 24.04.2019 г. №270) вызывают серьезные сомнения. Более того требования ТУ 3647-001-96499122-2016 на установки и требования технологического регламента ТР 001-16 противоречат друг другу в части температуры обезвреживания процесса.

В составе обезвреживаемых отходов содержатся тяжелые металлы (Hg и другие). В соответствии со справочником по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2015 неорганические вредные вещества, такие как тяжелые металлы не обезвреживаются даже при высоких температурах и для их улавливания в качестве адсорбентов используется активированный уголь. В материалах проекта данное решение не реализовано.

Помимо этого, в предоставленной документации выявлен ряд несоответствий. Так, согласно раздела 2 технологического регламента ТР 001-16 *«ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование Установок термической деструкции для отходов и смесей отходов, содержащих более 1 % галогенорганических веществ»*. Согласно паспорта на установку термолизного реактора ГЭС ЭТ-2500-ПС: *«КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ переработка в установке ... веществ, перечисленных в приложениях А, В и С Стокгольмской Конвенции о стойких органических загрязнителях»*. Вместе с тем, максимальное содержание ПХБ в обезвреживаемой среде хотя и зафиксировано на уровне 1,04%, даже в результате смешения с песком фактическая масса данных веществ в обезвреживаемой среде останется неизменной. Таким образом, **использованная технология** на основании своей же технической документации **не применима (и была неправомерно применена)** к

обезвреживаемым видам отходов, что также подтверждает ранее изложенный вывод о ее экологической небезопасности в части нарушения нормативов образования ПХДД/ПХДФ.

Исходя из опыта технического проектирования, конструирования и имеющихся сведений эксплуатации объектов-аналогов термического обезвреживания отходов с использованием в схемах скрубберов **целесообразно подвергнуть сомнению возможность достижения нормативов выбросов по кислотным соединениям** (SO_2 до 50 мг/м^3 , HCl до 10 мг/м^3 , HF до 1 мг/м^3) согласно табл. 5.6 ИТС 9-2015 и Приказу Минприроды России от 24.04.2019 г. №270, указанных также и в ТУ 3647-001-96499122-2016 на установки. Дело в том, что используемая в рассматриваемой технологии конструкция «полу-сухого» скруббера, является малоэффективной т.к.:

– щелочной раствор в концентрации 5% подается в один аппарат одновременно с большим количеством технической воды в целях охлаждения дымового газа, таким образом, итоговая концентрация раствора становится слишком мала для протекания реакций нейтрализации;

– примененный щелочной агент (гидроксид кальция) является самым дешевым и самым малоэффективным по реакционной способности из общеизвестно применяемых в схемах газоочистки установок термического обезвреживания (сода, гидроксид натрия).

В материалах проектной и технической документации на рассматриваемое оборудование **не представлено** никаких документов (материалов испытаний / инструментальных исследований выбросов / расчетов и пр.), подтверждающих принятые для расчетов выбросов показатели эффективности аппаратов используемых для газоочистки, и в частности эффективности данного «скруббера».

Из технологического регламента ТР 001-16 также следует, что для предотвращения образования NO_x в пламенное пространство камеры сжигания подается 20 масс. % раствор карбамида из расчета 10 л/ч.

Применение данного метода и его риски подробно описаны в ИТС 9-2015 (п.5.2.7.3). А именно указано, что при использовании мочевины (то же, что карбамид) эффективными являются температуры до 1050 °С. Если температура выше указанной, в результате конкурирующей окислительной реакции образуются нежелательные NO_x (т.е. наблюдается обратный эффект). Общеизвестно, что температура пламени при термическом обезвреживании отходов (и даже просто в зоне газовых горелочных устройств) может достигать в среднем 1400-1600 °С - как следствие, примененное технологическое решение не только является неэффективным, но и ставит **под сомнение возможность достижения норматива выбросов по оксидам азота (NO_x до 200 мг/м³)** согласно табл. 5.6 ИТС 9-2015 и Приказу Минприроды России от 24.04.2019 г. №270, указанного также и в ТУ 3647-001-96499122-2016 на установки.

Рассматривая справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2015 «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)» (табл. 1.2, табл. 5.5 и в целом), необходимо отметить, что в нем отсутствует упоминание технологии, описанной в пункте IV Заказа на выполнение услуг (т.е. указанной марки ГЭС-ЭТ на базе сопряжения термолизного реактора и барабанной печи с предложенным вариантом газоочистки). Вместе с тем объект, для которого предназначалась указанная технология, в связи с предполагаемым сжиганием отходов II-III класса опасности согласно Постановлению Правительства РФ от 28 сентября 2015 г. № 1029, п.п. "н" п.1 относится к объектам I категории по негативному воздействию на окружающую среду, что в свою очередь согласно п.1 ст.4.2 и ст.28.1 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» предписывает необходимость обязательного выполнения требований НДТ, предусмотренных стандартом ИТС 9-2015, и в первую очередь показателей выбросов по НДТ согласно табл. 5.6 ИТС 9-2015 и Приказу Минприроды России от 24 апреля 2019 г. № 270.

Если обратиться к проектной документации, а именно в том 15, шифр 25/16-ЕП-1-ООС 8.2.2, из Приложений 9 и 25, а также в соответствии с Отчетом о научно-исследовательской работе “Изучение состава и свойств промышленных отходов неорганизованной свалки “Черная дыра” бывшего производства ОАО «Оргстекло» (г. Дзержинск, Нижегородская обл.) и продуктов их термического обезвреживания” Москва, 2017 год, следует, что за основу для определения и обоснования экологической допустимости объемов выбросов от установки при термическом обезвреживании отходов были взяты материалы апробации (протоколы инструментальных замеров), полученные при испытаниях оборудования совершенно другой марки (специализированная установка (инсинератор) «КТО-100.3.П», ИП Мартёхина Е.Ю., полигон отходов “КомЭк”, г.Тамбов. Установка КТО-100.3.П. для города Тамбова была разработана ЗАО “Безопасные технологии” для ООО «Технопарк») (<https://incinerator.ru/proekty>). Установка предназначена для слоевого сжигания медицинских отходов на подду, снабжена камерой дожигания дымовых газов и имеет упрощенную систему очистки продуктов сгорания и абсолютно не является аналогом технологии и оборудования и кардинально отличается по конструкции, технике, технологии отоборудования, применяемого на объекте “Черная дыра”).

Данное оборудование (установка КТО) упоминается в справочнике ИТС 9-2015, при этом, из табл. 1.2 и табл. 5.5 данного справочника следует, что указанная марка оборудования выпускается на базе принципиально другой печи (подовой), и производительностью гораздо меньше (100 кг/ч). Таким образом, по моему экспертному мнению, оценка негативного воздействия на атмосферный воздух от рассматриваемых в проектной документации установок была проведена **не достоверно**. Поэтому выдача положительного заключения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ) на такую проектную документацию в связи с данным фактом является **грубым нарушением Федерального закона** от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (согласно ст.3, ст.30).

Из письма Минприроды России от 13.05.2011 № 05-12-44/7250 следует, что к новым технологиям относятся впервые предлагаемые к использованию на территории Российской Федерации и прошедшие апробацию технологии. Из заключения экспертной комиссии ГЭЭ на проектную документацию (стр. 4), утвержденного приказом Росприроднадзора №5 от 12.01.2017 г., следует, что одним из этапов проведения работ по объекту является апробация комплекса оборудования на пробной партии обезвреживаемых отходов. По моему мнению, в связи с тем, что применяемая технология письмом №468-19-ЭКТ от 09.10.2019 г. заявляется как «уникальная» (т.е. новая), по итогу указанной апробации для достоверности требовалось провести уточнение оценки воздействия на окружающую среду и затем ее повторную государственную экологическую экспертизу, в особенности с учетом факта использования для первичной апробации совершенно другого оборудования (см. обоснование выше). И тот факт, что данный принципиальный момент не был отмечен экспертной комиссией ГЭЭ хотя бы в рекомендациях заключения ГЭЭ также считаю нарушением Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (ст.30) со стороны должностных лиц.

Среди прочих моментов рассматриваемой технологии, указанных в пункте IV Заказа на выполнение услуг и **опасных с точки зрения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности**, следует отметить:

– наличие приемной обогреваемой закрытой емкости жидких и пастообразных отходов, обезвреживание горючих токсичных сдувок из которой проектом и регламентом не предусмотрено;

– отсутствие промежуточного перегруженного бункера углеродного остатка между термолизными реакторами и барабанными печами;

– отсутствие технических решений, предназначенных для обезвреживания высокотоксичных газов из термолизного реактора на случай аварийной ситуации в камере дожигания (по компоновке и технологической

схеме единственный газоход связывает термолизное пространство одного реактора и одну камеру дожигания печи, при этом, каждая камера оборудована дымовой трубой аварийного сброса – это значит, что в случае аварийной остановки установки термического обезвреживания и выключения горелок камеры дожигания необезвреженные высокотоксичные газы из термолизного реактора без какого-либо газоочистки сразу поступят напрямую в окружающую среду в значительном количестве).

Относительно плазменного дожига токсичной части продуктов переработки особо опасных отходов отмечаю, что никаких подобных технических и технологических решений в рассматриваемой в пункте IV Заказа на выполнение услуг технологии и документации на нее **не предусмотрено** (плазмотроны и иное плазмоиспользующее оборудование отсутствует в составе рассматриваемых установок).

Также считаю необходимым обратить внимание еще **на ряд нарушений природоохранного законодательства РФ**, связанных в рассматриваемыми вопросами, а именно:

– при проведении ГЭЭ проектной документации, заключение которой было утверждено приказом Росприроднадзора №5 от 12.01.2017 г., жидкие и пастообразные отходы, подлежащие термическому обезвреживанию с использованием рассматриваемой технологии не были классифицированы в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО) в нарушение Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ, как следствие, заключение было утверждено в нарушение Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;

– при проведении ГЭЭ проекта технической документации, заключение которой было утверждено приказом Росприроднадзора №168 от 31.03.2017 г., был утвержден перечень отходов по ФККО, допустимый к обезвреживанию с использованием рассматриваемой технологии (и в него не входит и не могла на то время входить подгруппа отходов 7 68 100 00 00 0);

– впоследствии, в 2017 г. был утвержден новый ФККО, которым были утверждены новые коды видов отходов в составе подгруппы 7 68 100 00 00 0, и затем именно на данные коды (7 68 121 11 32 2, 7 68 121 12 32 3, 7 68 121 21 33 2, 7 68 121 22 33 3) были оформлены паспорта основных жидких и пастообразных отходов рассматриваемого объекта от лица собственника - ГБУ НО «Экология региона» (при этом прописанный в них состав отходов имеет разночтения т.е. является неполным в отличие от сведений, указанных в предоставленной документации – проектной документации, имеющихся в ней материалах инструментальных исследований и в заключении ГЭЭ, утвержденном приказом Росприроднадзора №5 от 12.01.2017 г.);

– таким образом, возможность обезвреживания отходов подгруппы 7 68 100 00 00 0 и конкретных видов отходов, на которые собственником составлены паспорта (7 68 121 11 32 2, 7 68 121 12 32 3, 7 68 121 21 33 2, 7 68 121 22 33 3) не указана в ранее выданных заключениях ГЭЭ, утвержденных приказами Росприроднадзора №5 от 12.01.2017 г. и №168 от 31.03.2017 г., поэтому указанные заключения ГЭЭ не могут распространяться на хозяйственную деятельность организации, использующей рассматриваемую технологию, но, несмотря на это, на данную хозяйственную деятельность была выдана лицензия № (52)-7307-СТОУБ от 19.02.2019 г.

Таким образом, выявлены факты нарушения законодательства РФ в части:

– осуществления хозяйственной деятельности, не соответствующей проектной документации, которая получила положительное заключение государственной экологической экспертизы;

– реализации объекта экологической экспертизы (в части продажи техники и технологии, а также эксплуатации объекта обезвреживания отходов) без положительного заключения государственной экологической экспертизы;

– выдачи лицензии на обезвреживание отходов в отсутствии заключения ГЭЭ на объект и технологию обезвреживания в нарушение требований Постановления Правительства РФ от 03.10.2015 № 1062.

Кроме того, из заключения ГЭЭ, утвержденного приказом Росприроднадзора №5 от 12.01.2017 г. следует, что отходы газоочистки и золо-минеральный остаток, образованные в результате термического обезвреживания по рассматриваемой технологии, классифицируются как отход с кодом по ФККО 7 47 981 99 20 4 и далее используются в производстве продукции «Зологрунта рекультивационного» по ТУ 571270-001-96499122-2016. Вместе с тем в лицензии № (52)-7307-СТОУБ от 19.02.2019 г. нет такого вида хозяйственной деятельности как «утилизация отходов» с кодом 7 47 981 99 20 4, из чего можно сделать вывод, что либо организация, использующая рассматриваемую технологию, осуществляет данную деятельность по утилизации золы без лицензии, либо не осуществляет предписанную заключением ГЭЭ утилизацию золы (таким образом, опять же, осуществляет хозяйственную деятельность, не соответствующую проектной документации, которая получила положительное заключение ГЭЭ), что в обоих рассматриваемых случаях является нарушением природоохранного законодательства РФ.

Вопросы эксперту:

1. Является ли технология для обезвреживания жидких и пастообразных отходов (пункт IV Заказа на оказание услуг) технологией полного цикла отходов на основе процессов термолиза в многокамерных модульных реакторах с плазменным дожигом токсичной части продуктов переработки особо опасных отходов, а также наилучшей доступной (в т.ч. безопасной) технологией обезвреживания отходов термическим способом в части высокотемпературной (плазменной) обработки опасных отходов, химический

и компонентный состав которых указан в пункте V Заказа на оказание услуг?
Если не является, то по каким причинам?

2. Обеспечивают ли характеристики установки для обезвреживания отходов и реализуемый на ней технологический процесс (пункт IV Заказа на оказание услуг), соблюдение требований экологической безопасности в отношении процесса и результатов обезвреживания (в том числе допустимый уровень выбросов вредных веществ в атмосферу, а также допустимый уровень отходов вредных веществ в шламе газоочистки скруббера, циклона, кассетного (рукавного) фильтра и в зольно-минеральном остатке) в процессе обезвреживания жидких и пастообразных отходов, химический и компонентный состав которых указан в пункте V Заказа на оказание услуг?
Если не обеспечивают, то по каким причинам?

3. Какие (преимущественно лучшие) технологии и технологическое оборудование (в том числе российское) для обезвреживания жидких, пастообразных и твердых отходов, химический и компонентный состав которых указан в пункте V Заказа на оказание услуг, (с учетом соблюдения требований экологической безопасности в отношении процесса и результатов обезвреживания), доступны в настоящее время, и какие из них были доступны в 2016 году? Наименование оборудования и технологии обезвреживания, причины, по которым технология и технологическое оборудование отнесено к лучшим, производитель оборудования.

Общие выводы, с связи с вышеизложенными причинами:

1. Рассматриваемая технология для обезвреживания жидких и пастообразных отходов (пункт IV Заказа на оказание услуг) **не является** технологией полного цикла отходов на основе процессов термолиза в многокамерных модульных реакторах с плазменным дожигом токсичной части продуктов переработки особо опасных отходов, а также **не является**

наилучшей доступной (в т.ч. безопасной) технологией обезвреживания отходов термическим способом в части высокотемпературной (плазменной) обработки опасных отходов, химический и компонентный состав которых указан в пункте V Заказа на оказание услуг.

2. Характеристики установки для обезвреживания отходов и реализуемый на ней технологический процесс (пункт IV Заказа на оказание услуг) **не обеспечивают** соблюдение требований экологической безопасности в отношении процесса и результатов обезвреживания (в том числе допустимый уровень выбросов вредных веществ в атмосферу, а также допустимый уровень отходов вредных веществ в шламе газоочистки скруббера, циклона, кассетного (рукавного) фильтра и в зольно-минеральном остатке) в процессе обезвреживания жидких и пастообразных отходов, химический и компонентный состав которых указан в пункте V Заказа на оказание услуг.

3. Наименование оборудования и технологии обезвреживания, причины, по которым технология и технологическое оборудование отнесено к лучшим, производитель оборудования **указаны в справочнике по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2015 «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)»**, который был утвержден в 2015 г. и содержит наименования марок и описания технологий, в т.ч. подобных рассматриваемой (табл. 5.5).

По моему экспертному мнению, из всех предложенных в табл. 5.5 справочника НДТ ИТС 9-2015 технологий для обезвреживания отходов указанного состава наиболее пригодными и целесообразными к применению, выпускаемые с 2016 г. по настоящее время, являются технологии с шифрами С2-4В на базе барабанной вращающейся печи, и П8-2Н на базе непрерывного пиролиза, с учетом оснащения газоочистным оборудованием, перечисленным на рис.5.7 ИТС 9-2015 и удовлетворяющим всем условиям ИТС 9-2015.

Таким образом, считаю, что **заявление** в письме №468-19-ЭКТ от 09.10.2019 г. об «уникальности» рассматриваемой технологии является **недостоверным**.

Эксперт:

Доцент НИУ «МЭИ», к.т.н.



И.М. Бернадинер

29.01.2020 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ознакомившись с отчётными материалами по работам, целью которых являлась ликвидация с последующей рекультивацией трёх объектов - несанкционированных свалок на территории Нижегородской области, следует рассмотреть последовательно постановку, выполнение и результаты проведённых работ.

Итак, **объект №1** – «Чёрная дыра». Отметим сразу же ошибочный подход к решению проблемы. Если учесть, что отходами предприятия «Оргстекло» в гор. Дзержинске являлись метилметакрилат и его органические производные (не очень токсичные органические соединения) с небольшими примесями фенола, то при отсутствии у исполнителя технологии по выделению из этой смеси чистого метилметакрилата (что было бы идеально с точки зрения экономии этого важного продукта и дальнейшего его использования), альтернативой должна была послужить термическая переработка в электроэнергию вышеназванных отходов на соответствующих заводах с температурой термической переработки не ниже 850-900 градусов, что исключило бы образование в отходящих газах высоких концентраций бенз(а)пирена. Вместо этого, исполнители добавляли к органическим отходам практически эквивалентные количества песчаных материалов, безусловно, содержащих хлорид-ионы, попадающие в земляные матрицы из постоянно выпадающих кислых дождей. А далее, как неоднократно было доказано и показано в мировой литературе, термическая переработка смесей органических веществ в присутствии хлорид-ионов при температурах ниже 1200⁰С, безусловно, приводила к образованию полихлорированных бифенилов, **диоксинов и фуранов**, которые и содержатся согласно проектной документации в отходящих газах в количествах, **существенно превышающих нормы**, допустимые для обеспечения экологической безопасности. Однако проектная документация не содержит ссылок на результаты исследований, подтверждающих обнаружение указанных веществ в отходящих газах. Приведенные в проектной документации данные по содержанию в отходящих газах бенз(а)пирена указывают на то, что использованные в проекте установки для термической переработки вышеуказанной матрицы не обеспечивали даже температур 850-900⁰С, т.к. иначе весь бенз(а)пирен был бы превращён в диоксид углерода и воду. Поэтому очевидно, что эта часть проекта была выполнена с нарушением

условия обеспечения экологической безопасности человека и окружающей среды.

Таким образом, учитывая, что сконструированное исполнителями оборудование не удовлетворяло современным требованиям к обеспечению экологической безопасности термической переработки отходов, было бы даже более экологичным решением вообще не перерабатывать эту смесь до тех пор, пока не создали технологии разделения метилметакрилата и фенола, а экранировать указанный объект существующими методами.

Следует отметить, что в Российской Федерации существуют следующие лаборатории, способные обнаруживать в отходящих газах полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны:

1. Аналитический Центр МЧС РФ (Москва);
2. Экоаналитическая лаборатория Института экологии РАН (Москва);
3. НПО «Тайфун» (Обнинск);
4. Центр химической безопасности РАН (Санкт-Петербург);
5. Экоаналитический центр *Уфа).

Объект № 3 Ликвидация (рекультивация) полигона твердых коммунальных отходов «Игумново».

У данного объекта отсутствует обязательный для полигонов ТКО гидроизолирующий подстилающий мембранный слой, отсутствует обязательное, для полигонов высотной схемы, укрепление свалочного тела, также отсутствует система сбора выделяющего из тела полигона **газа**, сбора и очистки **фильтрата**.

При выборе вариантов ликвидации полигона рассматривался вариант перемещения полигона со строительством газотранспортной системы отведения газа, образующегося в теле полигона, монтажом установки по очистке указанного газа, а также созданием противофильтрационного экрана днища и бортов, что позволило бы осуществить 100-процентый сбор фильтрата.

От указанного варианта отказались, в том числе по причине угрозы вскрытия скоплений газа, образующегося в теле полигона.

Был выбран вариант ликвидации полигона на существующей территории (без перемещения и создания противофильтрационного экрана

днища и бортов) с покрытием тела полигона защитным экраном из геомембраны и геотекстиля, созданием некольцевой дренажной системы для сбора фильтрата с тела полигона, а также так называемой “пассивной” системы сбора газа, образующегося в теле полигона и отвода его в атмосферу.

Причем, согласно проектной документации выбранный вариант ликвидации полигона предусматривал улучшение санитарно-эпидемиологической и экологической ситуации в районе размещения полигона за счет отвода биогаза, что фактически реализовано не было.

Кроме того, так называемая “пассивная” система сбора газа приводит к выводу газов в атмосферу, в том числе и их скоплений.

Согласно проектной документации *«Рекультивация представляет собой комплекс работ, направленных на улучшение состояния окружающей среды. Запроектированная система сбора, очистки и отведения фильтрата предотвратит дальнейшее поступление загрязняющих веществ в подземные воды. Метод рекультивации с применением защитного экрана из геомембран и отвод загрязненных вод на локальные очистные сооружения (фильтрат) оптимален, в том числе потому, что по окончании работ обеспечивается минимальный уровень воздействия на окружающую среду (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земельные ресурсы)»*.

Однако, по результатам построения геофильтрационной модели, созданной с целью определения системы мероприятий, которые позволили бы минимизировать влияние полигона на окружающую среду, сделан вывод о том, что *«невозможно точно сказать какой процент от водопритока в дренаж будет перехват латерального потока из тела свалки, а какой водоприток со смежных территорий с юга от полигона»*.

Согласно проектной документации *«Фильтрат образуется в теле свалки за счет поступления атмосферных осадков на тело свалки и разгрузки потока, заполненного отходами; он является главным фактором отрицательного воздействия на водные ресурсы. В первые годы в пострекультивационный период потенциальным источником загрязнения подземных вод является фильтрат, который будет продолжать образовываться в рекультивированном теле полигона. При реализации проектных решений (прежде всего - прекращение доступа осадков в толщу отходов посредством сооружения финального перекрытия) процессы газогенерации затухают. При ежегодном*

образовании фильтрата (с учетом расхода воды на газогенерацию) срок образования фильтрата составит 11,4 лет. По истечении этого срока образование фильтрата прекратится, поэтому с этого момента полигон не будет являться потенциальным источником загрязнения подземных вод».

Согласно проектной документации «вокруг полигона много болот и участков с расположением уровня грунтовых вод на поверхности земли».

Следовательно, тело полигона лежит практически на уровне грунтовых вод, что не исключит контакт отходов с грунтовыми водами и, как следствие, дальнейшее образование фильтрата.

Проектная документация по объекту «Игумново» содержит сведения о химическом составе фильтрата¹, превышение ПДК в котором:

- по аммиаку – в 228,7 раза;
- по марганцу – в 39 раз;
- по фенолам – в 27,8 раза;
- по кадмию – в 13 раз;
- по железу – в 10,7 раза;
- по хлоридам – в 10,3 раза;
- по БПК₅ (мгО₂/дм³) – в 34,75 раза;
- по ХПК (мгО₂/дм³) – в 124,8 раза.

Учитывая, что фильтрат образуется во всем теле свалки, а не только по краям полигона, где проектом предусматривается создание кольцевой дренажной системы его сбора, можно уверенно сказать, что значительное количество фильтрата, содержащего вышеприведенные химические вещества, будет поступать в почву и (принимая во внимание, что почва под телом полигона состоит из аллювиальных песков), соответственно, в подземные воды, что приведет к их загрязнению указанными веществами.

Согласно проектной документации «Биогаз относится к числу газов, создающих «парниковый эффект» и влияющих на изменение климата Земли в целом. «Конвенция о предотвращении глобального изменения климата» (ратифицирована Россией в 1992 г.) обязывает страны - участницы минимизировать выбросы в атмосферу парниковых газов, таких как метан и диоксид углерода (выброс в атмосферу 1 м³ метана по своим губительным последствиям для изменения климата эквивалентен

¹ Химический анализ пробы фильтрата проведен испытательным лабораторным центром ООО «Группа компаний РЭИ» и ФГБУ ИПТМ РАН.

выбросу в атмосферу около 25 м³ диоксида углерода). В этой связи уменьшение выбросов биогаза в атмосферу обеспечивает не только улучшение экологической ситуации вокруг полигонов ТБО, но и способствует выполнению Россией своих международных обязательств».

Однако, согласно той же проектной документации выделение образующегося в теле свалки газа по расчетам проектировщика будет продолжаться еще в течение 17 лет и прекратится к 2035 году. «Выход газа в первые годы после создания финального перекрытия (защитного экрана) по прогнозам составит не менее 1,5 млн.куб.м в год (около 2000 т), с содержанием метана 30-50 %. После проведения всего комплекса работ по рекультивации воздействие полигона на атмосферу будет значительно снижено. Выделение биогаза от перегнивания отходов постепенно прекратится».

При этом проектная документация содержит сведения, что при выделении газа из свалочного тела в атмосферу выделяются: оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, формальдегид, аммиак, сероводород, метан, ксилол, толуол, этилбензол. Подтверждение указанным сведениям (ссылка на протоколы анализов и (или) исследований) отсутствует.

Проектная документация также содержит расчет среднестатистического состава газа, выделяющегося из тела свалки. Однако указанные сведения основаны на Методике расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов² а не на результатах исследований и (или) анализов.

Результаты анализов проб газа взяты разработчиком проектной документации также из справочных данных.

Петросян Валерий Самсонович

10 февраля 2020 года



² Методика внесена в Перечень методик, используемых в 2016 году для расчета нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» утвержденный Генеральным директором АО «НИИ Атмосфера» С.Э.Левен от 28.12.2015 г.