

«Согласовано»

Генеральный директор ООО
НПТ «Донские технологии»



Паршуков В.И.

20__ г.

«Согласовано»

Генеральный директор
АО «Автопарк №1 «Спецтранс»



Язев А.В.

20__ г.

«Согласовано»

Генеральный директор
ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»



Шевурдяков А.В.

20__ г.

«Согласовано»

Директор ООО ИТЦ
«Дон ЭнергоМаш»



Анохин В.И.

20__ г.

АКТ № 1

от « 30 » декабря 2020 г.

о проведении опытно-промышленных испытаний Демонстрационного
модульного энерготехнологического комплекса (ДМЭК) «Уголек –ЗМ»,
работающего на альтернативном топливе «Топал-1», полученного в
результате переработки твердых коммунальных отходов

Санкт-Петербург

1. Основания для выполнения работ

Проведение опытно-промышленных испытаний экспериментального Демонстрационного модульного энерготехнологического комплекса (ДМЭК) «Уголек–3М», работающего на альтернативном топливе «Топаз-1», полученного в результате переработки твердых коммунальных отходов (ТКО). Работы, выполняемые в 2020 году, основываются на следующих документах:

1.1 Протокол заседания секции «Энергоэффективное строительство» Объединенного научно-технического совета по вопросам градостроительной политики и строительства города Москвы №1/2020 от 27 февраля 2020 г. (Приложение 1)

1.2 Протокол (соглашение) между ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» и ООО «Новый Свет-ЭКО» о проведении опытной эксплуатации и проведения физико-химических анализов параметров выхлопных газов и других продуктов переработки установки «Уголек 3М» и оценки выбросов вредных веществ независимой экспертной организацией модернизированного МЭТК «Уголек МЗ» от 18 апреля 2019г., (Приложение 2).

1.4 Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между ФГУП РНЦ «Прикладная химия», ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш» и ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» от 18 апреля 2019 г. (Приложение 3).

2. Объект испытаний

Демонстрационный модульный энерготехнологический комплекс (ДМЭК) «Уголек – МЗ» изготовленный ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» в рамках собственного инициативного НИР.

Фотография ДМЭК «Уголек – МЗ», работающего на мусорном полигоне ООО «Новый Свет-ЭКО» Ленинградской обл. представлена в Приложении 4.

3. Аннотация ранее выполненных работ:

Технология переработки бытовых отходов была разработана в ФГУП РНЦ «Прикладная химия», научный руководитель работ к.т.н. Иконников Валерий Константинович. Работы по созданию ДМЭК проводились по договору между ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» (Заказчик) и ФГУП РНЦ «Прикладная химия» (Исполнитель), были начаты в 2015 году и выполнялись до 2019г.

Многокомпонентный морфологический состав ТКО потребовал разработки специальной схемы реактора и большого объёма экспериментальных испытаний с анализом газовой, жидкой и твёрдой фаз продуктов сгорания для обеспечения полной экологической безопасности. В результате проведённых расчётно-экспериментальных исследований в ФГУП

«РНЦ «Прикладная химия» в 2016 году был создан лабораторный образец реактора производительностью по переработке 10 кг/ч альтернативного топлива «Топал-1». В разработанном реакторе ретортного типа реализована схема переработки топлива в 2 стадии. Первая стадия - чистый пиролиз при температуре 150-400⁰С, вторая стадия – газификация (оксипиролиз) 750-800⁰С. Продукты пиролиза дожигаются при температуре 1100-1200⁰С. Утилизация отходящего тепла от продуктов переработки осуществлялась посредством парогенератора.

В связи с возможностью получения электрической и тепловой энергии при утилизации тепла отходящих газов в конце 2016 году к работам подключилось ООО НПП «Донские технологии», предоставившее в состав лабораторного образца установки микроэнергетический комплекс электрической мощностью 5 кВт и тепловой мощностью 50 кВт.

Такая комбинация оборудования позволила перейти к созданию экспериментального модульного энерготехнологического комплекса (МЭТК – «Уголек 3М»), в котором одновременно реализовывались два разных технологических процесса: комплексная переработка коммунальных отходов и получение электрической и тепловой энергии. Комплекс обеспечивает возможность функционирования без подключения к электрическим сетям и тепловым сетям.

По инициативе ООО НПП «Донские технологии» к созданию экспериментального МЭТК дополнительно были привлечены: НИЦ "Курчатовский институт" - ЦНИИ КМ «Прометей», ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш», г. Ростов-на-Дону, АО «Московский завод тепловой автоматики».

НИЦ «Курчатовский институт - ЦНИИ КМ «Прометей» , на основе полученных результатов натурных испытаний предшествующих моделей реакторов и эскизного проекта, переданных ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС», разработал РКД и изготовил экспериментальный реактор оксипиролиза, производительностью переработки отходов до 100 кг/ч. Внешний корпус реактора изготовлен из специальной жаропрочной нержавеющей стали, толщиной 5 мм. Данное конструктивное решение позволяет осуществлять непрерывную работу реактора в течение 4-х часов работы в номинальном режиме.

ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» обеспечило поставку 20-ти футового контейнера и монтаж в нем оборудования МЭТК, а также вспомогательного оборудования: дизельной горелки для розжига реактора, питателя подачи сырья, дымосос, сепаратора, части запорной арматуры за счет собственных средств. Предприятием были выполнены все монтажные и электромонтажные установки, а также ввод установки в опытную эксплуатацию.

ФГУП РНЦ «Прикладная химия» выделило промышленную площадку под монтаж МЭТК, обеспечило подключение комплекса к внутренним сетям электро- и водоснабжения. Предприятие разработало и изготовило оборудование для очистки отходящих газов, обеспечило МЭТК большей частью КИП.

ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш» совместно с АО «МЗТА» была разработана и изготовлена система автоматического управления всем МЭТК. Работы, которые выполнялись НИЦ "Курчатовский институт" - ЦНИИ КМ «Прометей» и АО «МЗТА», оплачивались ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш».

ООО НПП «Донские технологии» изготовило и поставило новую микротурбинную установку и осуществляло координацию выполнения работ по её монтажу.

Совместными усилиями Сторон был выполнен комплекс монтажных и пуско-наладочных работ по обеспечению функционирования МЭТК. Был проведен цикл исследовательских испытаний и демонстрационных показов, отработаны все технологические режимы и обеспечена выработка электрической и тепловой энергии.

Первый демонстрационный показ работы МЭТК осуществлен 24 апреля 2019 года. Комплекс проработал непрерывно на топливе «Топал-1» с влажностью до 20%, средним расходом топлива 50 кг/ч, воздуха-400 нм³/ч в течение 90 минут. При этом была обеспечена выработка электрической (5 кВт) и тепловой энергии (180 кВт).

Была показана экологическая безопасность дымовых газов твердых и жидких отходов.

Выработка электрической и тепловой энергии была зафиксирована близкой к расчётной величине, что подтвердило правильность и адекватность расчетных моделей.

Результаты работ сотрудничества между ФГУП РНЦ «Прикладная химия» (ГИПХ), ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш» и ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» были представлены:

- на выставке AGROSALON 2018;
- заседании Совета РАН по приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ;
- международной выставке в г. Шанхай КНР «IE-EXPO»;
- на заседании Общественной комиссии РФ по ЖКХ, строительству и дорогам;
- в ТПП РФ на IV Общероссийском Бизнес-форуме «ЭКОТЕХНОПАРКИ РОССИИ»;
- на XXXVI конференции и выставке «Инвестиционный форум "УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОСКВЫ - ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО

ГОРОДА"»; Заместителю Мэра Москвы в Правительстве Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Хуснуллину М.Ш..

По поручению Хуснулина М.Ш. 27 февраля 2020 года на заседании секции «Энергоэффективное строительство» Объединенного НТС по вопросам градостроительной политики и строительства г. Москвы участниками Консорциума был представлен пилотный проект «Автономные мини-ТЭЦ на основе технологий глубокой переработки ТКО» с их расположением непосредственно в жилой зоне строящихся микрорайонов Новая Москва.

Проект предусматривает создание в пределах микрорайона Новой Москвы численностью примерно до 150 тыс. чел., двух мини-ТЭЦ, состоящей из 3-х технологических линий каждая. В состав каждой линии входит реактор по переработке ТКО, производительностью 2,0 т/час, при влажности 50%. МЭК обеспечивает выработку 250 кВт электрической и 3,0 МВт тепловой энергии. Занимаемая площадь одной мини-ТЭЦ – около 1га. Комплекс полностью обеспечивает автономность работы без подключения к электрическим сетям. Тепловая энергия подается в городскую теплотель по графику 90/70 °С.

По результатам обсуждения пилотного проекта Решением НТС г. Москва было предложено завершить проведение в г. Санкт-Петербург полевых испытаний и опытно-промышленной эксплуатации созданного технологического оборудования МЭТК (Уголек 3М), предусмотрев привлечение независимых экспертов для регистрации и подтверждения достигнутых показателей. По результатам полевых испытаний подготовить технико-экономический доклад о возможности интеграции технологии энергетической утилизации ТКО в энергетический баланс г. Москва.

Решение объединенного НТС г. Москва (Протокол 1) стало основным документом, определяющим необходимость выполнения данных работ. ЗАО «МИК «АКВА-СЕРВИС» и ООО НПП «Донские технологии» достигли договоренности о следующем разделении работ:

- ЗАО «МИК «АКВА-СЕРВИС» выполняет работы по доработке системы золоудаления реактора установки «Уголек-3, обеспечивает транспортировку установки к месту проведения испытаний и поставляет дополнительные емкости и блоки для обеспечения автономной работы установки на удаленном мусорном полигоне, а также, по договоренности с АО «Автопарк №1 Спецтранс», проводит полигонные испытания МЭТК с инструментальной оценкой выбросов вредных веществ;

- ООО НПП «Донские технологии» разрабатывает бизнес-план реализации пилотного проекта по созданию мини-ТЭЦ, функционирующей на основе технологии переработки ТКО в г. Москва и готовит материалы, для их повторного рассмотрения на объединенном НТС.

Помимо энергетической и экологической стороны проект имеет также и социальную значимость для населения. В зависимости от уровня и качества сортировки отходов плата за их утилизацию может сокращаться до 50% от общегородского тарифа. На весь объем поставляемой тепловой энергии от собственной районной мини ТЭЦ жители микрорайона имеют возможность получать скидку на платежи за потребляемую энергию на отопление.

4 Состав ДМЭК «Уголёк 3М»:

Технологическая схема ДМЭК представлена в Приложении 5.

4.1. Основное технологическое оборудование:

4.1.1 Энергетический Модуль:

- Реактор переработки отходов с камерой газификации, производительностью по переработке ТКО до 100 кг/час;
- Дизельная горелка для розжига, мощностью 100 кВт;
- Узел золоудаления отходов из реактора.

4.1.2 Модуль приготовления пара:

- Паровой котёл производительностью до 100 кг пара/час,
- насос питательный,
- бак питательной воды, емкостью 14 куб.м.

4.1.3 Модуль очистки газов и воды:

- Скруббер для очистки газов при расходе продуктов сгорания до 200 г/сек и температуре до 240°C;
- Сепаратор для очистки воды;
- Ёмкость с водой;
- Дымосос ВР 140-12;
- Труба для отхода газов.

4.1.4 Система управления работой МЭТК с ноутбуком.

4.2. Электро-энергетическое оборудование (*в полевых испытаниях не участвовало*).

4.2.1 Микроэнергетический комплекс (турбогенератор) в составе:

- Влажно-паровая микротурбина на параметры пара: температура 160°C, рабочее давление 0,6 МПа, расход пара 0,03 г/с. частотой вращения до 12000 об/мин;
- Вентильно-индукторный электрический генератор мощностью 5 кВт, частотой вращения до 12000 об/мин;
- Конденсатор тепловой энергии мощностью 20 кВт, температура подачи воды потребителю 80/40;
- Блок управления микроэнергокомплексом.

4.2.2 Устройство преобразования, согласования и распределения электрической энергии, мощностью 10 кВт, выходным напряжением 220 В;

4.3 Вспомогательное оборудование

- Сушильный модуль для дополнительной подсушки исходного топлива;
- Система регистрации параметров;
- Расходомер газа;
- Бункер для подачи исходного сырья;
- Питатель шнековый для подачи сырья в реактор;
- Трубопроводы, паропроводы, предохранительная и запорная арматура, приборы КИП;
- Контейнерный модуль размерами: 6 x 2,4 x 2,8 м.

5 Описание работы комплекса.

Технологический процесс по переработке Альтернативного топлива «Топал-1» осуществлялся в соответствии с Технологическим регламентом ФГУП РНЦ «Прикладная химия» № СМК-08-304.001-2018.

Последовательность работ функционирования комплекса (Приложение 5):

- Предварительно включается дымосос, который создает разрежение с целью предотвращения поступления продуктов газификации в контейнер и обеспечивает безопасность работ. В реакторе образуется перепад давления для поступления требуемого расхода воздуха в камеры пиролиза и дожигания;
- Запуск реактора производится с помощью дизельной горелки. Дизельное топливо поступает из топливного бака. Горячий газ от горелочного устройства поступает в камеру пиролиза и нагревает заранее поданное топливо до температуры $\sim 500-600^{\circ}\text{C}$. Горелка на дизельном топливе работает 3-5 мин., далее процесс газификации топлива в реакторе протекает самостоятельно;
- Включается подача альтернативного топлива «Топал-1» в реактор с помощью шнекового питателя. Топливо поступает в верхнюю часть камеры пиролиза, где происходит испарение физической влаги и чистый пиролиз-термическое разложение отходов, с выделением тепла;
- Далее газообразные продукты пиролиза и твердые частицы сырья поступают в зону камеры оксипиролиза, куда поступает в малом количестве воздух, распределенный по длине камеры. В камере оксипиролиза идут реакции окисления продуктов пиролиза: CO , CH_4 , H_2 , C , - с выделением тепла и повышением температуры газа до $T=800^{\circ}\text{C}$. Термическое разложение идет интенсивно с выделением большого количества горючего газа до полного разложения органической части топлива;

- Минеральный остаток-зола, количество которой равно~10-11 мас.% остается в нижней части камеры оксипиролиза и периодически сбрасывается в зольник, откуда удаляется шнеком в специальную транспортируемую ёмкость;

- Газообразные продукты оксипиролиза отводятся в кольцевую камеру дожигания реактора, где смешиваются с воздухом и при $T=1000-1200^{\circ}\text{C}$ происходит их дожигание;

- Для достижения требуемого коэффициента избытка окислителя в кольцевую камеру дожигания через патрубок с шиберной задвижкой дополнительно вводится атмосферный воздух. Выход продуктов сгорания из камеры дожигания осуществляется через 2 патрубка, расположенных в нижней части кольцевой камеры дожигания. Патрубки соединены трубами в один коллектор с фланцем, к которому присоединяется трубопровод, идущий к парогенератору. Наружная поверхность реактора закрыта теплоизоляционным покрытием;

- Образовавшийся в парогенераторе пар поступает в паровую микротурбину, вращающую электрический генератор, а после неё-в конденсатор пара, где охлаждается, конденсируется и вода возвращается в ёмкость с чистой водой. В полигонных испытаниях в паровая микротурбину, с электрическим генератором не участвуют.

- Продукты сгорания топлива после парового котла ($T=240-260^{\circ}\text{C}$) подвергаются охлаждению и очистке в мокром скруббере, далее в сепараторе и с помощью дымососа выбрасываются в атмосферу;

Альтернативное топливо изготавливают на коммунально-производственном комплексе – АО «Автопарк № 1 Спецтранс» (г. Санкт-Петербург), из твердых коммунальных отходов посредством извлечения высококалорийных фракций. Альтернативное топливо соответствует ТУ 38.32.39-011-51549182-2017.

Топливо представляет собой измельченную массу с размерами частиц до 20 мм. В составе топлива содержатся: полимеры, бумага, картон, упаковка типа «тетра-пак», текстиль, а также включения кожи, резины и древесины. Частицы массы топлива имеют неправильную форму. Соотношение между вышеуказанными компонентами может меняться, но средний элементный состав остаётся практически постоянным.

Место проведения полевых испытаний: действующий полигон коммунальных отходов по адресу: Ленинградская обл. Гатчинский район, пос. Новый Свет, участок №2, находящийся под управлением ООО «Новый Свет-ЭКО».

6. Результаты полигонных испытаний МЭТК с оценкой выбросов

6.1 Подготовительные мероприятия

Начиная с апреля 2020 года, не смотря на неблагоприятную обстановку в РФ, связанную с распространением коронавируса и принятые Правительством России меры по ограничению деятельности предприятий и перемещению граждан, работы по выполнению взятых обязательств выполнялись.

ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» выполнило работы по доработке и модернизации узла выгрузки золы из нижней части реактора и загрузочного устройства, разработало и изготовило новую конструкцию мокрого скруббера. Все оборудование, включая и микроэнергетический комплекс оставался в прежней конфигурации, как и на момент демонстрации его работы в ГИПХ.

Учитывая, что Программой испытаний предусматривалась только отладка и проверка технологического процесса переработки ТКО, а получение энергии не требовалось, МЭК не был включен в схему работу установки. Управление работой реактора осуществлялось регулировкой подачи воздуха и его отбором дымососом.

ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» на основании договора о взаимодействии с АО «Автопарк №1 «Спецтранс» было организовано перемещение экспериментального МЭТК (Уголек-3М) на территорию действующего полигона ТКО в г. Гатчина Ленинградской обл. и произведен монтаж комплекса (см. Приложение 4)

Дополнительно ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» была смонтировала систему подачи воды с цистерной емкостью 14 куб. м для обеспечения работы парогенератора, а также установило и дополнительное бытовое (сушильное) помещение с размещенным в нем тепловым узлом для подсушки поступающего топлива «Топал-1» до требуемой влажности, а также проведены подготовительные работы по обеспечению возможности взятия проб во время испытаний.

АО «Автопарк №1 «Спецтранс» обеспечило подключение МЭТК к электросети от автономного дизельгенератора и поставляло альтернативное топливо «Топал -1».

6.2 Первичные испытания

Первое испытание (16.06.2020), было проведено с отбором проб дымового газа, воды из сепаратора и золы.

Средняя температура в зоне реакторе до 1000°C с хорошей стабилизацией процесса переработки, что способствовало также использование подсушенного топлива до влажности около 15%. Подсушка осуществлялась естественным путем, раскладыванием топлива в подсобном

бытовом помещении. Тепло подавалось на радиаторы отопления от действующего реактора МЭТК.

Отбор проб и последующий анализ проводила аккредитованная экологическая лаборатория ООО «ПТК-АНАЛИТИК» согласно НТД на проведение исследований и измерений: ГОСТ12.3.018-79; ГОСТ17.2.4.06-90; ГОСТ17.2.4.07-90.

В ходе проведения испытания, примерно через 2 часа, подсушенное топливо закончилось и работа реактора продолжалась на влажном топливе около 45%. Как результат, в реакторе снизилась температура с 1000 °С до ~600-700 °С. До окончания испытаний температуру в реакторе повысить не удалось.

Анализ состава дымовых газов.

Согласно нормативной методике, отбор проб дымовых газов для определения содержания вредных веществ проводился в течение 4-х часов порциями последовательно в процессе работы установки. Первые 2 часа определялись неорганические и органические вещества.

Практически отсутствовали тяжёлые металлы и органические вещества; содержание хлористого водорода и оксида серы минимальное, ниже допустимой величины. Наличие высокой концентрации хрома шестивалентного (20 мг/м³) свидетельствует о наличии хромсодержащих веществ в топливе. Отбор проб для определения хрома шестивалентного и остальных тяжелых металлов проводилось в разное время. В связи с тем, что в топливе содержатся тяжелые металлы и при термическом разложении они точно поступают в дымовые газы, то достоверную оценку о их количественном содержании можно было дать только после повторных замеров. По результатам повторных испытаний содержание хрома уменьшилось на два порядка, было 20 стало 0.14 ед.

Отбор проб газа на содержание сажи и оксида углерода был проведён на третьем часу работы установки, когда использовалось некондиционное топливо ($W_{>25}$ %) и температура газа в реакторе снизилась до 600-700 °С, что привело к повышению неполноты сгорания. Содержание оксида углерода (СО) составило ~ 1500 мг/м³, сажи (С) до 80 мг/м³. В то время как в период отработки технологического процесса в ГИПХе, эти показатели при требуемой рабочей температуре газа 1000...1100 °С составляли $CO < 50$ мг/м³ и $C < 30$ мг/м³, соответственно.

Появление диоксида и оксида азота в дымовых газах при температуре в реакторе 700 °С и наличии оксида углерода физически необъяснимо и требует уточнения методики определения оксидов азота. Вопрос допустимого соотношения оксидов азота и оксида углерода требует проработки. По опыту сжигания топлива концентрация оксидов азота в дымовых газах может находиться на уровне 330 мг/м³.

Результатами анализа других соединений также подтверждается факт неполного сгорания топлива

Наличие хлорорганических соединений в дымовых газах – дихлорэтан, хлороформ, четырёххлористый углерод, эпихлоргидрин – в количествах до 2 мг/м³ говорит о возможности их образования. Содержание хлорорганических соединений определялось в период времени, когда температура в реакторе составляла около 1000°C. Это свидетельствует о том, что образующаяся при более низких температурах хлорорганика не разрушается при высоких температурах (1000°C).

Одной из причин этого является недостаточное время пребывания дымовых газов при высокой температуре (<0,5 с). Требуется экспериментальная проверка возможности образования циклических ароматических хлорорганических соединений. Очевидно, необходимо повысить температуру газа до 1000 °C и увеличить время пребывания частиц в реакторе до ~1 с. Это было выполнено во втором опыте.

Анализ воды после скруббера. Расход воды на очистку продуктов сгорания в скруббере после парового котла составлял 1,0 л/м³ газа. Эффективность очистки газа от кислых компонентов (окислов серы и хлористого водорода) достаточно высока, о чём говорит показатель pH ~ 2,9, а также содержание сульфат-ионов (2,7 мг/л) и хлорид ионов (7,7 мг/л). Анализ концентраций загрязняющих веществ в воде показывает, что расход воды на очистку можно уменьшить. Имеется существенный запас по их увеличению для сброса загрязненной воды в канализационные стоки.

Температура воды после скруббера составляет ~ 60 °C. Для повторного использования воды разработана циклическая система охлаждения воды с использованием воздушной мини-градирни и очистки воды щелочными компонентами – негашёная известь, которую планируется ввести в состав установки.

Анализ золы показал, что в ней содержится 7,6 % несгоревшей органики, что также подтверждает неполное сгорание топлива.

По итогам первичных испытаний можно сделать следующий общий вывод: использование влажного топлива (W>20%), сказывается на эффективности работы реактора. При такой влажности топлива в реакторе не удаётся достигнуть требуемой температуры газа: 800°C в камере оксипиролиза, 1100°C в камере дожигания.

6.3 Повторное испытание 22.09.2020 года.

Повторные испытания проводились по инициативе изготовителя топлива, АО «Автопарк №1 «Спецтранс», также с отбором проб дымового газа и золы.

Испытания были проведены на топливе с влажностью 15-20%. Для увеличения времени пребывания газа в камере дожигания (до 0.6с) расход топлива был уменьшен в 1,4 раза (с 50кг/ч до 36,6кг/ч) и, соответственно, расход воздуха с 780м³/ч до 475м³/ч. Испытание установки продолжалось 4 часа. В период проведения отбора газа температура газа в реакторе была 1000°C. Количество сожжённого топлива составило: 36,6 кг/час на 4 часа - 146,4 кг. Количество золы – 11,7 кг. Зольность топлива составила – 8 %.

Результаты замеров выбросов дымовых газов в атмосферный воздух показали, что достигнуто эффективное сжигание топлива. В дымовых газах сократилось содержание оксида углерода (CO) в 15 раз. Содержание хлорорганических соединений в дымовых газах уменьшилось на порядок. Концентрации оксидов серы, хлористого водорода увеличились, что объясняется значительным снижением расхода воды в скруббер (~в 3 раза) и снижением степени очистки газа в скруббере. Содержание данных соединений в дымовых газах зависит от количества хлора и серы в исходном топливе. Результаты анализа состава дымовых газов представлены в таблице №1.

Таблица №1 Состав дымовых газов МЭТК при работе на топливе «Топал-1»

№№ п.п	Наименование вещества	Первое Испытание с отбором проб 16.06.2020	Второе испытание с отбором проб 22.09.2020	Приказ МПР №270 от 24.04.2019г.
1	Оксид углерода	1467	98	≤50
2	Оксид азота	46	38	≤200
3	Диоксид азота	265	233	
4	Диоксид серы	12	119	≤50
5	Сажа	80	162	
6	Взвешенные вещества	41	11	≤10
7	Хлористый водород	26	103	≤10
8	Фтористый водород	3,0	<0,12	≤1
9	Аммиак	2,5	3,1	-
10	Ртуть	-	0,00029	≤0,05
11	Кадмий	<0,002	0,0029	0,05
12	Никель	<0,02	<0,02	
13	Цинк	<0,005	<0,005	
14	Свинец	<0,0025	0,054	
15	Хром (+6)	20	0,14	
16	Титан	<0,4	<0,4	

17	Олово	<0,04	<0,04	≤0,5
18	Мышьяк	<0,002	<0,002	
19	Марганец	<0,005	0,0088	
20	Ванадий	<0,04	<0,04	
21	Медь	<0,01	0,043	
22	Формальдегид	0,084	<0,05	-
23	Фенол		0,18	-
24	Смесь предельных углеводородов: C1-C5	<1,0	<1,0	-
25	Смесь предельных углеводородов: C6-C10	<1,0	<1,0	-
26	Алканы C12-C19	-	351	≤10
27	Толуол (метилбензол)	2,3	0,46	-
28	Бензол	<0,05	<0,05	-
29	Ксилол	-		-
30	1,2-дихлорэтан	2,8	<0,05	-
31	Эпихлоргидрин	2,0	0,13	-
32	Тетрахлорэтилен	0,97	0,21	-
33	Тетрахлорметан	2,4	1,2	-
34	Трихлорметан	<1,0	<1,0	-
35	Этановая кислота	-	12	-
36	Ацетальдегид		0,42	-
37	Сольвент нафта		45	-
38	Уайт-спирит		36	-
39	Диметилбензол	0,87	0,75	-
40	Метиленхлорид		<1,5	-
41	Бенз(а)пирен	<0,000001	<0,000001	≤0,001

7. Заключение

Модульный энерготехнологический комплекс «Уголёк-3М», работающий на альтернативном топливе «Топал-1», является экспериментально-демонстрационным и не предназначен для непрерывной эксплуатации в течение длительного времени. Максимально допустимое время непрерывной работы составляет не более 5-ти часов с учетом выхода установки на режим.

Результаты замеров выбросов в атмосферный воздух показали, что при работе установки на топливе «Топал-1» при регламентируемых параметрах работы реактора по температуре и соотношению воздух/топливо достигнуто эффективное сжигание топлива. Система очистки газа в мокром скруббере может обеспечить необходимую степень очистки от основных вредных примесей.

МЭТК «Уголёк-3М» по переработке отсортированных отходов, дополнительно прошедших сушку до влажности менее 20% и измельчение до

размера ~ 20 мм, практически удовлетворяет Санитарным требованиям и правилам. Реактор обеспечивает экологически безопасный выход продуктов сгорания при работе на альтернативном топливе, полученном из ТКО.

Для создания опытно – промышленной установки, работающей непрерывно на альтернативном топливе, полученном из ТКО, производительностью 2,0 т/ч и выше требуется конструктивная доработка отдельных узлов.

В соответствии с приказом Минприроды РФ №270 от 24.04.2019г., устанавливающим технологические показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в МЭТК «Уголёк 3М» наблюдается незначительное превышение по ряду нормируемых показателей, за исключением содержания ртути и кадмия. В связи с этим требуется усовершенствовать систему очистки дымовых газов при создании опытно-промышленной установки.

Объект полевых испытаний экспериментальный МЭТК «Уголёк 3М» выдержал испытания по Программе продолжительности непрерывной работы в течение расчетных 4-х часов без деформаций конструкции. В ходе проведения испытаний была обеспечена работа МЭТК с выработкой тепловой энергии.

Результаты оценки выбросов вредных веществ показали, в основном, их соответствие нормам ПДК. Полученные отклонения отдельных веществ объясняются несовершенством отдельных элементов комплекса. Установленные причины несоответствия могут быть устранены при создании опытно-промышленной установки.

Отчет о проведении испытания и протоколы лабораторных исследований проб промышленных выбросов и аккредитованной экологической лабораторией ООО «ПТК Аналитик» см. Приложении 6.

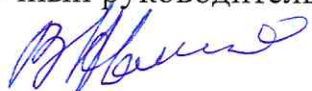
В связи с изложенным, можно сделать вывод, что технология, использованная в разработке МЭТК применима к созданию опытно-промышленной установки, мощностью по переработке 2,0 тонны топлива в час.

В ходе выполнения работ подготовлены и получены следующие материалы:

- отчет и заключение о проведенных испытаниях. (Приложение 6).
- протокол результатов лабораторных исследований промышленных выбросов и измерений аэродинамических параметров источников выбросов загрязняющих веществ №92-ПВ от 30.06.2020г.(Приложение 6.1);
- акт отбора проб выбросов промышленных предприятий в атмосферу для химического анализа №92-ПВ от 16.06.2020 г. (Приложение 6.2);

- протокол результатов лабораторных исследований проб сточной воды №423-Вст от 09.07.2020 г. с актом отбора проб сточной воды для лабораторных исследований, (Приложение 6.3);
- Протокол результатов лабораторных исследований проб отходов производства и потребления №21-От от 31.07.2020 г. (Приложение 6.4).
- В соответствии с п.4 Протокола заседания секции «Энергоэффективное строительство» Объединенного НТС г. Москва (см. Приложение1) разработанный бизнес – план организации работы мини ТЭЦ направлен Председателю секции Объединенного НТС д.т.н., профессору Васильеву Григорию Петровичу для организации его рассмотрения на плановом заседании Совета.

Научный руководитель работ к.т.н.



В.К. Иконников

От АО «Автопарк №1 «Спецтранс»

Заместитель генерального директора



И.Н. Колычев

Главный технолог



Н.А. Аверьянова

От ЗАО «МИК «АКВА-СЕРВИС»

Директор по развитию



В.М. Горьков

Начальник отдела перспективного развития



В.Ф. Архипов

От ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш»

Старший научный сотрудник, к.т.н.



А. Рыжков

От ООО НПП «Донские технологии»

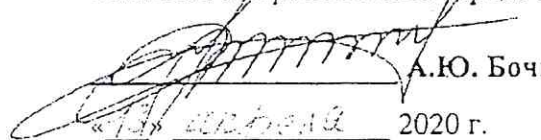
Исполнительный директор, к.т.н.



А.С. Ощепков

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Мэра Москвы в
Правительстве Москвы по вопросам
градостроительной политики и
строительства, председатель
Объединённого научно-технического
совета по вопросам градостроительной
политики и строительства города Москвы


А.Ю. Бочкарёв
2020 г.

ПРОТОКОЛ № 1/2020

заседания секции «Энергоэффективное строительство»
Объединённого научно-технического совета по вопросам градостроительной
политики и строительства города Москвы

г. Москва

27 февраля 2020 г.

Присутствовали:

*Члены секции «Энергоэффективное
строительство» Объединённого научно-
технического совета по вопросам
градостроительной политики и строительства
города Москвы:*

Васильев Г.П.
Беляев А.Ю.
Горнов В.Ф.
Евстратова Н.Д.
Зайченко В.М.
Золотарев С.Ю.
Конюхов Д.С.
Крышов С.И.
Личман В.А.
Марченкова С.В.
Мирошников С.Г.
Настич М.Н.
Поскребнев С.В.
Разумовский В.С.
Сасин В.И.
Умеркин А.Г.
Ушакова Н.В.
Фролов И.А.
Шилкин Н.В.
Ширяева И.А.

Приглашённые:

Департамент градостроительной политики
города Москвы
Департамент строительства города Москвы
Департамент жилищно-коммунального хозяйства
города Москвы (ГКУ «Энергетика»)

Гаврилов Е.А.,
Славгородская А.Н.
Меньшикова М.Р.
Кирюхина Л.В.

Департамент предпринимательства и
инновационного развития города Москвы
Москомэкспертиза
Московский фонд реновации жилой застройки
КП «УГС»
ГБУ «Мосстройразвитие»

АО «Мосинжпроект»
ООО «АВТ-Консалтэнерго»
ОАО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ»

ООО «ИТЦ «ДонЭнергоМаш»
ООО «НПП «Донские технологии»

ЦНИИ КМ «Прометей»
РНИЦ «Прикладная химия»
НИУ ВШЭ
НМИЦ «Управление отходами и
вторичными ресурсами»
ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»
ООО «Экофес»
ГК «ЭкоТехнологии»
Высшая школа технологий и дизайна СПбГУПТИД
АНО «Центр земельных, градостроительных и
экологических правовых исследований
«ЭПИ-Центр»

Бондарева Т.В.

Маенская М.Н.
Капитонов М.Н.
Белкин Н.И.
Гуськов А.С.,
Жолобецкий Я.Я.
Ягельдин О.Н.
Федченко Е.В.
Абуев И.М.,
Колесова М.В.,
Мареева И.И.,
Чистякова И.В.

Белов А.А., Ощепков А.С.
Ефимов Н.Н.,
Колпахчян П.Г.,
Паршуков В.И.
Фукс М.Д.
Иконников В.К.
Ермоленко Г.В.
Марьев В.А.

Волков Е.В.
Фесенко Л.Н.
Фехретдинов Р.Н.
Хлыновский А.М.
Филаткина Ю.Е.

Председательствовал:

председатель секции «Энергоэффективное строительство»
Объединённого научно-технического совета по вопросам градостроительной
политики и строительства города Москвы (ОНТС), научный руководитель
ОАО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ», д.т.н. Васильев Г.П.

Вопрос 1. О возможностях применения автономных мини-ТЭЦ по
переработке твердых коммунальных отходов.

Докладчик: Паршуков В.И. – директор ООО «НПП «Донские
технологии».

Выступили: Васильев Г.П., Ягельдин О.Н., Сасин В.И., Конюхов Д.С.,
Ширяева И.А., Марьев В.А., Волков Е.В., Филаткина Ю.Е.,
Фехретдинов Р.Н., Умеркин А.Г., Иконников В.К.

Вопрос 2. Новые технологии энергетической утилизации отходов
жизнедеятельности (твердые бытовые отходы, иловые осадки сточных вод,

древесина, образующаяся при обрезке лесопарковых насаждений и пр.). Проблемы опытно-промышленной реализации.

Докладчик: Зайченко В.М. – заведующий лабораторией распределенной генерации ОИВТ РАН, д.т.н.

Выступили: Паршуков В.И., Иконников В.К., Васильев Г.П.

РЕШЕНИЕ:

По вопросу 1

1. Принять к сведению информацию Паршукова В.И. (ООО «НПП «Донские технологии») о технологии и возможностях автономных мини-ТЭЦ по переработке твердых коммунальных отходов.

2. Принять к сведению информацию Паршукова В.И. (ООО «НПП «Донские технологии») об инициативе Консорциума отечественных разработчиков во главе с ООО «НПП «Донские технологии» и ФГУП «ЦНИИ конструкционных материалов «Прометей» НИЦ «Курчатовский институт» по реализации проекта создания мини-теплоэлектростанции (мини ТЭЦ), функционирующей на основе технологий переработки твердых коммунальных отходов.

3. Рекомендовать ООО «НПП «Донские технологии» (Паршуков В.И.) в срок до 01.09.2020 г. завершить проведение в Санкт-Петербурге полевых испытаний и опытно-промышленной эксплуатации опытных образцов созданного технологического оборудования, предусмотрев привлечение независимых экспертов для регистрации и подтверждения достигнутых показателей. По результатам полевых испытаний подготовить технико-экономический доклад о возможности интеграции технологии энергетической утилизации твердых коммунальных отходов в энергетический баланс города Москвы.

4. По результатам опытно-промышленной эксплуатации опытных образцов созданного технологического оборудования для энергетической утилизации и глубокой переработки твердых коммунальных отходов рекомендовать Консорциуму отечественных разработчиков во главе с ООО «НПП «Донские технологии» (Паршуков В.И.) подготовить комплексный научно-технический проект полного инновационного цикла и представить его в Совет по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии» (в соответствии с пунктом 20(б) Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации).

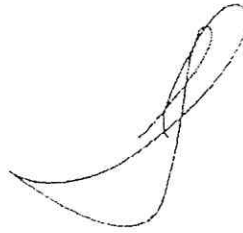
По вопросу 2

5. Принять к сведению результаты научных исследований ОИВТ РАН в области утилизации и переработки коммунальных отходов.

6. Признать безусловную актуальность для городского хозяйства Москвы разработанных ОИВТ РАН технологий энергетической утилизации осадков сточных вод и экологически чистой термической переработки пластиковых коммунальных отходов.

7. Рекомендовать ОИВТ РАН (Петров О.Ф.) в срок до 01.06.2020 г. представить в Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы предложения по практическому применению на территории Москвы разработанных технологий энергетической утилизации осадков сточных вод и экологически чистой термической переработки пластиковых коммунальных отходов.

Руководитель Департамента
градостроительной политики
города Москвы, заместитель
председателя ОНТС



С.И. Лёвкин



ПРОТОКОЛ
(соглашение) о намерениях

г. Санкт-Петербург

"29" ноября 2019г.

Общество с ограниченной ответственностью «Новый Свет- ЭКО», именуемое в дальнейшем Сторона 1 в лице генерального директора Дегтярева Евгения Львовича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и ЗАО «Морская инжиниринговая компания «АКВА-СЕРВИС», именуемое в дальнейшем Сторона 2, в лице Генерального директора Шевердякова Александра Владимировича, действующего на основании Устава, с другой стороны, согласовали следующие намерения:

1. Стороны исходят из того, что интересам каждой из них соответствует осуществление проекта опытной эксплуатации опытно-промышленной теплогенерирующей установки «Уголек-3М» производства Стороны 2, для получения тепловой и электрической энергии, работающей на альтернативном топливе «Топал-1», изготовленном по ТУ 38.32.39-005-51549182-2017, на производственной территории Стороны 1, и обе стороны намерены содействовать его осуществлению.

2. В этих целях каждая из сторон берет на себя следующие обязательства:

Сторона 1

- 2.1. Обязуется принять установку «Уголек-3М» и организовать её опытную эксплуатацию, а также обеспечить опытную эксплуатацию достаточным количеством «Топал-1» для проведения её непрерывной эксплуатации в течение не менее 8 часов (50 кг в час).
- 2.2. Обязуется обеспечивать допуск сотрудников Стороны 2 на период проведения опытной эксплуатации установки и предоставить санитарно-бытовые условия для обеспечения рабочих условий на территории Стороны-1.
- 2.3. Обязуется за свой счет привлечь необходимые лаборатории для проведения физико-химических анализов параметров выхлопных газов и других продуктов переработки установки «Уголек-3М».
- 2.4. По завершении опытной эксплуатации, в недельный срок передать Стороне 2 краткий отчет о результатах опытной эксплуатации и копии химических анализов.

Сторона 2

- 2.5. Обязуется передать Стороне 1 опытно-промышленную теплогенерирующую установку «Уголек-3М» производства ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» по НИР «Уголек», работающую на альтернативном топливе «Топал-1» и обеспечить её эксплуатацию силами своих специалистов в течение 01 месяца от даты подписания акта на передачу в опытную эксплуатацию.

3. Установка передаётся для опытной эксплуатации на территории ООО «Новый Свет-ЭКО» по адресу Ленинградская область, близ пос. Новый Свет, участок №2 для проведения испытаний на полигоне с целью отработки:

- практических навыков эксплуатации установки;
 - проведения физико-химических анализов продуктов сжигания «Топал-1» в реакторе установки с целью проверки соответствия ПДК действующим нормативам РФ;
 - проверки эффективности примененной в установке системы очистки продуктов сгорания «Топал-1»;
 - для получения исходных данных для расчетов для проектирования перспективных установок большей производительности.
4. В полученные в ходе опытной эксплуатации данные, Сторона 2 вправе использовать для проектирования серийных промышленных установок работающих на альтернативном топливе из мусора.
5. Установка «Уголек-3М» передается по «Акту приема в опытную эксплуатацию» на согласованный сторонами срок опытной эксплуатации – один месяц. После окончания опытной эксплуатации Сторона 1- обязуется вернуть саму установку и её оборудование в полном комплекте Стороне-2, в соответствии со спецификацией установки, отраженной в

- «Акте приема в опытную эксплуатацию» или принять другое решение, которое должно быть оформлено дополнительным соглашением или отдельным договором между сторонами.
6. Управление и техническое обслуживание установки будет производиться специалистами Стороны 2, с привлечением специалистов Стороны 1 на весь период опытной эксплуатации - 01 месяц.
 7. Ни одна из сторон не имеет права без согласия другой стороны передавать свои права и обязанности, а также любую другую информацию по настоящему протоколу другим организациям.
 8. В период опытной эксплуатации, Сторона-2 обязана в кратчайшие сроки и за свой счет устранить неисправности, которые могут возникнуть в ходе опытной эксплуатации.
 9. Для принятия окончательного решения о возможности дальнейшей реализации проекта уполномоченные представители сторон встречаются не позднее 01 недели после подписания «Акта о завершении опытной эксплуатации».
 10. Оплата химических анализов продуктов сгорания альтернативного топлива в ходе работы установки и других химических анализов, необходимых для экологически безопасной эксплуатации установки, - производится Стороной 1 самостоятельно, в установленные экологическими регламентами сроки.
 11. Оплата работы специалистов и необходимых расходных материалов для безаварийной эксплуатации установки производится Стороной-2 самостоятельно, на основании Инструкции по эксплуатации установки.
 12. Настоящее соглашение является предварительным и не налагает на его участников никаких финансовых и юридических обязательств.

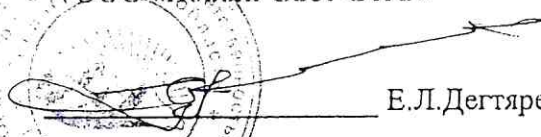
9. Юридические адреса и банковские реквизиты Сторон.

Сторона 1
ООО «Новый Свет-ЭКО»

Адрес:

Сторона 2
ЗАО «Морская инжиниринговая компания
«АКВА-СЕРВИС»
Юридический адрес: 199155, РФ г. Санкт-Петербург, Уральская ул., д. 19
Почтовый адрес: 199155, РФ, г. Санкт-Петербург, Уральская ул., д. 19
Адрес для корреспонденции: 199397, Санкт-Петербург, а/я 855 ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»
Телефон/факс: (812) 350-94-06
ОГРН 1037800043511
ИНН 7813086800 КПП 780101001
р/с 407 028 107 150 000 04932
Ф. ОПЕРУ БАНКА ВТБ (ПАО) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
к/с № 301 018 102 000 000 00704
БИК 044030704

Генеральный директор
ООО «Новый Свет-ЭКО»


Е.Л. Дегтярев
2019г.

Генеральный директор
ЗАО «Морская инжиниринговая компания
«АКВА-СЕРВИС»


А.В. Шевердяков
2019г.



СОГЛАШЕНИЕ о научно-техническом сотрудничестве

г. Санкт - Петербург

18 апреля 2019 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие "Российский научный центр "Прикладная химия" (ГИПХ), г. Санкт-Петербург именуемое в дальнейшем **Сторона 1**, в лице и.о. генерального директора по науке и производству Козловой Елены Викторовны, действующей на основании Устава,

Общество с ограниченной ответственностью инновационно-технологический центр "ДонЭнергоМаш" (ООО ИТЦ "ДонЭнергоМаш"), г. Ростов-на-Дону, именуемое в дальнейшем **Сторона 2**, в лице директора Анохина Владимира Ивановича, действующего на основании Устава

Закрытое акционерное общество Морская инжиниринговая компания «АКВА-СЕРВИС», (ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»), г. Санкт-Петербург именуемое в дальнейшем **Сторона 3**, в лице генерального директора Шевердякова Александра Владимировича, действующего на основании Устава

при совместном упоминании именуемые "Стороны", исходя из общих интересов, заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

1 Предмет соглашения

1.1 Стороны принимают на себя взаимные обязательства по созданию системы партнерских отношений, в рамках которой Стороны организуют и развивают взаимовыгодное сотрудничество.

1.2 Стороны намерены установить и развивать сотрудничество на основе принципов равенства, взаимной выгоды и взаимопонимания, уважения и доверия. Стороны устанавливают, что основным принципом организации их сотрудничества является полная самостоятельность при осуществлении финансово-хозяйственной деятельности.

1.3 **Соглашение не является договором о совместной деятельности.** Сотрудничество в рамках настоящего Соглашения осуществляется Сторонами без образования юридического лица.

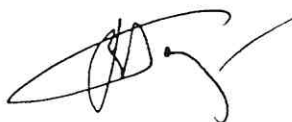
1.4 Под сотрудничеством понимается проведение совместных научных исследований, разработка, изготовление, испытания и поставка на мировые рынки модульных энерготехнологических комплексов (МЭТК) по переработке и утилизации промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов.

1.5 Сотрудничество основывается на результатах, полученных ранее Сторонами в процессе выполнения совместных научных исследований и экспериментальных данных по созданию и испытанию экспериментального МЭТК-ДМЭУ, находящегося на производственной площадке Стороны 1.

Состав энерготехнологического комплекса с указанием Стороны, имеющей на него имущественные права, приведен в Приложении 1 к настоящему Соглашению.

2. Основные формы сотрудничества

2.1 В целях реализации сотрудничества Стороны договорились **проводить совместные**



научные исследования, разработку, изготовление и испытания научно-технической продукции в области создания энерготехнологических комплексов по переработке и утилизации промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов.

2.2 Стороны договорились о следующем разделении работ и ответственности:

2.2.1 Сторона 1 принимает на себя обязательства головной роли в разработке МЭТК:

- технологий переработки промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов;
- рабочей конструкторской документации на технологическое оборудование;
- системы очистки отходящих газов от реактора;
- общего проекта;
- технических заданий на модули и блоки
- разрешительной нормативной документации на право эксплуатации;
- проектировании и привязки к месту эксплуатации.

2.2.2 Сторона 2 принимает на себя обязательства по организации разработки и поставки:

- - высокотемпературных парогенераторов;
- - высокоскоростных влажно-паровых микротурбинных установок;
- - высокоскоростных электрических генераторов;
- трубчатого конденсатора пара;
- устройств преобразования электрической энергии;
- системы автоматизированного управления энергетическим модулем;

2.2.3 Сторона 3 принимает на себя обязательства по разработке модульных конструкций МЭТК и организации:

- производства;
- транспортировки;
- монтажу;
- проведению пуско-наладочных испытаний;
- гарантийного и послегарантийного обслуживания.

2.3 Все стороны принимают участие в проведении монтажных, пуско-наладочных испытаний, сдаче МЭТК Заказчику и обучению обслуживающего персонала.

2.4 Стороны совместно организуют и участвуют в проведении экспериментальных исследований демонстрационной модульной энергоустановки-ДМЭУ, находящейся на производственной площадке Стороны 1. При необходимости Стороны организывают выполнение работ по доработке и модернизации экспериментальной ДМЭУ, с целью повышения эффективности его функционирования и выработке конструкторско-технологических решений при разработке новых модификаций.

Созданный экспериментально-демонстрационный образец МЭТК-ДМЭУ, не является объектом поставки и продажи, а предназначен для выполнения исследовательских работ



Сторон по переработке других видов отходов.

Стороны самостоятельно отвечают за поддержание своего поставленного оборудования в исправном состоянии.

Данная ДМЭУ также является **демонстрационным образцом**, позволяющим показать потенциальным Заказчикам возможность реализации технологического процесса утилизации и переработки отходов применительно к их потребностям.

2.5 Данная ДМЭУ будет находиться на производственной площадке стороны 1, которая принимает на себя обязательства по его содержанию и охране, а также обеспечивает к нему доступ представителей Сторон 2 и 3 для выполнения своих работ и демонстрации технических возможностей разработанного ими собственного оборудования при функционировании МЭТК потенциальным Заказчикам. Сторона 1, в месячный срок после подписания настоящего Соглашения, заключает с другими Сторонами договор о принятии данного оборудования на ответственное хранение.

2.6 Стороны договорились осуществлять:

- взаимный обмен информацией;
- взаимные консультации, оказывать методологическую поддержку;
- совместные научные стратегии, политики и программы продвижения на мировые рынки разработанной в ходе совместных работ научно-технической продукции;
- подготовку и реализацию совместных публикаций, в том числе научных докладов и статей;
- совместное участие в научных конференциях, выставках и прочих мероприятиях с целью демонстрации полученных результатов.

2.7 Организация научно-технического взаимодействия при выполнении работ в 2019г. изложена в Приложении 2

2.8 Принципы экономического сотрудничества изложены в Приложении 3.

2.9 Права на результаты интеллектуальной деятельности изложены в Приложении

2.10 Подписывая настоящее Соглашение, Стороны соглашаются воздержаться от действий, которые могут привести к нанесению ущерба и/или ущемлению интересов других Сторон и/или третьих лиц, принимающих участие в работах, указанных в п.2.2 Соглашения.

3. Конфиденциальность

3.1 Стороны обязуются сохранять конфиденциальность информации. Обязательство по соблюдению конфиденциальной информации действует с момента заключения настоящего Соглашения и распространяет свое действие на период 5 (пять) лет после прекращения действия Соглашения.

3.2 Каждая из Сторон предпримет все разумные действия в целях защиты конфиденциальной информации, проявляя осмотрительность в той степени, что и при защите собственной конфиденциальной информации. К конфиденциальной информации относятся любые сведения, ставшие известны Сторонам прямо или косвенно в ходе или в связи с осуществлением ими сотрудничества в рамках настоящего Соглашения.

3.3 К конфиденциальной информации не относятся сведения, являющиеся общедоступными на момент их раскрытия и получения или становящимися таковыми в течении срока, указанного в п.5.1. настоящего Соглашения.

3.4 В случае нарушения обязательств по сохранению конфиденциальности в тайне каждая из Сторон принимает на себя обязательства полного возмещения причиненных убытков другим Сторонам.

3.5 Предоставление доступа к конфиденциальной информации, передача и раскрытие такой информации осуществляется каждой из Сторон при условии получения предварительного согласия других Сторон, за исключением случаев предоставления доступа и раскрытия информации в целях реализации Соглашения.

3.6 Конфиденциальная информация может быть представлена третьим лицам в соответствии с действующим законодательством или в рамках судебного (арбитражного) расследования. Каждая из Сторон вправе предоставлять конфиденциальную информацию органам государственной власти по их запросам. Во всех данных случаях Сторона, предоставляющая информацию, до момента её передачи осуществляет информирование о таком запросе другие Стороны.

4. Ответственность Сторон

4.1 Невыполнение или нарушение условий настоящего Соглашения одной из Сторон дает право другим Сторонам приостановить выполнение своих обязательств по настоящему Соглашению, уведомив другие Стороны в письменном виде.

5. Срок действия Соглашения

5.1 Настоящее Соглашение заключается сроком на 3 (три) года и вступает в силу с момента его подписания Сторонами.

5.2 За месяц до окончания срока Соглашения принимается согласованное трёхстороннее решение о дальнейшем сотрудничестве.

6. Изменение и расторжение Соглашения

6.1 В настоящее Соглашение могут быть внесены изменения, которые оформляются дополнительными соглашениями к Соглашению, подписанные уполномоченными представителями Сторон и скрепленные печатями Сторон. Все приложения и дополнительные соглашения к Соглашению, как указанные в тексте Соглашения, так и не указанные в тексте Соглашения, подписанные полномочными представителями Сторон и имеющие в себе ссылку на настоящее Соглашение, являются неотъемлемой частью Соглашения.

6.2 Настоящее Соглашение может быть расторгнуто по письменному заявлению одной из Сторон по истечению 30 (тридцати) дней после получения другими Сторонами письменного уведомления о намерении расторгнуть настоящее Соглашение.

7. Прочие условия

7.1 Стороны ежегодно подводят итоги сотрудничества в рамках настоящего Соглашения и проводят корректировку совместных действий на следующий год. В течение года каждая из сторон имеет право созыва для подведения итогов работы.

7.2 Ни одна из Сторон не вправе действовать от имени других Сторон, ссылаться на полномочия и/или одобрение других Сторон и совершать сделки, которые будут обязывать другие Стороны.

7.3 Соглашение не затрагивает и не распространяет свое действие на другие договоры и обязательства Сторон. Настоящее Соглашение не является предварительным договором. Стороны не вправе ссылаясь на факт заключения Соглашения, понуждать друг друга к



заключению каких-либо договоров/соглашений в судебном порядке.

7.4 В случае изменения адресов или иных реквизитов юридического лица одной из Сторон, она обязана в течение 10 (десяти) календарных дней уведомить об этом другие Стороны.

7.5 Все споры и разногласия, которые могут возникнуть между Сторонами и вытекающие из настоящего Соглашения или в связи с ним, будут разрешаться путем переговоров и достижения договоренностей в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7.6 Настоящее Соглашение составлено и подписано в трех идентичных экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из Сторон.

10. Адреса и подписи Сторон

Сторона 1

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научный центр «Прикладная химия» (ГИПХ)

Место нахождения: 193232 Санкт-Петербург, ул.Крыленко, д.26, литер

ИНН _____, КПП _____

Контактная информация: тлф./факс рабочий _____;

тлф. моб. _____; Email: _____

и.о. генерального директора

м.п.



Сторона 2

Общество с ограниченной ответственностью инновационно-технологический центр "ДонЭнергоМаш" (ООО ИТЦ "ДонЭнергоМаш")

Место нахождения: 346400, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Адыгейская, д. 30, оф. 67

ИНН 6150074161 КПП 616301001

Контактная информация: тлф./факс рабочий 8(8635) 227-606;

тлф. моб. +79281642906; Email: v_parshukov@mail.ru

Директор

м.п.



В.И. Анохин

Сторона 3

Закрытое акционерное общество

«Морская инжиниринговая компания «АКВА-СЕРВИС»

ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»

Место нахождения: 199155, РФ, г. Санкт-Петербург, Уральская ул., д. 19

ИНН 7813086800 КПП 780101001

Контактная информация: тлф./факс рабочий _____;

тлф. моб. _____; Email: _____

Генеральный директор



А.В. Шевердяков

Состав демонстрационной установки и распределение собственности между участниками

	Наименование блоков	Предприятия		
		ФГУП РНЦ «Прикладная химия»	ЗАО МИК «Аква- сервис»	ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш»
1.	Технология пиролиза	50 %	50 %	Нет
2	Патенты на технологию пиролиза и реактор переработки отходов	50 %	50 %	Нет
	Контейнерная установка:			Нет
	1. Контейнер	Нет		
	2. Пультовая	80 %	100 %	Нет
	<u>Нестандартное оборудование:</u>		20 %	Нет
	3 5 Реактор с золоудалителем	Исходные данные 100 %	Нет	Заказчик и Плательщик за разработку РКД и изготовление ЦНИИ КМ» Прометей» 100 %
	3 6 Парогенератор с ёмкостью воды	Нет	100 %	Нет
	3 7 Скруббер	90 %	10%	Нет
	3 8 Сепаратор	Нет	100%	Нет
	3 9 Энергоузел с автоматикой	Нет	Нет	100 %
	<u>Стандартное оборудование:</u>			
	3 10 Питатель шнековый сырья	Нет	100%	Нет
	3 11 Дымосос	Нет	100 %	Нет
	3 12 Трубы, арматура	30 %	70 %	Нет
	3 13 КИП	80 %	20 %	Нет
	3 14 Сырьё и материалы	30 %	70 %	Нет
	3 15 Электроэнергия, вода, охрана	100 %	Нет	Нет
4	Научно-технические отчёты	80 %	20%	Нет

От ФГУП «РНЦ «Прикладная химия»
и.о. генерального директора

В.В. Козлов

От ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»
генеральный директор

А.В. Шевердяков

От ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш»
директор

В.И. Анохин

Организация научно-технического взаимодействия при выполнении работ в 2019г.

1. Для разработки Стратегии выполнения научных исследований, координации выполнения работ, согласования технических вопросов и рассмотрения прочих аспектов сотрудничества Стороны создают совместный Научно-технический Совет (НТС) и назначают его Председателя. Состав НТС утверждается приказом руководства Стороны 1.

Заседания НТС, производственные и технические совещания, по ведению совместных работ может проводиться Сторонами, как в форме совместного присутствия, так и заочно. При проведении совещания в форме совместного присутствия, совещание проводится по месту нахождения инициатора, если стороны не договорились об ином. При проведении заочного совещания, оно проводится путем обмена документами и письмами. При этом из переписки должно следовать однозначное, не подлежащее двойному толкованию решение.

2. Экспериментальные исследования, предусмотренные п.2.4 Соглашения, проводятся после выполнения работ по модернизации реактора МЭТК и замены электротурбогенератора из состава энергетического модуля на установку меньшей мощности.

3. Экспериментальные исследования проводятся в два этапа:

3.1 На первом этапе проверяется баланс мощностей и определение объема выработанной электрической энергии в ручном режиме регулирования процесса утилизации отходов типа "RDF". Срок - 15.04.2019г.

3.2 При положительных результатах испытаний и уровня их схождения с расчетными данными, выполняется второй этап работ, предусматривающий работы по автоматизации процесса управления работой МЭТК при проведении экспериментальных исследований и демонстрации комплекса потенциальным Заказчикам. Срок - 30.05.2019г.

3.3 По результатам проведенных испытаний Стороны, на совместном заседании научно-технического совета, проводят обсуждение полученных результатов и вырабатывают план работ с потенциальными Заказчиками по созданию конкретных образцов МЭТК на период до конца 2019 года. Срок – 30.06.2019г.

4. Стороны договорились, что все затраты, связанные с выполнением экспериментальных исследований в соответствии с п. 2.5 настоящего Соглашения, Стороны несут исходя из их зоны ответственности за состояние оборудования в соответствии с п.2.2, за исключением затрат по работам, связанных с функционированием парогенератора, который в данном конкретном комплексе принадлежит Стороне 3, а не Стороне 2.

От ФГУП «РНИИ
«Прикладная химия»
и.о.генерального директора
Е.А.Бозлова

От ЗАО МИК «АКВА-
СЕРВИС»
генеральный директор
В.И.Ивердяков



От ООО ИТЦ
«ДонЭнергоМаш»
директор
В.И.Анохин



Принципы экономического сотрудничества

1. В связи с тем, что данный экспериментальный МЭТК, в основном, необходим Стороне 1 для выполнения цикла собственных исследовательских работ по отработке технологических режимов утилизации других видов отходов, все затраты по содержанию принятых на ответственное хранение оборудования и имущества других Сторон, осуществляются Стороной 1 самостоятельно в полном объеме.
 2. Стороны имеют право привлекать для выполнения своих собственных работ при создании МЭТК третьих лиц, заинтересованных в проведения таких работ и предоставляющих соответствующие ресурсы для реализации конкретных научных исследований.
 3. В целях осуществления сотрудничества Стороны намерены использовать имеющиеся у них возможности, материалы, ресурсы и активы.
 4. Стороны договорились заблаговременно информировать друг друга о решениях, принятие которых затрагивает интересы других Сторон, а также о наступлении или вероятности наступления обстоятельств, которые могут нанести ущерб репутации, экономический и иной ущерб одной из Сторон.
 5. Стороны договорились, что все затраты, связанные в дальнейшем с выполнением работ по разработке, изготовлению и поставке новых МЭТК, Стороны несут в соответствии с их зоной ответственности самостоятельно или иным другим распределением, которое устанавливается в каждом конкретном случае, исходя из финансовых возможностей Сторон в данный момент и условиями оплаты работ потенциальным Заказчиком.
 6. В ходе сотрудничества Стороны самостоятельно изучают рынки сбыта МЭТК, потребности потенциальных заказчиков, готовят рекламную и прочую продукцию, формируют технико-коммерческие предложения в части поставки изделий собственной разработки, осуществляют согласованную маркетинговую, рекламную, ценовую политику.
 8. Стороны пришли к совместному решению, что поставка МЭТК, в основном, будет осуществляться через Сторону 3. При этом Стороны заранее договариваются об условиях и стоимости поставки изготавливаемого ими оборудования, входящего в состав МЭТК и согласовывают между собой данное решение Протоколом стоимости основного технологического оборудования на текущий год.
 9. Исходя из условий стабильного развития экономики, цены на поставляемое Сторонами оборудование пересматриваются один раз в году. По завершению текущего финансового года или при возникновении чрезвычайных ситуаций, при которых экономическая целесообразность данного уровня цены отдельного оборудования из состава МЭТК в течение данного календарного года становится не выгодной, Протокол цены на составные части может быть пересмотрен.
- При согласовании таких условий Стороны понимают, что конечная стоимость МЭТК при согласовании цены с Заказчиком определяется рыночными условиями в каждый конкретный период времени, а не желанием Сторон или одной из Сторон удовлетворения своих собственных потребностей в ущерб интересам других Сторон.



выполнении конкретных работ/оказании услуг или урегулировании каких либо взаимоотношений, Стороны будут взаимодействовать на основе отдельных договоров, определяющих и регламентирующих конкретные формы, технические, финансовые и прочие условия осуществления взаимоотношений. Заключение таких договоров является правом каждой из Сторон, при этом ни одна из Сторон не вправе требовать от другой Стороны заключения такого договора.

11. Стороны договорились, что каждая из Сторон может выступить инициатором поставки МЭТК, подыскав соответствующего потребителя. При этом Сторона - инициатор поставки ведет с Заказчиком все переговоры, предварительно уведомив об этом другие Стороны и согласовав с ними условия поставки их продукции на основе подписанного ранее Протокола цены. В этом случае, для мотивации процесса вывода продукции на рынок, Сторона-инициатор получает дополнительно 10% от общей прибыли в конечной цене Заказчику.

12. В целях более быстрого продвижения МЭТК на отечественные рынки, Стороны распределяют между собой потенциальных покупателей по их географическому местонахождению. Поставки МЭТК в Северо-западный и центральный федеральные округа осуществляются через Стороны 1 и 3. Поставки МЭТК в Южный федеральный и Северокавказский округа осуществляются через Сторону 2.

13. Стороны договорились взаимодействовать друг с другом по вопросам организации сервисного, гарантийного и послегарантийного обслуживания и ремонта МЭТК; обеспечивать защиту прав другой Стороны на результаты интеллектуальной деятельности полученной при выполнении совместных договоров ранее выполненных.

14. Прибыль от продажи МЭТК делится: Сторона 1-50%;Стороны 3 и 2 50%.

15 При определении цены продажи созданных МЭТК, Стороны договорились создать общую отдельную группу из числа специалистов Сторон, которая проведет маркетинговые исследования рынка продаж МЭТК и представит руководству Сторон отчет, содержащий исчерпывающую информацию о состоянии рынка, который будет определен в Техническом Задании. Срок выполнения данной работы устанавливается в течение 6-ти месяцев с момента подписания Соглашения. Сторона, которая будет организовывать и проводить данное исследование - Ответственный , определяется на первом заседании НТС.

16. Стороны договорились, что до момента получения отчета о маркетинговых исследованиях и других данных, позволяющих определить стоимость поставляемых МЭТК, во всех проводимых переговорах с потенциальными Заказчиками НИОКР по разработке необходимого им варианта поставки МЭТК, приводить данные о стоимости работ, предварительно согласованную с другими Сторонами.

От ФГУП «РНИЦ
«Прикладная химия»
и.о.генерального директора



От ЗАО МИК «АКВА-
СЕРВИС»
генеральный директор

А.В.Шевурдяков

От ООО ИТЦ
«Дон ЭнергоМаш»
директор



В.И.Анохин

Права на результаты интеллектуальной деятельности

1 Исключительное право на результаты интеллектуальной деятельности, созданные одной Стороной до заключения настоящего Соглашения или, хотя в период действия Соглашения, но без участия других Сторон, принадлежат Стороне, в деятельности которой создан соответствующий результат. Каждая из Сторон может приобрести право использования результатов интеллектуальной деятельности, принадлежащей другой Стороне, на основании отдельных договоров или соглашений.

2 Сторона 2, учитывая, что технология утилизации и переработки отходов до момента подписания настоящего Соглашения разрабатывалась без её участия не претендует на право обладания правами на созданную интеллектуальную собственность при выполнении данной разработки.

Разработанная ЦНИИ КМ «Прометей» НИУ "Курчатовский институт" рабочая конструкторская документация на изготовления экспериментального образца реактора реактор по двухстороннему Договору с Стороной 2, передана Сторонам 1 и 3 на безвозмездной основе поровну.

3 Исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности, создаваемые Сторонами при осуществлении деятельности по Соглашению, предусмотренной п.2.2, принадлежат Стороне 1.

4 В случае создания при осуществлении совместной деятельности охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности, в отношении которых предусмотрена обязательная государственная регистрация, Сторонами совместно будет подана заявка на выдачу патента в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности. Решение о подготовке такой заявки и последующее её сопровождение принимается Сторонами совместно, при этом принимается также решение о распределении расходов, связанных с подготовкой и сопровождением заявки, в том числе расходов по уплате патентных и иных пошлин.

5. Каждая из Сторон вправе использовать результаты интеллектуальной деятельности, исключительное право на которые принадлежит Сторон 1 (согласно п. 5 настоящего приложения), по согласованному с ней решению.

6 Каждая из Сторон вправе использовать средства индивидуализации других Сторон, выпускаемых такой Стороной товаров и оказываемых услуг исключительно в целях обозначения сотрудничества при осуществлении деятельности, предусмотренной п.2.1. Соглашения. Ни одна из Сторон не вправе использовать указанные средства индивидуализации за пределами указанных целей.

От ФГУП «РНЦ «Прикладная химия» и.о генерального директора Е.В.Козлова	От ЗАО МИК «АКВА- СЕРВИС» генеральный директор А.В.Щердяков	От ООО ИТЦ «ДонЭнергоМаш» директор В.И.Анохин
---	--	--



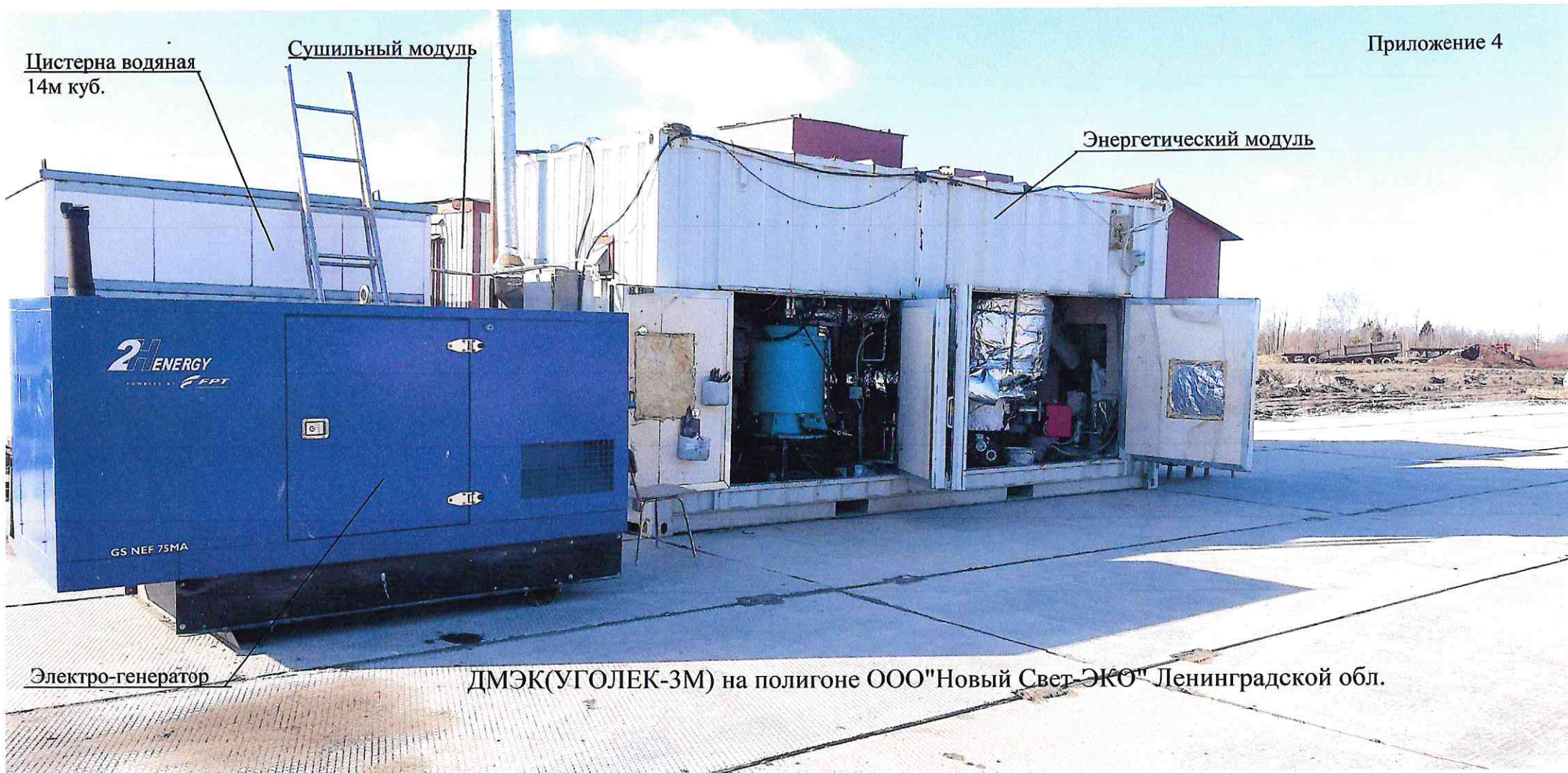
Цистерна водяная
14м куб.

Сушильный модуль

Энергетический модуль

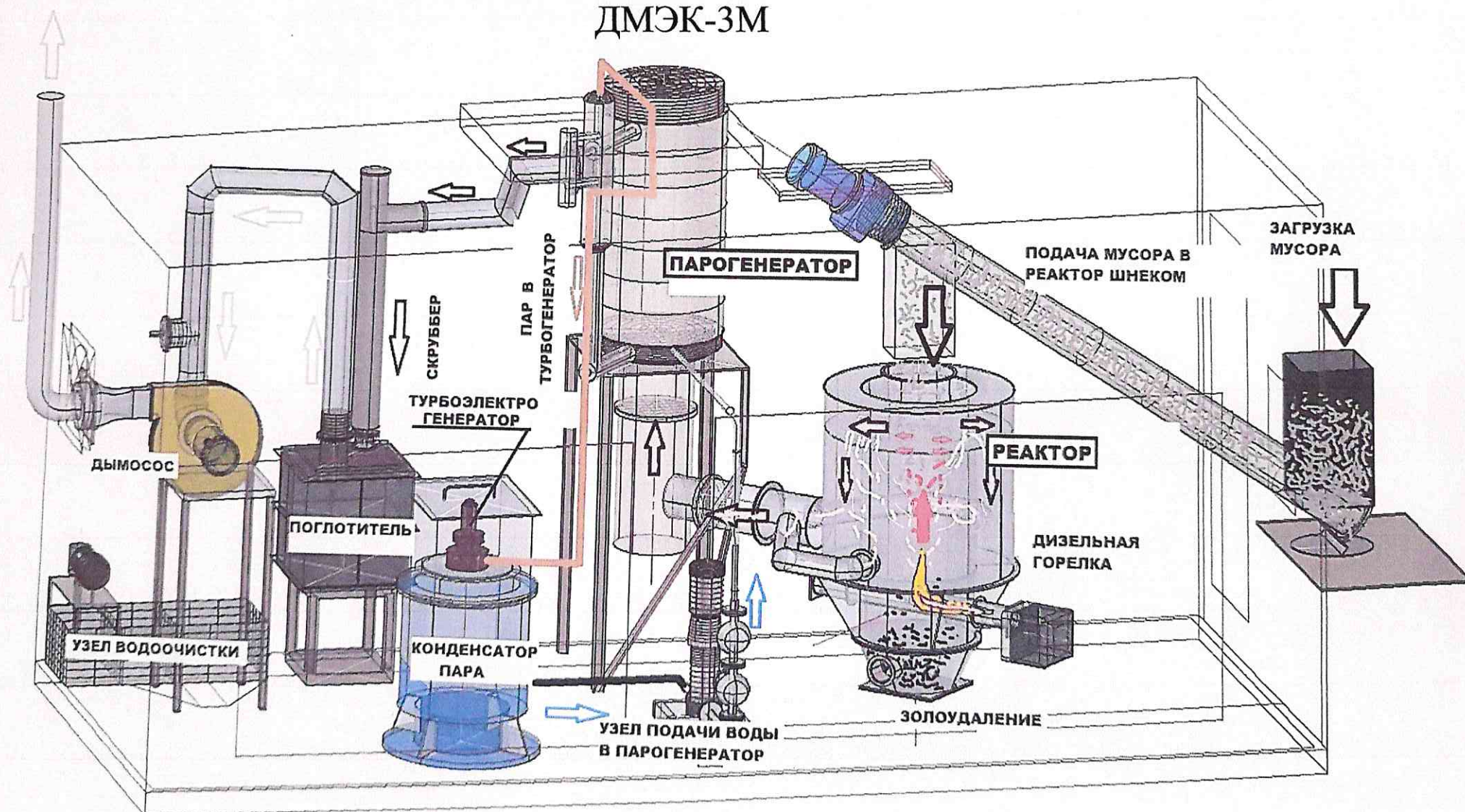
Электро-генератор

ДМЭК(УГОЛЕК-3М) на полигоне ООО "Новый Свет-ЖО" Ленинградской обл.



Приложение 5

ДМЭК-3М



Отчет о проведении испытаний сжигания Альтернативного топлива «Топал-1» на установке ДМЭК (Уголек-3М)

Дата проведения испытаний: 16 июня 2020 года, 22 сентября 2020 года

Место проведения испытаний: 188361, Ленинградская обл., Гатчинский р-н, вблизи пос. Новый Свет, участок №2.

Наименование установки: ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» Демонстрационный модульного энергетический комплекс (Уголек-3М).

Испытательная лаборатория: ООО «ПТК Аналитик»:

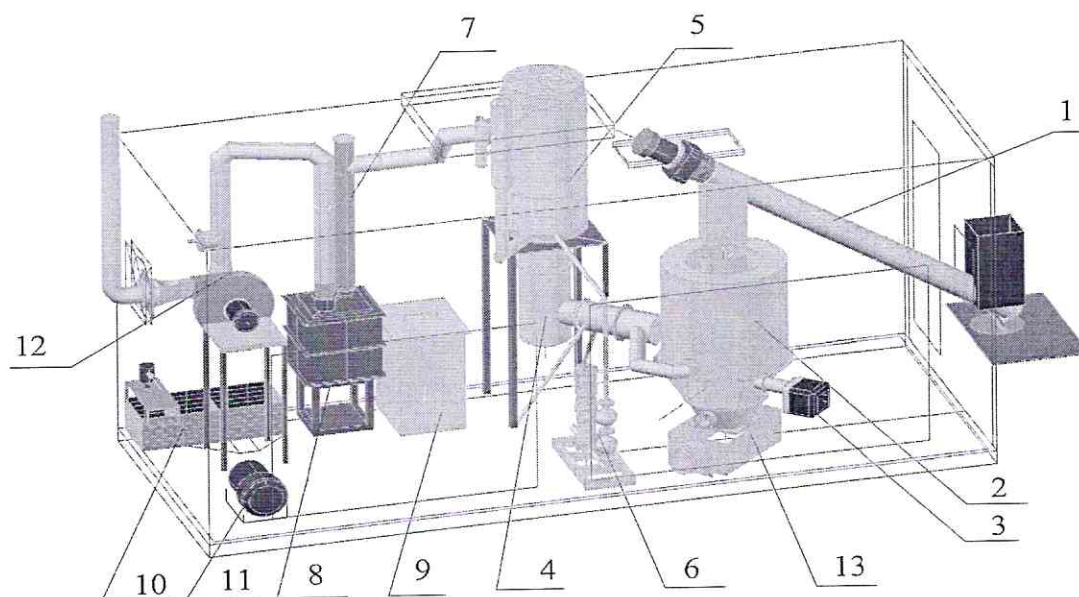
- договор на оказание услуг №30/2020-В от 02.06.2020г.;
- договор на оказание услуг №31/2020-К от 02.06.2020г.;
- договор на оказание услуг №89/2020-К от 17.09.2020г.

Технические характеристики установки:

Технологическая схема работы ДМЭК включает следующие стадии:

- получение в реакторе газа-теплоносителя, топочного газа, ($T=1000 - 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлении 0.1 МПа, расход газа – до 350 г/с) для использования в парогенераторе;
- получение пара ($T=155\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P=6.0\text{ бар}$ (0,6МПа), $G=100\text{ кг/ч}$) в парогенераторе;
- очистку газа – теплоносителя после парогенератора в «мокром» скруббере.

Производительность установки по топливу – 30-50 кг/час.



1 - шнековый питатель с бункером, электродвигателем и вибратором, 2 - реактор с двумя трубами отвода дымовых газов в парогенератор, 3 - дизельная горелка, 4 – входная камера парогенератора дожигания дымовых газов, 5 – парогенератор, 6 - насос водяной питательный для парогенератора, 7 - “мокрый” скруббер, 8 – сепаратор, 9 – бак питательной воды для парогенератора, 10- ёмкость с водой от скруббера, 11- насос подачи воды в бак расходной воды и в скруббер, 12 - дымосос ВР 140-15, 13 – золоудалитель.

Описание процесса:

Запуск реактора производится с помощью работы дизельной горелки. Дизельное топливо из топливного бачка по трубопроводу с арматурой поступает к дизельной горелке. На режиме запуска горячий газ от горелочного устройства попадает в нижнюю часть реактора. За счет работы дымососа, во внутренней полости реактора, образуется перепад давления 30-40 Па. При этом перепаде воздух через заслонку патрубка совместно с продуктами сгорания дизельного топлива от горелки также поступает в реактор. Горелка на дизельном топливе работает 3-5 мин., далее процесс горения в реакторе происходит без работы дизельной горелки.

Подача топлива «Топал-1» в реактор осуществляется с помощью шнекового транспортера. Сырье по шнековому транспортеру попадает в камеру приема и подогрева сырья реактора, где происходит интенсивный подогрев рабочей массы и испарение физической влаги (температура не более 400°C).

Далее сырьё попадает в камеру сжигания. В камере сжигания происходит термическое разложение топлива при $T=800^{\circ}\text{C}$ с выделением большого количества горючего газа, который попадает в кольцевую камеру дожигания реактора, где при $T=1000^{\circ}\text{C}$ происходит его дожигание. Твердая фаза продуктов сгорания остается в нижней части камеры сжигания. Для достижения требуемого коэффициента избытка окислителя в кольцевую камеру дожигания через патрубок с шиберной задвижкой дополнительно вводится атмосферный воздух. Выход продуктов сгорания из камеры дожигания осуществляется через 2 патрубка, расположенных в нижней части кольцевой камеры дожигания. Патрубки соединены трубами в один коллектор с фланцем, к которому присоединяется трубопровод, идущий к парогенератору.

Образовавшийся в парогенераторе пар, поступает в радиаторы, расположенные в сушильном модуле. Далее по трубопроводу пар попадает в цистерну запаса воды и там конденсируется.

Газы, образовавшиеся в процессе горения топлива, подвергаются очистке, в мокром скруббере, далее в сепараторе и с помощью дымососа выбрасываются в атмосферу.

Вода после мокрого скруббера и после сепаратора поступает в сборный бак, где разбавляется чистой водой до предельно допустимой концентрации и сливается в канализацию.

Наружная поверхность реактора закрыта теплоизоляционным покрытием. К нижнему фланцу реактора пристыкована камера сбора золы со шнековым золоудалителем и золоприемником. По мере накопления золы в зольнике зола с помощью шнекового транспортера вытесняется из золоудалителя в золоприемник. Золоприемник пристыкован к золоудалителю через фланцевое соединение.

Протоколы анализа продуктов сгорания представлены в приложении к отчету:

Приложение 1:

1. Протокол №92-ПВ от 30.06.2020года результатов лабораторных исследований промышленных выбросов и измерений аэродинамических параметров источников выбросов загрязняющих веществ.
2. Акт №92-ПВ отбора проб выбросов промышленных предприятий в атмосферу для химического анализа от 16.06.2020года.

Приложение 2:

1. Протокол №423-Вст результатов лабораторных исследований проб сточной воды от 09.07.2020года.
2. Акт отбора проб сточной воды для лабораторных исследований. №423-Вст от 16.06.2020г.

Приложение 3:

1. Протокол №21-От 31.07.2020 года результатов лабораторных исследований проб отходов производства и потребления.

Приложение 4:

1. Протокол №___-От ___. ___. 2020 года результатов лабораторных исследований промышленных выбросов и измерений аэродинамических параметров источников выбросов загрязняющих веществ.

Оценка проведения испытаний сжигания Альтернативного топлива «Топал-1» на установке ДМЭУ (Уголек-3М)

Первые испытания 16.06.2020 года:

1. В период проведения испытания примерно через 1 час в реакторе снизилась температура с 1000°C до 500-600°C. До окончания испытаний температуру не удалось повысить до рабочей.
2. Анализ продуктов сгорания показал, что в дымовых газах содержится минимальное содержание оксидов серы и хлористого водорода. Полученные данные свидетельствуют об эффективной работе системы очистки газов по указанным веществам.
3. Результаты анализа показывают, что в дымовых газах тяжёлые металлы находятся на уровне ниже предела обнаружения, что говорит о их практическом отсутствии. Однако следует отметить высокую концентрацию хрома шестивалентного 20 мг/м³.
Отбор проб для определения хрома шестивалентного и остальных тяжелых металлов проводилось в разное время. В связи с тем, что в топливе содержатся тяжелые металлы и при термическом разложении они точно поступают в дымовые газы, то достоверную оценку о их количественном содержании можно дать после повторных замеров.
4. В дымовых газах содержится сажа и взвешенные вещества. Содержание сажи свидетельствует о том, что происходит неполное сгорание топлива.
5. Особенно требует внимания высокое содержание оксида углерода 1467 мг/м³. Это также свидетельствует о неполном сгорании топлива.
6. В дымовых газах наряду с сажой (не сгоревший углерод) также содержится хлорорганика. Это также свидетельствует о том, что происходит неполное сгорание топлива с образованием органических соединений и при этом самое опасное, происходит хлорирование образующихся органических соединений. В связи с тем, что происходит хлорирование органики есть риск, что могут образовываться циклические ароматические хлорорганические соединения.
Содержание хлорорганических соединений определялось в период когда температура в реакторе составляла около 1000°C. Это свидетельствует о том, что образующаяся при более низких температурах хлорорганика не разрушается при высоких температурах (1000°C). Одной из причин является недостаточное время пребывания дымовых газов при высокой температуре.
7. ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» отметил, что при повышенном количестве оксидов азота не может быть высокого содержания оксида углерода. Вопрос допустимого соотношения оксидов азота и оксида углерода требует проработки. По нашему опыту сжигания топлива концентрация оксидов азота в дымовых газах находится на уровне 330 мг/м³. Факт неполного сгорания топлива подтверждается результатами анализа других соединений, потому высокое содержание оксида углерода в дымовых газах вполне допустимо и объяснимо.
8. Анализ воды после очистки показал, что pH составляет 2,9 ед., что говорит о поглощении из дымовых газов кислых компонентов (оксидов серы и хлористого водорода и др.). В связи с тем, что расход воды на очистку газов достаточно большой, то может происходить существенное разбавление уловленных веществ. Анализ концентраций загрязняющих веществ в воде показывает, что имеется существенный запас по их увеличению для сброса загрязненной воды в канализационные стоки.
9. Анализ золы показал, что содержится 7,6% несгоревшей органики, что также подтверждает неполное сгорание топлива.

Вторые испытания 22.09.2020 года:

1. Начало работы установки 9.06. Окончание работы установки 13.00. Время работы установки 4 часа.
2. Начало проведения замеров 10.10. Окончание проведения замеров 13.00.
3. Количество сожжённого топлива 36,6 кг/час * 4 часа 146,4 кг.
4. Количество золы – 11,7 кг. Зольность топлива составила – 8%.
5. Средняя влажность топлива составила – 20%.

В период проведения замеров температура в реакторе была в среднем 1000°C.

Заключение:

1. Во время проведения первых испытаний сжигания топлива «Топал-1» на установке Уголек-3М не удалось достигнуть полного сгорания топлива. Температура в реакторе была ниже 900°C. При проведении вторых испытаний средняя температура в реакторе составила 1000 °C.

2. Высокая температура в реакторе и стабильный процесс горения был достигнут за счет использования подсушенного топлива. Влажность топлива примерно 15%. По данным разработчика установки оптимальная влажность топлива должна быть 10%.

3. В таблице представлены результаты анализа дымовых газов

№ п.п	Наименование вещества	Первые испытания	Вторые испытания	Диапазон определения, мг/м3	Приказ МПР №270 от 24.04.2019г.
1	Оксид углерода	1467	98	(25-50000)	≤50
2	Оксид азота	46	38	(25-3500)	≤200
3	Диоксид азота	265	233	(25-5000)	
4	Диоксид серы	12	119	(45-10000)	≤50
5	Сажа	80	162	(4,0-50000)	
6	Взвешенные вещества	41	11	(1,0-25000)	≤10
7	Хлористый водород	1,3	103	(0,25-180,0)	≤10
8	Фтористый водород	3,0	<0,12	(0,12-500)	≤1
9	Аммиак	2,5	3,1	(0,2-200,0)	-
10	Ртуть	-	0,00029	(0,00002-0,2)	≤0,05
11	Кадмий	<0,002	0,0029	(0,002-16)	0,05
12	Никель	<0,02	<0,02	(0,02-80)	≤0,5
13	Цинк	<0,005	<0,005	(0,005-17)	
14	Свинец	<0,0025	0,054	(0,0025-30)	
15	Хром (+6)	20	0,14	(0,08-100)	
16	Титан	<0,4	0	(0,4-800)	
17	Олово	<0,04	<0,04	(0,04-400)	
18	Мышьяк	<0,002	<0,002	(0,002-10)	
19	Марганец	<0,005	0,0088	(0,005-80)	
20	диВанадий пентоксид	<0,04	<0,04	(0,04-400)	
21	Медь	<0,01	0,043	(0,01-80)	
22	Формальдегид	0,084	<0,05	(0,05-50)	-
23	Фенол	-	0,18	(0,050-1000)	-
24	Смесь предельных углеводородов: C1-C5	<1,0	<1,0	(1,0-1500)	-
25	Смесь предельных углеводородов: C6-C10	<1,0	<1,0	(1,0-1000)	-
26	Алканы C12-C19	-	351	(0,80-10000)	≤10
27	Бензол	-	<0,05	(0,050-1000)	-
28	Толуол (метилбензол)	2,3	0,46	(0,050-1000)	-
29	Диметилбензол (Смесь изомеров м-,п-,о-)	0,87	0,75	(0,050-1000)	
30	Бенз(а)пирен	<0,00001	<0,00001	(0,00001-5,0)	≤0,001
31	1,2-дихлорэтан	2,8	<0,05	(0,05-300)	-
32	Эпихлоргидрин	2,0	0,13	(0,05-300)	-
33	Тетрахлорэтилен	0,97	0,21	(0,1-900)	-
34	Тетрахлорметан (Четыреххлористый углерод)	2,4	1,2	(0,2-500)	-
35	Трихлорметан (Хлороформ)	5,9	<1,0	(1,0-300)	-
36	Метиленхлорид		<1,5	(1,5-300)	
37	Уксусная кислота (Этановая кислота)	-	12	(0,5-2500)	-
38	Ацетальдегид	-	0,42	(0,1-50,0)	-
39	Сольвент нефтя	-	45	(1-15000)	-
40	Уайт-спирит	-	36	(1-15000)	-

4. Результаты замеров выбросов в атмосферный воздух показали, что достигнуто эффективное сжигание топлива. В дымовых газах сократилось содержание оксида углерода (CO) в 15 раз. Содержание хлорорганических соединений в дымовых газах уменьшилось, что также говорит о более эффективном сгорании топлива.

5. Концентрации оксидов серы, хлористого водорода увеличились. Содержание данных соединений в дымовых газах напрямую зависит от количества хлора и серы в топливе.

6. В соответствии с приказом Минприроды РФ №270 от 24.04.2019г., устанавливающий технологические показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, соответствующие наилучшим доступным технологиям, наблюдается превышение по всем нормируемым показателям, за



ООО «ПТК-АНАЛИТИК»
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

УТВЕРЖДАЮ

Начальник экологической лаборатории

_____ К. В. Кожуховская

результатов лабораторных исследований проб промышленных выбросов и
измерений аэродинамических параметров источников выбросов загрязняющих веществ
от «» 2020 г.

Сведения о Заказчике: ООО «Новый Свет-ЭКО»
(188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок № 2, ИНН 4719017995, ОГРН 1024702093085)

Сведения об объекте исследований: ООО «Новый Свет-ЭКО»
(Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок № 2)
(согласно договору № 89/2020-К от «17» сентября 2020 г.)

Цель отбора: инвентаризация промышленных выбросов в атмосферу на источниках загрязнения

Акт отбора проб: (В случае проведения отбора/доставки проб Заказчиком лаборатория не несет ответственности за соблюдение процедур отбора, условий хранения и транспортировки проб)

Дата поступления проб: 22.09.2020

Даты проведения исследований: 22.09.2020-16.10.2020

НД на проведение исследований и измерений: ГОСТ 12.3.018-79; ГОСТ 17.2.4.06-90; ГОСТ 17.2.4.07-90



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Савва, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com																																	
№ п/п	Дата отбора	Наименование цеха (№ корпуса), участка, источника выделения ЗВ	Источники выделения			Источник загрязнения атмосферы (ИЗА)						Параметры ГВС в точке					Загрязняющие вещества (ЗВ)																
			Оборудование (наименование, марка)	Кол-во: общее/работ. одновременно, шт	Число часов работы (выделение ЗВ в год), ч/год	№ ИЗАВ	№ режима	Место измерения	Ратм., кПа	Высота, м	Угол отклонения оси устья источника от вертикали, °	Диаметр трубы, м	Скорость, м/с	t, °C	Концентрация паров воды, г/м³	Объем на 1 трубу (факт.), м³/с	Объем на одну трубу (н.у.), м³/с	Код ЗВ	Определяемый показатель	Концентрация, мг/м³				Погрешность, мг/м³	НД на проведение исследований и измерений	Погрешность, %	Диапазон определения, мг/м³	Максимальный разовый, г/с	Валовый, т/год				
																				C ₁	C ₂	C ₃	C _{ср}										
1	22.09.2020	Полигон ТБО.	Установка «Уголек»	1/1	-	0001	1	труба	99,6	4,0	0	0,20	5,7	68	179,0	0,179	0,143	0325	Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	<0,002				0,000	-	М-03-505-120-04	25	(0,002-10)	-	-			
																		0328	Углерод черный (Сажа)	175	150	161	162	41	ФР.1.31.2001.00384	25	(4,0-50000)	-	-				
																		0330	Сера диоксид	125	115	118	119	30	М-МВИ-172-06	25	(45-10000)	-	-				
																		0337	Углерод оксид	105	91	99	98	25	М-МВИ-172-06	25	(25-50000)	-	-				
																		0342	Фтористые газообразные соединения	<0,12				0,00	-	М-13	25	(0,12-500)	-	-			
																		0415	Смесь предельных углеводородов C1H4-C5H12	<1,0				0,0	-	ПНД Ф 13.1.2.3.23-98	23	(1,0-1500)	-	-			
																		0416	Смесь предельных углеводородов C6H14-C10H22	<1,0				0,0	-	ПНД Ф 13.1.2.3.24-98	23	(1,0-1000)	-	-			
																		0602	Бензол	<0,050				0,00	-	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-			
																		0616	Смесь изомеров м-,п-,о- (Диметилбензол)	0,77	0,75	0,73	0,75	0,19	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-				
																		0621	Толуол (Метилбензол)	0,47	0,46	0,44	0,46	0,12	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-				
																		0703	Бенз(а)пирен	<0,00001				0,00000	-	ПНД Ф 13.1.76-15	25	(0,00001-5,0)	-	-			
																		0856	1,2-Дихлорэтан	<0,05				0,00	-	М-10	25	(0,05-300)	-	-			
																		0869	Метиленхлорид	<1,5				0	-	М-10	22	(1,5-300)	-	-			
																		0882	Тетрахлорэтилен	0,20	0,22	0,21	0,21	0,053	М-10	25	(0,1-900)	-	-				
																		0898	Хлороформ (Трихлорметан)	<1,0				0	-	М-10	22	(1,0-300)	-	-			
																		0906	Четыреххлористый углерод (Тетрахлорметан)	1,4	1,2	1,0	1,2	0,28	М-10	23	(0,2-500)	-	-				
																		0931	Эпихлоргидрин ((Хлорметил)оксиран)	0,12	0,13	0,15	0,13	0,033	М-10	25	(0,05-300)	-	-				
																		1071	Фенол (Гидроксibenзол)	0,18	0,16	0,20	0,18	0,045	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-				
																		1317	Ацетальдегид	0,45	0,41	0,41	0,42	0,11	М-10	25	(0,1-50,0)	-	-				
																		1325	Формальдегид	<0,05				0,00	-	М-16	25	(0,05-50)	-	-			
																		1555	Уксусная кислота (Этановая кислота)	13	10	12	12	3,0	МВИ 2420/215-97/0215	25	(0,5-2500)	-	-				
																		2750	Сольвент нафта	47	45	43	45	11	ПНД Ф 13.1.8-97	25	(1-15000)	-	-				
																		2752	Уайт-спирит	36	38	34	36	9,0	ПНД Ф 13.1.8-97	25	(1-15000)	-	-				
																		2754	Алканы C12-C19	355	350	348	351	88	М 01-05	25	(0,80-10000)	-	-				
																		2902	Взвешенные вещества	12	11	11	11	2,2	ГОСТ 33007-2014	20	(1,0-25000)	-	-				

Примечания:

Примечания:

- Приведенная погрешность соответствует показателю точности при доверительной вероятности 0,95.
- Результаты измерений распространяются только на представленные пробы.
- Условия проведения измерений соответствуют требованиям НД на методики.
- Условия эксплуатации оборудования: при температуре окружающего воздуха от -10 до +50° С, относительной влажности ≤80%.

Ответственный за составление протокола:

руководитель ГПВ
(должность)

(подпись)

Л.А. Бут
(ФИО)

Частичное или полное воспроизведение настоящего протокола запрещено без письменного разрешения ООО «ПТК-Аналитик»



ООО «ПТК-АНАЛИТИК»
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
 Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
 192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

УТВЕРЖДАЮ

Начальник экологической лаборатории

_____ К. В. Кожуховская

ПРОТОКОЛ № 92-ПВ

результатов лабораторных исследований проб промышленных выбросов и
 измерений аэродинамических параметров источников выбросов загрязняющих веществ
 от «30» июня 2020 г.

Сведения о Заказчике:	ООО «Новый Свет-ЭКО» (188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок № 2, ИНН 4719017995, ОГРН 1024702093085)
Сведения об объекте исследований:	ООО «Новый Свет-ЭКО» (Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок № 2) (согласно договору № 31/2020-К от 25.03.2020)
Цель отбора:	инвентаризация промышленных выбросов в атмосферу на источниках загрязнения
Акт отбора проб:	№ 92-ПВ от 16.06.2020 (В случае проведения отбора/доставки проб Заказчиком лаборатория не несет ответственности за соблюдение процедур отбора, условий хранения и транспортировки проб)
Дата поступления проб:	16.06.2020
Даты проведения исследований:	16.06.2020-26.06.2020
НД на проведение исследований и измерений:	ГОСТ 12.3.018-79; ГОСТ 17.2.4.06-90; ГОСТ 17.2.4.07-90



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» экологическая лаборатория

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

Средства измерений:

Наименование	Заводской номер	Свидетельство о поверке
ДМЦ-01 М	№ 05790	№ 0180187 до 23.09.2020
Рулетка измерительная металлическая	№ 2880	№ 0253897 до 25.12.2020
Термометр цифровой со сменным зондом Testo 925	№ 34826297/903 с зондом № 0602 5792	№ 2794/F до 27.02.2021
Весы лабораторные электронные CP 224S	№ 19604606	№ 0199469 до 15.10.2020
Газоанализатор «Монолит МТ Ex Т»	№ 0079-06	№ 1-24169-19 до 03.07.2020
Хроматограф «Кристалл 2000М»	№ 6479	№ 242/7672-2019 до 22.10.2020
Хроматограф «Кристалл 5000.1»	№ 6733	№ 242/7669-2019 до 22.10.2020
Спектрофотометр атомно-абсорбционный АА-6300	№ А30524401223АЕ	№ 0202949 до 21.10.2020
Хроматограф жидкостный мод. 1260 Infinity II LC	DEAE303045/DEAEX02479	№ 0006284 до 08.04.2021
Спектрофотометр UNICO 2100	№ К 12101210007	№ 0202935 до 21.10.2020

Результаты исследований и измерений:

№ п/п	Дата отбора	Наименование цеха (№ корпуса), участка, источника выделения ЗВ	Источники выделения			Источник загрязнения атмосферы (ИЗА)					Параметры ГВС в точке					Загрязняющие вещества (ЗВ)							Выбросы		ГОУ эффективность очистки, %					
			Оборудование (наименование, марка)	Кол-во: общее/работ. одновременно, шт	Число часов работы (выделение ЗВ в год), ч/год	№ ИЗАВ	№ режима	Место измерения	Ратм., кПа	Высота, м	Угол отклонения оси устья источника от вертикали, °	Диаметр трубы, м	Скорость, м/с	С _т	Концентрация паров воды, г/м ³	Объем на 1 трубу (факт.), м ³ /с	Объем на одну трубу (н.у), м ³ /с	Код ЗВ	Определяемый показатель	Концентрация, мг/м ³				Погрешность, мг/м ³		НД на проведение исследований и измерений	Погрешность, %	Диапазон определе- ния, мг/м ³	Максимальный разовый, г/с	Валовый, т/год
																				C ₁	C ₂	C ₃	C _{ср}							
1	16.05. 2020	Полигон ТБО	Установка «Уголек»	1/1	-	0001	1	труба	101,2	4,0	0	0,20	9,7	61	122,2	0,305	0,249	0110	диВанадий пентоксид	<0,04				-	М-03-505-120-04	25	(0,04-400)	-	-	-
																		0118	Титан диоксид	<0,4				-	М-03-505-120-04	25	(0,4-800)	-	-	-
																		0133	Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)	<0,002				-	М-03-505-120-04	25	(0,002-16)	-	-	-
																		0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	<0,005				-	М-03-505-120-04	25	(0,005-80)	-	-	-
																		0146	Медь оксид (в пересчете на медь)	<0,01				-	М-03-505-120-04	25	(0,01-80)	-	-	-
																		0163	Никель и его соединения	<0,02				-	М-03-505-120-04	25	(0,02-80)	-	-	-
																		0168	Олово оксид (в пересчете на олово)	<0,04				-	М-03-505-120-04	25	(0,04-400)	-	-	-
																		0178	Ртуть оксид (в пересчете на ртуть)					-	М 03-06-2004	25	(0,00002-0,2)	-	-	-
																		0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	<0,0025				-	М-03-505-120-04	25	(0,0025-30)	-	-	-
																		0203	Хром шестивалентный (в пересчете на хрома (VI) оксид)	20	22	19	20	5	ПНД Ф 13.1.31-02	25	(0,08-100)	-	-	-
																		0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	<0,005				-	М-03-505-120-04	25	(0,005-17)	-	-	-
																		0301	Азота (IV) диоксид	273	255	268	265	66	М-МВИ-172-06	25	(25-5000)	-	-	-
																		0303	Аммиак	2,5	2,4	2,7	2,5	0,6	М-11	25	(0,2-200,0)	-	-	-
																		0304	Азота (II) оксид	46	49	42	46	12	М-МВИ-172-06	25	(25-3500)	-	-	-
																		0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	1,3	1,5	1,1	1,3	0,3	М-5	25	(0,25-180,0)	-	-	-

Частичное или полное воспроизведение настоящего протокола запрещено без письменного разрешения ООО «ПТК-Аналитик»



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com																														
№ п/п	Дата отбора	Наименование цеха (№ корпуса), участка, источника выделения ЗВ	Источники выделения			Источник загрязнения атмосферы (ИЗА)						Параметры ГВС в точке					Загрязняющие вещества (ЗВ)										Выбросы			
			Оборудование (наименование, марка)	Кол-во: общее/работ. одновременно, шт	Число часов работы (выделение ЗВ в год), ч/год	№ ИЗАВ	№ режима	Место измерения	Ратм., кПа	Высота, м	Угол отклонения оси устья источника от вертикали, °	Диаметр трубы, м	Скорость, м/с	t, °С	Концентрация паров воды, г/м³	Объем на 1 трубу (факт.), м³/с	Объем на одну трубу (н.у.), м³/с	Код ЗВ	Определяемый показатель	Концентрация, мг/м³				Погрешность, мг/м³	НД на проведение исследований и измерений	Погрешность, %	Диапазон определения, мг/м³	Максимальный разовый, г/с	Валовый, т/год	ГОУ эффективность очистки, %
																				C ₁	C ₂	C ₃	C _{ср}							
1	16.05.2020	Полигон ТБО	Установка «Уголек»	1/1	0001	1	труба	101,2	4,0	0	0,20	9,7	61	122,2	0,305	0,249	0325	Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	<0,002				-	М-03-505-120-04	25	(0,002-10)	-	-	-	
																	0328	Углерод черный (Сажа)	77	83	81	80	20	ФР.1.31.2001.00384	25	(4,0-50000)	-	-	-	
																	0330	Сера диоксид	11	13	12	12	3	М-МВИ-172-06	25	(45-10000)	-	-	-	
																	0337	Углерод оксид	1483	1401	1516	1467	367	М-МВИ-172-06	25	(25-50000)	-	-	-	
																	0342	Фтористые газообразные соединения	3,1	2,9	3,0	3,0	0,8	М-13	25	(0,12-500)	-	-	-	
																	0415	Смесь предельных углеводородов C1H4-C5H12	<1,0				-	ПНД Ф 13.1:2.3.23-98	23	(1,0-1500)	-	-	-	
																	0416	Смесь предельных углеводородов C6H14-C10H22	<1,0				-	ПНД Ф 13.1:2.3.24-98	23	(1,0-1000)	-	-	-	
																	0616	Смесь изомеров м-,п-,о- (Диметилбензол)	0,90	0,85	0,87	0,87	0,22	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-	-	
																	0621	Толуол (Метилбензол)	2,3	2,2	2,5	2,3	0,6	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-	-	
																	0627	Этилбензол	0,48	0,43	0,45	0,45	0,11	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-	-	
																	0703	Бенз(а)пирен	<0,00001				-	ПНД Ф 13.1.76-15	25	(0,00001-5,0)	-	-	-	
																	0856	1,2-Дихлорэтан	2,8	2,6	3,1	2,8	0,7	М-10	25	(0,05-300)	-	-	-	
																	0882	Тетрахлорэтилен	0,97	0,99	0,95	0,97	0,24	М-10	25	(0,1-900)	-	-	-	
																	0898	Хлороформ (Трихлорметан)	6,1	5,7	5,9	5,9	1,3	М-10	22	(1,0-300)	-	-	-	
																	0906	Четыреххлористый углерод (Тетрахлорметан)	2,4	2,3	2,5	2,4	0,6	М-10	23	(0,2-500)	-	-	-	
																	0931	Этилхлоргидрин ((Хлорметил)оксиран)	1,9	2,1	2,0	2,0	0,5	М-10	25	(0,05-300)	-	-	-	
																	1071	Фенол (Гидроксibenзол)	<0,050				-	АЮВ 0.005.169	25	(0,050-1000)	-	-	-	
																	1325	Формальдегид	0,085	0,077	0,091	0,084	0,021	М-16	25	(0,05-50)	-	-	-	
																	2902	Взвешенные вещества	40	42	41	41	8,2	ГОСТ 33007-2014	20	(1,0-25000)	-	-	-	
																	Примечания:													

Примечания:

1. Приведенная погрешность соответствует показателю точности при доверительной вероятности 0,95.
2. Результаты измерений распространяются только на представленные пробы.
3. Условия проведения измерений соответствуют требованиям НД на методики.
4. Условия эксплуатации оборудования: при температуре окружающего воздуха от -10 до +50° С, относительной влажности ≤80%.

Ответственный за составление протокола:

руководитель ГПВ
(должность)

(подпись)

Л.А. Бут
(ФИО)

Частичное или полное воспроизведение настоящего протокола
запрещено без письменного разрешения ООО «ПТК-Аналитик»



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

АКТ № 92-ПВ

отбора проб воздуха выбросов промышленных предприятий в атмосферу для химического анализа
от «16» июня 2020 г.

Сведения о Заказчике:

ООО «Новый Свет-ЭКО»
(188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок № 2, ИНН 4719017995, ОГРН 1024702093085)

Сведения об объекте исследований:

ООО «Новый Свет-ЭКО»
(Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок № 2)
(согласно договору № 31/2020-К от 25.03.2020)

Цель отбора:

инвентаризация промышленных выбросов в атмосферу на источниках загрязнения

Используемые НД:

ГОСТ 12.3.018-79; ПНД Ф 12.1.1-99; ПНД Ф 12.1.2-99; ГОСТ 17.2.4.06-90; ГОСТ 17.2.4.07-90

Транспортировка и хранение:

автотранспорт, хранение в изотермических контейнерах при +5° С

Пробоотборное устройство:

Наименование	Заводской номер	Свидетельство о поверке
ДМЦ-01 М	№ 05790	№ 0180187 до 23.09.2020
Рулетка измерительная металлическая	№ 2880	№ 0253897 до 25.12.2020
Термометр цифровой со сменным зондом Testo 925	№ 34826297/903	№ 2794/F до 27.02.2021
Весы лабораторные электронные СР 224S	№ 19604606	№ 0199469 до 15.10.2020
Газоанализатор «Монолит МТ Ex T»	№ 0079-06	№ 1-24169-19 до 03.07.2020
Хроматограф «Кристалл 2000М»	№ 6479	№ 242/7672-2019 до 22.10.2020
Хроматограф «Кристалл 5000. I»	№ 6733	№ 242/7669-2019 до 22.10.2020
Спектрофотометр атомно-абсорбционный АА-6300	№ А30524401223АЕ	№ 0202949 до 21.10.2020
Хроматограф жидкостный мод. 1260 Infinity II LC	DEAE303045/DEAEX02479	№ 0006284 до 08.04.2021
Спектрофотометр UNICO 2100	№ К 12101210007	№ 0202935 до 21.10.2020



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

Результаты исследований и измерений:

№ п/п	Дата отбора	Наименование цеха (№ корпуса), участка, источника выделения ЗВ	Источники выделения загрязняющих веществ (ИВ)			Источник загрязнения атмосферы (ИЗА)					Параметры ГВС в точке измерения						Загрязняющие вещества (ЗВ)		Скорость аспирации, л/мин	Время отбора, мин	Прокаченный объем пробы, л	Номер пробы
			Оборудование (наименование, марка)	Кол-во: общес/работ. Одновременно, шт.	Число часов работы (выделение ЗВ в год), ч/год	№ ИЗАВ	№ режима	Место измерения	Высота, м	Диаметр, м	Скорость, м/с	Ратм. кПа	С _г , °C	Концентрация паров воды, г/м ³	Объем (факт.), м ³ /с	Объем (н.у.), м ³ /с	Код ЗВ	Определяемый показатель				
1	16.06 2020	Полигон Т50	Установка "Ионек"	1/1	—	0001	1	ТРУБА	4,0	0,20	9,7	101,2	61	122,2	—	—	1325	Формальдегид	1	20 11:10-11:30	20	1,2,3
																	1071	Фенол (Гидроксibenзол)	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0616	Смесь изомеров м-,п-,о- (Диметилбензол)	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0621	Толуол (Метилбензол)	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0627	Этилбензол	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0856	1,2-Дихлорэтан	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0882	Тетрахлорэтилен	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0898	Хлороформ (Трихлорметан)	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0906	Четыреххлористый углерод (Тетрахлорметан)	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6
																	0931	Эпихлоргидрин ((Хлорметил)оксипан)	0,1	4 11:30-11:34	0,4	4,5,6



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

№ п/п	Дата отбора	Наименование цеха (№ корпуса), участка, источника выделения ЗВ	Источники выделения загрязняющих веществ (ИВ)			Источник загрязнения атмосферы (ИЗА)					Параметры ГВС в точке измерения						Загрязняющие вещества (ЗВ)		Скорость аспирации, л/мин	Время отбора, мин	Прокаченный объем пробы, л	Номер пробы
			Оборудование (наименование, марка)	Кол-во: общее/работ. Одновременно, шт.	Число часов работы (выделение ЗВ в год), ч/год	№ ИЗАВ	№ режима	Место измерения	Высота, м	Диаметр, м	Скорость, м/с	Ратм. кПа	°С	Концентрация паров воды, г/м³	Объем (факт.), м³/с	Объем (н.у.), м³/с	Код ЗВ	Определяемый показатель				
																	0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	1	20 11:34-11:54	20	7,8,9
																	0342	Фтористые газообразные соединения	1	20 11:54-12:14	20	10,11,12
																	0303	Аммиак	0,5	20 12:14-12:34	10	13,14,15
																	0301	Азота (IV) диоксид	—	12:34-12:54	МОНОЛИТ	
																	0304	Азота (II) оксид	—	12:34-12:54	МОНОЛИТ	
																	0330	Сера диоксид	—	12:34-12:54	МОНОЛИТ	
																	0337	Углерод оксид	—	12:34-12:54	МОНОЛИТ	
																	0415	Смесь предельных углеводородов C1H4-C5H12	2	10 12:54-13:04	20	16,17,18
																	0416	Смесь предельных углеводородов C6H14-C10H22	2	10 12:54-13:04	20	16,17,18
																	2902	Взвешенные вещества	20	20 13:04-13:24	400	19,20,21
																	0203	Хром шестивалентный (в пересчете на хром (VI) оксид)	20	20 13:24-13:44	400	22,23,24



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

№ п/п	Дата отбора	Наименование цеха (№ корпуса), участка, источника выделения ЗВ	Источники выделения загрязняющих веществ (ИВ)			Источник загрязнения атмосферы (ИЗА)				Параметры ГВС в точке измерения						Загрязняющие вещества (ЗВ)		Скорость аспирации, л/мин	Время отбора, мин	Прокаченный объем пробы, л	Номер пробы
			Оборудование (наименование, марка)	Кол-во: общее/работ. Одновременно, шт.	Число часов работы (выделение ЗВ в год), ч/год	№ ИЗАВ	№ режима	Место измерения	Высота, м	Диаметр, м	Скорость, м/с	Ратм. кПа	t, °C	Концентрация паров воды, г/м³	Объем (факт.), м³/с	Объем (н.у), м³/с	Код ЗВ				
																0110	диЗонадий пентоксид	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0118	Титан диоксид	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0133	Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0146	Медь оксид (в пересчете на медь)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0163	Никель и его соединения	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0168	Олово оксид (в пересчете на олово)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0325	Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	20	20 13:44-14:04	400	25,26,27
																0703	Бенз(а)пирен	20	20 14:04-14:24	400	28,29,30
																0328	Углерод черный (Сажа)	20	60 13:04-14:04	2400	31,32,33
																0178	Ртуть оксид (в пересчете на ртуть)				

Отбор проб произвели:
ООО «ПТК-Аналитик»
(от организации)
ООО «ПТК-Аналитик»
(от организации)

руководитель ГПВ
(должность)
инженер-химик
(должность)

(подпись)
(подпись)

Л.А. Бут
(ФИО)
А.В. Зелионко
(ФИО)

исключением содержания ртути и кадмия. В связи с этим требуется усовершенствовать систему очистки дымовых газов.

Итоговое заключение:

1. Установка «Уголек» на которой проводились испытания является опытно-промышленной и не предназначена для непрерывной эксплуатации в течение длительного времени.
2. Для эксплуатации установки необходимо топливо «Топал-1» влажностью до 10%.
3. Систему очистки дымовых газов необходимо усовершенствовать, и обеспечить очистку газов с снижением концентраций загрязняющих веществ до концентраций, установленных приказом Минприроды РФ №270 от 24.04.2019г.



ООО «ПТК-АНАЛИТИК»

экологическая лаборатория

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно 192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

УТВЕРЖДАЮ

Начальник экологической лаборатории

К.В. Кожуховская

ПРОТОКОЛ № 423-Вст результатов лабораторных исследований проб сточной воды от «09» июля 2020 г.

Сведения о Заказчике: ООО «Новый Свет-ЭКО» (188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок №2; ИНН 4719017995, ОГРН 1024702093085).

Сведения об объекте исследований: Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок №2 (согласно договору № 30/2020-В от 02.06.2020).

Цель отбора: химический анализ сточных вод

Акт отбора проб: № 423-Вст от 16.06.2020 (В случае проведения отбора/доставки проб представителем Заказчика, лаборатория не несет ответственность за соблюдение процедур отбора, условий хранения и транспортировки проб).

Дата поступления проб: 16.06.2020

Даты проведения исследований: 16.06.2020 – 08.07.2020

Средства измерений:

Наименование	Заводской номер	Свидетельство о поверке
Спектрофотометр атомно-абсорбционный АА-6300	A30524401223AE	№ 0202949 до 21.10.2020
Спектрофотометр атомно-абсорбционный 240FS AA	MY13440003	№ 0076843 до 12.05.2021
Анализатор жидкости «Флюорат-02-3М»	6239	№ 0202944 до 21.10.2020
Спектрофотометр ПЭ 5400УФ	379	№ 0202939 до 21.10.2020
pH-метр pH-150МИ	5327	№ 0170577 до 08.09.2020
Система OxiDirekt	0605227	№ 0037286 до 23.03.2021
Весы лабораторные электронные CP 224S	19604606	№ 0199469 до 15.10.2020
Анализатор нефтепродуктов АН-2	1836	№ 0076775 до 12.05.2021
Хроматограф «Кристалл 5000.2»	852542	№ 242/7670-2019 до 22.10.2020

Результаты исследований и измерений:

Таблица 1

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. измерения	№ 423-Вст Т 1	НД на проведение исследований и измерений
1	pH	ед.pH	$2,90 \pm 0,20$	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Азот общий	мг/дм ³	$1,8 \pm 0,2$	РД 52.24.364-2007
3	Аммоний-ион	мг/дм ³	$1,92 \pm 0,40$	ПНД Ф 14.1:2:3.1-95
4	Нитрит-ион	мг/дм ³	$0,097 \pm 0,019$	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
5	Нитрат-ион	мг/дм ³	$1,1 \pm 0,3$	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95
6	ХПК	мгО/дм ³	16 ± 5	ПНД Ф 14.1:2:4.190-2003
7	БПК _{полное}	мгО ₂ /дм ³	$1,44 \pm 0,37$	ПНД Ф 14.1:2.275-2012
8	Взвешенные вещества	мг/дм ³	$5,0 \pm 0,9$	ПНД Ф 14.1:2:4.254-2009
9	Нефтепродукты	мг/дм ³	<0,04	ФР.1.31.2011.11315
10	Жиры	мг/дм ³	<0,1	
11	Сульфат-ион	мг/дм ³	27 ± 5	ПНД Ф 14.1:2.159-2000
12	Хлорид-ион	мг/дм ³	77 ± 9	ПНД Ф 14.1:2:4.111-97
13	Гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	<10	ПНД Ф 14.1:2:3.99-97
14	СПАВ анионные	мг/дм ³	$0,034 \pm 0,012$	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
15	Фенолы общие	мг/дм ³	$0,020 \pm 0,007$	ПНД Ф 14.1:2:4.182-2002
16	Сероводород и сульфиды (в пересчете на сульфид-ион)	мг/дм ³	<0,002	ПНД Ф 14.1:2:4.178-2002
17	Фосфор общий	мг/дм ³	<0,1	ЦВ 3.13.19-2004



ООО «ПТК-АНАЛИТИК»

экологическая лаборатория

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № Р/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

продолжение таблицы 1

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. измерения	№ 423-Вст Т 1	НД на проведение исследований и измерений
18	Формальдегид	мг/дм ³	0,096 ± 0,027	ПНД Ф 14.1:2:4.84-96
19	Хром (VI)	мг/дм ³	<0,01	ПНД Ф 14.1:2:4.52-96
20	Ртуть	мкг/дм ³	3,77 ± 0,94	ПНД Ф 14.1:2:4.136-98
21	Железо общее	мг/дм ³	5,6 ± 1,2	М-03-505-119-08
22	Марганец	мг/дм ³	0,078 ± 0,012	
23	Медь	мг/дм ³	0,13 ± 0,03	
24	Цинк	мг/дм ³	1,2 ± 0,2	
25	Никель	мг/дм ³	0,014 ± 0,002	
26	Кадмий	мг/дм ³	<0,0005	
27	Свинец	мг/дм ³	0,013 ± 0,004	
28	Хром	мг/дм ³	0,010 ± 0,003	
29	Кобальт	мг/дм ³	<0,005	
30	Барий	мг/дм ³	0,067 ± 0,019	
31	Алюминий	мг/дм ³	0,19 ± 0,06	
32	Мышьяк	мг/дм ³	<0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
33	Кальций	мг/дм ³	9,8 ± 2,9	ПНД Ф 14.1:2:4.137-98
34	Магний	мг/дм ³	2,9 ± 0,6	
35	Натрий	мг/дм ³	8,3 ± 1,4	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98
36	Калий	мг/дм ³	2,7 ± 0,5	
37	ЛОС (в т.ч. толуол, бензол, ацетон, метанол, бутанол, их изомеры и алкилпроизводные по сумме ЛОС)	мг/дм ³	0,52 ± 0,13	ЦВ 3.12.59-2010

Примечания:

1. Приведенная погрешность соответствует показателю точности при доверительной вероятности 0,95
2. Результаты измерений распространяются только на представленные пробы.
3. Условия проведения измерений соответствуют требованиям НД на методики.

Ответственный за составление протокола:

инженер-химик
(должность)

(подпись)

Н.М. Савицкая
(ФИО)



АКТ ОТБОРА ПРОБ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

№ 423 -Вст- -Вст
от «16» июня 2020г.

Сведения о Заказчике:

Общество с ограниченной ответственностью «Новый Свет-ЭКО» (ООО «Новый Свет-ЭКО»)
188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок №2. ИНН 4719017995 ОГРН 1024702093085

Сведения об объекте исследований:

188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок №2 согласно договору № 30/2020-В от 18.03.2020

Цель отбора:

Химический анализ сточных вод

Используемые ИД:

ГОСТ 31861-2012

Вид проб:

Пробы сточных вод

Пробоотборное устр-во:

Стакан из нерж. стали, объем 2,5 л

Определяемые показатели:

согласно договору № 30/2020-В от 18.03.2020

Транспортировка и хранение:

Автотранспорт, хранение в изотермических контейнерах при температуре от +3° до +5° С

№ пробы	Точка отбора (согласно схеме, Программе работ или Техническому заданию)	Глубина отбора, м	Время отбора	Объем пробы, л	Особые отметки
423 -Вст	Т 1		12:00	8.0	

Отбор проб произвели:

ООО «ПТК-Аналитик»

(организация)

(должность)

(подпись)

(ФИО)

(организация)

(должность)

(подпись)

(ФИО)

При отборе проб присутствовали:

(организация)

(должность)

(подпись)

(ФИО)

Пробы принял:

(подпись)

(ФИО)

(ДД)

(ММ)

(ЧАС)

(МИН)



ООО «ПТК-АНАЛИТИК» экологическая лаборатория

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № P/2012/1966/100/Л выдана бессрочно 192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

УТВЕРЖДАЮ

Начальник экологической лаборатории

К.В.Кожуховская

ПРОТОКОЛ № 21-От

результатов лабораторных исследований проб отходов производства и потребления
от «31» июля 2020 г.

Сведения о Заказчике: ООО «Новый Свет-ЭКО» (188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок №2; ИНН 4719017995, ОГРН 1024702093085)

Цель отбора: химический анализ проб отходов

Сведения об объекте исследований: 188361, Ленинградская область, Гатчинский район, вблизи пос. Новый Свет, участок №2 (согласно договору №31/2020-К от 02.06.2020)

Наименование проб: отходы золы неизвестного состава

Акт отбора проб: №21-От от 16.06.2020 (В случае проведения отбора/доставки проб представителем Заказчика, лаборатория не несет ответственность за соблюдение процедур отбора, условий хранения и транспортировки проб).

Дата поступления проб: 16.06.2020

Даты проведения исследований: 16.06.2020 – 27.07.2020

НД на проведение исследований и измерений: ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.58-08; М-МВИ-80-2008;

ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.29-02; ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.28-02; ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.53-08; ПНД Ф

16.1:2.2:2.3.52-08; ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09

Средства измерений:

Наименование	Заводской номер	Свидетельство о поверке
Весы лабораторные электронные ВР-221S	19625101	№0199473 до 15.10.2020
Атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-6300	A30524401223(AE)	№0202949 до 21.10.2020
Атомно-абсорбционный спектрофотометр 240FS АА	MY13440003	№ 0076843 до 12.05.2021
Спектрофотометр ПЭ-5400УФ	379	№ 0202939 до 21.10.2020
Хроматограф «Кристалл 5000.2»	852542	№ 242/7670-2019 до 22.10.2020



ООО «ПТК-АНАЛИТИК»

экологическая лаборатория

Аттестат аккредитации № RA.RU.516478 выдан 01.07.2015 г. Лицензия № P/2012/1966/100/Л выдана бессрочно
192102, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Салова, д. 32, лит. П тел./факс (812) 449-93-48 lab@ptkanalitik.com

Результаты исследований и измерений:

№ п/п	Показатель	Концентрация, мг/кг	Содержание, %
1.	Медь	975	0,0975
2.	Цинк	1250	0,1250
3.	Железо (в пересчете на Fe_2O_3)	34820	3,482
4.	Кальций (в пересчете на CaO)	16100	1,61
5.	Магний (в пересчете на MgO)	40000	4,00
6.	Алюминий (в пересчете на Al_2O_3)	30240	3,024
7.	Никель	920	0,092
8.	Кадмий	0,5	0,00005
9.	Свинец	380	0,038
10.	Хром	240	0,024
11.	Кобальт	25	0,0025
12.	Ртуть	<0,005	-
13.	Натрий	15500	1,55
14.	Калий (в пересчете на K_2O)	9816	0,9816
15.	Молибден	5,74	0,000574
16.	Ванадий	41,3	0,00413
17.	Селен	1,7	0,00017
18.	Марганец	455	0,0455
19.	Фосфат-ион	2295	0,2295
20.	Хлорид-ион	19525	1,9525
21.	Органическое вещество	761100	7,61
22.	Сульфат-ион	133	0,0133
23.	ПХБ №28	<0,001	-
24.	ПХБ №52	<0,001	-
25.	ПХБ №101	<0,001	-
26.	ПХБ №153	<0,001	-
27.	ПХБ №180	<0,001	-
28.	Кремния диоксид	28000	2,8
29.	Прочие компоненты	723176,76	72,317676
	Итого:		100

Примечание:

1. Погрешности результатов анализа не превышают пределов, допустимых по НД на методы исследований.
2. Результаты измерений распространяются только на представленные пробы.
3. Условия выполнения измерений соответствуют требованиям НД на методики

Ответственный за составление протокола:

Инженер-химик
(должность)


(подпись)

Н.М.Савицкая
(ФИО)