ОБЩЕСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Итоговый документ (акт)

по результатам общественной проверки

внедрения наилучших доступных технологий

на Красноярском алюминиевом заводе

(АО «РУСАЛ Красноярск»)

г. Москва

19 ноября 2019 года

(С) Общественный совет при МПР РФ, 2019

Аннотация.

В рамках национального проекта «Экология» до 2024 года планируется реализовать программу внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) на крупнейших российских промышленных предприятиях с общим бюджетом 2,4 трлн руб.

Целями внедрения НДТ являются:

- модернизация оборудования и технологий всех отраслей промышленности;
- повышение конкурентоспособности российской промышленности;
- снижение негативного воздействия на окружающую среду;
- создание производственных объектов, соответствующих мировым показателям энергоэффективности и ресурсосбережения;

8 июля 2019 года Общественный совет при Минприроды РФ принял решение о проведении общественных проверок внедрения НДТ на крупнейших промышленных предприятиях России. Первым предприятием стал Красноярский алюминиевый завод.

Предмет проверки - технологические решения АО «РУСАЛ Красноярск» по минимизации объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Красноярска в соответствии с российскими информационно-техническими справочниками по НДТ.

Общественные проверки по внедрению НДТ будут продолжены и пройдут на крупнейших промышленных предприятиях в городах Братске, Липецке, Магнитогорске, Медногорске, Нижнем Тагиле, Новокузнецке, Норильске, Омске, Челябинске, Череповце и Чите.

(С) Общественный совет при МПР РФ, 2019

Содержание

Резюме....4

Введение: Основания для проверки. Цель, объект, предмет и задачи проверки. 5

1. Анализ предоставленных АО «РУСАЛ Красноярск» документов....7

2. Сравнительный анализ соответствия представленных документов АО «РУСАЛ Красноярск» информационно-техническим справочникам по наилучшим доступным технологиям 14

3. Рекомендации для АО «РУСАЛ Красноярск» по дальнейшему применению наилучших доступных технологий....26

Заключение. Оценка достижимости целевых показателей нацпроекта «Экология» в Красноярске. 26

(С) Общественный совет при МПР РФ, 2019

Резюме.

Проверка Общественного совета МПР РФ показала, что АО «РУСАЛ Красноярск» последовательно внедряет наилучшие доступные технологии. На заводе действует программа производственного экологического контроля, соответствующая ИТС НДТ 22.1-2016 «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения».

Указанный справочник НДТ содержит рекомендации по информированию заинтересованных потребителей о результатах производственного экологического контроля. По результатам проверки Общественный совет при Минприроды РФ рекомендует создать рабочую группу из специалистов РУСАЛ и общественных экологических организаций, включая членов Общественного совета при Минприроды РФ, Общественного совета при Росприроднадзоре и Общественного совета при Минэкологии Красноярского края с целью подготовки формата отчетности о результатах производственного экологического контроля производства алюминия.

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» содержит 33 наилучших доступных технологии. Из них в условиях КрАЗ применимы 30. Реализованы 28 из них.

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 11-2016 «Производство алюминия» содержит 10 наилучших доступных технологий. Из них в условиях КрАЗ применимы 4. Две из них реализованы полностью. Строительство электрофильтра в цехе анодной массы (элемент НДТ 3) запланировано на 2021-24 годы.

Реализация одной компоненты НДТ 9 завершается. Согласно плану модернизации, установка новой системы газоудаления должна была быть завершена в 2018 году. По сообщению управляющего директора завода завершение модернизации запланировано на 1 квартал 2020 года. АО «РУСАЛ Красноярск» продолжает работы по снижению выбросов в атмосферу.

Депутаты Законодательного собрания Красноярского края и общественные экологические активисты в Красноярске проявили большую заинтересованность в ходе и результатах проверки.

(С) Общественный совет при МПР РФ, 2019

Введение.

Основания для проверки. Цель, объект, предмет и задачи проверки.

В соответствии с поручением по итогам заседания Общественного совета при Минприроды РФ №2 от 8 июля 2019 г. рабочая группа «Технологии и экологические мероприятия» комиссии по общественному контролю за реализацией национального проекта «Экология» приняла решение:

В соответствии со ст. 20 Федерального закона от 21.07.2014 №212 ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» провести общественную проверку практической реализации мероприятий, проводимых АО «РУСАЛ Красноярск», направленных на снижение воздействия на атмосферный воздух, включая внедрение наилучших доступных технологий (далее НДТ) в рамках национального проекта «Экология» (Федеральный проект «Чистый воздух»).

Цель проверки: общественный контроль за реализацией программы внедрения наилучших доступных технологий, направленных на снижение выбросов и загрязнение воздуха, улучшение экологических показателей состояния окружающей среды.

Объект проверки: производство алюминия АО «РУСАЛ Красноярск», расположенное по адресу: Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Пограничников, 40.

Предмет общественной проверки: технологические решения АО «РУСАЛ Красноярск» по минимизации объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Красноярска в соответствии с российским информационно-техническим справочникам по наилучшим доступным технологиям:

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22.1-2016 «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения»;

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях»;

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 11-2016 «Производство алюминия», с учетом приказа Минприроды России от 21.05.2019 №317 «Об утверждении нормативного документа в области охраны

окружающей среды» Технологические показатели наилучших доступных технологий производства алюминия».

Задачи проверки:

1. Определить перечень загрязняющих веществ, существенных для данного производства.

2. Идентифицировать источники образования загрязняющих веществ и места выбросов.

3. Ознакомиться с программой производственного экологического контроля, выборочно проверить проведение периодического инструментального контроля (взятие проб воздуха и лабораторный анализ) и работу средств непрерывного автоматического мониторинга концентрации загрязняющих веществ в воздухе.

4. Ознакомиться с ранее принятыми планами модернизации производства КрАЗ в части мероприятий, направленных на снижение выбросов.

5. С учетом данных Росприроднадзора о состоянии атмосферы в Красноярске оценить достаточность планов модернизации КрАЗ, представленных в материалах КЭР, для выполнения целевых показателей федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

Проверка была проведена в период 28 октября – 18 ноября 2019 года.

1. Анализ предоставленных АО «РУСАЛ Красноярск» документов

В проверке были использованы документы, предоставленные АО «РУСАЛ Красноярск», и документы государственных органов.

Документы, предоставленные АО «РУСАЛ Красноярск»:

Программа производственного экологического контроля АО «РУСАЛ Красноярск», редакция № 5, введена в действие приказом от 31 мая 2018 г. № РК-18-0659;

Отчет АО «РУСАЛ Красноярск» о выполнении программы экологического контроля за 2018 год;

Отчет АО «РУСАЛ Красноярск» 2ТП-Воздух за 2018 год;

Пояснительная записка «Достижение предельно допустимых выбросов АО «РУСАЛ Красноярск: сроки, проблемы и решения» (2013 г.);

План снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух АО «РУСАЛ Красноярск» с целью достижения уровня нормативов ПДВ в период 2014-2018 гг.

Другие документы:

Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году»;

Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2018 году»;

Государственная программа Красноярского края «Охрана окружающей среды, воспроизводство природных ресурсов», утвержденная постановлением Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 512-п;

Паспорт национального проекта «Экология»;

Сообщения ФГБУ «Среднесибирское УГМС» "Показатели качества воздуха".

Красноярский алюминиевый завод, ныне АО «РУСАЛ Красноярск», построен в 1964 г. основное производство состоит из цеха анодной массы (ЦАМ), 24 корпусов электролиза и трех литейных отделений. 21 корпус из 24 оснащен электролизерами с самообжигающимися анодами Содерберга конструкции Всесоюзного алюминиево-магниевого института С-8Б. и С-8БМ. После модернизации в 2004-2008 годах мощность завода составляет 1,010 миллион тон металла в год. Производительность цеха

анодной массы примерно 500 тыс. т/год и медленно снижается по мере уменьшения удельного расхода анодов на 1 т алюминия.

Ниже представлены данные производственного экологического контроля по выбросам загрязняющих веществ АО «РУСАЛ Красноярск» с 1983 по 2018 годы.

Данные представлены АО «РУСАЛ Красноярск» и соответствуют государственной статистической отчетности предприятия по форме 2-ТП Воздух.

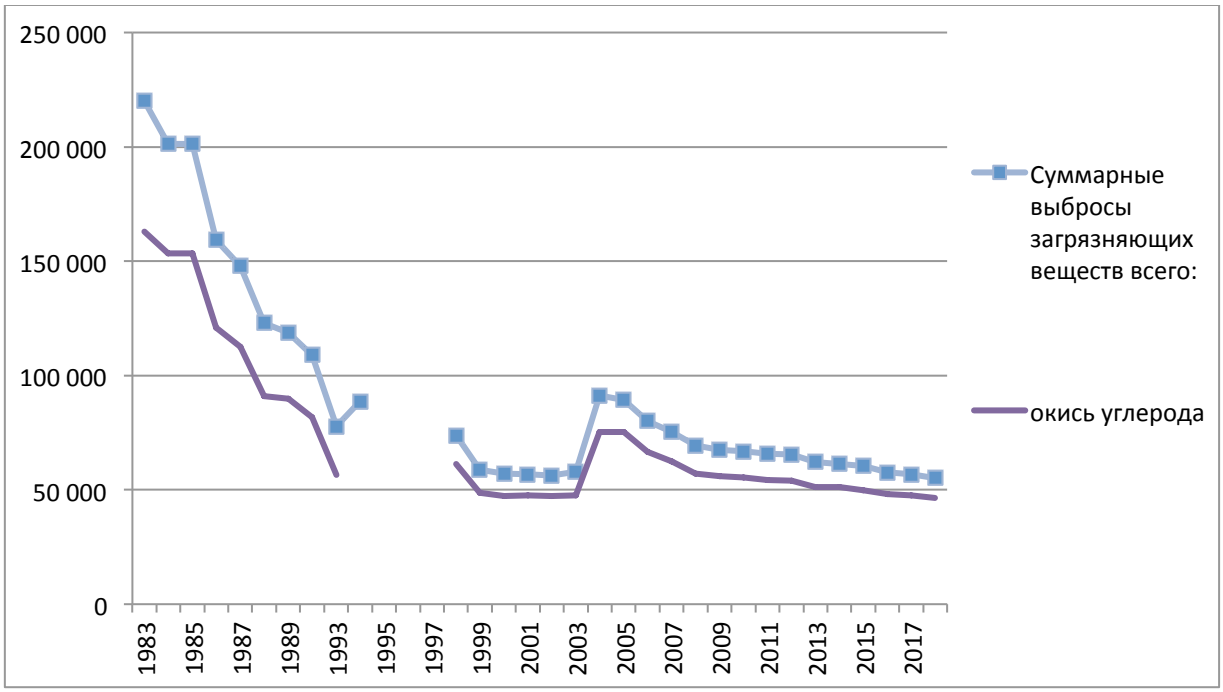


Рис. 1. Общие выбросы загрязняющих веществ и выбросы оксида углерода, тонн.

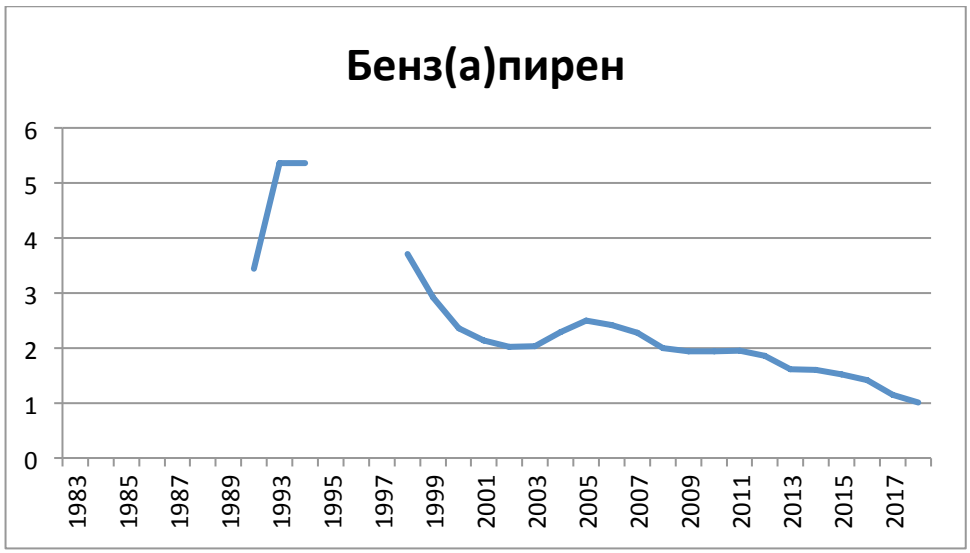


Рис. 2 . Выбросы бенз(а)пирена, тонн. Учет объема выбросов велся с 1993 года.

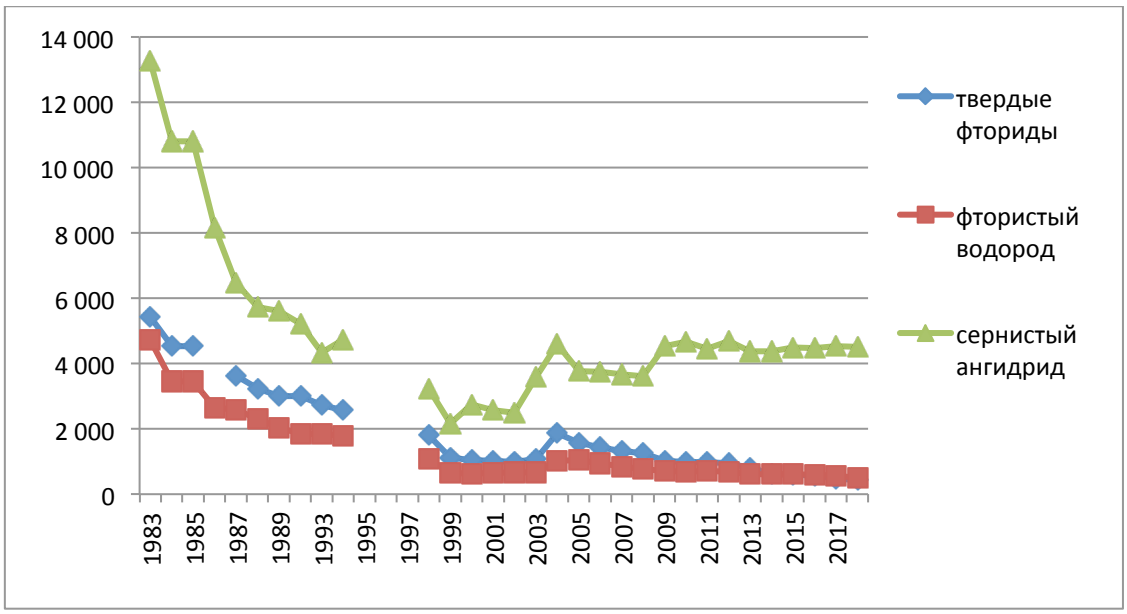


Рис. 3. Выбросы диоксида серы, фторводорода и твердых соединений фтора, тонн.

Графики на рис. 1-3 показывают, что на заводе в течение десятилетий проводится работа по снижению выбросов.

Рост выбросов в 2004 году согласно разъяснению компании РУСАЛ, связан с изменением методики расчетов. Концентрации загрязняющих веществ в воздухе цехов измерялись путем взятия проб воздуха, а объемы выбросов рассчитываются по методике, разработанной Всероссийским алюминиево-магниевым институтом (АО ВАМИ). В 2003 году АО ВАМИ разработало обновленную «Методику расчета и нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в цехах электролитического производства алюминия на электролизерах с верхним подводом тока для АО «Красноярский алюминиевый завод».

Более полный учет выбросов загрязняющих веществ по новой методике был принят некоторыми учеными и многими общественными активистами за рост материального объема выбросов[1].

Однако по **диоксиду серы** (сернистому ангидриду) с 2008 г. произошел рост физического объема выбросов с последующей стабилизацией. Сера содержится в материале анодов электролизеров – как самообжигающихся (Содерберга), так и предварительно обожженных. Обожженные аноды завод получает из Китая. Сырьем

[1] См. например, публикацию: Анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферу АО «Красноярский алюминиевый завод» («РУСАЛ», Красноярск). Т. Б. Стайкова, Научный руководитель – Е. Н. Окладникова, Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск. – Материалы конференции Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Технические науки. Красноярск: СибГАУ, 2011, с. 260-262. https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vybrosov-zagryaznyayuschih-veschestv-v-atmosferu-oao-krasnoyarskiy-alyuminievyy-zavod-rusal-krasnoyarsk

для самообжигающихся анодов является нефтяной кокс и угольный пек (связующее). Нефтяной кокс поставляют нефтеперерабатывающих заводы, а каменноугольный пек — коксовые заводы. С целью снижения выбросов бенз(а)пирена и полиароматических углеводородов на заводе последовательно проводились работы по снижению содержания жидкого связующего в анодной массе. За четверть века доля связующего снизилась лет с 33% до 24%. Снижение доли малосернистой нефти в нефтедобыче привело к повышенному содержания серы в нефтяном коксе и в анодах, что привело и к росту выбросов диоксида серы в атмосфере.

Как удалось выяснить в ходе общественной проверки, для сохранения выбросов диоксида серы в пределах разрешенных лимитов завод закупает нефтяной кокс по импорту. Нефтяные компании не проявляют интереса к обессериванию тяжелых нефтепродуктов.

Сера содержится также в угольном пеке (связующем). В связи со снижением в мире и в России производства металлургического кокса, падают поставки коксового пека, являющегося попутным продуктом производства кокса. Поэтому завод совместно с Инженерно-техническим центром РУСАЛ ведет опытные работы по созданию нового связующего для анодной массы путем прямого экстрагирования жидких углеводородов из угля. Ожидается, что это приведет к снижению выбросов.

Согласно Государственным докладам «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае» доля АО «РУСАЛ Красноярск» в выбросах стационарных источников предприятий города в 2017 году составила 48,3%, в 2018 году 47,5%.

Для снижения выбросов на заводе построены эффективные газоочистные установки (ГОУ). В среднем 97,6% образующихся загрязняющих веществ поступают на ГОУ, где они улавливаются и обезвреживаются с эффективностью более 99%. Остальные загрязняющие вещества (около 2,4%) поступают в атмосферу корпуса через неплотности кожухов и при открывании электролизеров для выполнения технологических операций. Улучшение укрытия электролизеров и совершенствование удаления отходящих газов из электролизеров составили существенную часть плана снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «РУСАЛ Красноярск» с целью достижения уровня нормативов ПДВ в период 2014-2018 г

Анализ планов модернизации производства, в том числе мероприятий, снижающих вредное воздействие на атмосферный воздух, показал, что мероприятия выполняются, однако в ряде случаев, с отставанием от графика. Причинами отставания были как задержки финансирования модернизации (экономический кризис 2008, 2014 гг.), так и препятствия инженерного характера. Подробнее ход модернизации по отдельным технологиям будет рассмотрен в разделе 2.



Рис. 4. Этапы модернизации завода. Инфографика предоставлена АО «РУСАЛ Красноярск».

Согласно планам АО «РУСАЛ Красноярск» выбросы в 2024 году уменьшатся на 10% по сравнению с 2018 годом.

(С) Общественный совет при МПР РФ, 2019

Перспективные технологии.

В 20-е годы 20 века норвежский инженер Содерберг предложил обжигать анодную массу прямо над электролизером, используя отходящее тепло. В ходе обжига анодной массы углеводороды выделялись прямо в воздух цеха электролиза. С 1970-х годов по экологическим соображениям алюминиевая промышленность начала переходить на предварительно обожженные аноды (ОА). На Красноярском алюминиевом заводе замена электролизеров Содерберга на электролизеры с обожженными анодами производилась в 1969, 1997 и 2000 годах: в 1969г. был запущен корпус №8, в котором было установлено 120 электролизеров с ОА, в 1997 г. был завершен перевод с Содерберга на электролизеры с ОА в корпусе №7 - 94 шт. , в 2000г. перевели 65 электролизеров АВЧ на электролизеры с ОА.

Одновременно алюминиевые компании мира искали новый материал для анодов, позволяющий исключить выбросы парниковых газов (CO_2 и CO), диоксида серы и полиароматических углеводородов при электролизе алюминия.

В 2002 году АО РУСАЛ было принято решение начать собственную разработку инертного анода и создать Инженерно-технический центр. В качестве промежуточной меры до перехода на радикально новую технологию был запланирован ряд технологических мер по модернизации производства под общим названием «Экологический Содерберг».

В настоящее время проводятся опытно-промышленные испытания электролизеров с новым анодом. АО РУСАЛ планирует решить инженерные задачи и принять решение о массовом переходе на инертные аноды после 2024 года. В результате перехода на инертный анод выбросы сократятся в 20 раз по сравнению с уровнем 2019 года.

В 2018 году американская алюминиевая компания Alcoa и транснациональный горно-металлургический гигант Rio Tinto совместно с Apple объявили о создании в Канаде совместного предприятия Elysis для решения проблемы инертных анодов, обещая представить готовую технологию к 2025 году. Сейчас идет технологическая гонка за первенство между российскими и американо-канадскими производителями алюминия.

2. Сравнительный анализ соответствия представленных документов АО «РУСАЛ Красноярск» информационно-техническим справочникам по наилучшим доступным технологиям

ИТС 22.1-2016 «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения».

План-графики производственного экологического контроля разработаны на основе «Комплексной схемы мониторинга окружающей среды в зоне влияния производственной деятельности АО «КрАЗ».

Проверка показала, что на заводе действует программа производственного экологического контроля, соответствующая ИТС НДТ 22.1-2016 «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения».

Указанный справочник НДТ содержит рекомендации по информированию заинтересованных потребителей о результатах производственного экологического контроля. Подробнее рекомендации рассмотрены в разделе 3 .

ИТС 22-2016 «Очистка выбросов»

ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях».

В данном справочнике приведены наилучших доступных технологии. Комментарии о применимости каждой из них приедены в таблице 1.

Таблица 1.

1 НДТ организационно-управленческого характера	
НДТ 1-1. Внедрение и постоянная поддержка принципов экологического менеджмента	Применяется
НДТ 1-2. Повышение квалификации персонала	Применяется
НДТ 1-3. Снижение вероятности чрезвычайных ситуаций	Применяется
НДТ 1-4. Совершенствование систем очистки выбросов вредных (загрязняющих) веществ	Применяется
2 НДТ в области энергосбережения и ресурсосбережения	
НДТ 2-1. Внедрение и постоянная поддержка принципов энергосбережения и ресурсосбережения при обращении с образующимися выбросами вредных (загрязняющих) веществ	Применяется

НДТ 2-2. Сокращение энергопотребления при обращении с образующимися выбросами вредных (загрязняющих) веществ	Применяется
НДТ 2-3. Сокращение энергопотребления при очистке выбросов вредных (загрязняющих) веществ	Применяется
НДТ 2-4. Сокращение образования выбросов вредных (загрязняющих) веществ	Применяется
НДТ 2-5. Максимально возможное извлечение из отходящих газов загрязняющих веществ и их последующее использование	Применяется
НДТ 2-6. Использование систем автоматического управления расходом реагентов для очистки выбросов загрязняющих (вредных) веществ	Применяется
НДТ 2-7. Использование комплексного подхода при обращении с отходящими газами	Применяется
НДТ 2-8. Сбор отходящих газов	Применяется
3 НДТ производственного экологического контроля	
НДТ 3-1. Аппаратный учет количества выбросов маркерных веществ	Применяется частично
НДТ 3-2. Разработка и внедрение на предприятии программы и методик измерений	Применяется
НДТ 3-3. Разработка и внедрение на предприятии программы обнаружения и устранения утечек в оборудовании	Применяется
НДТ 3-4. Контроль диффузных выбросов летучих органических соединений	Применяется
4 НДТ предотвращения негативного воздействия обработки отходящих газов на окружающую среду	
НДТ 4-1. Использование факельного сжигания только по соображениям безопасности или при нештатных условиях эксплуатации	Неприменима
НДТ 4-2. Снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду при факельном сжигании	Неприменима
НДТ 4-3. Предотвращение или, где это неосуществимо, сокращение диффузных выбросов в атмосферу летучих органических соединений	Применяется
НДТ 4-4. Использование элементов оборудования с высокими требованиями к надежности	Применяется
НДТ 4-5. Обеспечение предусмотренного давления на прокладки во фланцевых соединениях	Применяется
5 НДТ предотвращения и сокращения образования запахов	
НДТ 5-1. Разработка, внедрение и регулярная актуализация плана учета и контроля запахов и борьбы с ними как части системы экологического менеджмента (Нормативно и методологически РФ не регулируется).	Не применимо

НДТ 5-2. Сокращение образования запахов при сборе и обработке сточных вод и осадков сточных вод	Применяется (не является предметом настоящей проверки)
6 НДТ предотвращения или сокращения шумового воздействия	
НДТ 6-1. Разработка и внедрение плана учета и контроля шумообразования и борьбы с ним как части системы экологического менеджмента	Применяется
НДТ 6-2. Надлежащее размещение оборудования и зданий	Неприменима на действующем предприятии
НДТ 6-3. Надлежащее осуществление эксплуатационных мероприятий	Применяется
НДТ 6-4. Использование малошумного оборудования	Применяется
НДТ 6-5. Сокращение и предотвращение шумообразования при использовании оборудования	Применяется
НДТ 6-6. Использование мероприятий по предотвращению распространения шума (шумопоглощение)	Применяется
Раздел 5. Наилучшие доступные технологии, направленные на очистку выбросов в атмосферный воздух от основных вредных (загрязняющих) веществ в приоритетных областях применения НДТ	
НДТ В-1. Сокращение и предотвращение образования выбросов в атмосферный воздух твердых частиц (пыли), взвешенных веществ	Применяется
НДТ В-2. Сокращение и предотвращение образования выбросов в атмосферный воздух серы и ее соединений	Применяется
НДТ В-3. Сокращение и предотвращение образования выбросов в атмосферный воздух азота и его соединений	Применяется
НДТ В-4. Сокращение и предотвращение образования выбросов в атмосферный воздух летучих органических соединений	Применяется

Из 33 НДТ, приведенных в справочнике, в условиях Красноярского алюминиевого завода применимы 30. Применяются в полном объеме 28 из них.

Не применяется НДТ 5-1. Разработка, внедрение и регулярная актуализация плана учета и контроля запахов и борьбы с ними как части системы экологического менеджмента.

Частично применяется НДТ 3-1. Аппаратный учет количества выбросов маркерных веществ. Концентрация маркерных загрязняющих веществ в отходящих газах, прошедших систему газоочистки, измеряется автоматически. Однако часть за-

грязняющих веществ попадает в воздух рабочей зоны и затем в атмосферу (фонарные выбросы), минуя датчики концентрации загрязняющих веществ.

Даже при установке автоматической системы непрерывного измерения концентрации загрязняющих веществ в цехах объема выбросов будет определяться расчетно на основании методики. Поэтому НДТ 3-1 еще долго будет применяться частично.

ИТС 11-2016 «Производство алюминия»

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 11-2016 «Производство алюминия» используется с учетом приказа Минприроды России от 21.05.2019 №317 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий производства алюминия».

Справочник описывает десять наилучших доступных технологий, специфичных для производства алюминия (см. таблицу 2).

Таблица 2.

Производство глинозема	
НДТ 1. Производство глинозема из бокситов комбинированным способом (параллельная схема Байер-спекания) с долей ветви спекания не более 20%)	Неприменимо
НДТ 2. Технология производства глинозема спеканием нефелинов	Неприменимо
Производство анодов и анодной массы	
НДТ 3. Производство анодной массы для самообжигающихся анодов, в том числе	Применяется
а Циклон и (или) рукавный фильтр Применение на переделах хранения и подготовки кокса.	Применяется
б Система улавливания паров пека. Применение на переделе хранения и подготовки пека.	Модернизация завершена
в «Сухая» газоочистка (реактор + рукавный фильтр) или «мокрый» скруббер. Применение на переделах смешения, формова-	Модернизация завершена

ния, обжиге «зеленых» анодов.	
НДТ 4. Производство обожженных анодов	Неприменимо. Завод покупает готовые обожженные аноды
Производство первичного алюминия	
НДТ 5. Электролиз в электролизерах с предварительно обожженными анодами первого поколения (мощностью до 300 кА), в том числе	Применяется
а «Сухая» газоочистка (реактор +рукавный фильтр)	Модернизация завершена
б Автоматическое питание глиноземом	Модернизация завершена
в Система АСУТП процесса электролиза	Модернизация завершена
НДТ 6. Электролиз в электролизерах с предварительно обожженными анодами второго поколения (мощностью 300 кА и выше)	Неприменимо
НДТ 7. Электролиз в электролизерах Содерберга с боковым подводом тока к аноду (БТ) и шторными укрытиями	Неприменимо
НДТ 8. Электролиз в электролизерах с верхним подводом тока к аноду (ВТ) с использованием производственной системы	Применяется. Является предшественником НДТ 9. Модернизация завершена
НДТ 9. Электролиз в электролизерах с верхним подводом тока к аноду (ВТ) по технологии «Экологический Содерберг» («Эко-Содерберг»), в том числе	Применяется

а «Сухая» газоочистка (реактор +рукавный фильтр)	Модернизация завершена
б «Сухая» газоочистка (реактор +рукавный фильтр) с II ступенью мокрой доочистки	Модернизация завершена
в Автоматическое питание глиноземом	Модернизация завершена
г Система газоудаления усовершенствованного типа	Модернизация проводится
д Анодная масса с пониженным содержанием связующего	Модернизация завершена
Литейное производство	
НДТ 10. Производство по выпуску алюминия и его сплавов с применением автоматизированных литейных линий	Применяется

Ниже показаны графики модернизации производства с целью применения наилучших доступных технологий.

НДТ 3

Таблица 3 Технологические показатели выбросов для НДТ 3.

Технологический показатель	**Единица измерения**	**Значение (диапазон)**	**Показатель КРАЗ (по данным заявки на КЭР)**
Пыль коксовая	мг/нм^3	≤200 [1)]	Труба прокалочных печей 1,2 85 Труба прокалочных печей 3,4 615
Возгоны каменноугольного пека, в том числе бенз(а)пирен	мг/нм^3	≤35 [2)] ≤0,0525	Свечи емкостей склада пека 0,043-0,051 Свечи смесителей шихты 0,003-0,016
[1)] Запыленность газов в выбросах от печей прокалки кокса. [2)] Свечи пекоприемников и пекоплавителей.			

Технологические показатели выбросов достигнуты, за исключением трубы прокалочных печей 3,4, где необходимо установить электрофильтр.

А) Циклон и (или) рукавный фильтр. Применение на переделах хранения и подготовки кокса. Источник выбросов – трубы прокалочных печей. Количество источников – 2.

Технологические показатели достигаются при установке электрофильтра, позволяющего снизить концентрацию пыли в выбросах 615 до 85 мг/нм3.

В 2016 году установлен один электрофильтр. В 2021-24 г. завод планирует установить второй электрофильтр. Выполнение НДТ 50%

Б) Система улавливания паров пека. Применение на переделе хранения и подготовки пека. Источник выбросов – свечи емкостей склада пека, количество источников – 20.

Все 20 источников выбросов оборудованы системой улавливания паров угольного пека (рукавными фильтрами). Выполнение НДТ 100%.

В) «Сухая» газоочистка (реактор + рукавный фильтр) или «мокрый» скруббер. Применение на переделах смешения, формования, обжиге «зеленых» анодов. Источник выбросов – технологические линии смешения и формования анодной массы. Количество источников – 4.

На две линии «сухая» газоочистка установлена в 1995-96 годах, на две линии в 2006 году. Выполнение НДТ 100%

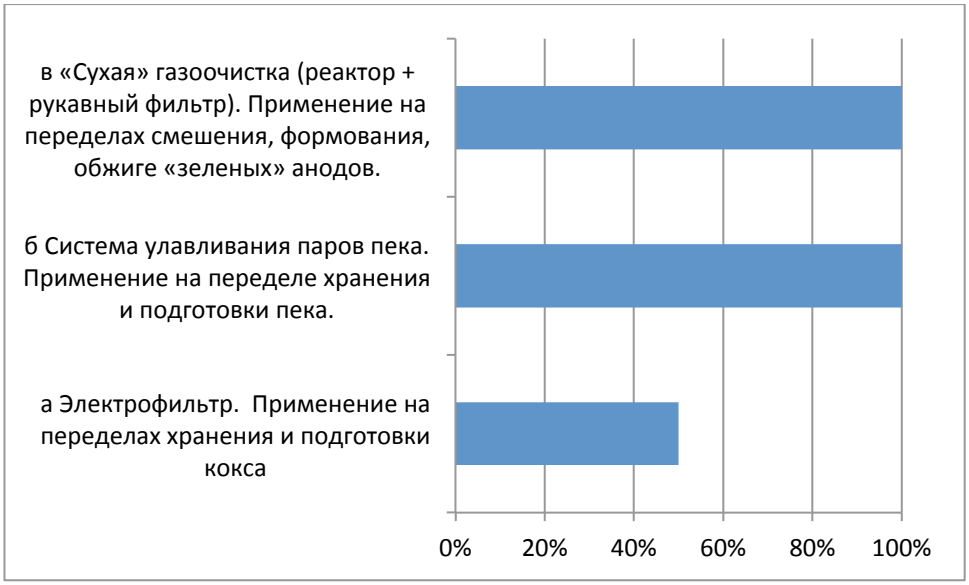


Рис. 5. Применение НДТ в цехе анодной массы - процент источников выбросов с очисткой согласно наилучшей доступной технологии.

НДТ 5. Электролиз в электролизерах с предварительно обожженными анодами первого поколения (мощностью до 300 кА).

Всего на Красноярском алюминиевом заводе 279 электролизеров с обожженными анодами.

Таблица 4. Технологические показатели выбросов для НДТ 5.

Технологический показатель	**Единица измерения**	**Значение (диапазон) (фонарь + труба)**	**Показатель КРАЗ (по данным заявки на КЭР)**
Фтористый водород	кг/т Al	≤0,38	0,25
Твердые фториды	кг/т Al	≤0,75	0,22
Диоксид серы	кг/т Al	9,4–13,8 [1)]	11,9
Пыль общая	кг/т Al	3,4–4,9	1,2
Оксид углерода	кг/т Al	До 100	60
[1)] Содержание серы в анодах — до 2 %.			

Технологические показатели выбросов достигнуты.

А) «Сухая» газоочистка (реактор смешения отходящих газов с глиноземом +рукавный фильтр). Источники выбросов – газоотводные трубы корпусов электролиза. Число источников выбросов – 3. Выполнение НДТ 100%.

Б) Автоматическое питание глиноземом. Все электролизеры с ОА были оборудованы системой автоматического питания глиноземом в 1992,1994 и в 2000 годах. Выполнение НДТ 100%.

В) Система АСУТП процесса электролиза. Одновременно с оснащением автоматической подачей глинозема все электролизеры с ОА были оснащены АСУ ТП. Выполнение НДТ 100%.

НДТ 9. Электролиз в электролизерах с верхним подводом тока к аноду (ВТ) по технологии «Экологический Содерберг» («ЭкоСодерберг»).

Сейчас на заводе 1954 электролизера Содерберга ВТ-8ЭМ.

Таблица 5. Технологические показатели выбросов для НДТ 9.

Технологический показатель	**Единица измерения**	**Значение (диапазон)**	**Показатель КРАЗ (по данным заявки на КЭР)**
Фтористый водород	кг/т Al	0,38	0,45-0,57
Твердые фториды	кг/т Al	0,34	0,4-0,45
Диоксид серы	кг/т Al	≤1,0	0,9-1,6
Пыль общая	кг/т Al	1,8–3,6	0,5-0,8
Оксид углерода	кг/т Al	До 70	38-60
Смолистые вещества,	кг/т Al	0,9–1,4	
Бенз(а)пирен (в составе смолистых веществ): - фонарные выбросы; - выбросы в трубу	мг/н·м^3 мг/н·м^3	0,0003–0,001 <0,001	 0,001

Технологические показатели выбросов достигнуты, за исключением твердых фторидов и диоксида серы.

А) «Сухая» газоочистка (реактор смещения отходящих газов в глиноземом +рукавный фильтр). Все корпуса электролиза были оснащены сухой газоочисткой в период 1995-2008 гг. Применение НДТ 100%.

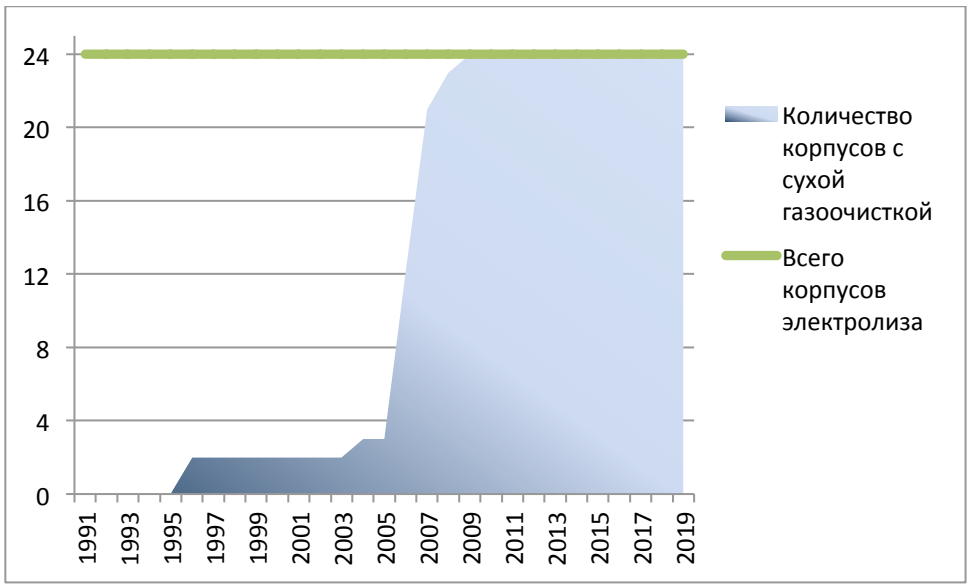


Рис 6. График ввода установок сухой газоочистки.

Б) «Сухая» газоочистка (реактор +рукавный фильтр) с II ступенью мокрой доочистки

При монтаже сухой газоочистки на всех корпусах с электролизерами Содерберга сохранена старая «мокрая» газоочистка. Она позволяет уменьшить выбросы «кислых» газов: диоксида серы и фтороводорода.

В) Автоматическое питание глиноземом. Все электролизеры Содерберга были оборудованы системами автоматического питания глиноземом в 2001-2006 годы. Также в 1993-2006 годы они были оснащены АСУ ТП. Применение НДТ 100%.

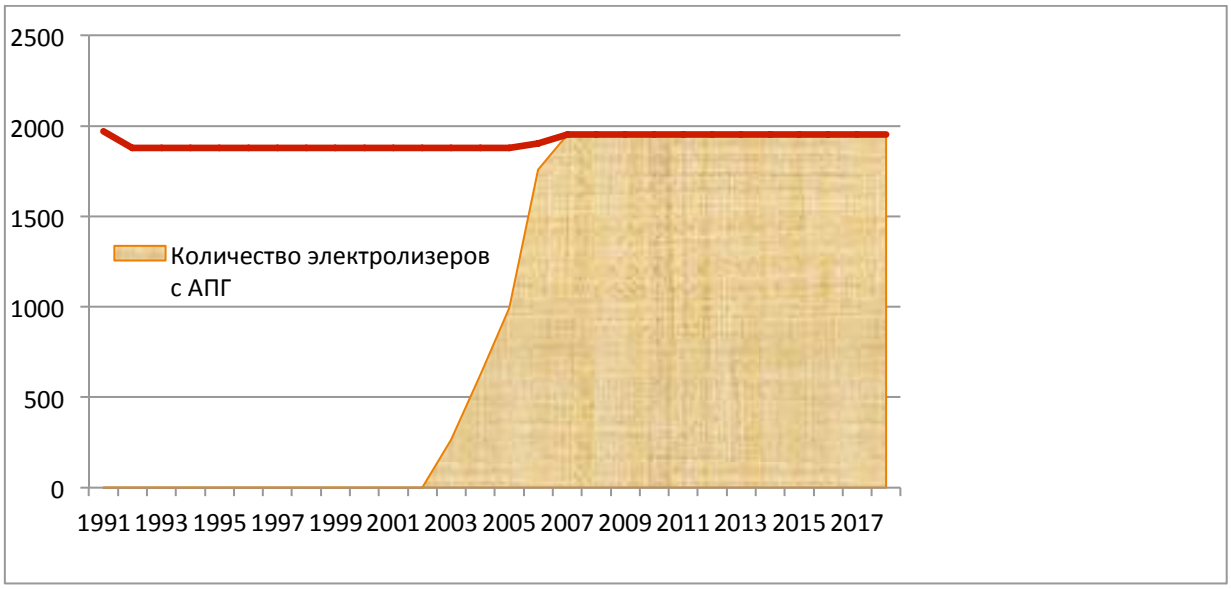


Рис. 7. График оснащения электролизеров Содерберга системами автоматического питания глиноземом.

Г) Система газоудаления усовершенствованного типа. На 1 ноября 2019 года оснащены 1782 из 1954 электролизеров Содерберга. Применение НДТ на 1 ноября 2019 года 91,2%.

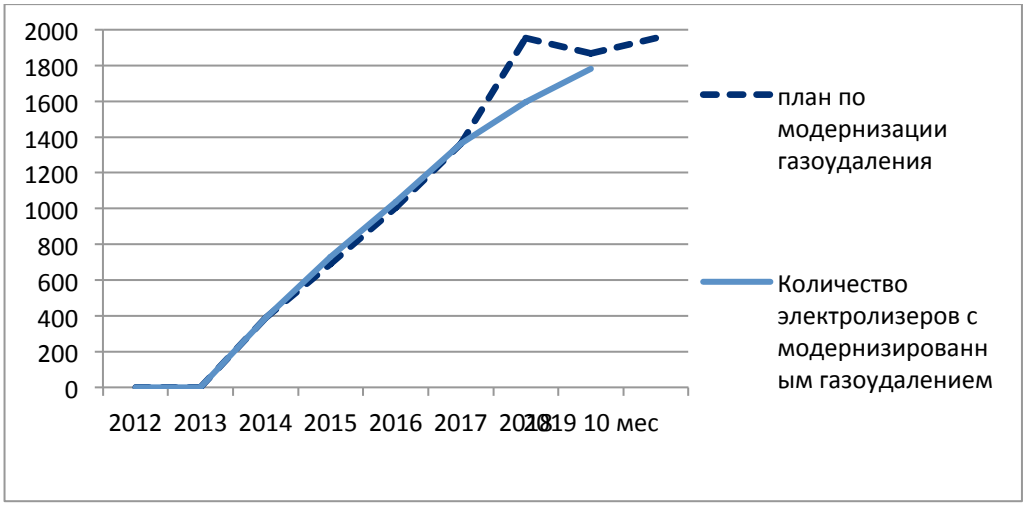


Рис. 8. График оснащения электролизеров газоудалением усовершенствованного типа.

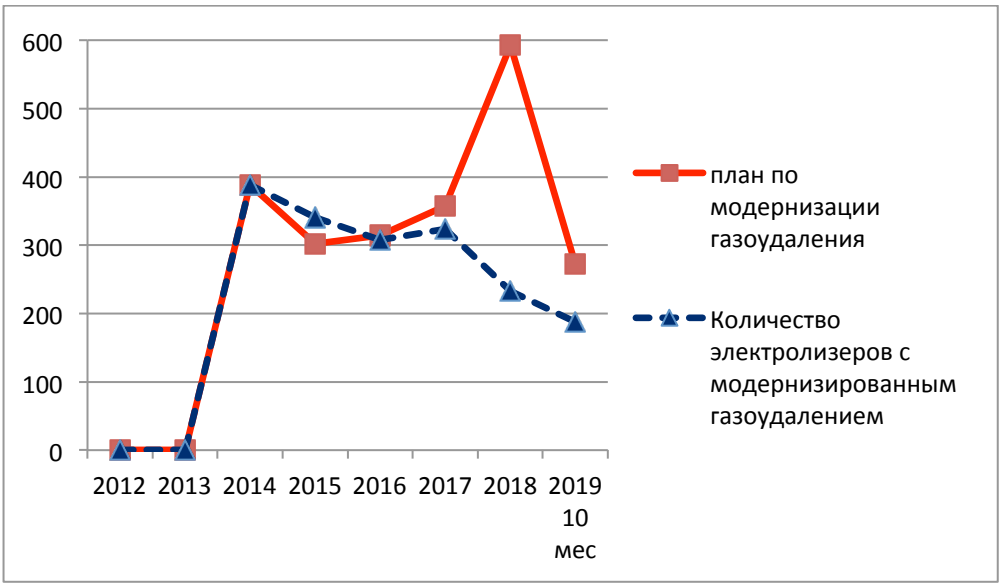


Рис 9. График выполнения плана оснащения электролизеров газоудалением усовершенствованного типа.

План снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на 2014-2018 годы предусматривал завершение монтажа новых систем газоудаления в ходе капитального ремонта электролизеров в 2018 году. В 2014 -2017 годах работы шли по графику, однако план 2018 года был выполнен лишь на 39%. В 2019 году модернизация продолжалась. Управляющий директор АО «РУСАЛ Красноярск» Е.Ю.Курьянов

заверил, что переход на новую систему газоудаления будет завершен в 1 полугодии 2019 года.

Д) Анодная масса с пониженным содержанием связующего.

Работы по снижению содержания связующего (угольного пека) в анодной массе производились с 1993 года. Перевод всего предприятия на технологию «сухого» анода завершен в 2006 году. Применение НДТ 100%.

Работы по улучшению состава анодной массы с целью снижения выбросов продолжаются. «План снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на 2014-2018 год» предусматривал переход на анодную массу с пониженным содержанием связующего в 2018 году.

НДТ 10. Производство по выпуску алюминия и его сплавов с применением автоматизированных литейных линий.

На заводе имеется три литейных участка, прошедших модернизацию.
Применение НДТ 100%.

Таблица 6. Технологические показатели выбросов для НДТ 10.

Технологический показатель	**Единица измерения**	**Значение (диапазон)**	**Показатель КРАЗ**
Пыль	кг/т Al	До 0,2	0,002-0,0034

Технологические показатели выбросов значительно лучше нормируемых.

Вывод:

Из десяти описанных НДТ производства алюминия на Красноярском алюминиевом заводе применимы четыре: НДТ 3, НДТ 5, НДТ 9, НДТ 10. Две из них применяются в полном объеме, две применяются не полностью.

В цехе анодной массы (НДТ 3) очистку в электрофильтре получает 50% газов прокалки кокса. В цехах электролиза по технологии Содерберга усовершенствованная система газоудаления установлена на 91% электролизеров. Остальные элементы этих технологий применяются в полном объеме.

В целом проверка Общественного совета МПР РФ показала, что АО «РУСАЛ Красноярск» последовательно внедряет в производство наилучшие доступные технологии.

3. Рекомендации для АО «РУСАЛ Красноярск» по дальнейшему применению наилучших доступных технологий

1. Рекомендуем АО «РУСАЛ Красноярск» выступить инициатором создания городской системы мониторинга состояния атмосферного воздуха «Красэкомониторинг».

В соответствии с требованиями законодательства, на объектах I категории наиболее значимые стационарные источники должны быть оснащены автоматическими средствами измерений, поэтому ИТС НДТ 22.1-2016 «Общие принципы производственно-экологического контроля» содержит раздел «Принятие экологически значимых решений с учётом результатов эксплуатации автоматизированных систем локального экологического мониторинга промышленных выбросов (на примере г. Москвы)». В данном справочнике описаны автоматические средства мониторинга и система представления результатов на примере созданной в Москве сети автоматических станций Мосэкомониторинга (56 мобильных и стационарных автоматических станций контроля загрязнения атмосферы) с публикацией результатов измерений в Интернете в режиме online.

Учитывая имеющуюся у АО «РУСАЛ Красноярск» автоматическую систему производственного экологического контроля, а также действующую в Красноярске систему метеорологических наблюдений ФГБУ «Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», которая предоставляет информацию о фактическом состоянии окружающей среды в городе, возможно создание современной интегрированной системы экологического мониторинга с представлением результатов в режиме реального времени. В такую систему должны быть включены станции автоматического контроля состояния атмосферы, установленные предприятиями, имеющими стационарные источники выбросов, на территории производственных объектов и на городских территориях влияния.

Создание системы «Красэкомониторинга» существенно облегчит требования общественности обеспечить доступ к актуальной информации о состоянии окружающей среды, станет источником простой для восприятия и полезной информации.

2. По результатам проверки ОС МПР рекомендует создать рабочую группу из специалистов РУСАЛ, депутатов Законодательного Собрания Красноярского края, экспертов, специалистов других компаний и общественных экологических органи-

заций с целью подготовки форматов отчетности о результатах производственного экологического контроля (ПЭК) производства алюминия.

Данная рекомендация обусловлена наличием в справочнике ИТС НДТ 22.1-2016 «Общие принципы производственно-экологического контроля» положения о том, что существует круг потенциальных пользователей, составляющих целевые аудитории для отчётов по ПЭК, включающий, в том числе, акционеров, потребителей продукции (в том числе, корпоративных, в рамках цепей поставок), общественные (экологические) организации и др.

Принципы НДТ предполагают, что организациям, готовящим отчёты, целесообразно учитывать, кем и для чего будет использоваться соответствующая информация. Это позволит им формировать свои отчёты таким образом, чтобы соответствующие заинтересованные стороны могли их применять по назначению. Такой подход с успехом применяют компании, распространяющие на добровольной основе результаты ПЭК (например, в части загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха в зоне влияния предприятий).

Следует учесть, что население, также являющееся заинтересованным потребителем экологической информации, очень неоднородно по уровню образования и квалификации и по готовности к самостоятельной выработке мнения по опасности/безопасности имеющихся видов и источников воздействия на среду.

Таким образом, по мнению экспертов ОС МПР, следует внимательно относиться к выработке взаимоприемлемых форматов подготовки отчётности, её полноты и периодичности.

3. Данные экологического мониторинга желательно сопровождать сведениями об их статистической значимости. Множество значащих цифр в числовых данных никак не связаны с их точностью. В отчётах желательно указывать, являются ли превышения предельных величин или их изменения значимыми в сравнении с неопределенностями (погрешностями) измерений и технологических параметров.

Важно также указывать, находятся ли изменения отчетных данных в пределах статистической погрешности либо отражают тренды.



Рис. 10. Пример статистических колебаний измеряемой величины и тренда. Рисунок представлен АО "РУСАЛ Красноярск».

4. Рекомендуем специалистам АО «РУСАЛ Красноярск» обратить внимание на возможное уменьшение влияния запахов в комплексной работе по снижению загрязнений.

В действии загрязнений на здоровье человека имеет значение и субъективное восприятие воздуха как чистого или грязного. Многие токсичные вещества не имеют запаха, многие сильно пахнущие вещества относительно безвредны, но в большинстве случаев в представлении населения запах коррелирует с концентрацией загрязняющих веществ. Поэтому в перечне наилучших доступных технологий ИТС НДТ 22-2016 «Очистка выбросов…» есть НДТ 5-1. Разработка, внедрение и регулярная актуализация плана учета и контроля запахов и борьбы с ними как части системы экологического менеджмента.

На КрАЗе пахучие вещества выделяются в цехе анодной массы и в цехах с электролизерами Содерберга. Источником запахов являются ароматические углеводороды, выделяющиеся из нефтяного кокса и угольного пека.

В российском законодательстве отсутствуют стандарты по взятию проб и измерению запахов. Однако можно воспользоваться стандартами Германии и накопленным там опытом.

5. Рекомендуем специалистам ОК «РУСАЛ обсудить с участием представителей отрасли нефтепереработки, Минэнерго и Минпромторга технические возможности и меры государственного стимулирования обессеривания тяжелых нефтепродуктов, так как наблюдается критический рост содержания серы в отечественном нефтяном коксе.

Выбросы диоксида серы обусловлены тем, что они определяются содержанием серы в получаемых заводом обожженных анодах и в сырье для приготовления анодной массы, и их снижение практически невозможно без решения этого вопроса в процессе нефтепереработки. Уроки освоения нефтеперерабатывающей промышленностью малосернистого моторного топлива по европейским стандартам показывают необходимость государственного регулирования в этом вопросе.

Заключение.

Оценка достижимости целевых показателей Национального проекта «Экология» в Красноярске.

Одной из основных целей общественных поверок является мониторинг выполнения целевых показателей федерального проекта «Чистый воздух», входящего в Национальный проект «Экология».

Целевые показатели национального проекта «Экология» предусматривают в 2024 году снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе, уменьшение не менее чем на 20 процентов совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах.

Согласно данным Государственного доклада о состоянии окружающей среды в Красноярском крае за 2018 год общий объем выбросов по г. Красноярску составил 192,3 тыс. тонн, из них 76,3 тыс. т из передвижных источников (автотранспорт) и 116 тыс. т из стационарных источников.

Целевой показатель нацпроекта «Экология» будет достигнут, если объем выбросов снизится до 154 тыс. т.

В региональную программу Красноярска в рамках нацпроекта «Экология» в отношении АО «РУСАЛ Красноярск» внесено снижение выбросов на 10%.

Таким образом, плановый показатель, установленный конкретно для АО «РУСАЛ Красноярск», не позволяет достичь целевого показателя национального проекта «Экология» по Красноярску в целом.

Учитывая комплексный характер экологических проблем города, необходимо запланировать реализацию ряда эффективных перспективных стратегий, таких как перевод муниципального транспорта на экологичные виды топлива, что снизит воздействие транспортной составляющей загрязнения атмосферы. Возможно также стимулирование перехода населения на использование более экологичных видов топлива в личных хозяйствах (например, использование топлива из отходов деревообработки). Решение задачи снижения выбросов от АИТ (автономных источников теплоснабжения) требует как инженерных, так и социальных решений.

Важными для решения экологических проблем являются и планы газификации города, без реализации которых достижение плановых показателей нацпроекта «Экология» остаётся под вопросом.

В общем плане следует рассматривать выбросы предприятия с учетом удельной опасности отдельных загрязняющих веществ. На рис. 11 представлены планы АО «РУСАЛ Красноярск» по снижению выбросов отдельных загрязняющих веществ. Графики показывают, что выбросы оксида углерода и диоксида серы, составляющие по массе 85% всех выбросов, сократятся на 5%. Выбросы же пыли и более опасных фторидов сократятся на 30-33%. Перспективы снижения загрязнения атмосферы в Красноярске следует рассматривать более детально.

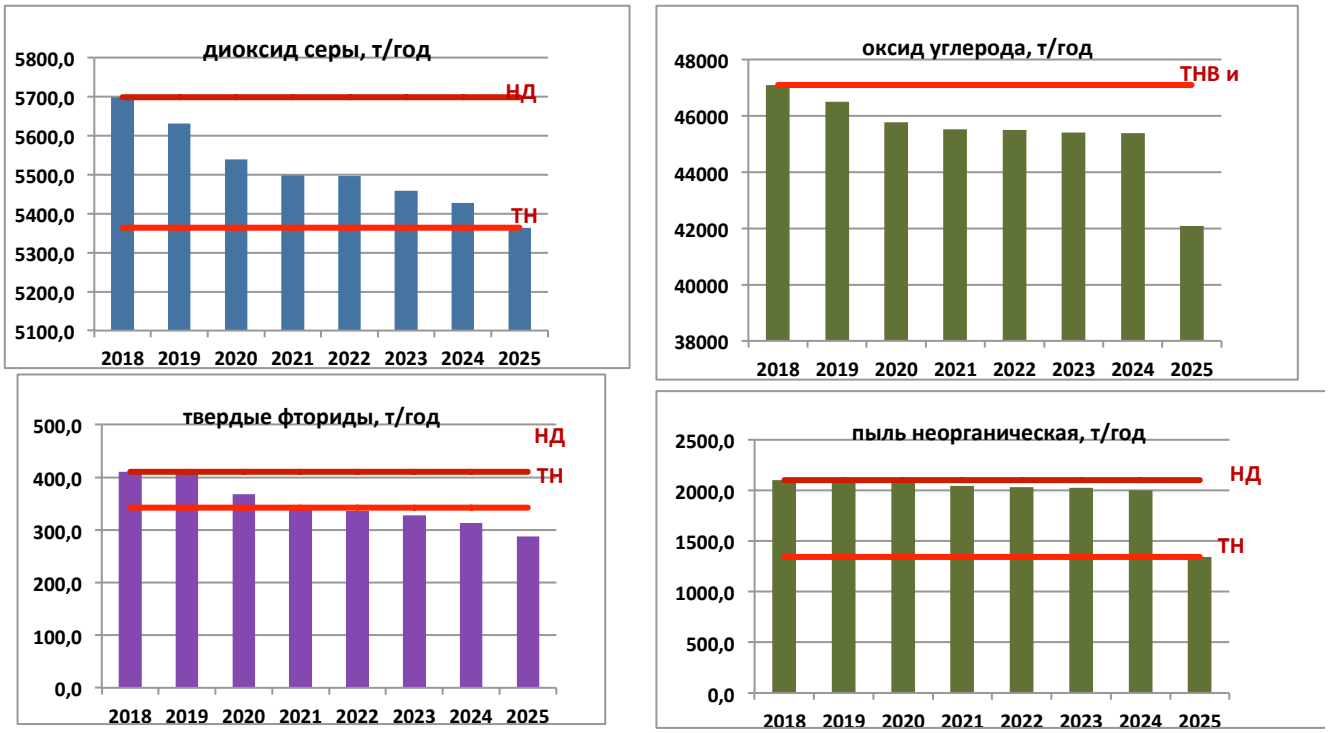


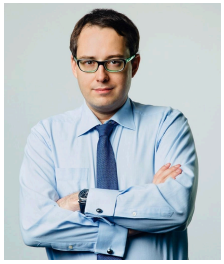
Рис. 11. Планы АО «РУСАЛ Красноярск» по выбросам отдельных загрязняющих веществ. Графики предоставлены АО «РУСАЛ Красноярск»

Примечание. Снижение загрязнения воздуха в Красноярске требует также увеличения рассеяния выброшенных веществ. Сейчас застройка города многоэтажными домами и изменение характера растительности приводит к уменьшению продуваемости территории города. Целесообразно провести моделирование воздушных потоков в городе с учетом изменения застройки и озеленения и определить допустимые параметры застройки. Необходимо также принять дополнительные меры по предотвращение вторичного подъема пыли и реализовать программу комплексного

благоустройства и массированного озеленения города силами волонтёрского движения.

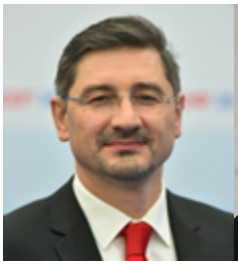
(С) Общественный совет при МПР РФ, 2019

Авторский коллектив:



Закондырин Александр Евгеньевич

Заместитель председателя Общественного совета при Минприроды РФ, руководитель общественной проверки



Корякин Станислав Владимирович

Руководитель РГ «Технологии и экологические мероприятия» комиссии по общественному контролю за национальным проектом «Экология» Общественного совета при Минприроды РФ, секретарь общественной проверки



Нагибин Андрей Николаевич

Член Общественного совета при Федеральной службе по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), эксперт Общественного совета при Минприроды РФ



Шаргатова Зоя Ивановна

Член Общественного Совета при Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), эксперт Общественного совета при Минприроды РФ



Шкрадюк Игорь Эдуардович

Эксперт Общественного совета при Минприроды РФ