



**Товарищество с ограниченной ответственностью  
«Cronos Group»**

Лицензия №21025239  
Выдана 31.08.2021 г.

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

«Автоматизированная система мониторинга (АСМ) на  
стационарных источниках выбросов загрязняющих  
веществ ТОО «Степногорская ТЭЦ»

**Том 1**

**АСМ-ТЭЦ-21-1124 – ОПЗ**

**Общая пояснительная записка**

**Директор ТОО «Cronos Group»**

**Госманов М.К.**

**ГИП проекта**

**Ахметов М.Б.**



Нур-Султан 2022 г.



# CRONOS GROUP

## Автоматизированная система мониторинга (АСМ) на стационарных источниках выбросов загрязняющих веществ ТОО «Степногорская ТЭЦ»

### РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

### Том №1

### ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

г. Нур-Султан

Взам. инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.							АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ			
							Автоматизированная система мониторинга (АСМ) на стационарных источниках выбросов загрязняющих веществ ТОО «Степногорская ТЭЦ»			
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Общая пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	Разработал	Касенов Ш.				06.2022		П	1	19
	Проверил	Госманов М.				06.2022				
Н. контр.										
ГИП	Ахметов М.				06.2022	ТОМ №1				

<b>Том 1</b>	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Пояснительная записка
<b>Том 2</b>	АСМ-ТЭЦ-21-1124-АК	Автоматизация и контроль
<b>Том 3</b>	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ЭС	Электроснабжение
<b>Том 4</b>	АСМ-ТЭЦ-21-1124-СД	Сметная документация
<b>Том 5</b>	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ПОС	Проект организации строительства
<b>Том 6</b>	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ПП	Паспорт проекта

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

## Оглавление

ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	4
ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	5
СВЕДЕНИЯ О СОГЛАСОВАНИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ.....	5
СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ.....	5
ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЕ .....	6
НАЗНАЧЕНИЕ МОНТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	7
ПОДТВЕРЖДЕНИЯ О СООТВЕТСТВИИ РАЗРАБОТАННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ И СТАНДАРТАМ .....	7
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ .....	8
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	9
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	9
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	15
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ .....	16
СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ.....	16
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ПРОЕКТУ.....	16
САНИТАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ .....	18

Индв. № подкл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Лист
							3	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

**ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ

Лист

4

## ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочий проект Автоматизированная система мониторинга (АСМ) на стационарных источниках выбросов загрязняющих веществ ТОО «Степногорская ТЭЦ» разработан на основании:

- Договора № 179 от «24» ноября 2021 г.;
- Техническое задание от «24» апреля 2018 года

Все проектные решения разработаны в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий»;
- ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок», Утвержденные Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230;
- СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства»;
- ГОСТ 21.613-2014 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования»;
- ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
- ГОСТ 21.101-97 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

Сроки выполнения монтажных работ:

- начало – август 2022 год;
- окончание – сентябрь 2022 год.

Заказчик – ТОО «Степногорская ТЭЦ».

Генеральная проектная организация – ТОО «Cronos Group» лицензия № 21025239 от «31» августа 2021 г.

## СВЕДЕНИЯ О СОГЛАСОВАНИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Задание на проектирование в части оборудования согласовано заказчиком.

Отступлений от санитарных и пожарных норм, требующих согласований, в проекте нет.

Проектные решения подключения к инженерным коммуникациям согласованы со всеми заинтересованными организациями.

## СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Объект, где монтируется оборудование, находится в Акмолинской области, г. Степногорск, промзона 6, комплекс 151.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
						АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

## ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЕ

### УСТАНОВЛИВАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

#### ДЫМОВАЯ ТРУБА №1

На дымовой трубе монтируется оборудование:

- Стационарный газоанализатор SWG-300 - 1 шт.;
- Пылемер DM 401 - 1 комплект;
- Блок-бокс - 1 шт.;
- Шкаф с оборудованием - 1 комплект
- Расходомер модели DF252 - 1 шт.;
- Зонд HD - 1 шт.;
- Обогреваемая пробоотборная линия - 1 шт.;

#### ДЫМОВАЯ ТРУБА №2

- Стационарный газоанализатор SWG-300 - 1 шт.;
- Пылемер DM 401 - 1 комплект;
- Блок-бокс - 1 шт.;
- Шкаф с оборудованием - 1 комплект
- Расходомер модели DF252 - 1 шт.;
- Зонд HD - 1 шт.;
- Обогреваемая пробоотборная линия - 1 шт.;

#### ЦТЩ-1

Центральный Сервер - 1 комплект;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

Проектные решения приняты согласно задания на проектирование, выданного Заказчиком.

### НАЗНАЧЕНИЕ МОНТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Проектируемое оборудование предназначено для автоматического контроля концентрации вредных веществ на дымовых трубах

### ПОДТВЕРЖДЕНИЯ О СООТВЕТСТВИИ РАЗРАБОТАННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ И СТАНДАРТАМ.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочим проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

**Ахметов М.Б.**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ			

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

При выборе оборудования для автоматического контроля концентрация вредных веществ на дымовых трубах были рассмотрены несколько компаний-производителей. Однако после рассмотрения и анализа предложенных ими технологий и коммерческих предложений было принято решение о выборе следующего оборудования:

- Стационарный газоанализатор SWG-300 -модульная система производства компании MRU серии SWG300 СЕМ предназначена для использования в суровых промышленных условиях различных мест сжигания, где необходимо постоянно контролировать выбросы дымовых газов.
- Расходомер DF252 - система DF252 создана для непрерывного высокоточного непосредственного измерения усредненной скорости и расчета объемного расхода в отходящих газах и воздушных потоках. Это позволяет совместно с измерением концентраций газов, производить высокоточное инструментальное измерение Массовых выбросов.
- Пылемер DM401 - устанавливается на воздуховоде, трубе, дымоходе или дымовой трубе с целью мониторинга увеличения содержания твердых частиц ( $\text{мг/м}^3$ ), вызванного взвешенными частицами (пыль и дым), проходящими через световой тракт. Начальная интенсивность света запоминается, и любое уменьшение этой интенсивности (вызванное дымом и твердыми частицами, взвешенными в газовом потоке) измеряются как частицы.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### СТАЦИОНАРНЫЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР SWG-300-1

Модульная система производства компании MRU серии SWG 300-1 предназначена для использования в суровых промышленных условиях различных мест сжигания, где необходимо постоянно контролировать выбросы дымовых газов.

Анализатор может быть установлен снаружи или внутри помещения, может измерять сухой или влажный дымовой газ, сжатый или низкотемпературный газ, даже с точки отбора проб расположенной на большом расстоянии.

Система анализатора может быть сконфигурирована с помощью различных зондов для отбора проб газа и линий отбора проб для оптимизации подготовки пробного газа.

Возможность работы в неблагоприятной промышленной среде на различных участках выброса, где необходим контроль дымовых газов:

- небольшие газовые турбины и электростанции
- установки выработки тепла и электроэнергии
- печи для уничтожения твердых, жидких и газообразных отходов (инсинераторы), печи обжига и сушки
- промышленные обогреватели и сушилки
- паровые котлы пищевой промышленности
- биометановые и метановые котлы
- заводы по производству этанола и пальмового масла

Одновременное измерение до 7 газов: O<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HC До 5 точек отбора пробы одной системой.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ						9
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

## Технические характеристики

Измеряемый компонент	Диапазон	Метод	Погрешность
Кислород O <sub>2</sub>	0-25%	Электрохимический	0,2% абсолютная
Оксид углерода CO	0–30 000ppm	Не дисперсионный инфракрасный сенсор	3% от полученного значения
Оксид азота (II) NO	0- 5 000ppm	Не дисперсионный инфракрасный сенсор	3% от полученного значения
Оксид азота (IV) NO <sub>2</sub>	0-1 000ppm	Не дисперсионный инфракрасный сенсор	3% от полученного значения
Диоксид серы SO <sub>2</sub>	0-5 000ppm	Не дисперсионный инфракрасный сенсор	3% от полученного значения
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	0 – 30,00%	Не дисперсионный инфракрасный сенсор	3% от полученного значения
Дрейф нуля	Отсутствует, с автокалибровкой нуля		
Дрейф	без опции автокалибровки : не более 2% от текущего диапазона измерений за 2 недели		
Вычисляемые компоненты	<p>Истинное значение NO<sub>X</sub> = NO + NO<sub>2</sub></p> <p>Расчетное значение NO<sub>X</sub> = 1,05*NO (если значение NO<sub>2</sub> не измеряется)</p> <p>Все выбросы, значения которых необходимы в мг/н.м<sup>3</sup>, выбор пользователем исходного значения O<sub>2</sub></p> <p>Расчет горения (эффективность, потери тепла)по специальному запросу</p>		
Человеко-машинный интерфейс (органы управления)	<p>3,5" цветной или черно-белый экран Клавиатура</p> <p>и операции, защищенные паролем</p> <p>Модуль ввода-вывода с 8-ю каналами, аналоговый выход 4-20мА, числа с плавающей точкой, 3 бесконтактных реле цифровой RS485 (Modbus RTU)</p> <p>Преобразователь RS-485 – Profibus под DIN-рейку</p>		
	<p>Пробоотборник газа модель HD, с обогреваемым керамическим фильтром и системой обратной продувки, или пробоотборник модель HD-GW.</p> <p>Обогреваемая или не обогреваемая фторопластовая пробоотборная линия</p> <p>Система охлаждения дымовых газов, постоянно контролируемая контроллером, состоящая из электрического газового охладителя с автоматическим насосом для отвода конденсата, фильтр газовой пробы с контролем потока пробы и системой автоматического контроля всех параметров</p> <p>Тефлоновый фильтр твердых частиц, внутренняя витоновая трубка</p> <p>Контролируемый и регулируемый пробоотборный насос Постоянная скорость потока пробоотборного газа 50л/час</p> <p>Входное давление пробы от -200 мбар до +200 мбар</p> <p>Вентиляция пробы: атмосферное давление</p>		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ

Лист

10

Взам. инв. №	Габаритные размеры	Алюминиевый с антикоррозионной структурной окраской 1012 * 600 * 575мм (IP 52/ IP 54) (Д*В*Ш) с креплением на стену или в стойку
	Вес / класс защиты	40-120кг / IP54
	Рабочая температура окружающей среды	+5°С...+40°С и относительной влажностью не более 90%, без образования конденсата
	Место установки	В помещении или на улице (в комплект поставки входит солнцезащитный козырек)

Инв. № подл.							АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Лист
								11
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Система охлаждения	Непрерывная, с помощью контролируемого вентилятора Обогреватель 200Вт Система охлаждения Vortec (требуется чистый и осушенный сжатый воздух с расходом 0,5м3/мин)
Электропитание	90 – 240В переменного тока, 47 – 63Гц, 90Вт; 300Вт с обогревателем

## РАСХОДОМЕР DF252

Система DF 252 создана для непрерывного высокоточного непосредственного измерения усредненной скорости и расчета объемного расхода отходящих газов и воздушного потока. Это позволяет совместно с измерением концентраций газов производить высокоточное инструментальное измерение массовых выбросов.

### Технические характеристики DF 252

Рабочая температура -20 ... +55 °С

Аналоговый интерфейс	3 выхода 4-20мА
Электропитание	110 В, 230 В / 50 ... 60 Гц, 15 Вт
Габариты	440 x 640 x 1 040 мм
Вес	приблизительно 25 кг
Класс защиты	IP 65
Параметры, измеряемые прибором DF 252	

Скорость потока 3 ... 30 м/сек

Объемный расход приведенный к нормальным условиям 0 ... 1.000 Тм3н/час

Объемный расход с учетом реальных условий 0 ... 1.000 Тм3/час

Дифференциальное давление 0 ... 5 мБар

Температура 0 ... 300 / 600 °С

Абсолютное давление (опция) 800 ... 1.200 мБар

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инь. Неподр.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ

Лист

12

## ПЫЛЕМЕР DM 401

**Прибор DM 401** двойного прохода для мониторинга твердых частиц измеряет пропускание света через открытый путь с помощью приемопередатчика (TRX) и системы отражателей. Обычно он устанавливается на воздуховоде, трубе, дымоходе или дымовой трубе с целью мониторинга увеличения содержания твердых частиц ( $\text{мг/м}^3$ ), вызванного взвешенными частицами (пыль и дым), проходящими через световой путь. Особенности пылемера DM 401:

- Диапазон измерения Непрозрачности 0... 100%, диапазон измерение концентрации пыли 10-1000  $\text{мг/м}^3$ ;
  - Передача данных гальванически развязанный аналоговый выход 4–20 мА
  - RS485 с протоколом Modbus RTU
  - Нет движущихся частей – минимальное обслуживание
  - Легкая установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация
- Приемопередатчик и отражатель снабжены продувкой воздухом (воздуходувным блоком).

Это предотвратит осаждение частиц пыли на оптических линзах путем непрерывной продувки чистым воздухом и существенно продлит работу, не требующую технического обслуживания

### Описание пылемера DM 401

Принцип действия пылемеров основан на измерении ослабления светового луча при прохождении его через газопылевую среду. Ослабление света тем сильнее, чем больше концентрация пыли.

Конструктивно пылемеры состоят из приемопередатчика и отражателя. Основными элементами приемопередатчика являются источник света (лазерный модуль) в диапазоне длин волн от 520 до 525 нм, фотоприемник и микропроцессорное устройство для обработки измерительных сигналов и вывода результатов измерений на дисплей, токовые выходы от 4 мА до 20 мА. Дополнительно в состав пылемеров входит установка для продувки воздуха с воздушным фильтром для очистки измерительного тракта.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Лист
										13

Технические характеристики стационарного пылемера DM 401

Характеристики	Значения
Рабочие условия применения пылемера:	
- температура окружающего воздуха (без термостата), °С	от -20 до +50
- относительная влажность окружающего воздуха	До 95
Диапазон измерения концентрации пыли %	0-100%
Диапазон измерений вредных веществ, мг/м3	10 - 1000
Предел допускаемой абсолютной погрешности, %, не более	±2
Напряжение питания от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц, В	220В , 50 Гц
Мощность, Вт, не более	200

Инв. № подл.

# ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ



Установленная мощность: 22 кВт;  
Расчетная мощность: 22 кВт;  
Коэффициент мощности : 0,9.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ

Лист

17

## САНИТАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ

Лист

18

Представлены основные конструктивные, архитектурно-строительные и технологические решения по проектируемому объекту. Размещение основного и вспомогательного оборудования на рабочем месте, обеспечивает достаточные по размерам проходы и свободные площади для создания и функционирования рабочего места, а также свободное передвижение работников.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					АСМ-ТЭЦ-21-1124-ОПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док		Подп.