«Жобалауға арналған техникалық тапсырма «Алюминий Казахстана» АҚ, ПАЗ, №4 қайнату пешінің №7,8 сүзгілерінің шаннан- газдан тазарту жүйесін қайта жаңарту»»
жұмыс жобасы бойынша

27.04.2023 ж. № EPVL-0040/23

ҚОРЫТЫНДЫ

(Оң)

ТАПСЫРЫСШЫ:
"Алюминий Казахстана" акционерлік қоғамы

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
"Институт "КазНИПИЭнергопром" акционерлік қоғамы

Павлодар қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Жобалауға арналған техникалық тапсырма «Алюминий Казахстана» АҚ, ПАЗ, №4 қайнату пешінің №7,8 сүзгілерінің шаннан-газдан тазарту жүйесін қайта жаңарту»» жұмыс жобасы бойынша осы жиынтық қорытындыны «EXPERT-PVL» ЖШС берді.

«EXPERT-PVL» ЖШС рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

(Положительный)

№ EPVL-0040/23 от 27.04.2023 г.

по рабочему проекту
««Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8
АО «Алюминий Казахстана»»

ЗАКАЗЧИК:
Акционерное общество "Алюминий Казахстана"

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
Акционерное общество "Институт "КазНИПИЭнергопром"

г. Павлодар

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное заключение по рабочему проекту ««Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана»» выдано ТОО «EXPERT-PVL».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения ТОО «EXPERT-PVL».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана», разработан в 2022 году.

Настоящее заключение составлено на основании договора №EPVL-0020-01 от 03 марта 2023 года на проведение экспертизы рабочего проекта «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана» между АО «Алюминий Казахстана» и ТОО «EXPERT-PVL».

2. ЗАКАЗЧИК: АО «Алюминий Казахстана».

Местонахождение: Республика Казахстан, Павлодарская область, город Павлодар, Промышленная зона Восточная, строение 65.

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: АО «Институт «КазНИПИЭнергопром», государственная лицензия ГСЛ №000291 от 07 апреля 1995 года (I категория), выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, город Алматы.

ПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «FLSmidthPlant Engineering Kazakhstan», государственная лицензия №14021449 от 22 мая 2020 года (I категория), выданная КГУ «Управление градостроительного контроля города Алматы», город Алматы.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: собственные средства АО «Алюминий Казахстана».

4.1. Ссылка на окончательную версию ПСД:

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1. Основание для разработки:

задание на проектирование от 16 августа 2022 года на разработку рабочего проекта «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана», утвержденное Президентом АО «Алюминий Казахстана»;

постановление акимата города Павлодара №46/1 от 13 января 2010 года «О предоставлении права временного землепользования на земельные участки акционерному обществу «Алюминий Казахстана»;

договор аренды земельного участка №3106 от 25 мая 2015 года;

акт на право временного возмездного землепользования №0346463 от 21 октября 2015 года (кадастровый номер 14-218-139-550), выданный Павлодарским городским отделением Павлодарского филиала РГП на ПХВ «Научно-производственный центр земельного кадастра» Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан;

архитектурно-планировочное задание на проектирование №KZ28VUA00845415 от 23 февраля 2023 года, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Павлодара»;

акт на демонтажные работы №1 по объекту «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана», утвержденный директором ПАЗ АО «Алюминий Казахстана»;

экспертное заключение по техническому обследованию строительных конструкций здания загрузки,электрофильтров №№7, 8, 9, 10 и дымососного отделения объекта:

«Реконструкция системы газоочистки печей спекания №4 и №5, фильтры №7, 8, 9, 10» ПАЗ, АО «Алюминий Казахстана», выполненное ТОО «КАНКОР-Проект»;

технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО фирма «Восток-ГИИЗ» в 2022 году;

технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий, выполненный АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в 2022 году.

Технические условия:

выданные АО «Алюминий Казахстана» №23.1.2-2087 от 27 февраля 2023 года для выполнения рабочего проекта «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана»;

выданные АО «Алюминий Казахстана» №23.1.2-1366 от 06 февраля 2023 года на электроснабжение;

выданные АО «Алюминий Казахстана» №23.1.2-11940 от 28 ноября 2022 года наподключение шкафов электроснабжения ответственных потребителей печей №4 и №5;

выданные АО «Алюминий Казахстана» №23.1.2-878 от 25 января 2023 года на освещение площадок регулирующей и аварийной заслонок присадкисвежего воздуха пылевой камеры фильтров 7,8,9,10;

выданные АО «Алюминий Казахстана» №23.1.2-9426 от 21 сентября 2022 года на подключение к трубопроводу технической воды;

выданные АО «Алюминий Казахстана» на подключение трубопроводов слива конденсатаот компрессоров (БМКС) блочно - модульных компрессорных станций №4, №5 вПЛК (промышленно-ливневая канализация);

выданные АО «Алюминий Казахстана» №23.1.2-10736 от 27 октября 2022 года на подключение модульной КТП (2х2500кВА) 10/0,4кВ.

5.2. Согласования заинтересованных организаций:

письмо-согласование №KZ41VQR00030946 от 26 мая 2022 года в части промышленной безопасности, выданное РГУ «Департамент Комитета промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан по Павлодарской области».

5.3. Перечень документации, представленной на экспертизу

ТОМ 1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Книга 1 Паспорт рабочего проекта.

Книга 2 Пояснительная записка.

Книга 3 Инженерные изыскания.

Книга 4 Проект организации строительства.

Книга 5 Охрана окружающей среды.

Книга 6 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению ЧС природного и техногенного характера.

Книга 7 Промышленная безопасность.

Книга 8 Приложения.

ТОМ 2 РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Книга 1 Генеральный план и транспорт.

Книга 2 Технологические решения.

Книга 3 Архитектурно-строительные решения.

Книга 4 Электротехнические решения.

Книга 5 Автоматизация и КИП.

Книга 6 Электрообогрев трубопроводов.

Книга 7 Техническая документация ТОО «FLSmidthPlant Engineering Kazakhstan».

Книга 8.1 Система автоматической пожарной сигнализации.

Книга 8.2 Охранная сигнализация.

Книга 8.3 Системы автоматического пожаротушения.
Книга 9 Водоснабжение и канализация.
Книга 10 Отопление и вентиляция.

ТОМ 3 МАТЕРИАЛЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Книга 1 Техническое обследование строительных конструкций.
Книга 2 Техническое обследование технологических конструкций оборудования.

ТОМ 4 СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Книга 1 Сводный сметный расчет, сметный расчет. Объектные сметы.
Книга 2 Локальные сметы.

5.4. Цель и назначение объекта строительства

Целью настоящего рабочего проекта является реконструкция системы газоочистки печи спекания № 4, Фильтры № 7, 8.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Месторасположение объекта: город Павлодар, Юго-восточная промышленная зона города Павлодара, промплощадка действующего Павлодарского алюминиевого завода АО «Алюминий Казахстана».

Природно-климатические условия района строительства

Согласно СП РК 2.04-01-2017, исследуемая территория по климатическому районированию для строительства относится к I климатическому району к подрайону IВ.

Рабочий проект разработан для участка строительства со следующими природно-климатическими условиями:

Расчетная зимняя температура наружного воздуха	- минус 33,5˚С.
Нормативная снеговая нагрузка	- 150 кгс/м^2.
Нормативная ветровая нагрузка	- 77 кгс/м^2.
Район площадки строительства	- не сейсмичен.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Инженерно-геологические изыскания на площадке объекта были выполнены ТОО фирма «Восток-ГИИЗ» в 2022 году.

В геоморфологическом отношении изучаемая территория приурочена кповерхности плоской озерно-аллювиальной Кулундинской равнине, которая в региональном отношении является периферийной частью Западно-Сибирской низменности. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 139,50м до139,55м.

В геологическом строении участка принимают участие: озёрно-аллювиальные отложения кулундинской свиты и эолово-делювиальные, перекрытые сверху техногенными отложениями современного возраста.

Согласно ГОСТ 25100-2011 разрез площадки представлен 4 инженерно геологическими слоями. Описание разреза приводится сверху вниз, в порядке напластования.

Слой № 1 0,0 – 1,2 (2,0)м – Насыпной грунт - супесь коричневато-бурого цвета с включениями щебня, песка разной крупности и строительного мусора, слежавшийся. Мощность слоя от 1,2м до 2,0м.

Слой № 2/2а 1,2(2,0) – 4,0(5,0)м – Супесь коричневая твердая, просадочная, карбонатизированная, с прослойками песка разной крупности мощностью до 1-3см. С глубины 3,9м – 4,3м текучая. Вскрытая мощность слоя от 2,8м до3,0м.

Слой № 4а 4,0(5,0) – 10,0м – Песок средней крупности желтовато-серого цвета средней плотности, водонасыщенный, полимиктовый. Вскрытая мощность слоя 5,0м-6,0м.

Подземные воды приурочены к четвертичным отложениям, вскрыты наглубине 3,9м – 4,2м, на абсолютной отметке от 135,35м – 135,60м.

По результатам химического анализа вода не обладает агрессивностью к бетону нормальной проницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и при постоянном погружении. Коррозионная активность воды по отношению к алюминиевой оболочке кабеля - высокая и к свинцовой – средняя.

Нормативная глубина сезонного промерзания для супеси составляет 2,2м.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план

Проект выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории Республики Казахстан.

По рабочему проекту «Реконструкция системы пыле-газоочистки печи спекания №4. Фильтры №7,8» АО «Алюминий Казахстана» предусмотрена реконструкция объектов основного производственного назначения и новое строительство:

Подстанция электродов (здание дымососов)	Реконструкция
Блок спекания (здание пылевозврата блок №1-7)	Реконструкция
Печь спекания №4	Реконструкция существующих распред. щитов, монтаж кабельных конструкций, раскладка кабелей
Гибридная газоочистная установка №7 с газоходами	Реконструкция
Гибридная газоочистная установка №8 с газоходами	Реконструкция
РП-32	Реконструкция внутри здания
Компрессорная №3 (для фильтров №7,8)	Новое строительство
Площадка ресиверных баков (для фильтров №7,8)	Новое строительство
РП-30	Реконструкция внутри здания
2 КТП-БМ	Новое строительство
Эстакада трубопроводов сжатого воздуха	Новое строительство
Кабельная эстакада	Новое строительство

Все новые и подлежащие реконструкции объекты находятся в юго-западной части площадки завода в районе сооружений пылевозврата. Компрессорная №3 запроектирована севернее пылеугольного отделения, западнее РП 30. Левее компрессорной расположена площадка ресиверных баков. 2КТП-БМ запроектирована севернее существующей РП 30. Размещение проектируемых зданий и сооружений выполнено на свободных от застройки площадях и в соответствии с технологическими и противопожарными требованиями.

Абсолютные отметки рельефа на данном участке 139,60м - 139,80м. На существующей площадке в местах нового строительства предусматривается планировка территории и засыпка щебнем h-10см. для обслуживания компрессорной, площадки ресиверов и 2КТП БН.

Инженерные коммуникации

В данном проекте предусматривается прокладка по эстакаде трубопровода сжатого

воздуха от компрессорной через здание пылеугольного отделения через блок спекания (печи №1-7), до подстанции электродов, а также кабельная эстакада, соединяющая 2КТП-БМ, Компрессорную №3 и существующую РП-30.

6.2.2 Конструктивные решения

Объект I (повышенного) уровня ответственности.

Подстанция электродов (Здание дымососов)

Уровень ответственности - I.

Степень огнестойкости - II.

Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности здания «В».

Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.

Здание бесподвальное, за отметку 0.000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа.

Конструктивная схема здания представляет собой рамный каркас из сборных железобетонных элементов.

Колонны установлены на монолитные железобетонные фундаменты стаканного типа с шагом 6,0 м по всей длине здания.

Ширина здания в осях Л – М составляет 9,0 м. Глубина заложения фундаментов -2,3 м.

По консолям колонн на отметке +9.150 смонтированы железобетонные балки сечением 400х1000(h) мм, на балки уложены железобетонные ребристые плиты перекрытия. К нижней части балок закреплены монорельсовые двутавровые балки для передвижения кранбалки.

Ограждающими конструкциями первого этажа являются: кирпичная кладка высотой 1,8 м, выше которой подвешены волнистые асбестоцементные листы по металлическим прогонам из швеллеров №14, смонтированным по колоннам.

Полы бетонные толщиной 200 мм.

Окна с одинарными переплетами из гнутосварных стальных профилей.

Фундаменты под оборудование дымососных агрегатов выполнены из монолитного железобетона.

Вокруг фундаментов обустроены площадки обслуживания, изготовленные из прокатных швеллеров и листовой рифленой стали.

Площадки обслуживания оборудованы стальными лестницами и ограждениями.

Для подъема на 2-й этаж на отметку +10.700 обустроена металлическая лестница, в осях 68-70.

Непосредственно под плитами перекрытия, на всю длину здания вдоль осей Л и М смонтированы связи из спаренных металлических уголков и швеллеров.

На колонны смонтированы железобетонные балки таврового сечения, поверх которых уложены железобетонные ребристые плиты покрытия шириной 1,5 м.

Полы на отметке +10.700 бетонные толщиной 200 мм залитые поверх плит перекрытия. Поверхность бетона покрыта бетонной мозаикой. В полах, под агрегатами питания электрофильтров устроены приямки.

Для прокладки электрических кабелей, в полах устроены кабельные каналы, покрытые листовой рифленой сталью.

Ограждающими конструкциями на отметках от +10.700 до +15.500 являются навесные керамзитобетонные стеновые панели, крепящиеся непосредственно к колоннам. Внутренние перегородки на отметке +10.700 выполнены из кирпича, толщиной 140 мм. Каждая перегородка оснащена двумя двупольными стальными дверями размером 1580х2400(h) мм, индивидуального изготовления.

Кровля двухскатная, выполнена из мягких рулонных материалов на битумной основе, с наружным неорганизованным водостоком.

Ограждение по кровле устроено из угловой и круглой стали.

Вентиляционные проемы устроены непосредственно в плитах покрытия диаметром 1000 мм.

Согласно проекту в здании дымососов существующие фундаменты под дымососные агрегаты подлежат демонтажу до отметки -2.30м с последующим монтажом новых железобетонных фундаментов под дымососы. Фундаменты массивного типа с конструктивным армированием. Арматура класса А400 и А 240 ГОСТ 34028-2016. Бетон класса С25/30, W6. Для обслуживания агрегатов предусмотрены металлические площадки. Также выполнен фундамент под бак трансформаторного масла.

В существующем здании дымососов на отм. 10.700 выполнены демонтажные работы пола и существующих конструкций под высоковольтный выпрямитель с установкой новых опорных конструкций под электротехническое оборудование.

Для прохода газоходов предусмотрена реконструкция стенового ограждения. Реконструкция подразумевает собой демонтаж существующего стенового ограждения из асбестоцементных листов и последующий монтаж профилированного листа типа НС по металлическому фахверку.

Блок спекания (здание пылевозврата)

Степень огнестойкости - II.

Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности здания «В».

Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.

Здание пылевозврата расположено на территории Павлодарского алюминиевого завода, между зданием загрузки печей и зданием дымососов и является одним из отделений цеха спекания.

Реконструируемый участок здания расположен в осях 43-69/А-К. Длина обследуемого участка в осях 43-69 составляет 45,5 м.

Ширина здания в осях А-К равна 33,8 м. Высота до верха конька 23,85 м.

Здание бесподвальное, за отметку 0.000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа.

Конструктивная схема здания в осях 43-69/А-Г (участок расположения группы циклонов и пылевых камер) представляет собой рамный каркас из металлических конструкций на сварных соединениях.

Металлические колонны, сечением 400х220 мм, состоят из двух швеллеров №22, сопряженных между собой металлическими листами, при помощи электродуговой сварки. Колонны установлены на монолитные железобетонные столбчаные фундаменты с шагом 4700+400/3765+3765+4470.

Глубина заложения фундаментов -2,3 м.

Поверх колонн на отметке + 6.900 приварены двутавровые балки. Продольные балки из двутавра №45, поперечные из двутавра №36.

Пространственная жесткость стального каркаса под циклоны и пылевые камеры обеспечена жестким сопряжением колонн с балками и жестким сопряжением колонн с фундаментами.

По балкам уложены рифленые стальные листы, которые одновременно являются покрытием здания пылевозврата в осях 43-69/А-В, а так же площадкой обслуживания циклонов.

На отметке + 2.280 предусмотрены металлические площадки обслуживания из швеллера №16

В осях 43-69/Г-К конструкцию здания составляет сборный железобетонный каркас постамента под электрофильтры, состоящий из железобетонных колонн сечением 400х400 мм и железобетонных ригелей, сечением 400х500(h) мм.

Колонны установлены на монолитные фундаменты стаканного типа с шагом по буквенным осям – 4800 мм в осях Г-Д и 4400 мм в осях Д-К. По числовым осям шаг колонн 4750+4750+2500 мм.

Глубина заложения фундаментов – 2,3 м.

На отметке +7.400 железобетонные балки опираются в продольном направлении (направление буквенных осей) на консоли колонн, в поперечном направлении (направление числовых осей) на стальные опорные столики.

Полы в здании пылевозврата бетонные толщиной 200 мм.

Для подъема на отметку +2.600 установлены стальные лестницы, изготовленные преимущественно из полосовой и круглой стали. Для безопасного подъема, лестницы снабжены стальными перилами, изготовленными из угловой и полосовой стали.

На отметке +2.600 смонтированы площадки обслуживания оборудования конвейеров удаления пыли.

Основными несущими конструкциями площадок обслуживания являются швеллеры, покрытые сверху рифленой сталью. Ограждения площадок обслуживания изготовлены из угловой и полосовой стали.

Для перехода через препятствия, площадки обслуживания оборудованы переходными мостиками.

Между электрофильтрами устроено металлическое перекрытие из швеллеров и рифленой листовой стали, одновременно являющееся полом на отметке +9.400.

Ограждающими конструкциями здания пылевозврата являются кирпичные стены до отметки +2.700.

Далее с отметки +2.700 до отметки +5.100 установлены витражные окна, с одинарным переплетом из гнутосварных профилей.

Выше отметки +5.100 подвешены волнистые асбестоцементные листы по металлическим прогонам.

На отметке +7.360 в осях А-Г расположена металлическая площадка, на которой расположены циклоны.

Покрытие площадки выполнено из рифленой стали.

По краям площадки установлены ограждения из угловой и полосовой стали.

Для обслуживания циклонов на каждом уровне установлены стальные площадки из швеллеров и круглой стали. Ограждения площадок изготовлены преимущественно из угловой и полосовой стали.

Для подъема на каждый уровень предусмотрены вертикальные стальные лестницы.

Под газоходами на отметке +11.750 устроены монолитные железобетонные рамы, служащие опорами для запорной арматуры газоходов. Рамы усилены металлопрокатом различного профиля.

В осях Г-Д, на отметке +8.400 расположена стальная площадка из листовой рифленой стали по стальным двутаврам №18, с которой устроены входные группы в помещения электрофильтров.

Полы между электрофильтрами на отметке +9.400 устроены из листовой рифленой стали.

Над электрофильтрами на отметке +17.550 между осями Д-К расположено чердачное помещение.

Конструкция крыши на чердаке представляет собой стойки из двутавра №18 по краям и спаренных швеллеров №14 в средней части здания. По стойкам приварены двутавровые балки№45 образуя металлическую раму.

На раму опираются стропильные ноги из двутавра №30, по которым уложены прогоны из швеллеров №14.К стропильным ногам в четырех местах подвешены монорельсовые двутавровые балки №24 для перемещения кранбалок.

Кровля покрыта стальными профилированными листами.

Для обеспечения пространственной устойчивости несущие металлоконструкции крыши снабжены горизонтальными и вертикальными связями из угловой стали 90х8 как в продольном, так и в поперечном направлениях.

В рамках проекта по реконструкции системы пыле-газоочистки в здании Блока спекания реконструируется и устанавливается новое оборудование с частичным

демонтажем старого оборудования.

Гибридная газоочистная установка №7,8. Электрофильтры 7,8

По данным технического обследованию строительных конструкций здания загрузки, электрофильтров №№7, 8, 9, 10 и дымососного отделения объекта: «Реконструкция системы газоочистки печей спекания №4 и №5, фильтры №7, 8, 9, 10» ПАЗ, АО «Алюминий Казахтана» выполненных ТОО «Канкор» в 2022г. необходимо выполнить следующие виды работ:

- антикоррозийное покрытие металлоконструкций
- демонтаж и монтаж укрытия на отм.+17.550.

Поверочный расчет существующего железобетонного каркаса постамента под электрофильтры с учетом реконструируемого оборудования электрофильтров и требования норм Еврокодов показал отсутствие необходимости в усилении ж.б конструкций постамента под электрофильтр.

Электрофильтр представляет собой прямоугольное металлическое сооружение для установки электродного пылеосаждающего оборудования. Общие габариты электрофильтра составляют 9.3м.х19.3м. и высотой 8.150м. без учета высоты бункеров. Для реконструкции существующего электрофильтра в гибридный необходимо произвести частичный демонтаж покрытия электрофильтра с последующей установкой нового оборудования внутри электрофильтра установку пленума на кровлю электрофильтра. Поверочный расчет каркаса электрофильтра показал необходимость усиления стоек фильтра путем установления вертикальных связей между стойками в продольном и поперечном направлении.

В рамках проекта необходимо демонтировать существующее погодное укрытие с частичным сохранением конструкций над 1-м полем электрофильтра и установить новое погодное укрытие.

Погодное укрытие представляет собой рамно-связевой металлический каркас. Общая устойчивость каркаса обеспечивается установкой связей между стойками и диском покрытия в виде горизонтальных связей. Новые конструкции опираются на существующие конструкции электрофильтра и на балки покрытия нового оборудования - пленума. Наружные ограждающие конструкции (стены и кровля) - профлист по металлическому фахверку. Над первым полем фильтра прокладывается монорельс для существующей тали грузоподъемность 0,5т.

Гибридная газоочистная установка №7,8. Пылевая камера

В рамках проекта для гибридной газоочистной установки 7,8 предусмотрен демонтаж существующих металлических конструкций циклонов с опорными конструкциями. Данные конструкции установлены в здании пылевозврата (блок спекания). Циклон №7 расположен в осях А-В/44-48, циклон №8 расположен в осях А-В/51-55. Верх циклонов расположен на отм. +16.610. По периметру блока циклонных пылеуловителей установлено четыре яруса площадок обслуживания шириной 1м.

Пылевые камеры устанавливаются вместо демонтированных циклонов

Пылевая камера габаритами 7.75х12.30м выполнена из листовой стали толщиной 5мм класса С255. Жёсткость листовой сварной конструкции придают вставки из прокатного равнополочного уголка 63х5мм. Покрытие двускатное с уклоном 16.5% по треугольным решётчатым фермам из одиночных прокатных уголков 40х4мм. Корпус пылевой камеры покрывается теплоизоляционным материалом.

Проектом также предусмотрена стыковка пылевых камер с существующими металлическими конструкциями на отм.+7.710

На отм+7.710 устроено 4 бункера. Бункера существующие. Ограждающие конструкции бункеров выполнены из металлических листов с ребрами жесткости.

Для доступа в пылевые камеры предусмотрены люки.

Гибридная газоочистная установка. №7,8. Установка клапанов присадки свежего воздуха

В рабочей документации разработаны опорные конструкции клапанов присадки

свежего воздуха. Опорные конструкции устанавливаются на существующие металлические конструкции блока спекания. Металлическая опорная конструкция решена в виде рамно-связевой схемы каркаса. Для обслуживания присадок свежего воздуха и для обслуживания пылевой камеры предусмотрены площадки.

Гибридная газоочистная установка №7,8. Газоходы

Под газоходы гибридной газоочистной установки №7,8 запроектированы опорные металлические конструкции с площадками обслуживания технологического оборудования и различных датчиков.

Каркас опорных конструкций представляет собой рамно-связевую систему с жестким сопряжением колонн с фундаментами и связями между колоннами вдоль цифровых осей и жестким сопряжением балок с колоннами вдоль буквенных осей. Выполнен демонтаж существующих фундаментов и металлических опорных конструкций с площадками обслуживания.

Адаптация чертежей ELEX. Пленум

Существующие электрофильтры №7.8 реконструируются в гибридные электрофильтры.

Для обеспечения данной технологии на существующий электрофильтр устанавливается корпус пленума. Температура газа в электрофильтре +250°С, разряжение в корпусе до 250 мм вод.ст., объемный вес пыли = 1,3 т/м^3. Корпус стальной сварной. Для обеспечения высокой точности геометрических размеров корпуса в сборке, необходимых из условий нормальной работы электрофильтра, каждая отдельная марка должна изготовляться с применением приспособлений исключающих перекосы и деформации при сварке. Точность изготовления отдельных марок - повышенная. Порядок монтажа корпуса определяется проектом.

Стальные внутренние конструкции окрасить кремний органической двухкомпонентной эмалью КО-814 (ГОСТ 11066-74), общей толщиной 100мкм, для наружных поверхностей окраска в 2слоя краской БТ-177 при общей толщине слоя 55мкм.

Корпус электрофильтра после окончания испытания покрывается теплоизоляцией по специальному проекту (см. технологическую часть). Монтаж надстройки над электрофильтром, а так же приварка кронштейнов и опорных балок для обслуживания площадок должны производиться после монтажа электрофильтра, но до устройства теплоизоляции. Обеспечение жесткости стальных элементов (марок) при транспортировке решается заводом-изготовителем.

Компрессорная №3 (новое строительство)

Класс ответственности здания - I, степень огнестойкости - II.

Здание комплектной поставки размерами в плане 14х3.5м. Проектом предусмотрено:

-устройство монолитной железобетонной плиты толщиной 300мм под здание компрессорной из бетона С16/20, армированной арматурой А400 ГОСТ 34028-2016, по монолитной бетонной подготовке из бетона С8/10, толщиной 100мм. Вокруг здания предусмотрена отмостка;

- монолитные фундаменты столбчатого типа под ресиверные баки. Участок площадки ресиверных баков подлежит ограждению, из металлических сетчатых панелей, размером 3000ммх1200 (h) мм, по металлическим стойкам, установленным в предварительно пробуренные скважины, с заполнением бетоном С 16/20. Для обслуживания технологического оборудования предусмотрены металлические площадки.

Для крепления трубопровода предусмотрены отдельно стоящие стойки из стального замкнутого профиля, опирающиеся на монолитные железобетонные фундаменты столбчатого типа.

Трубопроводы сжатого воздуха

Под трубопроводы сжатого воздуха от компрессорной станции №3 до блоков спекания (здание пылевозврата) проектом предусмотрены опорные конструкции для

крепления трубопровода сжатого воздуха. Опорные конструкции представляют собой металлическую эстакаду в виде отдельно стоящих опор, ферм либо балок. При необходимости для крепления трубопровода используются существующие конструкции зданий и сооружений.

Кабельная эстакада

Для прокладки кабельных конструкций по территории проектом предусмотрены опорные конструкции в виде металлической эстакады из отдельно стоящих опор, ферм либо балок. Фундаменты отдельно стоящие, столбчатого типа.

Здание загрузки печей

Здание загрузки печей расположено на территории Павлодарского алюминиевого завода, на расстоянии 5,8 м от здания пылевозврата и является одним из отделений цеха спекания.

Размеры участка здания загрузки, где устанавливается новое оборудование составляет 91м. х 12м., высота до низа плит покрытия 28,6 м.

Здание бесподвальное, за отметку 0.000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа.

Конструктивная схема здания представляет собой рамный каркас из сборных железобетонных элементов, состоящий из колонн и балок.

Железобетонные колонны установлены с шагом 6,0х6,0 м и имеют сечение 800х600 мм по осям 18 и 20, 850х800 мм по оси 19.

Железобетонные балки опираются в поперечном направлении (направление буквенных осей) на консоли колонн, в продольном направлении (направление числовых осей) на стальные опорные столики, приваренные ручной электродуговой сваркой к закладным деталям колонн.

Для обеспечения пространственной устойчивости, между колоннами в осях Т-Ф/18 и Т- Ф/20 смонтированы вертикальные связи из угловой стали.

Перекрытия и покрытие выполнены из сборных железобетонных ребристых плит. Полы здания бетонные.

Для подъема на верхние уровни, здание снабжено лестничной клеткой с лестницей из сборных железобетонных лестничных маршей и лестничных площадок.

Ограждающие конструкции выполнены из навесных керамзитобетонных стеновых панелей.

Окна витражные с одинарными переплетами из гнутосварных стальных профилей. Входные двери металлические, индивидуального изготовления.

Проектом предусмотрены следующие строительно-монтажные работы: опорные конструкции по системе впрыска воды, расширение существующего помещения щитовой КИП, площадки обслуживания газоанализаторов, опорные конструкции для крепления трубопроводов сжатого воздуха и опорные конструкции для крепления кабеля и реконструкция пола в районе установки технологического оборудования.

Строительные конструкции системы впрыска воды представляет собой опорные металлические конструкции, которые крепятся к существующим конструкциям здания загрузки, площадки обслуживания на отм.0.000м. и +10.000.м., установка монолитных железобетонных фундаментов в существующем здании загрузки на отм. ±0,000. Также предусмотрен канал глубиной с отм. дна канала -0.728м до -1,141м для прокладки дренажной системы. Данный канал перекрыт съемными железобетонными плитами.

Для установки шкафов КИП на отм +15.000 к существующему помещению пристраивается новое помещение с размерами между центрами колонн в плане 1.73м х 5.85м. Отметка низа несущих конструкций +18.300. Каркас данного помещения металлический. Стены - облегченные перегородки на металлическом каркасе с облицовкой внутренней стороны помещения листы гипсокартона, с наружной стороны стальной профилированный лист. В качестве звукоизоляции применен утеплитель (НГ) из минераловатных плит. Покрытие помещения, сборное облегченное с профлистом по металлическим прогонам каркаса. В качестве звукоизоляции применен утеплитель из

минераловатных плит (НГ) плотностью 180-200кг/м^3, уложенных по профлисту. В качестве гидроизоляции применяются наплавляемые гидроизоляционные материалы по цементно-песчаной стяжке.

Металлические площадки обслуживания газоанализаторов устанавливаются на отм +15.000 на существующее перекрытие.

Опорные конструкции для крепления кабеля представляют собой ферменные элементы из гнутосварных профилей, которые крепятся к существующим железобетонным колоннам.

Защита строительных конструкций

Все наружные поверхности бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соприкасающихся с грунтом, поверхности стальных элементов конструкций зданий, подлежат обязательной защите от коррозии коррозионностойкими материалами.

Защитные покрытия предусматриваются с учетом вида и степени агрессивности среды в новых условиях эксплуатации, с применением прогрессивных методов защиты.

Все подземные бетонные и железобетонные конструкции и элементы, изготавливаются из бетона, с маркой по водонепроницаемости W6.

Согласно указаниям СП РК 2.01-102-2014, для защиты от капиллярной влаги, наружных поверхностей всех подземных сооружений и надземных элементов, выполненных из железобетона, соприкасающихся с грунтом, предусматривается гидроизоляция из мастики битумной холодной в 2слоя, общей толщиной 3 мм. Устройство защитного покрытия для защиты днища сооружений, выполняется по верху бетонной подготовки.

Наружная защита металлических конструкций технологических трубопроводов предусматривается окрасочным составом из защитного покрытия.

Металлоконструкции элементов производственных и вспомогательных зданий окрашиваются согласно СНиП РК 2.01-19-2004 Раздел 5 для сухой зоны влажности. Конструкции покрываются лакокрасочными материалами – эмалью ПФ-115 ГОСТ6465-76* на грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82* (см. Приложение 15 СНиП РК 2.01-19-2004). Защиту поверхности строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, следует осуществлять в заводских условиях.

6.2.3 Инженерное обеспечение, сети и системы

Тепломеханические решения

Раздел проекта разработан на основании задания на проектирование, и в соответствии с действующими нормами, правилами.

Существующие электрофильтры №7, 8 реконструируются в гибридные фильтры.

Гибридный фильтр объединяет в себе преимущества технологий электростатического разделения и разделения путем фильтрации через фильтрующий материал.

Входное поле сохраняет существующую функцию предварительного разделителя и ионизатора, при этом остальные поля оборудуются рукавными фильтрами.

Часть пыли осаждается на электродах первого поля электрофильтра. Оставшаяся пыль ионизируется в электрическом поле и скапливается в виде больших частиц пыли. Эти частицы пыли осаждаются на внешней поверхности фильтр-пакетов, где они образуют пористый кек.

В результате такого подхода перепад давления на гибридном фильтре будет ниже, чем у традиционного рукавного фильтра.

Очистка рукавных фильтров выполняется путем подачи коротких мощных импульсов сжатого воздуха (импульсная струйная система), который входит в рукава в направлении, противоположном потоку выходящего газа. Пыль, прилипшая к наружной поверхности фильтр-пакета после регенерации попадает в бункеры фильтра.

Для управления секциями рукавного фильтра и клапанами очистки рукавов применяется компактный блок управления фильтром с измерением перепада давления

(PDT), с помощью которого контролируется интервал импульсов в зависимости от условий эксплуатации.

Модули регулирующего клапана оснащены нагревательным устройством для предотвращения конденсации.

Существующий электростатический фильтр (поля 2–4) обладает достаточным размером для установки требуемого количества рукавов без соответствующего расширения.

Только часть пыли, содержащейся в газе, поступает в секцию рукавных фильтров. С точки зрения нагрузки на рукавные фильтры преимущества гибридного фильтра в сравнении с обычным тканевым фильтром совершенно очевидны, более того они подтверждаются продолжительным сроком эксплуатации в существующих установках. При отказе первого поля гибридный фильтр функционирует в качестве обычного рукавного фильтра. В этом режиме временной интервал между двумя импульсами очистки будет короче. Содержание пыли в очищаемом газе при этом не будет подвержено влиянию при данных эксплуатационных условиях.

Основываясь на предоставленных свойствах пыли и ее составе, технология очистки с применением гибридного фильтра является правильным решением для уменьшения остаточного количества пыли в чистом газе. Возврат уловленной пыли в печь не влияет на вышеуказанное значение.

В настоящее время существенное количество пыли выбрасывается из дымовой трубы. В дальнейшем, практически вся пыль будет улавливаться гибридным фильтром с достижением остаточной запыленности не выше 20 мг/нм^3, вследствие чего содержание рециркулируемой пыли будет возрастать в случае, если пыль не будет удаляться частично. В этом случае фильтр-кек будет расти все быстрее, и рукава должны очищаться чаще.

В случае сокращения количества рециркулируемой пыли срок жизни фильтрующих рукавов будет больше 24 месяцев

В связи с изменением системы фильтрации с электростатического на гибридный фильтр, предусматривается установка нового дымососа, рассчитанного на поток газа. Управление дымососом по-прежнему находится в ответственности Павлодарского алюминиевого завода (далее по тексту «ПАЗ»), т.к. поток газа через печь/гибридный фильтр связан с процессом в печи.

Новый дымосос будет оснащен регулирующей заслонкой. Дымосос запускается при закрытой заслонке, и заслонка будет открываться при нарастании тока двигателя дымососа. Управление дымососом связано с работой печи, поэтому управление заслонкой будет осуществляться системой управления ПАЗа.

Поскольку новая гибридная система будет иметь более высокое аэродинамическое сопротивление в сравнении с оставшимся фильтром ESP № 2 печи № 1, объемный поток гибридного фильтра будет уравновешен с потоком электрофильтра №2 на этапе пусконаладочных работ.

Если в качестве топлива горелки для запуска печи используется мазут, то рукавные фильтры должны быть предварительно покрыты (Обработка) защитным слоем до начала процедуры запуска. Для этого используется пыль в количестве 250-300 г/м^2 поверхности фильтрации. Детальное описание Обработки будет представлено в инструкции по эксплуатации и обслуживанию. Необходимо отметить, что использовать жидкое топливо в режиме нормальной эксплуатации можно без ограничений (после того, как система вышла на стабильный режим работы).

Концепция

Концепция гибридного фильтра построена на использовании корпуса электрофильтра, что позволяет сократить объем устанавливаемых конструкций. Важным является тот факт, что значение пониженного давления в оставшейся части корпуса не будет существенно меняться, т.к. перепад давления возникает в рукавах. Новый канал

очищенного газа разработан на условие максимального понижения давления, которое может достигаться за счет использования нового дымососа.

Контроль температуры

Номинальная рабочая температура грязного газохода, выходящего из печи находится в пределах от 200°С до 320°С во время непрерывной эксплуатации. Кроме этого, при возникновении сбоев температура может повышаться с 320 до 400°С (максимум) в течение короткого периода времени (5–7 минут). Выбранные рукавные фильтры выдерживают постоянную температуру до 250°С. Как следствие, при этих условиях требуется охлаждение поступающего газа.

Управление температурой будет отрегулировано для поддержания температуры на входе фильтра на уровне 240°С. Это значение является оптимальным и обеспечивает достаточный уровень безопасности с точки зрения теплостойкости рукавного фильтра, а также температуры кислотной точки росы. Изменение заданного значения возможно на этапе ввода оборудования в эксплуатацию.

Контроль температуры каждого фильтра будет обеспечен установкой:

- одного комплекта форсунок распыления воды/воздуха;
- одного регулирующего воздушного клапана (заслонки);
- одного аварийного воздушного клапана (заслонки).

Нормальный режим работы

Если температура газа, выходящего из печи, превышает установленный уровень температуры (240°С), газ будет охлаждаться за счет впрыска воды в поток газа (полное испарение). Для этих целей используются двухпоточные форсунки (вода и воздух), обеспечивающие распыление воды в надлежащем режиме. Этот предел температуры также означает, что точка конденсации газа увеличивается только на +2,4°С (74,7 → 77,1 °С), что не приводит к ухудшению состояния пыли (слипаемости). За счет впрыска воды (в количестве до 8,8 м^3/ч.), газ охлаждается с 320 до 240 °С.

Для запуска печи до достижения определенного уровня температуры используется только атмосферный воздух.

Если температура на выходе печи превышает 320 °С (медленное повышение), постепенно будет открываться регулирующая заслонка, чтобы охладить газ.

При медленном открывании резервной заслонки система впрыска воды продолжает работать, чтобы минимизировать количество поступающего атмосферного воздуха! За счет подачи атмосферного воздуха поток газа через печь уменьшается на величину (нм^3/ч), соответствующую количеству приточного свежего воздуха.

Эксплуатация в аварийных условиях

Если температура газа повышается до пикового значения (свыше 320°С до максимального значения 400°С в течение 5-7 минут), аварийная заслонка открывается очень быстро, чтобы гарантировать, что температура газа не превысит уровень теплостойкости рукавных фильтров. Такую ситуацию следует рассматривать как нарушение в работе печи, при возникновении которого следует обеспечить защиту фильтра. При быстром открывании резервной заслонки уменьшается тяга в печи, а следовательно - объемный поток через печь.

Третьей мерой безопасности, направленной на предотвращение повышения температуры на входе фильтра сверх предела теплостойкости фильтра, является остановка питателей угольной пыли печи (топливо печи). Для этой цели устанавливаемый регулятор температуры отправляет запрос в существующий контроллер печи системы управления заказчика. Эта система управления должна остановить питатели угольной пыли печи.

Аварийное отключение электроснабжения

В случае сбоя электропитания аварийная воздушная заслонка автоматически открывается с помощью системы с пружинным приводом. Кроме того, регулирующая заслонка дымососа также автоматически перемещается в отказоустойчивое закрытое

состояние. Пока воздушная заслонка в верхней части пылевой камеры открыта, за счет естественной тяги, определенное количество горячего газа из печи может выходить из системы перед входом в гибридный фильтр.

Функциональное описание

Общие сведения

Проходя через первое (электрическое) поле фильтра, газы подвергаются предварительной очистке. Остаточная пыль, которая не осаждается в электростатической секции, ионизируется и собирается в более крупные частицы.

Далее, в секции рукавного фильтра, ионизированная и собранная в более крупные фракции пыль осаждается на поверхности рукавов из ПТФЭ.

Камера с рукавными фильтрами представляет собой фильтрующие сепараторы. Принцип действия основан на так называемой поверхностной фильтрации.

При поверхностной фильтрации осаждение частиц пыли осуществляется на поверхности фильтрующего материала. В фильтровальной камере в качестве фильтрующего материала используются цилиндрические рукава. Всего в фильтровальной камере установлено 1824 фильтр-пакета.

В этой камере газ проходит через фильтр-пакеты снаружи внутрь, при этом пыль оседает снаружи на поверхности пакетов. Со временем на пакетах нарастает слой пыли, который называется фильтрационным кеком. Чтобы предотвратить сокращение пакетов, в каждом пакете размещается опорная корзина.

Очищенный газ выходит через верхнюю часть фильтр-пакета, далее поступает в камеру очищенного газа и оттуда через выпускное отверстие направляется к дымососу.

По мере увеличения количества фильтрационного кека на рукавах потери давления будут возрастать во всей камере с рукавными фильтрами. Поэтому рукава необходимо периодически очищать.

Очистка выполняется с помощью импульсов сжатого воздуха, подаваемых импульсной струйной системой. Управление импульсным режимом осуществляется с помощью небольшого блока управления, расположенного в верхней части фильтра. Измеренное значение перепада давления между сторонами неочищенного и очищенного газа используется в блоке управления для управления циклами подачи импульсов. При высоком перепаде давления очищающие импульсы следуют чаще, чем при более низком перепаде давления.

Частота регенерации фильтров зависит от разницы перепада давления до и после фильтра, которая в свою очередь зависит от количества поступающей с газами пыли, и будет определена и отрегулирована во время пуско-наладочных работ.

Сжатый воздух подается в рукава с помощью инжекционных трубок, которые расположены над перфорированной пластиной. Во время очистки пакеты быстро накачиваются воздухом, затем направление потока меняется, пыль снаружи рассеивается и оседает в приемный бункер. Отделяемая пыль удаляется из бункера с помощью последующих воздухонепроницаемых клапанов. Пыль можно использовать повторно.

Замену рукавов, а также обслуживание/замену остальных внутренних компонентов рукавного фильтра можно выполнять в то время, когда печь не работает или когда поток газа перекрыт в канале перед фильтром (как и в настоящее время). Рукава можно легко извлечь со стороны секции чистого газа. Поэтому в системе предусмотрен специальный проем для технического обслуживания

Разрыв нескольких пакетов не вызовет никаких отклонений — содержание пыли по-прежнему будет значительно ниже предельного. Порванные рукава можно легко заменить во время следующего останова системы.

Ожидаемый срок жизни рукавов составляет около 3-4 года при стандартном расходе рукавов максимально 10% от общего объема в течение 2 лет эксплуатации. В связи с чем, эксплуатирующий персонал должен хранить на складе около 10% рукавов в качестве запасных частей.

Технические характеристики гибридных фильтров №7, 8 и вспомогательных систем

Принципиальная технологическая схема гибридной газоочистной установки включает следующие системы:

- Система анализа газа на выходе печи перед пылевой камерой;
- Система контроля температуры газа;
- Система подачи сжатого воздуха;
- Гибридный фильтр;
- Система транспортировки пыли из бункеров фильтра;
- Газоанализатор после фильтра;
- Дымосос.

Система анализа газа на выходе печи перед пылевой камерой

С помощью системы анализа газа осуществляется прямое измерение (на месте) состава газа, а также измерение CO_2.

Газоанализатор представляет собой компактный блок для измерения концентрации CO_e/O_2 в газе, поступающем из печи. Измерения выполняются в выпускном колпаке непосредственно в потоке газа, выходящего из печи.

Устройство состоит из:

- датчика кислорода;
- датчика выбросов в эквиваленте углекислого газа CO_e;
- измерение CO_e;

Система контроля температуры газа

Система контроля температуры газа состоит из системы впрыска воды, регулирующей и аварийной заслонок для охлаждения газа, а также независимого регулятора. Регулятор системы контроля температуры газа работает независимо от системы управления завода Заказчика.

Система впрыска для охлаждения газа

Система впрыска воды рассчитана на расход воды в газоходы перед гибридными фильтрами №7 и №8 приблизительно 2х8,8 м³/ч для охлаждения топочных газов с температуры 320°С до температуры 240°С и состоит из следующих основных компонентов:

- трубопроводы технической воды от точки врезки в существующий трубопровод до бака для воды. Внутри здания загрузки, на трубопроводе перед баком воды установлены прибор учета расхода воды, механический фильтр для очистки воды, регулирующий клапан по уровню воды в баке. Предусмотрены электрообогрев и изоляция трубопровода;
- бак для воды полезной емкостью V=6м³. В баке предусмотрены нагреватель для поддержания положительной температуры воды, тепловая изоляция бака;
- блок насосов технической воды с тремя насосами высокого давления с регулирующим электроприводом. Предусмотрены электрообогрев и изоляция блока насоса.

Для каждого гибридного фильтра отдельно предусмотрены:

- двупоточные форсунки (вода-воздух) для впрыска воды в количестве, достаточном для обеспечения установленного уровня температуры газов (240°С) перед пылеосадительной камерой;
- контроллер;
- температурные датчики;
- трубопроводы, фитинги, запорная и регулирующая арматура;
- обогрев и изоляция трубопроводов.

Регулирующая заслонка для охлаждения газа

Регулирующая заслонка используется для охлаждения потока газа в том случае, если температура на выходе печи превышает 320°С.

Состав:
- 1 резервная заслонка;
- 1 привод резервной заслонки;
- компенсатор;
- техническая платформа, в том числе лестницы.

Система подачи сжатого воздуха

Общая компрессорная станция для фильтров печи спекания №4 будет поставляться в блочно-модульном исполнении, состоя из двух компрессоров (1 в работе, 1 резервный +100% резерв). Производительность компрессорной станции рассчитана для потребностей только 2 новых гибридных фильтра №7 и №8.

Предварительные данные на один компрессор:

Производительность:	673,1 до 2015,7 нм^3/ч
Давление (рабочее) на выходе из фланца:	6,5 bar(изб.)
Установленная мощность двигателя:	250 кВт
Данные двигателя:	400 V / 50Hz / IE3
Уровень шума согл. ISO 2151расстояние 1м:	78 dB (A)

Компрессорная станция состоит из:
- 2 безмаслянных винтовых компрессоров, включая двигатели и адсорбц. осушители;
- 1 масляно-водяной сепаратор;
- 1 ресивер на 16 бар (-45/45°C);
- 1 комплект трубопроводов и клапанов до потребителей;
- Контейнер, оборудованный системой вентиляции, отопления, сигнальной системой, электрическим шкафом, кабелями и пр. (Размеры ДхШхВ – 13*3*3,5 м).

Гибридный фильтр №7, 8

Основные компоненты каждого гибридного фильтра:
- Специальные детали для рукавных фильтров;
- Пластина с отверстиями, пакеты из ПТФЭ с корпусами;
- Автоматическая система очистки, в том числе электромагнитные клапаны, резервуары, трубы, счетчик времени и измерительный преобразователь перепада давления Δp;
- Камера очищенного газа;
- Газоход для очищенного газа;
- Высоковольтный трансформатор с контроллером для первого поля;
- Система обогрева бункеров; каждый бункер площадью около 20 м^2 (6 бункеров - поля 2-4);
- Шкаф управления низкого напряжения для регулировки температуры газа;
- Устройство передачи аналогового сигнала от газоанализаторов в систему управления установкой;
- Шкаф управления низкого напряжения для гибридного фильтра;
- Контроллер для системы газоочистки;
- Шлюз/маршрутизатор для удаленного обслуживания;
- Лопастные затворы (поля 1–4) для замены одиночного маятникового клапана;
- Ручной шибер;
- Устройство предзапыления.

Управление гибридным фильтром функционирует независимо от системы управления завода Заказчика. Для управления системой требуются только команды на пуск и останов.

Общие данные гибридного фильтра

Количество камер для пакетов	1

	электрическое поле и одна секция рукавных фильтров
Стенки корпуса изготовлены из листовой стали	5 мм (только новые детали)
Корпус рассчитан на статическое давление газа макс. до	+/– 60 мбар
Макс. температура газа	250 °C
Количество пакетов	1824 шт.
Длина пакетов	6,75 м
Диаметр пакетов	150 мм
Площадь фильтрации	5802 м²
Удельная нагрузка воздуха на ткань фильтра	Прибл. 1,1
Потребление воздуха секцией рукавов	710 $нм^3_{влаж}$/ч
Материал пакетов	ПТФЭ
Макс. выдерживаемая температура	250°C
Опорная коробка	S235JR, двухсекционная

Возможность работы фильтра в режиме реального времени

<u>Устройства обогрева бункеров фильтра, поля 2–4</u>

Количество	6 шт.
Мощность одного устройства	6 кВт
Общая установленная мощность	36 кВт

<u>Система разгрузки пыли</u>

Тип	лопастные затворы; для замены существующих маятниковых клапанов
Количество	8 шт.
Мощность одного устройства	~14 м³/ч
Установленная мощность	0,55 кВт

Существующая система встряхивания будет сохранена. Будет предусмотрена возможность установки двух пневматических молотов на каждый бункер; молоты будут установлены при необходимости, если существующая система встряхивания не обеспечит удаления наростов материала. В этом случае существующую систему встряхивания необходимо демонтировать. Установка пневматических молотов при необходимости будет осуществляться дополнительно и за счет Заказчика.

Теплоизоляция для двух гибридных фильтров — для изоляции новых поставляемых деталей

Изоляционные маты	Минеральная вата
Площадь поверхности матов в камере	2x500 м²
Площадь поверхности трубопроводов для чистого газа	2x280 м²

Система транспортировки пыли после бункера фильтра

Для выгрузки пыли из бункеров гибридного фильтра, взамен существующих мигалок, устанавливаются лопастные затворы, также обеспечивающие воздушный затвор бункеров. Перед лопастными затворами устанавливаются ручные шиберы.

Система транспортировки пыли после бункера каждого фильтра состоит из существующего шнекового конвейера фильтра, имеющего следующие характеристики (предоставлены Заказчиком).

Диаметр шнека	400 мм
Шаг шнека	320 мм

Скорость вращения шнека 60 об/мин–1
Производительность 30 т/ч
Установленная мощность привода 22 кВт

На основании исходных данных, приведенных в разделе 3.1, можно заключить, что указанной выше производительности достаточно для транспортировки пыли, собранной в гибридном фильтре.

Шнек фильтра входит в ответственность ПАЗа. Поскольку шнек действует в качестве воздушной блокировки для фильтра, корпус шнека должен быть герметичным. Механическое и технологическое оборудование должно находиться в нормальном состоянии. Капитальный ремонт существующего шнекового конвейера по-прежнему осуществляет группа по техническому обслуживанию установки.

По настоящему проекту предусматривается установка нового блока местного управления для шнековых конвейеров (выключение/автоматический режим/местный режим — вкл./выкл.). Местные блоки будут подключены к новому поставляемому низковольтному шкафу.

Таким образом, сохранение существующих шнековых конвейеров фильтров №7 и №8 обеспечивает разгрузку материала из существующих бункеров полей 1-4 при соблюдении условий, как указано в Приложении 3 "Значение гарантированных эксплуатационных характеристик и Штрафная неустойка" к Контракту. Последующий представленный объем представлен с учетом данных условий.

Пылемерпосле фильтра

Пылемерна выходе каждого фильтра предназначен для периодического измерения концентрации пыли и состоит из следующих компонентов.

Оборудование для измерения и управления концентрацией пыли после гибридного фильтра

Устройство предназначено для измерения средних и низких концентраций пыли в сложных условиях, например в горячих или агрессивных газах. Принцип измерения основан на эффекте обратного рассеяния света. Монтаж выполняется только с одной стороны. Предусмотрены две разные глубины проникновения. Предусмотрена автоматическая компенсация фонового освещения, поэтому дополнительное устройство поглощения света не требуется. Блок обеспечивает автоматическую проверку нулевых и эталонных точек, а также отслеживание уровня загрязнения.

Примечание. Оборудование предназначено для непрерывного измерения концентрации пылевидного загрязнения.

Оборудование для измерения потока газа для каждого фильтра

Измерение потока газа будет осуществляться в одном газоходе очищенного газа между фильтром и дымососом. Измерительное устройство подключается к поставляемому шкафу управления гибридным фильтром. Измеряемые значения будут направляться в систему управления завода.

Дымосос для каждого фильтра №7 и №8

Технические характеристики:

- Производительность 400 000 эфф. м³/ч
- Температура газа 240 °C
- Повышение давления, статическое max. 50 мбар (включая возможный резерв в 2 мбар)
- Степень защиты привода дымососа IP 54
- Частота вращения 1500 об/мин

Комплект поставки:

- Дымосос (в сборе, включая крышку);
- Электродвигатель 1150 кВт;
- Модернизация фундамента дымососа;

- 2 регулирующие заслонки на впускных фланцах всасывающей коробки, приводимые в действие одним общим двигателем (отказоустойчивое закрытое состояние);
- Дверца для очистки;
- Дренажный канал для слива конденсата;
- Всасывающая камера;
- Защищенное соединение;
- Удлиняемые адаптеры на стороне всасывания и нагнетания;
- Система контроля вибрации;
- Система контроля нагрева.

Устройство предзапыления рукавов

Если для запуска печи в качестве топлива грелки используется мазут, то рукавные фильтры должны быть предварительно покрыты защитным слоем до начала процедуры запуска.

При процедуре предзапыления рукавных фильтров требуется, чтобы дымосос был включен в работу, а система очитки (первое поле и секция рукавов) была выключена.

Пыль загружается в газоход между пылевой камерой и входом в фильтр, для чего на газоходе предусмотрен впускной патрубок.

Для предварительного покрытия необходимо использовать минимум 25кг пыли из пылесборника (бункеров) гибридного фильтра на 100м^2 поверхности рукавов.

Предварительное предзапыление необходимо выполнять непосредственно перед началом пуска печи спекания. В случае потери слоя напыления фильтров, процедуру предзапыления необходимо повторить.

Для выполнения предзапыления фильтров предусматривается подача пыли из напорных трубопроводов систем пылевозврата соседних печей.

Трубопроводы предзапыления Ду150 снабжаются необходимым количеством пробковых кранов и штуцерами для продувки сжатым воздухом, тепловая изоляция трубопроводов предусматривается в местах доступа обслуживающего персонала.

Компоновочные решения

Гибридный фильтр №7, 8

В корпусе существующих электрофильтров №7, 8 на месте полей 2-4 устанавливается камера с рукавными фильтрами, в которой размещено по 1824 фильтр-пакета, пластины с отверстиями, инжекционные трубки подачи сжатого воздуха, специальные детали для рукавных фильтров.

Для отвода очищенного газа, выходящего из верхней части фильтр-пакетов, устанавливается камера очищенного газа (пленум).

Камера очищенного газа, при отключенном гибридном фильтре, используется также для замены рукавов и обслуживания/замены остальных внутренних компонентов рукавного фильтра, для чего предусмотрен вход в камеру.

На площадках обслуживания отм. 19,05 располагаются трубопроводы и коллекторы сжатого воздуха системы импульсной очистки рукавных фильтров.

Над отм. 19,05 гибридного фильтра предусмотрено погодное укрытие.

Над первым полем фильтра прокладывается монорельс для существующей тали грузоподъемность 0,5т.

Лопастные затворы, взамен существующих маятниковых клапанов, а также ручные заслонки устанавливаются над шнековыми конвейерами и обслуживаются с площадки отм. 2,600.

Пылевая камера

Пылевые камеры фильтров №7, 8 устанавливаются взамен циклонов и располагаются в осях 45-56, А-Г.

На пылевых камерах устанавливаются регулирующие и аварийные заслонки присадки свежего воздуха.

Для установки и обслуживания регулирующих и аварийных заслонок предусматриваются опорные конструкции и площадки обслуживания с отметкой 17.600.

Газоходы очищенного газа

Газоходы очищенного газа включают 3 тракта, 2 параллельных всасывающих тракта Г-1 и Г-2 от гибридного фильтра до дымососа расположены в осях К-Л, рядах 44-55 гибридного фильтра, напорный тракт Г-3 от дымососа к дымовой трубе расположен в осях Л-М, рядах 45-54 здания дымососной.

Параметры уходящих газов в газоходах Г-1 и Г-2, разрежение Р=-3700 Па, температура t=240°С, параметры уходящих газов в газоходе Г-3 напор Р=0 Па, температура t=246°С.

Газоходы Г-1 и Г-2 выполнены из трубы диаметром 1820 мм с толщиной стенки 5 мм, усиленной поперечными ребрами жесткости. Компенсация теплового расширения обеспечивается тканевыми компенсаторами, расположенными в точках присоединения газоходов к гибридному фильтру и дымососу, и на вертикальном участке газохода. Газоход Г-3 выполнен из трубы диаметром 2520 мм с толщиной стенки 8 мм, компенсация теплового расширения обеспечивается тканевым компенсатором, расположенным в точке присоединения газохода к дымососу.

Для крепления опор газоходов и площадок обслуживания предусмотрена опорная конструкция в осях К-Л, рядах 44-55 гибридного фильтра. Опорную конструкцию смотрите в строительной части. Расположение опор газоходов: неподвижная опора на отметке +4.200, пружинная подвеска на отметке +8.350, направляющая опора на отметке +11.500, неподвижная опора на отметке +14.000, пружинная подвеска на отметке +19.545. Площадки обслуживания расположены на отметках +9.300 и +14.000.

На площадке обслуживания на отметке +9.300 расположены следующие устройства: отбор абсолютного давления, отборное устройство дифференциального давления, отбор газовой пробы для пылемера, шкаф пылемера, штуцеры ручного отбора проб.

На площадке обслуживания на отметке +14.000 расположены следующие устройства: отбор температуры, отбор газовой пробы, ящик для подвода сжатого воздуха, станция клапанов.

Изоляция газоходов выполнена двумя слоями базальтовых матов, общей толщиной 120 мм, с внешней оболочкой из оцинкованной стали.

Здание дымососов

Дымососы гибридных фильтров №7, 8 размещаются в существующем здании в осях 45-47, 52-54, Л-М на месте демонтируемых дымососов.

Для дымососов выполняются новые фундаменты и площадки обслуживания.

Ремонтное обслуживание дымососов будет выполняться с использованием существующего электрического крана грузоподъемностью 5,0тс.

Здание загрузочного конца печей

В существующем здании загрузочного конца печей в осях 19-20, П-С располагается оборудование системы впрыска воды для охлаждения газа на выходе из печи:

- бак технической воды в осях 19-20, П-С на отм. 0,000;
- блок насосов технической воды в осях 19-20, П-Р на отм. 0,000;
- форсунка системы впрыска воды на газоходе грязного газа в осях 19-20, Р-С, выше отм. 8,250;
- трубопровода технической воды к баку от блока насосов вдоль оси 20;
- трубопровод сжатого воздуха к форсункам с арматурой.

Для обслуживания оборудования предусмотрены свободные зоны и технологические площадки.

Компрессорная установка

Сжатый воздух используется для импульсной очистки рукавных фильтров, распыливания воды в двухпоточных форсунках впрыска воды в поток газа после печей, а также для систем анализа газа и пылемеров.

Сжатый воздух, необходимый для технологических нужд реконструируемого газоочистного оборудования печи спекания №4, фильтры №№7,8, вырабатывается блочно-модульной компрессорной станцией (БМКС).

В БМКС установлены два безмаслянных винтовых компрессора ZT250VSD-8.6 FF (1 в работе и 1 в резерве) с электроприводом VSD (частотно-регулируемый привод) и встроенными адсорбционными осушителями типа FF (точка роса от +3°С в летний период, до -25°С в зимний период). Охлаждением компрессоров воздушное.

Рабочее давление БМКС от 6,5 до 8,6 бар (изб.).

Производительность одного компрессора от 673,1 до 2015,7 нм^3/ч при давлении 6,5 бар (изб.), от 673,1 до 1880 нм^3/ч при давлении 8 бар (изб.). Мощность двигателя: 250 кВт. Напряжение 400 В, 50 Гц.

Для улавливания мелких частиц пыли установлен магистральный фильтрPDp 850+.

Трубная обвязка БМКС выполнена из оцинкованного металла.

Модульная компрессорная станция, рассчитанная на эксплуатацию при температурном режиме окружающей среды от -45,5° до +45°С. Контейнер снабжен автоматической системой внутреннего климат контроля. Выхлоп горячего воздуха осуществляется наружу через диффузор.

Общая потребляемая мощность в случае одновременной работы всего оборудования – 340,6кВт (при одном работающем компрессоре).

В БМКС установлена система пожаротушения, которая представляет из себя колбы с порошковым наполнителем. Устанавливаемы датчики – инфракрасные.

После БМКС устанавливается ресивер для выравнивания давления при переменных режимах работы.

Компоновка компрессорной установки БМКС

Компрессорная установка БМКС размещается за зданием пылеугольного отделения между зданиями ГПП2 и РП-30.

БМКС устанавливается на бетонный фундамент. Рядом с БМКС расположена площадка ресивера на собственном бетонном фундаменте, огороженная сеткой рабицей.

Вокруг БМКС с площадкой ресивера организованы проезды автотранспорта.

Рядом с ресивером устанавливается площадка обслуживания арматуры.

Трубопроводы сжатого воздуха устанавливаются на высоких опорах, для обеспечения прохода под ними.

Наружные технологические трубопроводы

Сжатый воздух

Проектируемая трасса системы подачи сжатого воздуха проходит от проектируемой компрессорной станции до оси К здания пылевозврата.

Эстакада трубопроводов

Проектируемая эстакада трубопроводов пересекает грунтовую автомобильную дорогу, зеленые насаждения и проходит под эстакадой токопроводов ВЛ – 10кВ.

После автодороги, проектируемая эстакада проходит по кровле пристройки, расположенной перед пылеугольным отделением.

Проход трубопровода через здание пылевозврата

Проход трассы в здание будет осуществляется через оконный проем. При прохождении в осях Т-У/1-2 проектируемая трасса трубопроводов пересекает две подкрановые балки и трубу системы вентиляции, проложенные в продольном направлении здания. Низ подкрановых балок расположен на высоте +8,630мм от пола. Низ трубы системы вентиляции расположен на высоте +6,050мм от пола. Проектируемая трасса трубопроводов в осях Т-У/3-6 здания пылеугольного отделения в перпендикулярном направлении пересекает существующий кабельный канал и трубу системы вентиляции. В здании в осях Т-У/6-8 каких-либо сетей и коммуникаций, способных повлиять на прохождение трассы нет.

Проход трубопровода вдоль печи№5

На участке прохода проектируемой эстакады, вдоль печи №5, установлено 7 опор печи.

На консоли опор печи установлены металлические швеллеры №24.К швеллеру №24 приварены металлические равнополочные уголки 90х90мм, с шагом 900-100мм. Крепление трубопровода сжатого воздуха будет осуществляться на своих консолях, приваренные к данным уголкам.

Проход трубопровода через здание загрузки

В здании загрузки печи трубопровод сжатого воздуха входит на уровне существующих трубопроводов пылевозврата.

После входа в здание, проектируемая линия трубопроводов поворачивает от колонны в осях Ф/19 к колонне в осях У/19.

Выход из здания загрузки осуществляется через оконный проем в осях 20/У-Ф.

Проход трубопровода через здание пылевозврата

Проектируемая трасса проходит в осях Ж/56-57 между железобетонными колоннами.

После чего трубопровод выходит из здания пылевозврата со стороны здания дымососов, и располагается вдоль здания пылевозврата на существующих строительных конструкция под выходными патрубками фильтров.

Тепловая изоляция

Расчет и выбор тепловой изоляции по проекту «Реконструкция системы газоочистки печи спекания №4, фильтры №7,8, АО «Алюминий Казахстан»» произведен с помощью программы «Изоляция» версия 2.52 R1, 2022 г., разработанной Научно-техническим предприятием «Трубопровод».

Проект тепловой изоляции разработан на основании Межгосударственных Строительных Норм МСН 4.02-03-2004, Межгосударственных сводов правил по проектированию тепловой изоляции СП. РК.4.02-102-2003 и НР 34-70-118-87.

Работы по тепловой изоляции должны выполняться согласно Требованиям безопасности ОСТ РК 7.20.03-2005 и в соответствии ГОСТ 17314-81 «Устройства для крепления тепловой изоляции стальных сосудов и аппаратов».

Тепловая изоляция предусматривается для следующего оборудования и систем:

- Гибридная газоочистная установка №7,8;
- Газоходы гибридных газоочистных установок №7,8;
- Дымососы гибридных газоочистных установок №7,8;
- Бак технической воды;
- Пылевая камера гибридных газоочистных установок №7,8;
- Клапаны присадки свежего воздуха гибридных газоочистных установок №7,8;
- Системы предзапыления гибридных газоочистных установок №7,8;
- Трубопроводы технической воды;
- Тепловая изоляция в местах усиления корпусов оборудования.

Гибридная газоочистная установка №7,8

Plenum (надстройка электрофильтра). Расчетная температура 240°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ЭНЕРГО +1000», номинальной плотностью 75 кг/м^3 в 2 слоя с общей толщиной изоляции 110 мм. Каждый теплоизоляционный слой сверху покрыт слоем алюминиевой фольги толщиной 0.1 мм. Вся конструкция покрыта стальным листовым гнутым профилем толщиной 0.7 мм.

Бункеры пыли. Расчетная температура 240°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ЭНЕРГО +1000», номинальной плотностью 75 кг/м^3 в 2 слоя с общей толщиной изоляции 100 мм. Вся конструкция покрыта стальным горячеоцинкованным листом толщиной 1 мм.

Газоходы гибридных газоочистных установок №7,8

Три газохода: газоход до пылевой камеры, газоход между пылевой камерой и фильтром, газоход очищенного газа. Расчетная температура 240°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ЭНЕРГО +1000», номинальной плотностью 75 кг/м^3 в 2 слоя толщиной изоляции 100÷110 мм покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 1 мм.

Дымососы гибридных газоочистных установок №7,8

Один дымосос с каждой гибридной газоочистной установкой. Расчетная температура 240°С.

Теплоизоляционный слой дымососа выполнен в два слоя плитами из каменной ваты марки ТЕХНО Т 150 ФА (плотностью 150 кг/м3) и ТЕХНО Т 120 ФА (плотностью 120 кг/м3) общей толщиной 150 мм согласно рекомендациям Boldrocchi для обеспечения тепловой защиты и шумовой защиты.

Бак технической воды

Один бак технической воды с электрообогревом. Расчетная температура +5°С.

Бак со штуцерами: маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ "БАТИЗ ТЕРМО +400" с толщиной изоляции 30 мм, обертка пленкой полиэтиленовой в 2 слоя, обертка полотном стекловолокнистым холстопрошивным в 8 слоев покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 1 мм.

Пылевая камера гибридных газоочистных установок №7,8

Пылевая камера с каждой гибридной газоочистной установкой. Расчетная температура 240°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ЭНЕРГО +1000», номинальной плотностью 75 кг/м^3 в 2 слоя с общей толщиной изоляции 110 мм покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 1 мм.

Клапаны присадки свежего воздуха гибридных газоочистных установок №7,8

Два газохода с поворотными заслонками (регулирующий и аварийный). Расчетная температура 320°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ "БАТИЗ ЭНЕРГО +1000", номинальной плотностью 75 кг/м^3 в 2 слоя общей толщиной изоляции 120 мм покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 0,8÷1 мм.

Системы предзапыления гибридных газоочистных установок №7,8

Изолируются трубопроводы и арматура. Расчетная температура 180°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ТЕРМО +400» толщиной изоляции 50 мм покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 0,5÷1мм.

Трубопроводы технической воды

Изолируются насосы, трубопроводы и арматура. Расчетная температура 20°С. Электрообогрев трубопроводов выполняется по отдельному проекту ТОО «ЕНЕ».

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ТЕРМО +400» толщиной изоляции 40÷50 мм покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 0,5÷1мм.

Тепловая изоляция в местах усиления корпусов оборудования

Тепловой изоляции подлежат: гибридные газоочистные установки и пылевые камеры. Расчетная температура 240°С.

Маты прошивные из базальтового микротонкого волокна в обкладке на металлической сетке с одной стороны типа МП-75-3-БМТВ «БАТИЗ ЭНЕРГО +1000», номинальной плотностью 75 кг/м^3 в 2 слоя с общей толщиной изоляции 110 мм, покрытые стальным горячеоцинкованным листом толщиной 1 мм.

Отопление, вентиляция и кондиционирование

При установке электрофильтров №7,8 на печи спекания №4 требуется операторская электрофильтров, где осуществляется управление и контроль работой. Данное помещение оборудуется электронными щитами автоматики. Этому оборудованию для нормальной работы требуется поддержание постоянной температуры внутреннего воздуха. Поддержание постоянной температуры выполняют и обеспечивают системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

В помещение операторской предусматривается поддержание оптимальных параметров внутреннего воздуха (tВН = 22 + 2°С, φ = 52 ± 7%) в теплый период.

Поддержание вышеназванных параметров осуществляется системами кондиционирования воздуха.

Проектом предусматривается установка промышленного кондиционера сплит-система. Система обработки воздуха в кондиционере принята с рециркуляцией и очисткой воздуха в воздушном фильтре не менее G4. Охлажденный и очищенный воздух подается в помещения. Наружные блоки с воздушным охлаждением устанавливаются на улице. Диапазон работы до –15°С.

Для защиты наружного блока от снега заложен металлический зонт.

Вентиляция и кондиционирование воздуха помещения газоанализаторной

В помещении необходимо поддержание оптимальных параметров внутреннего воздуха (tВН = 22 + 2°С, φ = 52 ± 7%) круглогодично.

Поддержание вышеназванных параметров осуществляется системами вентиляции и кондиционирования воздуха. Система общеобменной вентиляции предполагает работу до +10°С наружного воздуха. Канальный вентилятор по воздуховоду подает наружный воздух, очищенный в фильтре в помещение. Удаление происходит с помощью осевого вентилятора.

Свыше 10°С - в работу включить напольный кондиционер сплит система. Проектом предусматривается установка промышленного напольного кондиционера сплит- система. Система обработки воздуха в кондиционере принята с рециркуляцией и очисткой воздуха в воздушном фильтре не менее G4. Охлажденный и очищенный воздух подается в помещение. Наружные блоки с воздушным охлаждением устанавливаются на улице. Комбинированная система вентиляции принята в целях энергосбережения, экономии электричества.

Вентиляция воздуха помещения в помещениях трансформаторов Т-2, Т-3

Для нейтрализации тепловыделений в помещении трансформаторных №2,№3 запроектирована система механической вытяжной вентиляции В1, В2.

Внутрення температура воздуха в помещении принята t в=+5 - +40°С.

При повышении температуры в помещении выше 40 °С от температурного датчика по сигналу включаются в работу вытяжные вентиляторы. Отключение вентиляторов происходит также через сигнал температурного датчика, при достижении т-ры 30 °С.

Приточный воздух в помещение поступает через существующую решетку, расположенную в нижней части ворот помещения трансформаторной Т2 и через вновь устанавливаемую решетку в нижней левой части ворот помещения Т3.

Для более эффективного воздухообмена к вытяжным вентиляторам присоединяется воздуховод с вентиляционными отверстиями, затянутыми металлической сеткой.

Автоматика, блокировка, контроль и управление

Проектом предусмотрен необходимый объем автоматизации вентиляционных систем:

вентиляция кабельных помещений блокируется со средствами автоматического пожаротушения;

при срабатывании извещателя автоматически отключается вентиляция и включаются средства пожаротушения. Вентиляция вновь запускается дистанционно;

автоматическое поддержание заданной температуры кондиционером.

Включение и отключение приточно-вытяжных систем происходит от датчиков температур, которые служат для контроля недопущения повышения предельной температуры в помещении.

Наружные сети канализации

На площадке предусмотрено строительство блочно-модульных компрессорных станций. Компрессорная №3 (для фильтров № 7-8), Компрессорная № 3 (для фильтров № 9-10). В процессе работы компрессорной образуется незначительное количество конденсата в количестве 25л/час на каждую компрессорную станцию. Отведение конденсата предусматривается в самотечном режиме в существующую ливневую канализацию.

Проектируемые трубопроводы прокладываются в грунте, представленных супесью коричневато-бурого цвета с включениями щебня, песка и строительного мусора.

Проектируемый трубопровод выполняется из полиэтиленовых напорных труб SDR26 D63х2,5 и D160х6,2 по ГОСТ 18599-2001, с установкой смотровых канализационных колодцев из сборных железобетонный элементов.

Глубина заложения трубопровода принята 2,20-2,70м от планировочной отметки земли.

Внутренние сети водоснабжения и канализации

Компрессорная № 3 (для фильтров № 7-8)

Сеть дренажной канализации

Система дренажной канализации К3 предусмотрена для отвода конденсата, от блочно-модульной компрессорной станции. Подключение принято за пределами компрессорной, во избежание промерзания трубопровода в холодный период года, предусмотрен электрообогрев трубопровода в тепловой изоляции типа K-FLEX.

Сеть выполнена из труб ПЕ100 SDR26 63х2,5 техническая по ГОСТ 18599-2001.

Здание загрузки

Сеть производственной канализации

Система производственной канализации К6 предусмотрена для отвода технической воды (аварийный сброс), от баков технической воды. Трубопровод, проложенный в здании загрузки, разработан в чертежах ТМ, Данным проектом предусмотрен отвод воды от здания до дренажного колодца. Дренажный колодец выполнен в разделе АСО.

Сеть выполняется из стальных электросварных труб Dy 159х4,5 по ГОСТ 10704-91. Глубина заложения трубопровода 2,20-2,70м, от планировочной отметки земли.

Проектируемые трубопроводы прокладываются в грунте, представленных супесью коричневато-бурого цвета с включениями щебня, песка и строительного мусора.

Электротехнические решения

Раздел проекта разработан на основании задания на проектирование, и в соответствии сдействующими нормами, правилами и техническими условиями.

В рабочем проекте рассматриваются два пусковых комплекса:

ПК1 – гибридная газоочистная установка №7;

ПК2 – гибридная газоочистная установка №8

Внешнее электроснабжение

В соответствии с Техническими условиями на электроснабжение потребителей гибридный фильтров №7, 8 печи спекания №4, выданными АО «Алюминий Казахстан»

(№АОК00106-300-ECP-THY-LET-0067 от 12.04.2023 г.), предусматривается реконструкция в существующем распределительном устройстве РП-32 в следующем объеме:

замена существующего силового трансформатора Т2 мощностью 6300кВА, напряжением 10,5/3,15кВ;

замена существующих кабелей от трансформатора Т2 до секций 3С.Ш. и 4 С.Ш.;

замена выключателей вводных ячеек №22, №23 секций 3кВ РП-30 с номинальным током 1500А на выключатель с номинальным током 1600А;

замена трансформаторов тока с номинальным током 1500А на трансформаторы тока с номинальным током 2000 А;

установка счетчиков технического учета.

Рабочим проектом предусматривается замена силового трансформатора Т2 мощностью 6300кВА на трансформатор мощностью 10000кВА, напряжением 10/3кВ типа ТДС-10000/10,5/3,15кВ. Выбор мощности трансформатора Т2 выполнен в соответствии с подсчётом нагрузок, согласованного АО «Алюминий Казахстан» письмом №АОК00106-300-ECP-THY-LET-0045 от 06.02.2023г.

Электроснабжение новых потребителей 0,4кВ в РП-32 предусматривается от существующих сборок переменного тока.

Основные кабельные потоки в РП-32 проходят по существующим кабельным трассам на существующих кабельных конструкциях. Кабели, питающие силовые трансформаторы Т2 и Т3 на участке от РП-30 до РП-32 проходят по существующей кабельной эстакаде по существующим кабельным конструкциям.

Гибридная газоочистная установка № 7

В связи с изменением системы фильтрации с электростатического, на гибридный фильтр – устанавливается новый дымосос Р=800кВт, U=3кВ взамен существующего Р=500кВт, U=3кВ. Электроснабжение дымососа осуществляется от существующих ячеек 3кВ №28 РП-32 с заменой питающего кабеля. Схема управления дымососа – существующая TREI-iFIX.

Электроснабжение ответственных потребителей гибридной газоочистной установки №7 предусматривается от новой силовой сборки «0HEDE10GH004» с 2-мя вводами питания от 2 независимых источников питания.

Электроснабжение оборудования 0,4кВ гибридной газоочистной установки N7 предусматривается от существующих секций 0,4кВ «ПСУ14», «7РЩ» и от нового щита управления двигателями «7HDE10GH001». В связи с увеличением нагрузки потребителей гибридного фильтра предусматривается:

замена существующего масляного трансформатора ТП 30-41 мощностью 1600 кВА, напряжением 10кВ на сухой трансформатор типа ТСЛ 2500 мощностью 2500 кВА, напряжением 10/0,4кВ;

замена питающего кабеля 10кВ трансформатора ТП 30-41;

замена выключателей в существующем щите «7РЩ»;

замена автоматических выключателей и шин в существующих панелях «ПСУ4», «ПСУ14».

Для минимизации перерыва электроснабжения потребителей ПСУ-14 при реконструкции пускового комплекса 2, с пусковым комплексом 1 в ПСУ-14 устанавливаются автоматические выключатели, предназначенные для потребителей пускового комплекса 2.

Для электроснабжения компрессорной станции предусматривается строительство блочно-модульной трансформаторной подстанции БКТП 2х2500/10-0,4кВ с сухими трансформаторами 10/0,4кВ, мощностью 2500 кВА. Разместить БКТП предусматривается в районе существующей РП-30 на свайный фундамент высотой 1,2м, с возможностью крепления кабельных конструкций. Свайный фундамент для установки БКТП выполнен в строительной части проекта.

Гибридная газоочистная установка № 8

В связи с изменением системы фильтрации с электростатического, на гибридный фильтр – устанавливается новый дымосос P=800кВт, U=3кВ взамен существующего P=500кВт, U=3кВ. Электроснабжение дымососа осуществляется от существующей ячейки 3кВ №27 РП-32. Схема управления дымососом – существующая TREI-iFIX.

Электроснабжение ответственных потребителей гибридной газоочистной установки N8 предусматривается от силовой сборки «0HEDE10GH004», установленной с 1-ым пусковым комплексом.

Электроснабжение оборудования 0,4кВ гибридной газоочистной установки N8 предусматривается от существующих секций 0,4кВ «ПСУ14», «8РЩ» и от нового щита управления двигателями «8HDE10GH001». В связи с увеличением нагрузки потребителей гибридного фильтра предусматривается:

замена выключателей в существующем щите «8РЩ»;

замена автоматических выключателей и шин в существующей панели «ПСУ14» выполнена с 1-м пусковым комплексом.

Электроснабжение компрессорной станции для гибридной газоочистной установки №8 выполнено от блочно-модульной трансформаторной подстанции БКТП с 1-м пусковым комплексом.

БКТП 2х2500/10-0,4кВ

Для электроснабжения компрессорной станции предусматривается строительство блочно-модульной трансформаторной подстанции БКТП 2х2500/10-0,4кВ (БКТП). Блочно-модульное здание БКТП представляет собой три блока модулей, установленных на фундамент с полностью смонтированными в пределах блоков электрическими соединениями.

В состав модульной трансформаторной подстанции БКТП 2х2500/10-0,4кВ входит:

блочно-модульное здание с лестницей, с системами освещения, обогрева, вентиляции и пожарной сигнализации;

два трансформатора сухих в защитных кожухах;

РУНН 0,4 кВ (две секции 0,4кВ «CS01», «CS02» по схеме неявного резерва);

шинная перемычка между шкафами РУНН 0,4 кВ;

щит собственных нужд 0,4 кВ.

Электроснабжение БКТП предусматривается от двух ячеек 3кВ существующей РП-30.

В соответствии с техническими условиями № АОК00106-300-ECP-THY-LET-0025 28.10.2022г., выданными АО «Алюминий Казахстан», для подключения БКТП в РП-30 предусматривается:

установка двух ячеек КРУ-10 кВ типа КРУ2-10 АО «КЕМОНТ» (Iс.ш. рядом с ячейкой №35, IIс.ш. рядом с ячейкой №36), аналогично установленным;

установка в новых ячейках высоковольтных выключателей Siemens, номинальным током 1250А в комплекте с ошиновкой и силовыми контактами, микропроцессорных устройств серии MICOM P123, счетчиков учета МИР С-03.05Т-EQTLB-RR-1T-L.

Кабельное хозяйство

Кабельное хозяйство выполняется согласно действующим нормам и правилам (СНиП, ПУЭ РК), «Правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий Республики Казахстан» (№123 от 20.02.2015г).

Прокладка кабельных линий предусматривается по существующим и реконструируемым кабельным конструкциям открытым способом на консолях и в перфорированных лотках с обеспечением защиты от механических повреждений. Прокладка единичных кабелей выполняется скобами по стене. Для защиты кабелей от механических повреждений используются гибкие металлические рукава и трубы.

По территории основные потоки кабелей прокладываются на кабельных и технологических эстакадах. Предусматривается защита кабелей от солнечной радиации при прокладке их открыто на эстакадах.

Проходы кабелей через стены и перекрытия выполняются с уплотнением мест прохода кабелей трудносгораемыми материалами, перечень которых приведен в РД 34.03.304-87, это обеспечивает нераспространение огня из одного помещения в другое в течение 0,75 часа.

Для повышения пожарной безопасности предусматриваются кабели с пластмассовой изоляцией, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением (нг-LS).

Заземляющие устройства, молниезащита

Заземляющие устройства выполняются на основании «Правил устройства электроустановок Республики Казахстан», «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (СП РК 2.04-103-2013* г.).

В зданиях и сооружениях заземление электрооборудования выполняется стальной полосой сечением 25х4мм^2 и заземляющим проводником ПВ-1 зелено-желтого цвета, подключаемой к существующему внутреннему контуру заземления. Предусматривается также широкое использование для заземления стальных строительных конструкций, арматуры фундаментов и кабельных конструкций, присоединяемых к сети заземления.

Наружные контуры заземления проектируемых зданий и сооружений предусматривается выполнить медной полосой сечением 30х6мм^2 прокладываемой в земле на глубине 0,5÷1м, к которой подключаются электроды заземления диаметром 16мм длиной 5м. Для наружного контура заземления используются также кабельные конструкции, пролетные строения и другие элементы кабельных эстакад. Сопротивление общего контура заземления должно быть не более 4 Ом (ПУЭ РК 2015 г., п.198).

Все проектируемые сооружения относятся по устройству молниезащиты к III категории, защищаются от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через наземные металлические коммуникации.

Защита от прямых ударов молнии всех проектируемых зданий, имеющих металлическую кровлю, осуществляется путем заземления металлической кровли (соединение кровли с наружным контуром заземления, используя в качестве токоотводов металлические колонны зданий).

Электрическое освещение

Электрическое освещение предусматривается в соответствии с действующими нормами и руководящими указаниями.

Освещенность принята в соответствии с положениями СП РК 2.04-104-2012 и СН РК 2.04-01 «Естественное и искусственное освещение».

Освещение преобразовательной подстанции электрофильтров, дымососного отделения и здания загрузки существующее. В здании электрофильтров на отметках +0,0 ÷ +12,7 освещение существующее. В укрытии рукавных фильтров здания электрофильтра отметки +19,82 и +19,05, а также на площадках обслуживания газоанализаторов выполняется рабочее освещение - на напряжение 220 В переменного тока. Сеть ремонтного освещения - (переносные светильники переменного тока, запитываемые от специальных понижающих трансформаторов) в преобразовательной подстанции электрофильтров, дымососном отделении и в здании загрузки существующая. В здании электрофильтров на отметках +0,0; +12,7 сеть ремонтного освещения существующая. В укрытии гибридных фильтров здания электрофильтра на отметках +19,05 сеть ремонтного освещения - новая.

Питание сети освещения предусматривается от существующих щитков освещения ЩО 4-4, с установкой автоматических выключателей и ЩО 3-5 заменой всех автоматических выключателей и силовых шин в соответствии с Техническими условиями, выданными АО «Алюминий Казахстан» (№АОК00106-300-ECP-THY-LET-0043 от 25.01.2023 г.).

Рабочее освещение укрытия рукавных фильтров и площадок обслуживания газоанализатора выполняется энергосберегающими светильниками со светодиодными лампами. Управление освещением выполняется непосредственно по месту.

Управление, измерение, сигнализация и автоматика

Управление, релейная защита и автоматика предусматриваются в объеме, соответствующим требованиям ПУЭ РК, Нормам технологического проектирования и руководящим указаниям.

В соотвествии с «Принципиальной схемой электрических соединений печи спекания №4» №АОК00108-301-THY-20000-4211-ESD-003-Rэлектроснабжение дымососов осуществляется от существующих ячеек 3кВ №27, №28 РП-32. Схема управления, защиты, автоматики и измерения дымососами сохраняется существующая.

В соответствии с Технических условий на подключение модульной КТП (2х2500 кВА) 10/0,4 кВ АО "Алюминий Казахстана» № АОК00106-300-ECP-THY-LET-0025 28.10.2022г. для подключения модульной БКТП (2х2500 кВА) 10/0,4 кВ предусмотрена установка двух ячеек КРУ-10кВ в РП-30. В новых ячейках КРУ 10кВ устанавливаются микропроцессорные устройства защиты MicomP123 с полным набором защит, предусмотренных ПУЭ РК и «Руководящими указаниями по релейной защите» и предусматривается привязка к существующим общесекционным защитам.

В ячейках 10кВ РП-30в части управления и сигнализациисохраняются существующие принципы:

управление коммутационными аппаратами по релейным схемам с помощью малогабаритных переключателей и промежуточных реле;

управление коммутационных аппаратов – с фасада шкафа КРУ 10кВ.

Для технического учета потребляемой электроэнергии в ячейках КРУ 10кВ установлены счетчики МИР С-03.05Т-EQTLB-RR-1T-L.

Для электроснабжения потребителей 0,4кВ компрессорной станции в районе РП-30 предусматривается установка блочно-модульной двухтрансформаторной подстанции 10/0,4кВ (БКТП), с двумя сухими трансформаторами, мощностью по 2500 кВА, в полной заводской готовности.

В БКТП предусматривается:

система освещения, обогрева, вентиляции;

система пожарной сигнализации;

автоматический ввод резервного питания секций РУ 0,4 кВ;

управление коммутационными аппаратами по релейным схемам с помощью малогабаритных переключателей и промежуточных реле с фасадов шкафов;

световая сигнализация положения пусковых аппаратов, световая и звуковая сигнализация аварийного отключения аппаратов и срабатывания АВР;

организация вызывного сигнала на АРМ ИУС ПАЗ.

Рабочим проектом предусматривается замена силового трансформатора Т2 мощностью 6300кВА на трансформатор мощностью 10000кВА, напряжением 10/3кВ и Т30-41 мощностью 1600кВА на трансформатор мощностью 2500кВА, напряжением 10/0,4кВ. В связи с увеличением мощности силовых трансформаторов Т2, Т30-41 рабочим проектом предусмотрен пересчет проектных уставок.

Схема управления, защиты, автоматики трансформатора Т30-41 сохраняется существующая.

Для трансформатора Т2 в соответствии с Техническими условиями на электроснабжение потребителей гибридный фильтров №7, 8 печи спекания №4, выданными АО «Алюминий Казахстан» (№АОК00106-300-ECP-THY-LET-0067 от 14.04.2023 г.), в ячейках №22, №23 секций 3кВ РП-32 предусматривается:

замена выключателей (в целях унификации и взаимозаменяемости, устанавливаются Smart-выключатели фирмы «Таврида-Электрик»);

замена трансформаторов тока с номинальным током 1500А на 2000А;

установка счетчика технического учета электроэнергии МИР С-07.05-57-5(10)-RH.P.

Цепи защиты и автоматики управления вводных выключателей выполняются в микропроцессорных терминалах MicomP127 с привязкой к существующим цепям релейной защиты и автоматики.

Цепи управления и защиты присоединений 3кВ, 10кВ выполняются на постоянном оперативном токе 220В.

В соответствии с Техническим заданием на проектно-изыскательские работы по проекту «Реконструкция системы пыле-газоочистки печи спекания №4 и 5, фильтров №7,8,9,10» ПАЗ, АО «Алюминий Казахстан» в рабочем проекте предусмотрены мероприятия для защиты оборудования от высоких температур при возникновении экстремальных случаев. В рамках проекта выполнена дополнительная блокировка (Четвертый уровень защиты печи спекания), предусматривающая останов технологического процесса помола и подачи угольной пыли в печь спекания №4 после закрытия шиберов на двух дымососах. Для реализации «Четвертого уровня защиты» в электротехнической части предусматривает реконструкция электротехнических устройств РП-32 и 14ЩСУ11 с демонтажем существующих и монтажом новых аппаратов.

Системы связи и сигнализации

Система автоматической пожарной сигнализации

Система пожарной сигнализации предусмотрена в соответствии СН РК 2.02-11-2002, СНиП РК 3.02-16-2003 и СНиП РК 2.02-15-2003.

Автоматической пожарной сигнализацией защищаются все помещения (за исключением помещений, перечисленных в п.1.7 СН РК 2.02-11-2002), не защищенные системой автоматического пожаротушения (технические помещения и электрощитовые).

Проектом предусматривается адресная система автоматической пожарной сигнализации, что позволяет установить точное место возгорания.

При пожаре, в помещении операторов на 2-м этаже выдается звуковой сигнал и на жидкокристаллическом дисплее ППС появляется адрес сработавшего извещателя.

Сигнал с прибора С2000-КДЛ выводится на прибор С2000-М и дублируется на блок индикации С2000БКИ.

Дежурный, после визуального осмотра, принимает необходимые меры согласно инструкции.

Решения по выбору оборудования автоматической пожарной сигнализации

Пожарная сигнализация выполнена на оборудовании фирмы НВП «Болид».

Система автоматической пожарной сигнализации выполнена на базе контроллеров адресной двухпроводной системы передачи извещений С2000-КДЛ.

В качестве извещателей применяются:

- Извещатели пожарные адресные дымовые ДИП-34А-1-2;
- Извещатели пожарные адресные пламени С2000-Спектрон 607-Exi;
- Извещатели пожарные адресные ручные ИПР513-3А;
- Оповещатель охранно-пожарный выбран Бия-С мод.3;
- Оповещатель световой Блик -2-12/24 «Выход».

В качестве пульта контроля и управления выбран С2000М.

В качестве исполнительного релейного блока выбран С2000-СП1.

Электрические подключения, крепление и наладка оборудования выполняются согласно инструкции и технической документации завода-изготовителя.

Решения по размещению извещателей, оповещателей и приемно-контрольной аппаратуры

Контроль всех помещений осуществляется при помощи извещателей;

- пожарного адресного оптико-электронного;
- пожарного адресного огня;
- ручных извещателей и охранно-пожарных оповещателей по месту.

Дымовые извещатели ДИП-34А-1-2 монтируются на потолке защищаемых помещений.

Извещатели огня С2000-Спектрон 607-Exi монтируются на стенах защищаемых помещений на высоте 4 м.

Размещение извещателей выполнено в соответствии СНиП РК 2.02-15-2003 табл. 5 и п.14.1.

Также предусмотрены ручные пожарные извещатели ИПР513-3А красного цвета. Шлейфы для извещателей и оповещателей выполнены кабелем КПСнг(А)-FRLS-2х2х0,50.

Ручные извещатели устанавливаются по ходу эвакуации людей и не более 50 м друг от друга на высоте 1,5 м от пола (п. 13.38, 13.39 СНиП РК 2.02-15-2003). От них идет сигнал на включение систем оповещения людей о пожаре.

Все вышеперечисленные извещатели подключить в шлейф.

Система пожарной сигнализации предусмотрена в соответствии СН РК 2.02-11-2002 и СНиП РК 2.02-15-2003.

При пожаре, в помещении систем пожарной и охранной сигнализации раздается звуковой сигнал.

Информация от извещателей передается на пульт контроля и блок индикации, установленные в диспетчерской на втором этаже.

Питание прибора осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока с номинальным напряжением 12 В или 24 В (от 10,2 до 28,4 В).

В проекте использован резервированный источник питания «РИП-12» производства НВП «Болид».

Контроллер двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ» (в дальнейшем – контроллер), входящий в состав системы передачи извещений «СПИ-2000А» ЦДР.425621.001 интегрированной системы охраны «Орион», предназначен для охраны объектов от проникновения и пожаров путем контроля состояния адресных зон (зон), которые могут быть представлены адресными охранными, пожарными и охранно-пожарными извещателями и/или контролируемыми цепями (КЦ) адресных расширителей (АР), управления выходами адресных сигнально-пусковых блоков, включенных параллельно в двухпроводную линию связи (ДПЛС), выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей или нарушении КЦ АР на пульт контроля и управления «С2000» (ПКУ) (версии 1.20 и выше) или компьютер по интерфейсу RS-485, также для локального управления собственными адресными зонами и централизованным управлением зонами, входящими в состав разделов системы. Возможность работы по интерфейсу RS-485 позволяет использовать контроллер в интегрированной системе охраны «Орион». Встроенные тактики работы контроллера также позволяют использовать его в инженерных системах (учет расхода ресурсов, управления исполнительными устройствами, терморегулирования).

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный порогово-адресный «ДИП-34ПА». Предназначен для контроля состояния и обнаружения загораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений.

В адресном режиме работает с прибором «Сигнал-10» и выдает сообщения «Пожар», «Неисправность», «Запыленность», «Норма», «Тест».

В пороговом режиме работает с приборами «Сигнал-10», «Сигнал-20М» или аналогичными, обеспечивающими напряжение в шлейфе до 30 В и ограничивающими ток через сработавшие извещатели на уровне не более 25 мА.

С2000-Спектрон 607-Exi Извещатель пожарный пламени инфракрасного диапазона (ИК) адресный (в дальнейшем – извещатель) применяется с контроллером двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ» или «С2000-КДЛ-2И» (в дальнейшем КДЛ) в составе интегрированной системы охраны «Орион». Предназначен для обнаружения возгораний путем регистрации открытого очага пламени и выдачи извещений «Пожар». Поддерживает протокол двухпроводной линии связи ДПЛС_v2.xx и позволяет получать значение напряжения ДПЛС в месте своего подключения. Электромагнитная совместимость извещателя соответствует требованиям по 2 группе устойчивости.

Блок индикации «С2000-БИ». Блок предназначен для выдачи на встроенные световые индикаторы и звуковой сигнализатор извещений, получаемых по интерфейсу

RS-485 от пульта С2000 или компьютера. Блок может применяться в системе «Орион» совместно с приборами, входящими в ее состав. Блок рассчитан на совместную работу с приборами приемно-контрольными охранно-пожарными «Сигнал-20», «Сигнал-20П», «С2000-4» и контроллером двухпроводной линии «С2000-КДЛ» и позволяет через пульт «С2000» или компьютер получать сообщения с этих приборов и контроллера и отображать на встроенных индикаторах и звуковом сигнализаторе состояние разделов, контролируемых ими. Блок предназначен для непрерывной круглосуточной работы в помещениях с регулируемыми климатическими условиями при отсутствии прямого воздействия климатических факторов окружающей среды.

Пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М» (далее – пульт) предназначен для работы в составе системы охранно-пожарной сигнализации для контроля состояния и сбора информации с приборов системы, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, управления постановкой на охрану, снятием с охраны, управления автоматикой. Пульт объединяет подключенные к нему приборы в одну систему, обеспечивая их взаимодействие между собой. Он необходим для использования приборов «Сигнал-20П», «С2000-КДЛ», «С2000-СП1», «С2000-БИ», «С2000-К», «С2000-ИТ».

Извещатель пожарный тепловой максимально-дифференциальный адресно-аналоговый «С2000-ИП-02-02». Предназначен для контроля состояния и обнаружения загорания, сопровождающегося выделением тепла, и выдачи извещений «Пожар», «Неисправность», «Тест».

Извещатель пожарный ручной адресный ИПР513-3А. Применяется в системах пожарной сигнализации и предназначен для охраны объектов от пожаров путем ручного включения сигнала пожарной тревоги при работе в составе комплекса технических средств «Орион». Электропитание и информационный обмен извещателя осуществляется по двухпроводной линии связи (ДПЛС)контроллера «С2000-КДЛ».

Извещатель рассчитан на непрерывную круглосуточную работу и относится к невосстанавливаемым, периодически обслуживаемым изделиям.

Блок сигнально-пусковой «С2000-СП1». Предназначен для работы в составе систем охранно-пожарной сигнализации и контроля доступа совместно с пультом контроля и управления (ПКУ) «С2000» или персональным компьютером. Блок предназначен для управления исполнительными устройствами (лампами, сиренами, электромагнитными замками и т.д.), выдачи тревожных извещений на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) путем размыкания контактов реле, а также для осуществления взаимодействия с другими приборами и системами на релейном уровне. Блок предназначен для установки внутри охраняемого (защищаемого) объекта и рассчитан на круглосуточный режим работы. Конструкция блока не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также в пожароопасных помещениях. По устойчивости к механическим воздействиям исполнение блока соответствует категории размещения 03 по ОСТ 25 1099-83.

По устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды блок соответствует исполнению 03 по ОСТ 25 1099-83, но для работы при температуре от 243 до 323 К (от минус 30 до +50 °С).

Система оповещения людей о пожаре

Оповещение людей о пожаре выполнено с помощью тревожных светозвуковых оповещателей БиЯ-С3 мод.3 красного цвета, которые монтируются на высоте не менее 2,5 м от пола. Уровень громкости не превышает 100 дБ.

Электропитание

Электропитание аппаратуры автоматической пожарной сигнализации осуществляется от сети переменного тока 220В согласно п. 2.65 ПУЭ и п.15.1 и 15.2. СНиП РК 2.02-15-2003 через автоматический выключатель на щите электропитания. В конструкции ППКП согласно требованиям СНиП РК 2.02-15-2003 п. 15.3, предусмотрено резервное электропитание от аккумуляторов; при этом обеспечивается бесперебойная 24

часовая работа в «Дежурном режиме» и 3 часовая работа в режиме «Пожар» при автоматическом переходе на работу с основного напряжения 220В на резервное.

Защитное заземление и зануление

Защитное заземление и зануление выполняется путем присоединения корпусов приборов к общему контуру заземления объекта согласно ПУЭ гл. 1.7.

Система управления технологическими процессами

В рабочем проекте предусматривается реконструкция системы пылеочистки дымовых газов после печи спекания №4.

Технологическая цепочка существующей системы пыле-газоочистки печи спекания №4 включает в себя газоходы грязного газа, две группы циклонов, два электрофильтра №7 и №8, газоходы очищенного газа, два дымососа (по одному для фильтров №7 и №8). Выброс очищенных газов происходит в атмосферу через дымовую трубу №2.

Удаление пыли из бункеров электрофильтра осуществляется при помощи шнековых конвейеров.

Существующие электрофильтры №7,8 реконструируются в гибридные фильтры.

Гибридный фильтр объединяет в себе преимущества технологий электростатического разделения и разделения путем фильтрации через фильтрующий материал.

Часть пыли осаждается на электродах первого поля электрофильтра. Оставшаяся пыль ионизируется в электрическом поле и скапливается в виде больших частиц пыли. Эти частицы пыли осаждаются на внешней поверхности фильтр-пакетов рукавных фильтров (поля № 2÷4).

Очистка рукавных фильтров предусмотрена путем подачи коротких мощных импульсов сжатого воздуха (импульсная струйная система), который входит в рукава в направлении, противоположном потоку выходящего газа. Пыль, прилипшая к наружной поверхности фильтр-пакета, после регенерации попадает в бункеры фильтра. При отказе первого поля гибридный фильтр функционирует в качестве обычного рукавного фильтра.

С реконструкцией электрофильтров предусматривается установка нового дымососа с заслонками взамен существующих.

В настоящее время существенное количество пыли выбрасывается из дымовой трубы. В связи с изменением системы фильтрации с электростатического на гибридный фильтр, практически вся пыль будет улавливаться гибридным фильтром с достижением остаточной запыленности не выше 20 мг/нм^3.

Номинальная рабочая температура газа, выходящего из холодного конца печи спекания, находится в пределах от +200°С до +320°С во время непрерывной эксплуатации. При возникновении сбоев температура в течение короткого периода времени (5–7 минут) может повышаться до +400°С (максимум). Выбранные рукавные фильтры рассчитаны на постоянную температуру до 250°С. При этих условиях требуется охлаждение поступающего в фильтры газа.

Управление температурой будет отрегулировано для поддержания температуры на входе фильтра на уровне 240°С. Это значение является оптимальным и обеспечивает достаточный уровень безопасности с точки зрения теплостойкости рукавного фильтра, а также температуры кислотной точки росы. Изменение заданного значения возможно на этапе ввода оборудования в эксплуатацию.

Контроль температуры каждого фильтра будет обеспечен установкой:

- одного комплекта форсунок распыления воды/воздуха;
- одного регулирующего воздушного клапана (заслонки);
- одного аварийного воздушного клапана (заслонки).

Нормальный режим работы

Если температура газа, выходящего из печи, превышает установленный уровень температуры (240°С), газ будет охлаждаться за счет впрыска воды в поток газа с 320 до 240 °С.

Для запуска печи до достижения определенного уровня температуры используется только атмосферный воздух.

Если температура на выходе печи превышает 320 °С (медленное повышение), постепенно будет открываться регулирующая заслонка, чтобы охладить газ.

При медленном открывании резервной заслонки система впрыска воды продолжает работать, чтобы минимизировать количество поступающего атмосферного воздуха.

Эксплуатация в аварийных условиях

Если температура газа повышается до пикового значения (свыше 320°С до максимального значения 400°С в течение 5-7 минут), аварийная заслонка открывается очень быстро, чтобы гарантировать, что температура газа не превысит уровень теплостойкости рукавных фильтров. Такую ситуацию следует рассматривать как нарушение в работе печи, при возникновении которого следует обеспечить защиту фильтра. При быстром открывании резервной заслонки уменьшается тяга в печи, объемный поток через печь.

Третьей мерой безопасности, направленной на предотвращение повышения температуры на входе фильтра сверх предела теплостойкости фильтра, является остановка питателей угольной пыли печи (топливо печи). Для этой цели устанавливаемый регулятор температуры отправляет запрос в существующий контроллер печи системы управления заказчика. Эта система управления должна остановить питатели угольной пыли печи.

По данному Проекту автоматизированными системами управления оснащается реконструируемое и вновь устанавливаемое оборудование:

- гибридная газоочистная установка №7 (8) печи спекания №4, включая:

• существующее поле 1 с электростатической секцией;

• реконструкцию поля 2÷4 с установкой секции рукавных фильтров;

• вновь устанавливаемые узлы управления клапанами системы импульсной очистки рукавных фильтров (4 шт.);

- вновь устанавливаемый аварийный клапан присадки свежего воздуха для охлаждения дымовых газов для каждой гибридной газоочистной установки;

- существующие газоходы из здания загрузки в пылевую камеру, существующие газоходы между пылевой камерой и первым полем гибридной установки;

- новые, устанавливаемые взамен существующих, газоходы очищенных дымовых газов гибридной газоочистной установки №7 (8);

- установка дымососов, включая:

• дымососы (новые, взамен существующих);

• регулирующие заслонки на всасе дымососа (2 шт.) с одним электроприводом (новые, взамен существующих);

- вновь устанавливаемая система подачи сжатого воздуха (блочно-модульная компрессорная установка) для нужд гибридной газоочистной установки, общая для фильтров №7,8;

- вновь устанавливаемая система впрыска воды на входном газоходе (система регулирования температуры дымовых газов перед гибридными фильтрами№7,8), включая:

• трубопровод технической воды к баку с расходомером;

• трубопроводы сжатого воздуха;

• фильтр очистки входящей воды;

• бак технической воды 6м3;

• блок насосов технической воды;

• двухпоточные форсунки, в которые подается вода и сжатый воздух для распыливания воды в потоке газа в виде мельчайших частиц предусмотрены для каждого гибридного фильтра №7,8.

Основное технологическое оборудование, устанавливается в блоке спекания (здании пылевозврата печей №1÷7), здании подстанции электродов (здание дымососов), здании загрузки.

Общая концепция системы управления

Автоматическая система управления предназначена для управления основными и вспомогательными технологическими процессами очистки газа после печи спекания №4.

Основная задача, решаемая автоматической системой управления, заключается в обеспечении безопасного, экономичного и надежного управления технологическими процессами.

Основным принципом создания проектируемой системы управления является рассмотрение системы управления как составной и неотъемлемой части технологического оборудования;

Для достижения требуемой степени автоматизации, процессы управления реализуются на принципах распределенной обработки информации с сетевой организацией программно-технических комплексов (ПТК).

Вид элементной базы систем управления различного оборудования принят с учетом объема и сложности автоматизации технологического объекта. Системы управления оборудованием выполняются на микропроцессорной основе.

АСУТП разрабатывается как цифровая человеко-машинная система, работающая в реальном масштабе времени и позволяющая оператору-технологу во взаимодействии с техническими и программными средствами управления, контроля и преобразования информации, обеспечить эффективное управление технологическим процессом.

Система контроля и управления обеспечивает все функции управления технологическими процессами:

- управления и регулирования;
- расчетов и оптимизации;
- предоставления оперативному персоналу информации о соблюдении пределов и условий безопасности эксплуатации, функционирования систем безопасности, параметрах основных технологических процессов, сигнализации отклонений, результатах диагностики технологического оборудования и технических средств АСУТП.

АСУТП создается как автоматизированная система, т.е. функционирующая под контролем оператора оборудования.

Функциональная и организационная структура системы управления

Управление гибридными газоочистными установками №7,8 и системой регулирования температуры дымовых газов перед гибридными фильтрами

Управление гибридными фильтрами и системой регулирования температуры дымовых газов перед гибридными фильтрами функционирует независимо от системы управления печи спекания №4. Для управления системой требуются только команды на пуск и останов от системы управления ПАЗ (DCS).

Принцип управления состоит в управлении гибридными фильтрами устанавливаемой новой системой и обмене данными с существующей системой управления завода.

Шкафы контроля и управления гибридными фильтрами №7,8

Нижний уровень, через который АСУТП общается с объектом, образуют контроллеры, на которые возлагаются следующие основные функции:

- сбор информации от установленных на объекте источников аналоговых и дискретных сигналов;
- преобразование входной информации в соответствии с заданными алгоритмами управления;
- выдача команд управления.

Нижний уровень АСУТП фильтра №7 (№8) представлен следующими контроллерами:

- контроллер PLC-7(8) (управляющий блок SIMATIC S7-1500). Контроллер установлен в главном шкафу управления для фильтров №7 (8) поз. 7HDE10GH001 (8HDE10GH001). Локальный управляющий блок Simatic S7-1500 функционирует независимо от системы управления завода (DCS) и полностью контролирует гибридный фильтр №7 (№8) и вспомогательное оборудование. Изменения эксплуатационных настроек для системы очистки фильтра и регулирования температуры осуществляется с помощью 12-дюймовой панели управления OP-7 (OP-8), установленной на фасаде шкафа;

- контроллер PROMETOS-X/DP системы (HV) - (Высоковольтный шкаф управления для поля №1). Контроллер размещается в отдельном шкафу для фильтров №7 (8) поз. 7HDE11GH001 (8HDE11GH001). Контроллер с цветным дисплеем, рабочей клавиатурой, встроенной в переднюю дверцу шкафа. Встряхивание коронирующих и осадительных электродов можно включать и отключать по команде с подстанции;

- контроллер HE5750 (Hesch) системы управления импульсной очисткой рукавных фильтров, установленный в шкафу для фильтров №7 (8) поз. 7HDD10GH001 (8HDD10GH001). Контроллер с цветным дисплеем, рабочей клавиатурой. Передача сигналов на щит 7HDE10GH001 (8HDE10GH001) осуществляется через сети Profibus;

- контроллер PLC-TOTAL, SIMATIC S7-1500 для сбора данных общих для фильтра №7 и фильтра №8. Контроллер установлен в центральном шкафу управления поз. 7HDE01GH001. Дальнейшая передача информации осуществляется в существующий «Центральный шкаф» 1HDE01GH001. В центральном шкафу 1HDE01GH001 установлен один главный управляющий блок Simatic S7-1500 (PLC-TOTAL) для свода данных, а также связи ПК-1 (PC-1), ПК-2 (PC-2), ПК-7 (PC-7), ПК-8 (PC-8), ПК-9 (PC-9), ПК-10 (PC-10) с системой управления завода (DCS). Безопасный обмен данными между главным управляющим блоком Simatic S7-1500 и системой управления завода (DCS) осуществляется при помощи Genuabox (GEN-1) с функцией VPN и дополнительным файерволом с ROUTER-1.

Операторские станции

Основным инструментом управления и контроля протекания технологического процесса являются операторские станции с манипуляторами и функциональными клавиатурами. Для выполнения задач визуализации измеренного технологического параметра на дисплее, на бумажном носителе, сигнализации, управления фильтрами предусмотрены операторские станции ПК-7 (PC-7) и ПК-8 (PC-8).

Станции будут использовать программное обеспечение SCADA WinCC для визуализации процесса управления фильтром и регулирования температуры.

Операторская станция ПК-7 (PC-7) работает как инженерная станция и рабочая станция фильтров №7,8.

Операторская станция ПК-8 (PC-8) работает как рабочая станция фильтров №7,8.

Управление дымососом

Управление новыми дымососами, устанавливаемыми взамен существующих, производится существующей системой управления завода, т.к. поток газа из печи, а далее через гибридный фильтр, связан с процессом, протекающим в печи.

Каждый новый дымосос оснащен регулирующими заслонками на всасе дымососа, которые приводятся в действие одним общим приводом SQ400.

Привод типа SQ400 оснащен блоком управления INTELLI с датчиком положения с сигналом обратной связи 4-20мА, который выдает в систему управления завода DCS информацию о текущем положении заслонок.

Работа шиберных заслонок связана с работой дымососа. Их управление напрямую связано с эксплуатацией печи спекания.

Управление системой подачи сжатого воздуха

Для нужд гибридных фильтров №7,8 в данном проекте предусматривается система подачи сжатого воздуха.

Сжатый воздух используется для импульсной очистки рукавных фильтров, распыливания воды в двухпоточных форсунках впрыска воды в поток газа после печей, а также для систем анализа газа и пылемеров.

Сжатый воздух, необходимый для технологических нужд реконструируемого газоочистного оборудования печи спекания №4, фильтры №№7,8, вырабатывается блочно-модульной компрессорной станцией (БМКС).

По данному проекту для фильтров №7,8 предусматривается одна БМКС.

Компрессорная станция включает:

- безмаслянные винтовые компрессоры – 2шт;
- масляно-водяной сепаратор;
- ресивер на 16 бар (-45/45°С);
- комплект трубопроводов и клапанов до потребителей;
- контейнер, оборудованный системой вентиляции, отопления, сигнальной системой, электрическим шкафом, кабелями и пр. Размеры контейнера 13х3х3,5м (ДхШхВ).

Технологическое оборудование, входящее в состав компрессорной установки, оснащено комплектными системами контроля и управления. Предусмотрено местное управление оборудованием.

Предусмотрена передача сигналов о состоянии оборудования, предупредительной и аварийной сигнализации в систему управления гибридным фильтром в шкаф контроля и управления гибридным фильтром №1 поз. 1HDE10GH001.

Компрессоры

Компрессор поставляется комплектно с электронной системой управления. Имеется панель управления контроллера, контакты цифрового выхода.

Компрессор управляется регулятором. Регулятор поддерживает давление в сети в пределах заданного диапазона, автоматически загружая и разгружая компрессор в зависимости от расхода воздуха.

Электронный контроллер выполняет следующие функции:

- управление компрессором с локальной панели управления;
- защита компрессора;
- мониторинг компонентов, требующих сервисного обслуживания;
- автоматический перезапуск после исчезновения электрического напряжения.

Автоматическое управление работой компрессора

Регулятор поддерживает давление в сети так, чтобы оно находилось между заранее запрограммированными предельными значениями. Регулятор останавливает компрессор при уменьшении потребляемой мощности, и автоматически запускает его повторно, когда давление в сети падает.

Аварийное отключение

На компрессоре установлено несколько датчиков. Если одно из их показаний превышает уровень аварийного отключения, то компрессор автоматически останавливается.

Оборудование «полевого» уровня

Проектируемые установки оснащаются КИП в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей основного оборудования.

Согласно законодательству Республики Казахстан об обеспечении единства измерений используются датчики и измерительные приборы, получившие решение уполномоченного органа о разрешении применения средства измерения утвержденного типа на территории Республики Казахстан на основании положительных результатов испытаний и внесённые в реестр государственной системы обеспечения единства измерений.

Приборы для измерения температуры, давления, расхода

В качестве датчиков давления и расхода, в основном, предусмотрены измерительные преобразователи с нормированным выходными токовым сигналом

4 20 мА и с цифровым сигналом в стандарте протокола «HART». Термометры сопротивления также с нормированным выходными токовым сигналом 4-20 мА.

Расход дымовых газов

Измерение расхода газа поз.7HNA10CF001, 8HNA10CF001 осуществляется в одном газоходе очищенного газа между гибридным фильтром и дымососом.

Измерение производится расчетным путем. Используется метод переменного перепада давления с коррекцией по давлению и температуре. Расчетные значения будут направляться в информационную систему завода. Измерение расхода газа фиксируется в $м^3$/ч.

Устройство для измерения перепада давления: трубка ITABAR производства Intra-AutomationGmbH, Германия;

Анализ дымовых газов

В данном проекте предусмотрено выполнение непрерывного измерения состава дымовых газов до гибридного фильтра.

Измерению подлежат следующие компоненты дымовых газов:

- содержание COe и O_2;
- содержание CO_2 и NOx.

После фильтров измерению подлежит содержание твердых частиц (пыли).

Измерение COe и O_2

С помощью газоанализатора COMTEC 6000 осуществляется прямое измерение содержания кислорода (O2) и компонентов химического недожога (COe) в дымовых газах после печи спекания №4. Измерение выполняется в холодном стояке печи №4.

Газоанализатор COMTEC 6000 поз. 7HNA10CQ001 состоит из следующих компонентов:

- измерительный зонд KES6A03;
- электронный блок SME-53;
- блок подготовки сжатого воздуха;
- пневматического кабеля FEP-0002;
- кабели устройства отбора пробы FEP-0007/8.

Электронный блок газоанализатора SME-53 отвечает за подачу напряжения и подвод газа, а также за обработку сигналов.

Электронный блок газоанализатора SME-53 и блок подготовки сжатого воздуха устанавливаются в расширяемой части помещения КИП печей №4,5 в здании загрузки (отм. +15,000).

Сигналы 4·20 мА, дискретные сигналы неисправности от электронного блока SME-53 посредством кабельных связей передаются в центральный шкаф управления поз. 7HDE01GH001.

Измерение CO_2 и NOx. Газоанализатор Extractiv CO_2/NOx

С помощью системы экстрактивного газового анализа осуществляется измерение содержания углекислого газа (CO_2) и окиси азота (NOx) в дымовых газах после печи спекания №4. Измерение выполняется в холодном стояке печи №4.

Система экстрактивного газового анализа поз. 7HNA10CQ003 состоит из следующих компонентов:

- пробоотборный зонд SP2200 H/Z в обогреваемом корпусе;
- блок обратной продувки SCP3000-F;
- шкаф экстрактивного газоанализатора поз.7HNA10GH001 в составе с газоанализатором GMS810 производства SICK AG;
- обогреваемая линия анализируемого газа.

Пробоотборный зонд предназначен для отбора анализируемого газа из точки контроля и первичной очистки его от механических примесей. Отбор пробы газа осуществляется из холодного стоякапечи спекания №4. Для направляющей трубы проботборного зонда предусмотрены подвесы, прикрепленные к куполу холодного стояка печи.

Для продувки фильтра пробоотборного зонда используется блок обратной продувки. Блок обратной продувки устанавливается на специально предусмотренной металлической конструкции (стойке) на площадке обслуживания газоанализатора на отм.+16,500 около холодного стояка печи №4.

Для транспортировки газа от пробоотборного зонда до шкафа экстрактивного газоанализатора предусматривается обогреваемая линия анализируемого газа. Трассировка и монтаж обогреваемой линии анализируемого газа выполнено в тепломеханической части проекта, общие данные KXER00979/22.1432.03-28.6-ТМ5-001.

Обмен сигналами между шкафом экстрактивного газоанализатора поз. 7HNA10GH001 и центральным шкафом управления поз. 7HDE01GH001 выполняется по сети ВОЛС.

Линии сброса конденсата и отработанной пробы за пределы помещения, в котором установлен шкаф газового анализа выполняются в тепломеханической части проекта.

Измерение концентрации пыли

Измерительной системой DUSTHUNTER SB (поз. 7HNA10CW002, 8HNA10CW002) осуществляется прямое измерение содержание пыли в дымовых газах на выходе из гибридного фильтра. Место отбора определено в газоходах перед дымососом. Для размещения оборудования и обслуживания системы предусмотрена площадка на отм. 9,300.

Измерительная система DUSTHUNTER SB включает в себя следующие компоненты:

- фланец с патрубком;
- приемопередающий блок DHSB-T с погодозащитным кожухом;
- соединительный кабель для подключения приемопередающего блока к блоку управления MCU;
- блок управления MCU для управления, обработки и вывода данных, подключенного через интерфейс RS485 к приемопередающему блоку;
- внешний блок продувочного воздуха с погодозащитным кожухом;
- шкаф оборудования пылемера.

Измерительная система работает по принципу измерения коэффициента рассеяния (рассеяние по направлению измерительного луча).

Приемопередающий блок, блок управления MCU, шкаф оборудования пылемера устанавливаются на специально предусмотренных металлических конструкциях на площадке обслуживания газоходов на отм. +9,300.

Сигналы 4□20 мА, дискретные сигналы 24 VDC от блока управления MCU посредством кабельных связей передаются в главный шкаф управления и контроля гибридного фильтра №7 (№8) поз. 7HDE10GH001, 8HDE10GH001 с дальнейшей передачей их в информационную сеть завода.

Размещение и требования к щитовым устройствам

Управление гибридными фильтрами №7,8 предусмотрено оператором-технологом электрофильтров из помещения новой операторной электрофильтров, организуемой по данному рабочему проекту и существующей операторной ЦПУ (только информационные функции).

Новая операторная электрофильтров предусматривается по решению Заказчика в здании дымососов (ряды Л-М, оси 16-19), на отметке +10,700 м в помещении, смежном с существующей операторной.

Операторная станция ПК-7 (PC-7) устанавливается в новом помещении операторной электрофильтров и работает как инженерная станция и рабочая станция фильтров №№7,8.

Операторная станция ПК-8 (PC-8) устанавливается в существующем помещении операторной ЦПУ, расположенной в пылеугольном отделении блока спекания и работает как рабочая станция фильтров №№7,8.

В помещение новой операторной электрофильтров в объеме данного рабочего проекта переносятся существующие рабочие станции операторов электрофильтров №3-12, №13, №15-16 и существующие рабочие станции операторов гибридных электрофильтров №1,2.

В помещении новой операторной по данному рабочему проекту выполняется кондиционирование воздуха.

В существующем помещении подстанции электрофильтров в здании дымососов (ряды Л-М, оси 40-52) на отметке +10,700м предусмотрено установить:

- центральный шкаф управления гибридными фильтрами №7,8 поз. 7HDE01GH001;
- главный шкаф управления гибридным фильтром №7 поз. 7HDE10GH001 (состоит из трёх шкафов);
- шкаф управления очистки гибридного фильтра №7 поз.7HDD10GH001;
- шкаф управления высоковольтным выпрямителем 7HDE11GH001;
- главный шкаф управления гибридным фильтром №8 поз. 8HDE10GH001 (состоит из трёх шкафов);
- шкаф управления очистки гибридного фильтра №8 поз.8HDD10GH001;
- шкаф управления высоковольтным выпрямителем 8HDE11GH001.

В данном помещении в настоящее время существует приточно-вытяжная вентиляция и отопление.

Для прокладки кабелей будут использованы существующие кабельные каналы в полу помещения подстанции электрофильтров.

Шкаф экстрактивного газоанализатора устанавливается в расширяемом по данному проекту помещении КИП печей спекания №4,5 в здании загрузки и (отм. +15,000).

Электропитание приборов и средств автоматизации

Электропитание шкафного оборудования ПТК выполняется в электротехнической части проекта. Все шкафные изделия ПТК питаются от сети переменного тока. Для обеспечения бесперебойной работы аппаратуры имеются две параллельные (основная и резервная) сети питания.

Электропитание датчиков с унифицированным токовым выходом 4□20мА по двухпроводной схеме производится от ПТК АСУТП.

В случае исчезновения основного питания система бесперебойного питания должна обеспечить работу ПТК для регистрации и архивации параметров в течение 30 минут с момента отключения.

Сохранение информации при авариях

В АСУТП предусматриваются меры по защите информации при исчезновении питания, сбоях и авариях.

Все программное обеспечение, хранящееся на магнитных носителях, сохраняется при перерывах питания любой длительности.

Архивная информация, записанная на магнитные диски, сохраняется при перерывах питания любой длительности.

Кабельные проводки КИПиА

Прокладка кабельных линий предусматривается по существующим и реконструируемым кабельным конструкциям открытым способом на консолях и в перфорированных лотках с обеспечением защиты от механических повреждений. Прокладка единичных кабелей выполняется скобами по стене. Для защиты кабелей от механических повреждений используются гибкие металлические рукава и трубы

Для повышения пожарной безопасности предусматриваются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного (ПВХ) пластиката пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением (LOW Smoke, LS).

Подключение датчиков с унифицированным токовым сигналом 4÷20мА выполнено экранированными контрольными кабелями.

Все шкафное оборудование, соединительные коробки КИП и т.д. должно быть заземлено согласно ПУЭ РК и ПТЭ РК.

Предусмотрена отдельная прокладка силовых и контрольных кабелей.

Способы прокладки кабелей, способы заземления отражены в электротехнической части проекта.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Все работники подрядной строительной организации должны быть проинструктированы о соблюдении установленного на предприятии противопожарного режима. При изменении специфики работы рабочих и служащих предприятия должен быть проведен повторный инструктаж или организованы занятия по пожарно-техническому минимуму, по окончании которых приняты зачеты.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности предприятия, его структурных подразделенийвозложены на первых руководителей.

При эксплуатации электроустановок запрещено использование электроаппаратов и приборов, имеющих неисправности.

На территории строительной и монтажной площадок запрещены свалки горючих отходов, мусора. Все отходы собраны на специально выделенных площадках в контейнеры или ящики и затем вывезены.

Места проведения строительных работ оборудуются первичными средствами пожаротушения.

6.4 Оценка соответствия рабочего проекта санитарным нормам и гигиеническим правилам

Оценка соответствия рабочего проекта санитарным нормам и гигиеническим Правилам в соответствии с подпунктом 1, пункта 1 статьи 21-1 Кодекса Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» выдача санитарно-эпидемиологического заключения не предусмотрена.

6.5 Организация строительства

До начала строительно-монтажных работ необходимо:

обустроить временный бытовой городок;

выполнить временные подъездные дороги;

подготовить площадки для складирования строительных материалов и изделий, инвентаря и другого необходимого оборудования;

спланировать и уплотнить грунт в зоне действия подъемно-транспортных механизмов;

разместить в зоне производства работ необходимые механизмы и инвентарь;

обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;

определение зон складирования демонтируемых элементов, конструкций.

Начало реализации рабочего проекта планируется в мае 2023 года, согласно письму заказчика №AOK00106-300-ECP-PVL-LET-0001 от 24 февраля 2023 года.

Продолжительность строительства – 9 месяцев.

6.6 Сметная документация

Сметная документация не рассматривалась на основании письма заказчика № AOK00106-300-ECP-PVL-LET-0003 от 24 февраля 2023 года.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям ТОО «EXPERT-PVL» в рабочий проект «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана» внесены следующие изменения и дополнения:

Генеральный план и транспорт

1. Откорректирована ведомость основных комплектов чертежей.
2. Предоставлен акт обследования зеленых насаждений.
3. В состав генерального плана включн план организации рельефа, план земляных масс, планблагоустройства территории согласно п.п.3.3 ГОСТ 21.508-93.

Технологическая часть

4. 22.1432.03-28.6-ТМ10 - На схеме трубопроводов сжатого воздуха добавлен потребитель сжатого воздуха «Блок обратной продувки пробоотборного зонда экстрактивногогазоанализатора 7HNA10GH001».
5. Добавлена в спецификацию труба ø12х1,2 мм до «Блока обратной продувки пробоотборногозонда экстрактивного газоанализатора 7HNA10GH001».

Конструктивные решения

Том 2.Книга 3. Раздел 1

6. Проставлены даты в основной надписи на листах.
7. Демонтируемые конструкции на планах изображены в соответствии с рисунком 1 п.п.4.12.1ГОСТ 21.201-2011.

Том 2.Книга 3. Раздел 2

8. К схеме выполнена ведомость элементов по форме 1 в соответствии с приложением В ГОСТ21.502-2007.
9. Ведомости и спецификации на чертежах марки KXER00979/22.1432.03-28.7-КМ.8 выполнены сучетом требований п.5.5-5.8 ГОСТ 21.502-2007.

Отопление и вентиляция

10. РП-32. Установка трансформаторов Т-2, Т-3 - 1. Заменены осевые вентиляторы на канальные, по причине не достаточности места для установки осевого вентилятора в существующем проеме между кабельной трассой и верхом проёма.

Электротехническая часть

11. 22.1432.03-ЭОГ - Пересчитаны номиналы, уменьшив номинальный ток согласно установленной нагрузки, также актуализировано количество полюсов автоматических выключателей ШУ2494.18-2.1-20-202 №1 и №2.
12. Установлены компенсаторы в узле подключения к выводам трансформатора Т2.
13. 1432.03-28.11-ЭС1 - 1. Заменены автоматические выключатели при необходимости, в связис заменой осевых вентиляторов на канальные и с увеличением мощности.
14. 1432.03-28.11-ЭМ2 - Заменен тип ОПН с напряжения 10кВ на напряжение 3кВ.
15. 22.1432.03-28-ЭМ7.3 - Изменен план расположения трансформатора Т30-41, развернув трансформатор выводами 0,4кВ ко входу, для безопасного обслуживания персоналом.
16. Изменена схема питания существующего вентилятора №4 для возможности отключения егоот системы пожарной сигнализации, с дополнительной установкой автоматов и аксессуаров.
17. 22.1432.03-28-ЭС7.1 - Изменена схема питания существующего вентилятора №4 для возможности отключения его от системы пожарной сигнализации, с дополнительной установкойавтоматов и аксессуаров.
18. Изменена схема запитки сетевого шкафа от соседней существующей сборки, для сокращениядлины кабеля.
19. Применена к ПСУ-4 двухсекционная система шин.

20. Добавлена схема управления обогревом корпусов регулирующей и аварийной заслонокприсадки свежего воздуха.

21. 22.1432.03-28-ЭС7.2, 22.1432.03-28-ЭС7.3 - Приведены в соответствие маркировки кабелей страссировкой кабелей на планах.

22. Для схемы управления обогревом корпусов регулирующей и аварийной заслонок присадки свежего воздуха предусмотрены индивидуальные кабельные линии с внесением корректировок вдокументацию.

23. 22.1432.03-28-ЭС8.1 - Приведено в соответствие количество автоматов и аксессуаров к ним всоответствии с внесенными изменениями в других узлах.

24. Применена к ПСУ-4 двухсекционная система шин.

25. 22.1432.03-28-ЭС8.2, 22.1432.03-28-ЭС8.3 - Приведены в соответствии маркировки кабелей страссировкой кабелей на планах.

Автоматическое пожаротушение

Автоматизированное порошковое пожаротушение. Подстанции электрофильтров

26. Указаны в проекте цепи схемы отключения вытяжного вентилятора №4 системы вентиляции.

27. Исключены извещатели магнитоконтактные открытия дверей (BGB001-BGB008) и дверныедоводчики, так как эксплуатационно двери между секциями подстанции всегда открыты.

28. Замененметаллорукав из оцинкованной стали на пластиковую гофрированную трубу.

29. Указаны марки кабельных линий в кабельном журнале.

30. Разработан план раскладки кабельных линий к центральному посту пожарной охраны.

Автоматизированное порошковое пожаротушение. Компрессорная №4

31. Замененметаллорукав из оцинкованной стали на пластиковую гофрированную трубу.

32. Добавлен план кабельной трассы от компрессорной станции до шкафа ШПТ1 РП-32.

33. Указаны марки кабельных линий в кабельном журнале.

34. Разработана схема цепей отключения вытяжной вентиляции.

Автоматизация технологических процессов

35. 22.1432.03-АТХ8 - Заменены осевые вентиляторы на канальные в соответствии с разделом ОВ.

36. 22.1432.03-АТХ1л.11 - Внесены изменения в документацию шкафов, в связи с изменением типа сигнала с цифрового на аналоговый для передачи среднего значения температуры дымовых газов перед гибридным фильтром №7 и №8 в систему управления печи №4 (в контроллер S204в здании загрузки) на отключение подачи угольной пыли в печь спекания №4.

37. 22.1432.03-АТХ1л.18 - Добавлен кабель для передачи аналоговых сигналов среднего значения температуры дымовых газов перед гибридным фильтром №7 и среднего значения температуры дымовых газов перед гибридным фильтром №8 из главного шкафа управления №7 дымососного отделения в существующую систему управления печи спекания №4 (в контроллер S204 в зданиизагрузки).

38. 22.1432.03-АТХ11л.18 - Добавлен кабель для передачи аналогового сигнала среднего значения температуры дымовых газов перед гибридным фильтром №8 из главного шкафа управления №8в главный шкаф управления №7 в дымососном отделении.

39. 22.1432.03-АТХ4л.3 - Внесено изменение в описание защитных блокировок шиберных заслонок (уровень защиты №3), в части передачи аналогового сигнала

среднего значения температуры дымовых газов перед гибридным фильтром №7 на отключение подачи угольной пыли в печьспекания №4.

40. 22.1432.03-АТХ4л.9 - В связи с изменением трассы прокладки кабелей и уточнением трассировки кабелей изменены длины контрольных кабелей по установке дымососов

7.2 Оценка проектных решений

В соответствии с требованиями Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденных приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №165, разработчиком установленобъект I (повышенного) уровня ответственности.

Рабочий проект разработан в соответствии с требованиями задания на проектирование.

Состав и комплектность представленной части рабочего проекта соответствуют требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Исходные данные содержат все необходимые данные для разработки рабочего проекта.

Строительные конструкции и материалы приняты: продукции отечественных товаропроизводителей, в соответствии с реализацией государственной программы импортозамещения. Материалы и оборудование, используемые для строительства должны быть сертифицированы и соответствовать стандартам Республики Казахстан.

Таблица №1

Основные технические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			заявленные	рекомендуемые к утверждению
1	Общий расход газа на выходе из печи	нм^3/ч	330 000-360 000	330 000-360 000
3	Продолжительность строительства	мес.	9	9

8. ВЫВОД (ВЫВОДЫ)

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Реконструкция системы пыле-газоочистки ПС№4 фильтры №7,8 АО «Алюминий Казахстана» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными техническими показателями:

Общий расход газа на выходе из печи – 330 000-360 000 нм^3/ч

Продолжительность строительства – 9 месяцев

2. Настоящее экспертное заключение выдано на основании исходных данных и утвержденных заказчиком материалов, достоверность которых гарантирована АО «Алюминий Казахстана» в соответствии с условиями договора от 03 марта 2023 года №EPVL-0020-01.

3. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

4. При приемке документации по проекту от проектной организации заказчик должен проверить ее на соответствие настоящему экспертному заключению.

8 ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістерді және толықтыруларды ескере отырып,«Алюминий Казахстана» АҚ, ПАЗ, №4 қайнату пешінің №7,8 сүзгілерінің шаннан- газдан тазарту жүйесін қайта жаңарту» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте төмендегі негізгі техникалық көрсеткіштермен бекітілуге ұсынылады:

Общий расход газа на выходе из печи – 330 000-360 000 нм^3/ч

Құрылыстыңұзақтығы – 9 ай

2. Осы сараптама қорытындысының дұрыстылығы 2023 жылғы 03 наурыздағы №EPVL-0020-01 шарттың тәртібіне сәйкес «Алюминий Казахстана» АҚ кепілдендірілген бастапқы мәліметтер және жобалау үшін тапсырысшымен берілген материалдар негізінде берілді.

3. Тапсырыс берушіге құрылыс кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдары мен конструкцияларын барынша пайдалану керек.

4. Жоба бойынша құжаттаманы жобалау ұйымынан қабылдаған кезде тапсырыс беруші оның осы сараптамалық қорытындыға сәйкестігін тексеруі тиіс.

Соответствие разделов проекта строительства требованиям нормативных правовых актов приказ и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан приведено ниже

№ п/п	Раздел	Эксперт	Специа-лизация эксперта (по аттестату)	Номер аттестата	Результат (соответствует или не соответствует нормам)
1	Санитарно-эпидемиологический раздел	Накбаев Багдат Махамбетович	Специальные разделы проектов	KZ44VJE00028117	Соответствует
2	Конструктивные решения	Мусаханова Айгерим Абилхайыровна	Конструктивная часть	KZ02VJE00030716	Соответствует
3	Охранная сигнализация	Демешко Игорь Викторович	Инженерные сети и системы (по видам инженерных сетей и систем)	KZ39VJE00066134	Соответствует
4	Генеральный план и транспорт (трасса)	Григорьев Артём Сергеевич	Архитектура	KZ52VJE00020213	Соответствует
5	Электротехническа	Демешко Игорь	Инженерные сети и системы	KZ39VJE0006613	Соответствует

	я часть	Викторович	(по видам инженерных сетей и систем)	4	
6	Отопление и вентиляция	Кушербаева Айна Сарсенбаевна	Инженерные сети и системы (по видам инженерных сетей и систем)	KZ30VJE00069594	Соответствует
7	Технологическая часть	Белозеров Сергей Викторович	Технологическая часть (в зависимости от назначения объекта)	KZ55VJE00040723	Соответствует
8	Внутренние сети водопровода и канализации	Кушербаева Айна Сарсенбаевна	Инженерные сети и системы (по видам инженерных сетей и систем)	KZ30VJE00069594	Соответствует
9	Автоматическое пожаротушение	Демешко Игорь Викторович	Инженерные сети и системы (по видам инженерных сетей и систем)	KZ39VJE00066134	Соответствует
10	Ведущий эксперт	Григорьев Артём Сергеевич	Архитектура	KZ52VJE00020213	Соответствует
11	Автоматизация технологических процессов	Демешко Игорь Викторович	Инженерные сети и системы (по видам инженерных сетей и систем)	KZ39VJE00066134	Соответствует

Примечание: *при отсутствии в рабочем проекте раздела, графа эксперта по этому разделу исключается.*

Зимарев Е.Н. (Директор)

Григорьев А.С. (Эксперт)

Белозеров С.В. (Эксперт)

Григорьев А.С. (Эксперт)

Демешко И.В. (Эксперт)

Кушербаева А.С. (Эксперт)

Мусаханова А.А. (Эксперт)