



ArcelorMittal

Рабочий проект

**Реконструкция газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и
коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст.№1-8. ТЭЦ-ПВС.**

АО «АрселорМиттал Темиртау»

Том 1. Общая пояснительная записка



ArcelorMittal

Рабочий проект

**Реконструкция газопровода доменного газа Ø2420 мм и
коксового газа Ø1020 мм котлов ст.№1-8. ТЭЦ-ПВС.**

АО «АрселорМиттал Темиртау»

Том 1. Общая пояснительная записка

Шифр: 290-ОПЗ

Технический директор

ГИП

Руководитель сектора КМ

Руководитель сектора КЖ

Группа ГП

Руководитель сектора ТГВ

Руководитель сектора ЭТ



В.М. Голованов

Н.Ю. Чепезубов

Е.И.Захарова

Е.Г.Каст

А.О.Даулетова

А.И.Голов

Е.Р.Манеров

Рабочий проект «Реконструкция газопровода доменного газа Ø2420 мм и коксового газа Ø1020 мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау» выполнен в соответствии с государственными нормативными требованиями по объектам, на проектирование которых имеются технические регламенты и государственные нормативы, действующие в Республике Казахстан, и предусматривает технические решения, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность зданий и сооружений при соблюдении установленных норм и правил.

Рабочий проект разработан ТОО «Құрылысэкспертпроект».

Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности № 15012549 от 03.07.2015 г.

Аттестат на право проведения работ в области промышленной безопасности, выданный 05.07.2018 г. Комитетом индустриального развития и промышленной безопасности РГУ МИР РК.

Главный инженер проекта



Чепезубов Н.Ю.

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА**Паспорт проекта****Том 1. Общая пояснительная записка****Том 2. Рабочие чертежи****Генеральный план**

Часть 1 – 290-0-ГП

Трубопровод доменного газа (ДГ)

Часть 2.1 – 290-1-ГС

Часть 2.2 – 290-1-АС

Часть 2.3 – 290-1-КМ, КМ2, КМ3

Часть 2.4 – 290-1-ЭМО

Трубопровод коксового газа (КГ)

Часть 3.1 – 290-2-ГС

Часть 3.2 – 290-2-АС

Часть 3.3 – 290-2-КМ

Часть 3.4 – 290-2-ЭМО

Том 3. Сметная документация**Том 4. Охрана окружающей среды****Том 5. Проект организации строительства****Том 6. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**

Техническое заключение по результатам экспертного обследования и оценки технического состояния строительных конструкций здания главного корпуса ТЭЦ-ПВС на площадке металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау» по ряду «Д» в осях «1-29» на Объекте: «Реконструкция газопровода доменного газа Ø2420 мм и коксового газа Ø1020 мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау» Арх. № 02/21. ТОО «СтройЭксперт Group»

Технический отчет инженерно-геодезических изысканий на объекте: «ТЭЦ-ПВС. Реконструкция газопровода доменного газа Ø 2420 мм и коксового газа Ø 1020 мм котла № 1-8. Проектирование» арх. № 266-21. ТОО «Геомаркшейдер»

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «ТЭЦ-ПВС. Реконструкция газопровода доменного газа и коксового газа котла № 1-8. Проектирование», выполненный ТОО «Геомаркшейдер», Арх № 512.

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	3
СОДЕРЖАНИЕ.....	4
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	6
3 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МЕСТНЫХ УСЛОВИЙ	8
4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	9
5 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	10
6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	19
7 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	23
8 СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ	25
9 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	28
10 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	35
11 РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	44

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наименование рабочего проекта: «Реконструкция газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау».

Заказчик: АО «АрселорМиттал Темиртау».

Вид строительства: Реконструкция.

Мощность проекта:

Трубопровод доменного газа

- $P_{\text{раб.}} = 1000$ мм. вод. ст. $P_{\text{мах.}} = 2500$ мм. вод. ст;
- $T = 5-60$ °С;
- Объем газа до 240 тыс. $\text{нм}^3/\text{ч}$;
- Запыленность газа до $10 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Трубопровод коксового газа

- $P_{\text{раб.}} = 400$ мм. вод. ст. $P_{\text{мах.}} = 800$ мм. вод. ст;
- $T = 10-30$ °С;
- Объем газа до 34 тыс. $\text{нм}^3/\text{ч}$;
- Запыленность газа до $10 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Уровень ответственности объекта – II (нормальный) уровень ответственности, относящийся к технически сложным.

Цели и задачи проекта: Реконструкция системы газоснабжения доменным и коксовым газом котельного цеха ТЭЦ-ПВС, заключающаяся в изменении точек врезки в существующие общезаводские коллектора доменного и коксового газа и изменении трассировки проектируемых газопроводов, с установкой запорной арматуры.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Рабочий проект выполнен на основании:

- технического задания на проектирование по объекту «Реконструкция газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау»;
- технических условий на подключение к общезаводским коллекторам доменного и коксового газа АО «АрселорМиттал Темиртау» № 48-106 от 06.04.2021 г.;
- технических условий на подключение паропровода к проектируемым газопроводам доменного и коксового газа АО «АрселорМиттал Темиртау» № 33-53 от 24.02.2021 г.;
- технических условий на подключение электрическим сетям АО «АрселорМиттал Темиртау» № 33-142 от 08.04.2021 г.

При разработке рабочего проекта использованы следующие материалы и нормативные документы:

1. СН РК 1.03-00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
2. СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
3. СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II»;
4. СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»;
5. СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства»;
6. СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
7. СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
8. СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
9. СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии»;
10. СН РК 1.03-02-2007 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительно-монтажных организаций»;
11. СП РК 1.03-105-2013 «Проектирование электрического освещения строительных площадок»;
12. «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов», приказ МИР РК от 30.12.2014 г., № 359;
13. «Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 09.10.2014 г., № 1077;
14. «Правила устройства электроустановок», утвержденные приказом Министра энергетики РК от 20.03.2015 г., № 230;
15. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденные приказом Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. № 177;
16. ГОСТ 12.3.016-87 «ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности»;
17. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;

18. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ»;
19. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
20. ЕНиР «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы».

3 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МЕСТНЫХ УСЛОВИЙ

Участок работ располагается в г. Темиртау Карагандинской области Республики Казахстан, на металлургическом комбинате «АрселорМиттал Темиртау».

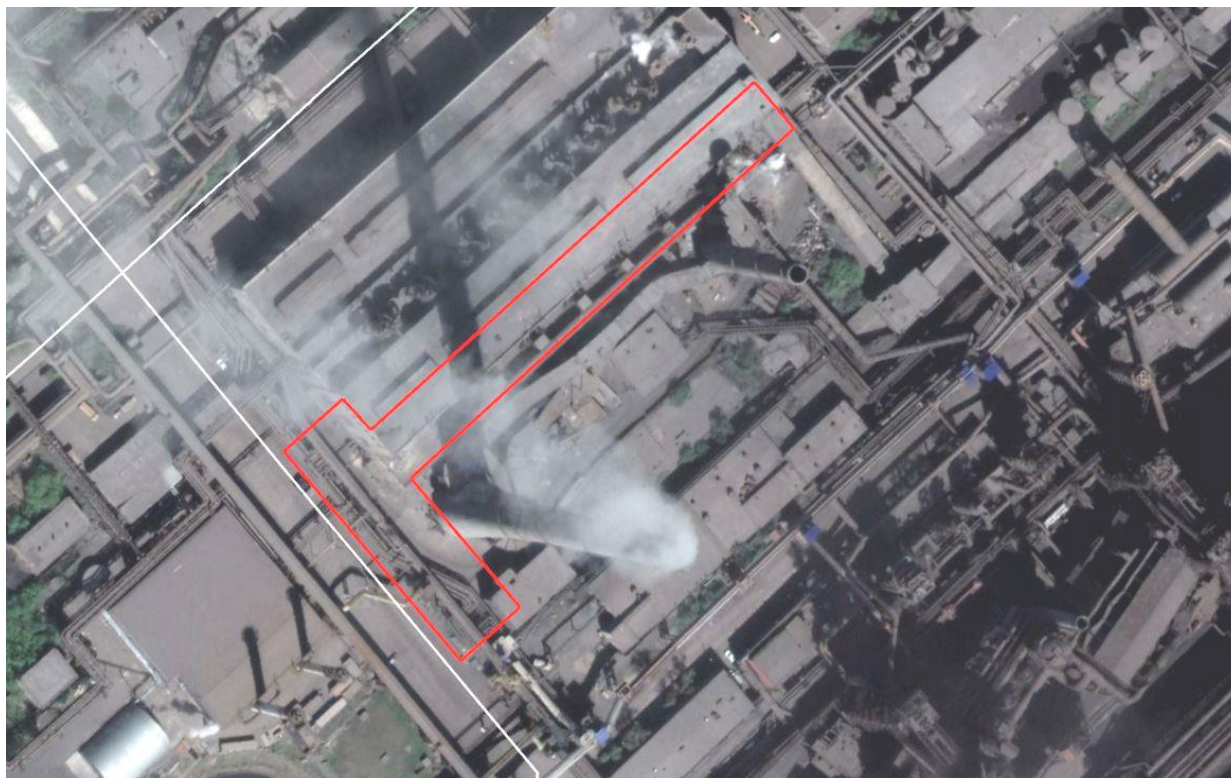
Географические координаты широта 50°03'06" долгота 72°00'51".

Климат резко-континентальный, зима холодная, малоснежная, лето жаркое засушливое.

Погодные условия в г. Темиртау в холодный период характеризуется как III - неблагоприятный («острый») тип погоды, с резкими изменениями температуры, относительной влажностью, атмосферным давлением и скоростью ветра. Климатические особенности территории г. Темиртау, определяются его внутриматериковым положением и расположением в сравнительно низких широтах. Все это обуславливает резко выраженную континентальность климатических факторов.

Среднегодовая температура: 2,8°C. Среднее количество осадков в год составляет 310 мм. Самый сухой месяц – февраль с 17 мм осадков. Наибольшее количество осадков выпадает в мае, в среднем 40 мм. Июль является самым теплым месяцем года. Температура в июле в среднем 20.5 °C. Январь является самым холодным месяцем года со средней температурой около -15.0 °C.

Схема расположения объекта



4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Организация рельефа

Рельеф участка спокойный. План организации рельефа проектируемого участка увязан с существующим рельефом.

Отвод поверхностных вод с территории открытого типа осуществляется за счет существующих поперечных и продольных уклонов.

Отметки поверхности изменяются от 67.30 м до 69.00 м.

Благоустройство и озеленение

Проектом не предусматривается благоустройство и озеленение вдоль территории строительства газопровода доменного газа.

Геоморфология и рельеф

Изучаемый участок расположен в г. Темиртау, на территории завода АО «АрселорМиттал Темиртау».

В геоморфологическом отношении изучаемый участок расположен на денудационно-цокольной равнине, с выровненной или слабовсхолмленной поверхностью, с выделяющимися группами низких сопков.

Поверхность участка ровная, спланированная, в основном асфальтированная, с большим количеством воздушных и подземных коммуникаций. Условные отметки по устьям скважин в пределах 66,20-67,70 м.

5 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Геологическое строение площадки

В геологическом строении территории принимают участие отложения девона, неогена, коры выветривания по породам среднеюрского возраста, а также нижнечетвертичные отложения древней аллювиальной равнины. Нижне-верхне-четвертичные делювиально-пролювиальные отложения представлены преимущественно суглинками и супесями. Аллювиальные нижнечетвертичные отложения представлены преимущественно суглинками, песками средней крупности, редко супесями. Неогеновые отложения представлены глинами аральской свиты перекрыты отложениями четвертичного возраста. Они занимают межсочные понижения и склоны возвышенностей на северо-востоке и в центральной части территории.

Элювиальные образования, развитые по породам среднеюрского возраста, распространенные на северо-западной, центральной и южной частях территорий. Представлены они глинами, суглинками, гранитными грунтами. Нижне-среднедевонские образования развиты в пределах низкогорья в северо-восточной части территории. Представлены они андезитобазальтовыми миндалекаменными порфиритами, песчаниками, редко алевролитами и продуктами их выветривания. Кора выветривания по порфиритам, песчаникам, алевролитам представлена глинами, суглинками, дресвяными и щебенистыми грунтами.

Геологическое строение территории сложное и связано с геологией Центрального Казахстана. В целом территория области занимает среднюю часть палеозоида Центрального Казахстана, включающего каледонские и герцинские структуры. Породы смяты в складки, нарушены разломами и трещинами различного направления, прорваны интрузиями. Детальному изучению подвергся Карагандинский синклиорий, вытянутый в субмеридиональном направлении. Он включает в себя около тридцати промышленных участков. Среднюю часть синклиория занимает Карагандинский угольный бассейн. Западная часть синклиория характеризуется чередованием прогибов и поднятий, образованных вулканогенно-терригенными толщами девона и нижнего палеозоя, а также грабен-синклиориями с расположенными в них Самарским и Завьяловским месторождениями каменного угля.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 6.0м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учетом особенностей геолого-литологического строения, в разрезе выделены 1 слой и 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

СЛОЙ ПОЧВЕННО-ПЛОДРОДНЫЙ

Техногенные верхнечетвертичные отложения (tQIV)

ИГЭ 1 НАСЫПНОЙ ГРУНТ

Нижне- и верхнечетвертичные отложения (QI-III).

ИГЭ 2 СУГЛИНОК

ИГЭ 3 ГЛИНА

Условия залегания выделенных на участке изысканий инженерно-геологических элементов, их распространение и мощности отражены на геологическом разрезе.

СЛОЙ ПОЧВЕННО-ПЛОДОРОДНЫЙ - верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Вскрыт в скважине 1-21 с поверхности, мощностью до 0.1м.

ИГЭ 1 насыпной грунт (tQIV) - дисперсные несвязанные антропогенные образования насыпного характера черного, коричневого, цветов, представленные шламом, суглинком, полимиктовым песком с включением щебня, кирпича, крупнообломочного, строительного материалов, кирпичной стружкой.

Грунты образовались в результате хозяйственной деятельности человека. В верхней части насыпного грунта (до 0.3м) вскрыт черный шлам, ниже суглинок с включениями. Вскрыт с поверхности, мощностью от 0.6 до 1.5 м.

Данные по гранулометрическому составу насыпного грунта приведены в таблице 1

Таблица 1

№	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	1-21/1	0.00-0.50	19.2	14.8	15.7	4.6	7.1	5.7	7.8	25.1
2	1-21/2	0.50-0.70	17.5	13.2	16.6	3.3	6.6	8.4	5.7	28.7
3	2-21/1	0.00-0.50	12.8	14.2	13.1	5.2	5.5	5.2	4.8	39.2
4	2-21/2	0.50-1.00	2.2	4.1	12.2	3.0	7.8	25.1	13.2	32.4
5	2-21/3	1.00-1.50	3.3	2.2	7.8	3.1	6.8	20.8	13.3	42.7
6	3-21/1	0.00-0.50	15.5	11.2	13.8	2.2	7.0	5.3	7.5	37.5
7	3-21/2	0.50-1.00	1.7	3.3	9.8	3.8	8.8	22.3	15.3	35.0
Среднее по фракциям:			10.3	9.0	12.7	3.6	7.1	13.3	9.7	34.4

По данным таблицы 1 насыпной грунт – щебенистый и с включением щебня.

Водно-физические и физико-механические показатели насыпного грунта были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

Насыпной грунт (tQIV) характеризуется природной влажностью 10.46%, плотностью грунта 1.94 г/см³. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.76 г/см³. Плотность частиц грунта составила 2.72 г/см³. Плотность грунта во вз. состоянии составила 1.04 г/см³. По коэффициенту пористости – 0.5488 д.ед.

По величине набухания насыпной грунт вскрыт ненабухающий, величина набухания в среднем составила 0.25%.

По деформации просадочности насыпной грунт характеризуется как непросадочный, относительная просадочность при P = 0.3МПа составила 0.00 д.ед. (приложение 8 технического отчета об ИГИ выполненный ТОО «Геомаркшейдер», арх № 512).

Насыпной грунт (tQIV) по условиям ручной разработки – 3 группа, разработка одноковшовыми экскаваторами – 3 группа, разработка траншейными роторными экскаваторами – 4 группа, бульдозерами – 2 группа.

Водно-физические и физико-механические показатели ИГЭ 1 Насыпной грунт (tQIV) были получены в результате лабораторных исследований и приведены соответственно в приложениях 7 и 10 технического отчета об ИГИ выполненный ТОО «Геомаркшейдер», арх № 512.

Нормативные значения характеристик для ИГЭ 1 Насыпной грунт (tQIV) в естественном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 2.

Насыпной грунт разнородный, верхняя часть его представлена шламом (супесь), нижняя суглинком с включениями. Т.к. грунт не является основанием для строительства, то и рассматривался в целом, что сказалось на показателях и их статистической оценке.

Таблица 2

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика	Ед. изм.	Кол-во определений	Max знач.	Min знач.	Норм. знач.	Коеф вариации	
ИГЭ-1 Насыпной грунт (tQIV)	Влажность на границе текучести, W_L	%	6	30.5	19.3	26.52	0.15	
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.), W_p	%	6	25.6	15.0	18.63	0.2	
	Число пластичности I_p	%	6	13.8	3.50	7.88	-	
	Влажность природная, W	%	7	16.1	8.55	10.46	0.2	
	Показатель текучести, I_L	-	6	0.12	-3.38	-1.32	-	
	Степень влажности, S_r	Д.ед	7	0.61	0.46	0.51	0.1	
	Коэффициент пористости, e	Д.ед	7	0.71	0.46	0.55	0.15	
	Плотность, ρ	г/см ³	7	1.96	1.83	1.94	0.02	
	Плотность в сухом состоянии, ρ_d	г/см ³	7	1.80	1.58	1.76	0.04	
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β . E	природ. влажн./ водонас.	МПа	<u>6</u>	<u>5.50</u>	<u>3.53</u>	<u>4.47</u>	<u>0.20</u>
				6	3.39	2.89	3.14	0.06
	Удельное сцепление, c	природ. влажн./ водонас	кПа	<u>6</u>	<u>43.0</u>	<u>33.0</u>	<u>37.3</u>	<u>0.10</u>
				6	55.0	48.0	50.8	0.05
Угол внутреннего трения, φ	природ. влажн./ водонас	градус	<u>6</u>	<u>28</u>	<u>21</u>	<u>24.5</u>	<u>0.06</u>	
			6	25	21	22.8	0.08	

ИГЭ 2 СУГЛИНОК (QI-III) – желтый, коричневый, легкий, тяжелый, пылеватый, песчанистый, полутвердый, тугопластичный, мягкопластичный, текучепластичный, с включением дресвы, полимиктового, мономиктового песка. Вскрыт под слоем насыпного грунта. Вскрытая мощность слоя меняется от 3.0 до 3.3 м.

Таблица 3

№	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	1-21/3	1.00-1.50	2.5	3.2	5.2	2.1	4.8	11.2	12.3	58.7
2	1-21/4	2.00-2.50	1.7	1.3	4.5	2.3	6.0	8.6	9.4	66.2
3	2-21/4	2.00-2.50	-	1.1	3.6	7.3	9.4	19.5	12.7	46.4
4	2-21/5	3.50-4.00	-	1.2	3.4	7.1	7.6	14.2	10.0	56.5
5	2-21/6	4.00-4.50	7.9	5.3	6.1	5.4	12.1	10.3	3.1	49.8
6	3-21/3	1.20-1.70	4.1	1.8	3.1	1.1	2.3	4.8	4.7	78.1
7	3-21/4	2.00-2.50	-	1.5	3.3	6.8	10.2	20.3	5.5	52.4
8	3-21/5	2.50-3.00	-	1.0	3.8	7.4	11.3	24.8	15.5	36.2
9	3-21/6	3.00-3.50	0.5	2.5	5.7	7.0	5.7	12.2	9.9	56.5
10	3-21/7	4.00-4.50	1.1	4.3	6.8	5.6	8.3	13.8	3.9	56.2
Среднее по фракциям:			3.0	2.3	4.6	5.2	7.8	14.0	8.7	55.7

По данным таблицы 3 суглинок пылеватый, с включением дресвы от 4.6 до 12.2%.

Суглинок характеризуется числом пластичности 18.88%, при природной влажности 28.41%. Влажность на пределе текучести составила 37.01%, на пределе раскатывания – 18.12%.

Суглинок характеризуется плотностью грунта – 2.00г/см³. Плотность сухого грунта (плотность скелета) составила 1.56г/см³. Плотность частиц грунта составила 2.63г/см³. Плотность грунта во вз. состоянии составила 0.96 г/см³. Коэффициент пористости составил – 0.6678 д.ед.

По величине набухания суглинок вскрыт ненабухающий, величина набухания в среднем составила 1.82%.

По относительной деформации просадочности суглинок непросадочный, относительная просадочность при P = 0.3МПа составила 0.00 д.ед.

ИГЭ 2 Суглинок (QI-III) по условиям ручной разработки – 3 группа, разработка одноковшовыми экскаваторами – 3 группа, траншейными роторными экскаваторами – 4 группа, бульдозерами – 2 группа.

Водно-физические и физико-механические показатели суглинка были получены в результате лабораторных исследований и приведены соответственно в приложениях 7 и 10 технического отчета об ИГИ выполненный ТОО «Геомаркшейдер», арх. № 512. Нормативные значения характеристик для ИГЭ 2 Суглинок (QIII-IV) в естественном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 4.

Таблица 4

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика	Ед. изм.	Кол-во определений	Мах знач.	Min знач.	Норм. знач.	Коэф. вариации	
ИГЭ-2 Суглинок (QIII-IV)	Влажность на границе текучести. W _L	%	11	35.4	29.3	32.37	0.06	
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.). W _p	%	11	21.3	13.5	17.28	0.12	
	Число пластичности I _p	%	11	17.6	12.6	15.1	0.11	
	Влажность природная. W	%	11	33.2	18.5	24.6	-	
	Показатель текучести. I _L	-	11	0.93	0.28	0.48	-	
	Степень влажности. S _r	Д.ед	11	1.18	0.83	0.97	0.10	
	Коэффициент пористости. e	Д.ед	11	0.84	0.44	0.67	0.15	
	Плотность. ρ	г/см ³	11	2.03	1.88	1.96	0.02	
	Плотность в сухом состоянии. ρ _d	г/см ³	11	1.17	1.43	1.58	0.04	
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β. E	природ. влажн./водонас.	МПа	6 6	4.81	2.40	3.73	0.26
					3.49	1.95	2.32	0.25
	Удельное сцепление. c	природ. влажн./водонас	кПа	6 6	17.0	7.0	13.0	0.25
18.0					10.0	13.33	0.21	
Угол внутреннего трения. φ	природ. влажн./водонас	градус	6 6	19	7	14.17	0.3	
				13	3	8.83	0.3	

ИГЭ 3 ГЛИНА (QI-III) – коричневая тяжелая, легкая, пылеватая, песчанистая, полутвердая, тугопластичная, мягкопластичная, с включением дресвы неокатанной и песка полимиктового. Вскрыта под слоем насыпного грунта и суглинка. Мощность вскрытого слоя от 1.5 до 2.0м. Данные по гранулометрическому составу глин приведены в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	1-21/5	3.00-3.50	3.2	7.0	7.2	2.5	3.7	3.6	4.6	68.2
2	1-21/6	4.00-4.50	-	0.2	2.2	3.1	5.1	12.2	10.1	67.1
3	1-21/7	5.00-5.50	-	0.5	2.0	2.2	3.8	10.0	4.5	77.0
4	1-21/8	5.50-6.00	-	0.6	2.3	2.4	3.1	5.4	4.7	81.5
5	2-21/7	4.50-5.00	3.5	4.2	7.0	2.3	4.3	8.4	2.2	68.1
6	2-21/8	5.00-5.50	-	4.5	5.2	1.9	6.8	9.4	8.3	63.9
7	2-21/9	5.50-6.00	0.5	2.2	6.8	3.3	5.7	6.9	4.3	70.3
8	3-21/8	4.50-5.00	-	0.4	1.9	2.9	7.9	14.5	8.0	64.4
9	3-21/9	5.00-5.50	-	-	1.2	5.1	10.9	18.1	10.1	54.6
10	3-21/10	5.50-6.00	4.2	2.6	4.1	1.7	4.3	6.7	4.3	72.1
Среднее по фракциям			2.9	2.5	4.0	2.7	5.6	9.5	6.1	68.7

По данным таблицы 5 глина пылеватая, с включением дресвы от 1,2 до 17,4%.

Глина характеризуется числом пластичности 18,88%, при природной влажности 28,41%. Влажность на пределе текучести составила 37,01%, на пределе раскатывания – 18,12%.

Глина характеризуется плотностью грунта – 2,00 г/см³. Плотность сухого грунта (плотность скелета) составила 1,56 г/см³. Плотность частиц грунта составила 2,63 г/см³. Плотность грунта во взвешенном состоянии составила 0,96 г/см³. Коэффициент пористости составил 0.6909 д.ед.

По величине набухания глина вскрыта слабонабухающая величина набухания в среднем составила 5.05 д.е.

По относительной деформации просадочности глина непросадочная.

ИГЭ 2 Глина (QI-III) по условиям ручной разработки – 4 группа, разработка одноковшовыми экскаваторами – 4 группа, траншейными роторными экскаваторами – 4 группа, бульдозерами – 3 группа, бурильно-крановыми машинами – 2.

Водно-физические и физико-механические показатели глины были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

Нормативные значения характеристик для ИГЭ 4 Глина (QIII-IV) в естественном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 6.

Таблица 6

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика	Ед. изм.	Кол-во определений	Мак знач.	Мин знач.	Норм. знач.	Коэф. вариации
ИГЭ-4 Глина (QIII-IV)	Влажность на границе текучести. W _L	%	10	45.50	33.90	37.01	0.09
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.). W _p	%	10	23.90	16.00	18.12	0.13
	Число пластичности I _p	%	10	21.60	17.10	18.88	0.07
	Влажность природная. W	%	10	29.60	22.10	28.41	0.07
	Показатель текучести. I _L	-	10	0.71	0.11	0.56	0.30
	Степень влажности. S _r	Д.ед	10	1.26	1.00	1.09	0.07
	Коэффициент пористости. e	Д.ед	10	0.77	0.54	0.69	0.11
Плотность. ρ	г/см ³	10	2.10	1.97	2.00	0.01	

	Плотность в сухом состоянии. ρ_d	г/см ³	10	1.65	1.53	1.56	0.02
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β . E	природ. влажн./ водонас. МПа	$\frac{6}{6}$	$\frac{4.71}{3.00}$	$\frac{2.78}{1.75}$	$\frac{3.53}{2.40}$	$\frac{0.20}{0.22}$
	Удельное сцепление. c	природ. влажн./ водонас. кПа	$\frac{6}{6}$	$\frac{37.0}{37.0}$	$\frac{30.0}{22.0}$	$\frac{33.83}{31.17}$	$\frac{0.09}{0.18}$
	Угол внутреннего трения. φ	природ. влажн./ водонас. градус	$\frac{6}{6}$	$\frac{21}{15}$	$\frac{11}{3}$	$\frac{16}{10}$	$\frac{0.22}{-}$

Выводы

Участок изысканий находится в Карагандинской области, г. Темиртау.

Рельеф участка работ представляет собой спланированную площадку. Поверхность участка пересечена подземными и надземными коммуникациями, поверхностные коммуникации представляют собой трубопроводы большого диаметра, размещенные на устойчивых балках-мостах, железобетонных конструкциях. Участок работ в районе скважины 1-21 представлен полого-наклонным рельефом, осложнен стоком и накоплением талых вод. Площадка будет подтапливаться в период дождей, ливней и таяния снега, что в дальнейшем может повлиять на фундамент инженерных коммуникаций.

Климат района резко континентальный.

Средняя месячная температура в январе: $-12,9$ °С, в июле: $20,4$ °С. Согласно СП РК 2.04-01-2017 номер климатического района – IV.

Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год по участку изысканий, равно 352 мм.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 номер района по весу снегового покрова - III.

Среднегодовая скорость ветра равно 3,8 м/сек. Согласно СП РК 2.04-01-2017:

- номер района по средней скорости ветра за зимний период - 5;
- номер района по давлению ветра – IV.

Нормативная глубина промерзания по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»: для суглинков и глин – 1,39 м; супеси и пески пылеватые – 1,69 м; пески крупные и средней крупности – 1,81 м; крупнообломочных грунтов – 2,06 м.

Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме, может увеличиваться.

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 65%.

По сложности инженерно-геологических условий согласно СН РК 1.02-02-2016 участок изысканий относится ко II категории (средней сложности).

По степени интенсивности землетрясений по шкале MSK 64 участок находится в зоне 5 бальной и менее сейсмической активности. В соответствии с СП РК 5.01-102-2013 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 6,0 м) на основании анализа

пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учетом особенностей геолого-литологического строения, в разрезе выделены 1 слой и 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

В процессе бурения на участке работ подземные воды в скважинах вскрыты не были.

При взаимодействии грунтов с водой происходит ухудшение их физико-механических и прочностных характеристик.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая. Амплитуда сезонного колебания уровня по материалам изученности составила 1,5-2,0 м.

По химическому составу подземные воды характеризуются как кальциево-натриево-магниевые сульфатные, солоноватые, очень жесткие, слабощелочные. По отношению к бетонам марок W4, W6, W8 – неагрессивные.

При взаимодействии грунтов с водой происходит ухудшение их физико-механических и прочностных характеристик.

В скважине 1-21 на глубине 0,8 м вскрыт водоносный слой, образовавшийся в результате стекания и накопления талых вод из-за полого-наклонного рельефа. Данный участок работ будет подтапливаться в период дождей, ливней и таяния снега, что в дальнейшем может повлиять на фундамент инженерных коммуникаций.

По степени водопроницаемости:

- насыпной грунт – слабопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.011 до 0.170 м/сут.
- суглинок – от слабопроницаемого до проницаемого, коэффициент фильтрации изменяется от 0,014 до 0,380 м/сут.
- глина – водонепроницаемая, коэффициент фильтрации изменяется от 0.135×10^{-6} до 0.0080 м/сут.

Для проектирования фундаментов предоставляются следующие прочностные и деформационные характеристики грунтов в неводонасыщенном состоянии (таблица 7):

Таблица 7

№	Наименование характеристик	Единица измерения	Значение характеристик		
			Нормативные	Расчетные	
				по деформациям	по несущей способности
Испытания в естественном состоянии					
ИГЭ 1 Насыпной грунт					
1	Угол внутреннего трения	градус	24.5	23.4	22.7
2	Удельное сцепление	кПа	37.3	35.7	34.6
3	Модуль деформации	МПа	4.47	4.06	3.80
4	Плотность грунта	г/см ³	1.94	1.92	1.91
ИГЭ 2 Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	14.2	12.1	10.7
2	Удельное сцепление	кПа	13.0	11.5	10.5
3	Модуль деформации	МПа	3.73	3.28	2.99
4	Плотность грунта	г/см ³	1.96	1.94	1.93
ИГЭ 3 Глина					
1	Угол внутреннего трения	градус	16.0	14.2	13.2
2	Удельное сцепление	кПа	33.83	32.48	31.62
3	Модуль деформации	МПа	3.53	3.20	2.99
4	Плотность грунта	г/см ³	2.00	1.98	1.97

Испытания в водонасыщенном состоянии					
ИГЭ 1 Насыпной грунт					
1	Угол внутреннего трения	градус	22.8	22.0	21.5
2	Удельное сцепление	кПа	50.8	49.6	48.8
3	Модуль деформации	МПа	3.14	3.06	3.00
4	Плотность грунта	г/см ³	1.94	1.92	1.91
ИГЭ 2 Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	8.8	7.3	6.3
2	Удельное сцепление	кПа	13.33	12.07	11.26
3	Модуль деформации	МПа	2.32	2.05	1.88
4	Плотность грунта	г/см ³	1.96	1.94	1.93
ИГЭ 3 Глина					
1	Угол внутреннего трения	градус	10.0	8.4	7.2
2	Удельное сцепление	кПа	31.17	28.57	26.89
3	Модуль деформации	МПа	2.40	2.16	2.02
4	Плотность грунта	г/см ³	2.00	1.98	1.97

По величине набухания:

- насыпной грунт вскрыт ненабухающий, величина набухания в среднем составила 0,25%;
- суглинок вскрыт ненабухающий, величина набухания в среднем составила 1,82%;
- глина вскрыта слабонабухающая величина набухания в среднем составила 5.05 д.е.

По деформации просадочности:

- насыпной грунт характеризуется как непросадочный, относительная просадочность при $P = 0,3$ МПа составила 0.00 д.ед.
- суглинок непросадочный, относительная просадочность при $P = 0,3$ МПа составила 0.00 д.ед.
- глина характеризуется как непросадочная, относительная просадочность при $P = 0,3$ МПа составила 0.00 д.ед.

По степени агрессивности грунты по отношению к бетонам:

Степень агрессивного воздействия сульфатов:

- к портландцементу марок W4, W6, W8 – сильноагрессивная;
- к шлакопортландцементу марки W4 – слабоагрессивная;
- к шлакопортландцементу марок W6, W8 – неагрессивная;
- к сульфатостойкому цементу марок W4, W6, W8 – неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунте:

- к бетонам марок W4, W6 – сильноагрессивная;
- к бетонам марки W8 – среднеагрессивная.

Агрессивность грунтов по отношению к стальным конструкциям – высокая.

Коррозийная активность грунтов по отношению:

- к свинцовой оболочке кабеля – средняя и высокая;
- к алюминиевой оболочке кабеля – средняя и высокая.

По степени засоления грунты на участке работ – незасоленные.

По условиям разработки:

ИГЭ 1 Насыпной грунт (tQIV) по условиям ручной разработки – 3 группа, разработка одноковшовыми экскаваторами – 3 группа, разработка траншейными роторными экскаваторами – 4 группа, бульдозерами – 2 группа.

ИГЭ 2 Суглинок (QI-III) по условиям ручной разработки – 3 группа, разработка одноковшовыми экскаваторами – 3 группа, траншейными роторными экскаваторами – 4 группа, бульдозерами – 2 группа.

ИГЭ 3 Глина (QI-III) по условиям ручной разработки – 4 группа, разработка одноковшовыми экскаваторами – 4 группа, траншейными роторными экскаваторами – 4 группа, бульдозерами – 3 группа, бурильно-крановыми машинами – 2.

6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Рабочий проект «Реконструкция газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау» разработан на основании задания на проектирование и нормативных требований СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы», СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», «Общих правил безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности».

Всвязи с изношенностью и аварийным состоянием существующих газопроводов доменного и коксового газа проектом предусмотрено перетрассировка газопроводов доменного и коксового газа до ТЭЦ ПВС, с выполнением новых переврезок от общезаводских коллекторов, согласно технических условий № 48-106 от 06.04.2021 г.

Газопровод доменного газа

Переврезка газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм, согласно технических условий № 48-106 от 06.04.2021 г., будет осуществлена на опоре № 20/3 к общезаводскому коллектору доменного газа $\varnothing 3020$ мм.

Технические характеристики доменного газа:

- рабочее давление ($P_{\text{раб}}$) – 1000 мм. вод. ст.;
- максимальное давление ($P_{\text{мах}}$) – 2500 мм. вод. ст.;
- рабочая температура (T) – 5-60°C;
- удельный вес газа (плотность) – 1,38 кг/м³;
- общий расход газа – до 240000 м³/ч;
- запыленность газа – до 10 мг/м³.

Сварка всех элементов трубопроводов, опор и деталей должна производиться сплошным швом по ГОСТ 16037-80 электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75 катетом шва равным наименьшей толщине свариваемых деталей. Сварные поверхности должны быть гладкими, выверенными, свободными от окраски, масла, грязи, окалины и от других вредных для сварки материалов.

Провести 100%-ный визуальный контроль сварных стыков с зачисткой швов.

Контроль сварочных швов ультразвуковым методом следует производить в объеме 10% от количества стыков, сваренных каждым сварщиком (но не менее одного стыка).

На каждое фланцевое соединение предусмотреть по две токопроводящих перемычки из стальной проволоки $\varnothing 5$. Соединение перемычки с трубопроводом выполнить сваркой.

В нижних точках газопровода устраиваются конденсатоотводчики.

В местах установки запорной арматуры предусматривается ввод пара, для пропарки газопровода.

Испытание трубопровода доменного газа производить пневматически.

Величина испытательного давления на прочность 0,03 МПа. При испытании на плотность величина пробного давления равна $P_{\text{раб}}$.

Методы контроля качества сварных швов по ГОСТ 3242-79.

Опознавательную окраску выполнить по ГОСТ 14202-69.

Проект паропровода выполнен на основании Технических условий № 33-53 от 24.02.2021 г. и в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», приказ N°358 от 30.12.2014.

Технические характеристики паропровода:

- рабочее давление (P_{раб}) – 8 атм;
- рабочая температура (T) – 135 °С.

Монтаж, испытание и сдачу в эксплуатацию трубопроводов пара производить, согласно требованиям, СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

Компенсация тепловых расширений трубопроводов решается за счет самокомпенсации при поворотах сети и при помощи устройства П-образных компенсаторов, которые устраиваются в местах огибания запорной арматуры.

На каждое фланцевое соединение предусмотреть по две токопроводящих перемычки из стальной проволоки Ø5. Соединение перемычки с трубопроводом выполнить сваркой.

Монтаж и установку трубопроводов и запорной арматуры производить согласно проекту производства работ (ППР), разработанному специализированной организацией.

Швы сварных соединений трубопроводов выполнять по ГОСТ 16037-80. Материал для сварных соединений трубопроводов между собой – электроды типа Э42 по ГОСТ 9467-75. Толщины (катеты) сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых деталей. Сварные поверхности должны быть гладкими, выверенными, свободными от окраски, масла, грязи, окалины и от других вредных для сварки материалов.

Провести 100%-ный визуальный контроль сварных стыков с зачисткой швов.

Объем контроля сварных швов трубопроводов пара IV категории (согласно "Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением") ультразвуковым методом в процентах к общему количеству стыков, сваренных каждым сварщиком - 3% (но не менее двух стыков).

Испытание трубопроводов пара производить гидравлически. Величина испытательного давления на прочность 0,875 МПа. При испытании на плотность величина пробного давления равна P_{раб}.

Максимальный шаг крепления трубопроводов:

Ø57х3,5 – 3 м; Ø32х3 – 2 м.

После окончания монтажа трубопроводы пара очистить от ржавчины, окрасить и заизолировать.

Изоляция трубопроводов выполняется из матов теплоизоляционных толщиной 50 мм с покровным слоем из стали тонколистовой оцинкованной толщиной 0,8 мм.

Антикоррозионная защита трубопроводов до изолировочных работ – эмаль КО-813, ГОСТ 11066-74 – один слой.

Газопровод коксового газа

Переврезка газопровода коксового газа Ø1020 мм, согласно технических условий № 48-106 от 06.04.2021 г., будет осуществлена к общезаводскому коллектору коксового газа Ø1500 мм. напротив ряда «Д» временного торца котельного цеха ТЭЦ-ПВС.

Технические характеристики коксового газа:

- рабочее давление ($P_{\text{раб}}$) – 400 мм. вод. ст.;
- максимальное давление ($P_{\text{мах}}$) – 800 мм. вод. ст.;
- рабочая температура (T) – 10-30°C;
- удельный вес газа (плотность) – 0,5 кг/м³;
- общий расход газа – до 34000 м³/ч;
- запыленность газа – до 10 мг/м³.

Сварка всех элементов трубопроводов, опор и деталей должна производиться сплошным швом по ГОСТ 16037-80 электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75 катетом шва равным наименьшей толщине свариваемых деталей. Сварные поверхности должны быть гладкими, выверенными, свободными от окраски, масла, грязи, окалины и от других вредных для сварки материалов.

Провести 100%-ный визуальный контроль сварных стыков с зачисткой швов.

Контроль сварочных швов ультразвуковым методом следует производить в объеме 10% от количества стыков, сваренных каждым сварщиком (но не менее одного стыка).

На каждое фланцевое соединение предусмотреть по две токопроводящих перемычки из стальной проволоки $\varnothing 5$. Соединение перемычки с трубопроводом выполнить сваркой.

В нижних точках газопровода устраиваются конденсатоотводчики.

В местах установки запорной арматуры предусматривается ввод пара, для пропарки газопровода.

Испытание трубопровода коксового газа производить пневматически.

Величина испытательного давления на прочность 0,03 МПа. При испытании на плотность величина пробного давления равна $P_{\text{раб}}$.

Методы контроля качества сварных швов по ГОСТ 3242-79.

Опознавательную окраску выполнить по ГОСТ 14202-69.

Проект паропровода выполнен на основании Технических условий № 33-53 от 24.02.2021 г. и в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», приказ № 358 от 30.12.2014.

Технические характеристики паропровода:

- рабочее давление ($P_{\text{раб}}$) – 8 атм;
- рабочая температура (T) – 135 °С.

Монтаж, испытание и сдачу в эксплуатацию трубопроводов пара производить, согласно требованиям, СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

Компенсация тепловых расширений трубопроводов решается за счет самокомпенсации при поворотах сети и при помощи устройства П-образных компенсаторов, которые устраиваются в местах огибания запорной арматуры.

На каждое фланцевое соединение предусмотреть по две токопроводящих перемычки из стальной проволоки $\varnothing 5$. Соединение перемычки с трубопроводом выполнить сваркой.

Монтаж и установку трубопроводов и запорной арматуры производить согласно проекту производства работ (ППР), разработанному специализированной организацией.

Швы сварных соединений трубопроводов выполнять по ГОСТ 16037-80. Материал для сварных соединений трубопроводов между собой – электроды типа Э42 по ГОСТ 9467-75. Толщины (катеты) сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых деталей. Сварные поверхности должны быть гладкими, выверенными, свободными от окраски, масла, грязи, окалины и от других вредных для сварки материалов.

Провести 100%-ный визуальный контроль сварных стыков с зачисткой швов.

Объем контроля сварных швов трубопроводов пара IV категории (согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением») ультразвуковым методом в процентах к общему количеству стыков, сваренных каждым сварщиком – 3% (но не менее двух стыков).

Испытание трубопроводов пара производить гидравлически. Величина испытательного давления на прочность 0,875 МПа. При испытании на плотность величина пробного давления равна $P_{раб}$.

Максимальный шаг крепления трубопроводов:

$\varnothing 57 \times 3,5$ – 3 м; $\varnothing 32 \times 3$ – 2 м.

После окончания монтажа трубопроводы пара очистить от ржавчины, окрасить и заизолировать.

Изоляция трубопроводов выполняется из матов теплоизоляционных толщиной 50 мм с покровным слоем из стали тонколистовой оцинкованной толщиной 0,8 мм.

Антикоррозионная защита трубопроводов до изолировочных работ – эмаль КО-813, ГОСТ 11066-74 – один слой.

7 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Согласно СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология» относится к климатическому району IV:

- расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92): $-28,9$ °С.
- снеговой район – III;
- ветровой район – III.

Территория расположена в зоне пятибалльной и менее сейсмической активности (по шкале MSK-64), СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах».

Газопровод доменного газа $\varnothing 2420$, $\varnothing 2320$, $\varnothing 2020$, $\varnothing 1620$, $\varnothing 1520$ запроектированы из листовой стали толщиной 10 мм, марка стали – 09Г2С. На газопроводах устанавливаются кольцевые ребра жесткости шагом 5000-6000 мм и опорные ребра из листовой стали.

Для возможности прохода по верху газопроводов предусмотрено перильное ограждение из прокатных уголков и стальной полосы.

Устойчивость трассы газопровода обеспечивается системой плоских и одиночных опор.

Газопровод коксового газа $\varnothing 1020 \times 10$ ТУ 14-3-1698-2000 и $\varnothing 630 \times 8$ ГОСТ 20295-85 тип 3 запроектированы заводского изготовления из стали 17Г1С-У ТУ 14-1-1950 и 17Г1С ГОСТ 19281-2014 соответственно.

От точки врезки газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ на опоре 20/3 и до ряда «Д» временного торца котельного цеха ТЭЦ-ПВС опирание трубопровода выполняется на плоских опорах. Плоские опоры – двухветвевые, решетчатые, из прокатного профиля. (см. 290-1-КМ2).

Около временного торца в районе ряда «Д» котельного цеха ТЭЦ-ПВС устанавливается площадка (отм. +6,850 м.) для устройства врезки газопровода коксового газа $\varnothing 1020$ и подъема газопроводов доменного и коксового газа на фасад котельного цеха ТЭЦ-ПВС по ряду «Д». Опоры под площадку – одиночные, развязанные из плоскости вертикальными связями. Балки площадки из прокатного и гнутого швеллеров, настил площадки выполнен из просечно-вытяжной стали (см. 290-1-КМ2).

Опоры под площадку и опоры под трубопровод устанавливаются на слябы (поставка АМТ).

С площадки на отм. +6,850 газопроводы доменного и коксового газа поднимаются на фасад котельного цеха по ряду «Д» на отметки +29,665 – газопровод доменного газа и +20,728 – газопровод коксового газа.

Для прокладки газопроводов с запорной арматурой по фасаду котельного цеха ТЭЦ-ПВС по ряду «Д» устанавливаются кронштейны, которые крепятся к колоннам каркаса ряда «Д» котельного цеха ТЭЦ-ПВС ряда «Д».

Кронштейны служат также для устройства на них площадок обслуживания запорной арматуры и лестниц.

Кронштейны крепить к колоннам каркаса ряда «Д» котельного цеха ТЭЦ-ПВС только после выполнения усиления колонн (см. 290-1-КМ1), которое выполнено на основании технического заключения арх. № 02/21 и расчетов несущей способности колонн. Кронштейны изготавливаются из прокатного швеллера, подкосы кронштейнов из прокатного уголка.

Антикоррозионную защиту металлоконструкций, очистку и подготовку их под покраску выполнять в соответствии с СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Очистку поверхностей металлических конструкций от окислов и окалины перед нанесением грунтовки выполнять механическими и ручными стальными щетками.

Степень очистки должна быть не ниже второй и соответствовать требованиям табл. 9 ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию». Качество очистки поверхности от жировых загрязнений должно соответствовать первой степени обезжиривания

Все металлоконструкции окрасить за два раза эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82 (один слой толщиной не менее 20 мкм, нанесенный на заводе-изготовителе с предварительным обезжириванием уайт-спиритом по ГОСТ 3134-78). Общая толщина покрытия, включая грунтовку, 50-60 мкм.

Внутренняя поверхность газоходов подлежит только огрунтовке.

Согласно техническому заключению по результатам экспертного обследования и оценки технического состояния строительных конструкций здания главного корпуса ТЭЦ-ПВС на площадке металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау» по ряду «Д» в осях «1-29» на Объекте: «Реконструкция газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау», выполненного ТОО «Строй Эксперт Group» (арх. № 02/21) в рабочем проекте также предусматривается:

- замена существующих металлических оконных блоков из листовой жести фасада здания главного корпуса ТЭЦ-ПВС по ряду «Д» в осях «1...29» на оконные блоки из алюминиевых профилей. Витражи выполнить из алюминиевого профиля с одинарным стеклопакетом марки (4M1-12Ag-K4) B2. В местах установки витражей, в качестве уплотнения, применять монтажную пену для заделки стыка между стеной и витражом. Размеры витражей уточняются фирмой-изготовителем до монтажа. При креплении витражей глубина анкеровки должна быть не менее 150 мм;
- восстановление кирпичной кладки фасада на участке примыкания трубы к стене в осях «22...23», «Д».

8 СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ

Газопровод доменного газа

Проект силового электрооборудования и освещения выполнен на основании контракта № S/20-I-016001, задания технологического отдела и в соответствии с ПУЭ РК. Напряжение сети – 380/220 В.

Основные показатели проекта:

Установленная мощность – 168,42 кВт;

Расчетная мощность – 126,42 кВт;

Коэффициент мощности – 0,6.

По степени надежности электроснабжения электроприемники относятся к III категории. Питание электроприемников выполнено от существующих вводных шкафов сборок задвижек, расположенных в главном корпусе ТЭЦ -ПВС. В водных шкафах сборок задвижек необходимо установить автоматические выключатели ВА 47-100 ЗР 80А. Рядом с существующими сборками задвижек установить новые шкафы управления задвижками.

Система заземления TN-C-S. Расщепление PEN проводника выполнить в шкафах управления задвижками.

Питающая сеть выполняется кабелями марки АВВГнг, прокладываемыми по существующим кабельным конструкциям, в кабельных лотках и в трубах ПВХ. Внутри здания кабели прокладываются по существующим кабельным конструкциям. Проход через стену по оси Д выполнить в жестких ПВХ трубах, затем в кабельном лотке до подключаемого оборудования. В кабельном лотке установить разделительную перегородку и выполнить сегрегацию силовых и контрольных кабелей. Ввод кабелей в оборудование выполнить через кабельные вводы.

Выбор кабеля линии 0,4кВ произведен по длительно-допустимому току нагрузки и проверен по допустимой потере напряжения и по срабатыванию аппарата защиты при однофазном коротком замыкании.

Проектом предусматривается электроосвещение площадок обслуживания на основании задания на проектирование и технических условий № 33-142 от 08.04.21 в соответствии с «Правилами проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий» СП РК 4.04-109-2013г.

Показатели осветительных установок:

Количество светильников – 35 шт.

Установленная мощность – 0,303 кВт.

В проекте предусмотрены следующие виды освещения: рабочее, аварийное (освещение безопасности и эвакуационное). Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 220 В. Условные обозначения выполнены по ГОСТ 21.614-88. Электроснабжение щита рабочего освещения ЩО осуществить от РУСН-0,4 кВ панель № 8. Электроснабжение щита аварийного освещения ЩАО выполнить от РУСН-0,4 кВ панель № 138. Питание выполнить кабелями марки АВВГнг в кабельном лотке и по существующим кабельным конструкциям.

Нормы освещенности и коэффициент запаса приняты в соответствии с СП РК 2.04-104-2012.

Для освещения использованы светодиодные светильники марки СГЖ01-1240С/Т (Горэлтех).

Управление освещением выполнить автоматическими выключателями щитков. Щитки освещения приняты навесного исполнения и установлены на высоте 1,5 м от пола. Подключение светильников выполнить системой L+N+PE. Нулевой рабочий проводник (N) и нулевой защитный проводник (PE) не должны подключаться под один зажим.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения их к нулевому защитному проводнику сети в соответствии с ПУЭ РК.

Проходы через стены выполнить в патрубках из гладких жестких труб ПВХ. После прокладки кабелей все отверстия уплотнить несгораемым материалом.

Все электрооборудование принято в соответствии с классом среды согласно ПУЭ РК.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, и СН РК 4.04-07-2019.

Газопровод коксового газа

Рабочий проект силового электрооборудования и освещения выполнен на основании контракта № S/20-I-016001, задания технологического отдела и в соответствии с ПУЭ РК. Напряжение сети – 380/220 В.

Основные показатели проекта:

Установленная мощность – 174,91 кВт;

Расчетная мощность – 132,91 кВт;

Коэффициент мощности – 0,6.

По степени надежности электроснабжения электроприемники относятся к III категории. Питание электроприемников выполнено от существующих вводных шкафов сборок задвижек, расположенных в главном корпусе ТЭЦ -ПВС. В водных шкафах сборок задвижек необходимо установить автоматические выключатели ВА 47-100 ЗР 80 А. Рядом с существующими сборками задвижек установить новые шкафы управления задвижками.

Система заземления TN-C-S. Расщепление PEN проводника выполнить в шкафах управления задвижками.

Питающая сеть выполняется кабелями марки АВВГнг, прокладываемыми по существующим кабельным конструкциям, в кабельных лотках и в трубах ПВХ. Внутри здания кабели прокладываются по существующим кабельным конструкциям. Проход через стену по оси Д выполнить в жестких ПВХ трубах, затем в кабельном лотке до подключаемого оборудования. В кабельном лотке установить разделительную перегородку и выполнить сегрегацию силовых и контрольных кабелей. Ввод кабелей в оборудование выполнить через кабельные вводы.

Выбор кабеля линии 0,4кВ произведен по длительно-допустимому току нагрузки и проверен по допустимой потере напряжения и по срабатыванию аппарата защиты при однофазном коротком замыкании.

Проектом предусматривается электроосвещение площадок обслуживания на основании задания на проектирование и технических условий № 33-142 от 08.04.2021 г. в соответствии с «Правилами проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий» СП РК 4.04-109-2013г.

Показатели осветительных установок:

Количество светильников – 51 шт.

Установленная мощность – 0,49 кВт.

В проекте предусмотрены следующие виды освещения: рабочее, аварийное (освещение безопасности и эвакуационное). Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 220 В. Условные обозначения выполнены по ГОСТ 21.614-88. Электроснабжение щита рабочего освещения ЩО осуществить от РУСН-0,4 кВ панель № 8. Электроснабжение щита аварийного освещения ЩАО выполнить от РУСН-0,4 кВ панель № 138. Питание выполнить кабелями марки АВВГнг в кабельном лотке и по существующим кабельным конструкциям.

Нормы освещенности и коэффициент запаса приняты в соответствии с СП РК 2.04-104-2012.

Для освещения использованы светодиодные светильники марки СГЖ01-1240С/Т (Горэлтех).

Управление освещением выполнить автоматическими выключателями щитков. Щитки освещения приняты навесного исполнения и установлены на высоте 1,5 м от пола. Подключение светильников выполнить системой L+N+PE. Нулевой рабочий проводник (N) и нулевой защитный проводник (PE) не должны подключаться под один зажим.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения их к нулевому защитному проводнику сети в соответствии с ПУЭ РК.

Проходы через стены выполнить в патрубках из гладких жестких труб ПВХ. После прокладки кабелей все отверстия уплотнить несгораемым материалом.

Все электрооборудование принято в соответствии с классом среды согласно ПУЭ РК.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, и СН РК 4.04-07-2019.

9 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Монтажные и демонтажные работы производить в соответствии с разработанным проектом производства работ, разрабатываемым монтажной организацией.

Строительство газопроводов доменного и коксового газа по рабочему проекту осуществлять специализированными строительными организациями, располагающими необходимой производственной базой, имеющими опыт строительства и лицензию I категории на выполнение строительно-монтажных работ. Генеральная подрядная организация определится по результатам конкурса по госзакупкам на выполнение строительно-монтажных работ.

Доставка привозных строительных материалов, оборудования и местных материалов на площадки строительства объектов предусматривается автомобильным транспортом по существующим дорогам общего пользования.

Строительство планируется «с колес» с созданием минимального запаса строительных материалов и изделий непосредственно на строительной площадке объектов.

Изготовление товарного бетона и раствора планируется на площадке строительства.

Специализированную строительную технику и транспорт намечается арендовать у специализированной автотранспортной организации.

Строительную технику планируется доставлять на площадку строительства по мере необходимости.

Металлоконструкции выполнить в заводских условиях.

Обеспечение строительства водой питьевого и технического качества планируется от существующих хозяйственно-питьевого и производственного водопровода.

Обеспечение площадки строительства электроэнергией планируется посредством подсоединения временных электросетей к постоянным.

Сброс канализационных стоков со строительной площадки планируется в хозяйственно-бытовые сети.

Организационно-технологическая последовательность устанавливает очередность реконструкции в зависимости от особенностей характера распределения объемов работ, от объемно-планировочных решений.

Последовательность капитального ремонта назначается следующая:

- подготовительный период;
- основной период.

В подготовительный период, предшествующий основному, необходимо выполнить следующие работы и мероприятия:

- обеспечить стройку проектно-сметной документацией;
- оформить финансирование капитального ремонта;
- заключить договора подряда на капитальный ремонт;
- оформить разрешение и допуски на производство работ;
- определить внутриплощадочные маршруты движения строительной техники и транспорта;
- организовать связь на период капитального ремонта;

- выделить площадки под разгрузку строительных материалов, конструкций и оборудования;
- произвести комплекс противопожарных мероприятий;
- выполнить демонтажные работы.

Строительные работы, за исключением работ подготовительного периода, предусматривается осуществлять по совмещенному графику.

Контроль качества строительно-монтажных работ

Пооперационный, выборочный и приемочный контроль осуществляется на всех этапах контролирующими лицами и организациями всех уровней, включая производственный, технический, авторский, государственный и региональный надзор.

Основными задачами контроля качества являются:

- обеспечение соответствия выполняемых строительно-монтажных работ проекту и требованиям действующих нормативных документов;
- соблюдение сроков строительства;
- предупреждение брака и дефектов в процессе производства работ;
- обеспечение входного контроля рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- освидетельствование скрытых работ;
- соблюдение правил техники безопасности и охраны труда.

Все строительно-монтажные подразделения, приступающие к капитальному ремонту объекта, должны иметь: государственную лицензию I категории, быть аттестованы (главные специалисты организации в установленном порядке во исполнение ЗПК «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности...») и обучены и прошли проверку знаний в установленном порядке в области обеспечения безопасности по охране труда и промышленной безопасности на право производства работ в данной сфере строительно-монтажной деятельности.

Службы, отвечающие за качество строительства, до начала работ на объекте получают в установленном порядке аккредитацию на право осуществлять эти функции в требуемом объеме. При отсутствии собственной службы качества строительная организация вправе привлечь на договорной основе соответствующую службу извне при условии наличия у нее соответствующей аккредитации.

Техника безопасности

Все работы по строительству проводить в строгом соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- ГОСТ 12.1.013-78;
- ГОСТ 12.1.046-2014;
- ГОСТ 12.4.059-89;
- ГОСТ 12.4.087-84;
- ГОСТ 12.4.089-86;
- Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов, утвержденные Приказом МИР РК от 30.12.2014 г. № 359 и иных отраслевых правил в области промышленной безопасности.

Перед проведением работ по строительству цеха необходимо оформить наряд-допуск на проведение опасных работ, в котором должны быть включены требования ПОР на проведение указанных работ.

До начала работ по наряду состав бригады, выполняющей работы, должен быть ознакомлен под подпись с ПОР.

В местах вероятного наличия скоплений доменного газа и в местах примыкания к действующему газопроводу строительные-монтажные работы осуществлять с наличием переносных автоматических анализаторов газа и с обязательным присутствием лица ИТР, прошедшего проверку знаний по контролю наличия газа.

Персонал организации должен быть обучен мерам оказания первичной помощи при отравлении газом.

На участке, где ведутся монтажные работы, выполнение других работ и нахождение посторонних лиц не допускается.

Персонал, находящийся на монтажной площадке, должен быть обеспечен защитными касками по ГОСТ 12.4.087-84, спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ и согласно нормам, утвержденным распоряжением организации, выполняющей работы.

Работы по строительству цеха необходимо выполнить под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

В каждой смене, проводящей указанные работы, должно быть назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами из числа инженерно-технических работников, которое является (должно быть) руководителем работ по наряду-допуску.

Сигнальщиком может назначаться только рабочий из числа аттестованных стропальщиков. Сигнальщик назначается руководителем работ.

В месте проведения монтажных работ границы опасной зоны обозначить сигнальными ограждениями и знаками безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.059-89. Нахождение посторонних лиц в опасной зоне не допускается.

Границы опасных зон в местах, над которыми производится перемещение грузов грузоподъемным краном, устанавливаются согласно СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012. Например, при высоте возможного падения груза 10 м граница опасной зоны устанавливается от 4 м, от 10 м до 20 м – до 7 м, от 20 м до 70 м – до 10 м от горизонтальной проекции траектории перемещения максимальных габаритов груза в случае его падения.

Перед началом работ по данному проекту должно быть проверено наличие и произведен осмотр такелажной оснастки, стропов, которые должны быть испытаны и снабжены соответствующими бирками с указанием даты испытаний и максимальной грузоподъемности в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов», приказ МИР РК от 30.12.2014 г., № 359.

В результате осмотра должны быть отбракованы:

- стропы, имеющие браковочные признаки;
- такелажная оснастка, имеющая повреждения, трещины и другие видимые дефекты.

Стропы должны быть изготовлены из стальных канатов, имеющих сертификат (свидетельство) завода-изготовителя.

Стропы после изготовления перед сдачей в эксплуатацию должны быть подвергнуты техническому освидетельствованию, включающему осмотр и статическое испытание стропа нагрузкой, превышающей на 25% его номинальную грузоподъемность в течение 10 мин.

Браковку стальных канатов для стропов производить в соответствии с требованиями «Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (Республики Казахстан).

При строповке оборудования стропы должны быть защищены подкладками от повреждения их острыми кромками конструкций.

Электробезопасность на рабочих местах должна быть обеспечена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78 и правилами безопасной эксплуатации электроустановок.

При наличии особо опасных условий поражения персонала электрическим током следует пользоваться только электрическими машинками класса III с обязательным применением диэлектрических перчаток, галош и ковриков со штампом проверки.

Территория стройплощадки должна быть освещена согласно ГОСТ 12.1.046-2014.

Требования пожарной безопасности при проведении огневых и монтажных работ:

- Проведение огневых и монтажных работ вблизи действующего газопровода должно осуществляться только по наряду-допуску, согласованному с газовой службой завода.
- Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара, очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций, обеспечения первичными средствами пожаротушения (огнетушителем, ящиком с песком и ведром с водой).
- Вид (тип), количество первичных средств пожаротушения устанавливается в наряд-допуске.
- После окончания огневых работ исполнитель обязан тщательно осмотреть место их проведения, при наличии горючих конструкций полить их водой, устранить возможные причины возникновения пожара.
- Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе 5-14 м при высоте точки сварки от 2 до 10 м и выше.
- Находящиеся в пределах указанных радиусов строительные конструкции, настилы, выполненные из горючих материалов, должны быть защищены от попадания на них искр металлическими экранами, покрывалом из негорючего теплоизоляционного материала и, при необходимости покрыты водой.
- С целью исключения попадания раскаленных частиц металла на нижние ярусы, оборудование, смежные помещения, все проемы в перекрытиях, стенах и перегородках должны быть закрыты негорючими материалами.
- При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная и газорезательная аппаратура должна быть отключена, в том числе от электросети, шланги отсоединяться и освобождаться от горючих жидкостей или газов.
- Баллоны с газом при их хранении, транспортировке и эксплуатации должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и других источников тепла. Баллоны, установленные в помещениях, должны находиться от приборов отопления и печей на расстоянии не менее 1 м, а от источников тепла с открытым огнем – не менее 5 м.

Расстояние от горелок (по горизонтали) до перепускных рамповых (групповых) установок должно быть не менее 10 м, а до отдельных баллонов с кислородом и горючими газами – не

менее 5 м. Хранение в одном помещении кислородных баллонов с горючими газами запрещается.

Запрещается:

- допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, промасленной одеждой и ветошью;
- хранить и транспортировать баллоны с газами без навинченных на их горловины предохранительных колпаков;
- перекручивать, заламывать или зажимать газопроводящие шланги;
- пользоваться шлангом, длина которых превышает 30 м;
- приступать к работе на неисправленной аппаратуре;
- допускать соприкосновение электропроводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- допускать к огневым и сварочным работам лиц, не имеющих квалификационных удостоверений и не прошедших в установленном порядке обучение по программе пожарно-технического минимума и ежегодную проверку знаний в области обеспечения промышленной безопасности с получением специального удостоверения.

Охрана труда

Организация и выполнение строительно-монтажных работ должны осуществляться при соблюдении требований СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и с соблюдением норм и требований заказчика.

Генеральный подрядчик обязан с участием заказчика разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

Основные требования по технике безопасности заключаются в следующем:

Строительные площадки, участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ; снабжены необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты работающих.

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц, должна быть ограждена или обозначена соответствующим образом.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, подходы и проезды к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014. Производство работ в неосвещенных местах не допускается. Освещение на территории строительства осуществляется осветительными приборами.

Временная сеть осуществляется посредством подсоединения временных электросетей к постоянным по согласованию с организацией владеющей энергосистемой. Электропроводка предусматривается изолированным проводом.

Места временного или постоянного нахождения работающих (санитарно-бытовые помещения, места отдыха и проходы для людей) должны располагаться за пределами опасных зон.

Проезды и проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам не должны загромождаться материалами и конструкциями.

Строительные машины, транспортные средства, средства механизации, приспособления, оснастка должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда.

На строительстве, где это требуется по условиям работы оборудования, машин и механизмов, на автодорогах и других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые, а в темное время суток освещенные, предупредительные и указательные надписи и знаки безопасности, в необходимых случаях должны быть устроены ограждения.

При размещении мобильных машин на строительной площадке руководитель работ должен до начала работы определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны.

Перемещение, установка и работа транспортного средства вблизи выемок (траншей, каналов и т.п.) с неукрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта.

При производстве земляных работ ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м.

При установке строительных машин и применении транспортных средств с поднимаемым кузовом в охранной зоне воздушной линии электропередач необходимо снять напряжение с воздушной линии электропередачи, строительные-монтажные работы производить под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасность производства работ.

Временную наружную электропроводку на строительной площадке следует выполнять изолированным проводом или кабелем на надежных опорах на высоте над уровнем земли не менее:

- 3,5 м – над проходами;
- 6,0 м – над проездами;
- 2,5 м – над рабочими местами.

Для защиты обслуживающего персонала от поражений электрическим током, корпуса электродвигателей, кожуха электроаппаратуры, а также металлические части электрооборудования, не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под ним в результате пробоя изоляции, должны быть заземлены путем присоединения к нулевому проводу.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций на весу.

Подъем и опускание груза во время движения крана, а также перемещение крана с грузом на крюке категорически воспрещается.

При перемещении грузов, монтаже конструкций, на место их установки в зонах возможного падения груза не должны находиться рабочие. Подходить к грузу или монтируемой конструкции разрешается только когда она займет устойчивое положение.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

Противопожарные мероприятия на строительной площадке

С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо ограничить количество хранящихся горючих материалов (леса, пиломатериалов, столярных изделий, жидких и газообразных веществ, изоляционных материалов), своевременно удалять в безопасные места вывозить или уничтожать отходы горючих материалов и строительного мусора.

Хранение легковоспламеняющихся жидкостей, лаков, красок, смазочных материалов предусмотреть изолированно от других сгораемых материалов. Склад необходимо устраивать на расстоянии не менее 20 м от строящихся зданий и сооружений.

Электролампы общего освещения напряжением 127 и 220 В подвешивают на высоте 2,5 м от пола, а если расстояние менее 2,5 м, следует применять напряжение не выше 36 В.

Освещение помещений в нерабочее время, кроме дежурного, должно быть выключено, а сеть обесточена.

Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами.

Дороги и проезды не должны загромождаться строительными материалами или оборудованием.

Кроме того, на каждые 200 м² площадок производства строительного-монтажных работ необходимо иметь по одному огнетушителю типа ОП-1.

Обеспечение пожарной безопасности на стройплощадке осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», «Правила пожарной безопасности», утвержденный Постановлением Правительства РК от 9 октября 2014 г. № 1077, СН РК 2.02-01-2019, СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

10 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых и подзаконных актах Республики Казахстан.

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Все проектные решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

- Трудовой Кодекс РК от 23.11.2015 г. № 414-V.
- Закон РК «О Гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V ЗРК.
- Закон РК «О безопасности машин и оборудования» от 21.07.2007 г. № 305-III.
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011). Утверждены решением комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г. № 823.
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 346 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по производству расплавов черных, цветных, драгоценных металлов и сплавов на основе этих металлов».
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358 «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением».
- Приказ Министра внутренних дел от 23.06.2017 г. № 439 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».
- «Правила пожарной безопасности», утвержденные Постановлением Правительства РК от 09.10.2014 г. № 1077.

Промышленная безопасность

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ обеспечивает безопасные условия работ при реконструкции газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау».

Промышленная безопасность обеспечивается путем установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

Таблица 9.1

Мероприятия по повышению промышленной безопасности			
№	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества работ
2	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда.
3	Монтаж и ремонт оборудования	по графику	Увеличение надежности работы оборудования
4	Модернизация системы оповещения	ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах могут быть:

Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором – недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

На основе анализа особенностей строения объекта и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах.

Поэтому ошибочные действия персонала можно классифицировать по рискам:

- невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;
- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;
- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;

- несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;
- некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;
- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрыво-пожароопасных и токсичных веществ;
- применения опасных технологий без должных мер защиты,
- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

- грозových разрядов;
- весенних паводков и ливневых дождей;
- снежных заносов и понижения температуры воздуха;
- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

Выбор наиболее опасных по своим последствиям сценариев аварии осуществлялся на основе анализа типовых сценариев возможных аварий, данных оценки возможного числа пострадавших, оценки риска аварий.

Система производственного контроля над соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля над соблюдением требований промышленной безопасности организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11.04.2014 г. «О гражданской защите» № 188-V ЗРК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль над соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль над соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов РК по промышленной безопасности.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;
- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;
- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;
- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (пункт);
- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Таблица 9.2

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях					
№	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно Закону	Рабочие и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графику	Акт	Повышение уровня безопасности труда

Пожарная безопасность

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия, на основании Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правила пожарной безопасности», утвержденный Постановлением Правительства РК от 09.10.2014 г. № 1077 и «Правил обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности». Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 09.06.2014 г. № 276.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций и системы автоматической пожарной сигнализации.

На территории объекта должны быть размещены пожарные щиты.

Обеспеченность объектов первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности».

Тушение возгораний должно исполняться на основании «Правил организации тушения пожаров». Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 26.06.2017 г. № 446.

Другие работы, связанные с выполнением требований пожарной безопасности, осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

Охрана труда и промышленная санитария

При производстве работ будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При строительстве трубы необходимо руководствоваться: Трудовым кодексом Республики Казахстан, «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах», утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 168, а также действующими НТД в области промышленной санитарии и гигиены.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся объекта, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 08.12.2015 г. № 943 «Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности», ГОСТа 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Все трудящиеся проходят инструктаж по оказанию неотложной помощи.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда на предприятии должна быть предусмотрена разработка «системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мер поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

Основное назначение раздела проекта — обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и производственных травм.

Руководителем организации, разрабатываются и утверждаются:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) эксплуатационная и техническая документация;
- 3) проект на строительство объектов;
- 4) технологические регламенты;
- 5) планы ликвидации аварий (далее – ПЛА), учитывающие факторы опасности и регламентирующие действия персонала, средства и методы, используемые для ликвидации аварийных ситуаций, предупреждения аварий, для максимального снижения тяжести их возможных последствий (выписки из оперативной части).

Технологические регламенты пересматриваются при изменении технологического процесса или условий работы, применении нового оборудования.

Организация комплектуется обслуживающим персоналом соответствующей квалификации, не имеющим медицинских противопоказаний к выполняемой работе, прошедшим подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии с Законом «О гражданской защите».

Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, проводится инструктаж по промышленной безопасности, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Специалистов и рабочих необходимо обеспечить и обязать пользоваться специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками, средствами индивидуальной защиты (далее – СИЗ), соответствующими их профессии.

Лица, не состоящие в штате, но находящиеся на территории опасного производственного объекта с целью выполнения производственных заданий, подлежат инструктажу о мерах безопасности с занесением в журнал проведения инструктажа и обеспечению СИЗ.

В организации необходимо организовать учет времени использования СИЗ, включая противогазы, изолирующие респираторы и самоспасатели (при необходимости), проводить их периодическую проверку, с изъятием из употребления непригодных для дальнейшей эксплуатации СИЗ.

На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выдаются письменные наряды-допуски на выполнение работ повышенной опасности. Так как

монтажные работы осуществляются на территории работающего предприятия и вблизи опасного производственного объекта, то все виды монтажных работ должны осуществляться по письменному наряду-допуску.

Нарядом-допуском оформляется также допуск на территорию объекта для выполнения работ персоналом сторонней организацией. В нем указываются опасные факторы, определяются границы участка или объекта, где допускаемая организация выполняет работы и их безопасное производство.

Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены.

Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем смены, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности.

Инструктаж по безопасному производству работ

Для ознакомления работников с условиями безопасного производства работ организация, эксплуатирующая опасные производственные объекты, организует проведение инструктажей:

- 1) вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии;
- 2) внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ - по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора;
- 3) периодический - раз в полгода.

Для работников, непосредственно не занятых на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа.

При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией в порядке, установленном внутренними правилами по безопасности и охране труда.

При каждом инструктаже проверяется:

- 1) знание безопасных методов работы;
- 2) умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами;
- 3) способы оказания первой медицинской помощи;
- 4) знание ПЛА, своих действий при аварии.

При изменении запасных выходов, ознакомление персонала производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

Перед началом работ работник обязан проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля.

Пуск, остановку технических устройств сопровождать подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, немедленно остановить техническое устройство. При перерыве в электроснабжении техническое устройство привести в нерабочее положение.

Работник обязан:

- 1) участвовать в создании безопасных условий труда;
- 2) проходить обследование состояния здоровья в соответствии с установленным порядком;
- 3) пользоваться предусмотренными средствами индивидуальной защиты и содержать их в исправном состоянии;
- 4) обеспечивать порядок работы, не представляющий опасности для жизни и здоровья его самого и других людей, не загрязняющий окружающую среду;
- 5) незамедлительно информировать работодателя или его представителя и уполномоченного по рабочей среде об опасной ситуации, несчастном случае на производстве, а также расстройстве собственного здоровья;
- 6) выполнять распоряжения уполномоченных лиц контроля, связанные с вопросами гигиены и безопасности труда;
- 7) пользоваться средствами труда и опасными химикатами безопасными способами.

В случае возникновения серьезной и неминуемой опасности работники должны быстро и безопасным способом покинуть рабочее место. Для этого на эвакуационных выходах и путях эвакуации не должны находиться препятствия; указанные выходы и пути должны быть снабжены достаточным охранным освещением.

Знание ПЛА персоналом объекта проверяется во время учебных и тренировочных занятий, проводимых по графику, утвержденному техническим руководителем объекта.

При прекращении подачи технологического продукта, газа, пара, воды, электроэнергии, воздуха, неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, при возникновении опасной ситуации на других объектах, персонал выполняет действия и мероприятия по безопасности, указанные в ПЛА. При опасной ситуации, по указанию руководителя работ, производится оповещение и аварийная остановка объекта по ПЛА. Возобновление работ производится согласно технологическому регламенту, после устранения неисправности и проверки технического состояния оборудования.

При аварии или аварийной ситуации персонал, не привлекаемый к выполнению действий по ПЛА удаляется из опасной зоны, устанавливается режимный пропуск работников и транспорта при наличии средств защиты и искрогасителей по указанию руководителя работ.

При неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, установок пожаротушения и систем определения взрывоопасных концентраций, принимаются немедленные меры к восстановлению их работоспособности, а на время проведения ремонтных работ этих систем выполняются мероприятия ПЛА, обеспечивающие безопасную работу оборудования. Условия безопасности согласовывают с профессиональными аварийно-спасательными службами (далее – АСС).

Выводы

При исполнении проектных решений, строительско-монтажная организация обязана выполнять требования промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены и иных действующих требований, и норм РК.

Руководители предприятия, ИТР и рабочий персонал опасного производственного объекта при работе должны неукоснительно соблюдать требования и правила НТД в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены, плана по обеспечению ПБ и ОТ на предприятии и иных действующих требований и норм РК.

Работа с оборудованием и технологией должны выполняться в строгом соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации завода-изготовителя оборудования и технических устройств, техническим регламентом или иным НТД на технологию.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

11 РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Продолжительность строительства определяется согласно требованиям СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I».

Согласно п. 4.17 СП РК 1.03-101-2013, для объектов, на которые отсутствуют нормы, продолжительность строительства определена расчетным методом, основанным на функциональной зависимости продолжительности строительства зданий и сооружений T_H от стоимости СМР C .

Продолжительность строительства проекта определена по функциональной зависимости:

$$T_H = A_1 \times C^{A_2},$$

где:

C – объем СМР, в млн тг в ценах 2001 г.;

A_1, A_2 – параметры уравнения, определенные по данным статистики:

$A_1 = 1,9518$;

$A_2 = 0,3435$.

Стоимость СМР данного проекта в ценах на 2 квартал 2021 г. составляет 1 316 008,54 тыс. тг.

МРП в 2001 г. составлял 775 тг, в 2021 году – 2917 тг.

Коэффициент перевода стоимости СМР в ценах 2001 г.:

$$K = 2917 \text{ тг} \div 775 \text{ тг} = 3,764$$

Объем СМР в ценах 2001 г.:

$$V_{\text{СМР}} = 1\,316\,008,54 \div 3,764 = 349\,630,32 \text{ тыс. тг}$$

Продолжительность строительства составит:

$$T_H = 1,9518 \times 349,63^{0,3435} = 14,59 \text{ мес.}$$

$$T_H = 14,59 / 1,5 = 9,73 \text{ мес} \approx 10 \text{ мес}$$

Строительно-монтажные работы должны быть организованы 1,5-2 смены с общей продолжительностью строительства **10 месяцев**, в том числе подготовительный период.

Согласно п. 8.3, подготовительный период составляет 15-25% продолжительности строительства СМР:

$$10 \text{ мес.} \times 20 \% = 2 \text{ мес.}$$

Согласно письму Заказчика, срок реализации проекта «Реконструкция газопровода доменного газа $\varnothing 2420$ мм и коксового газа $\varnothing 1020$ мм котлов ст. № 1-8. ТЭЦ-ПВС. АО «АрселорМиттал Темиртау»:

Начало строительства – 15 июля 2024 года, конец – 21 мая 2025 года.