
Заказчик: -

Объект: Техническое перевооружение котельной с установкой трех котлов КВм-3,5Б по адресу: Красноярский край, г.Красноярск

Проектная документация

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

04.02.0001-ИОС7

2018

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Заказчик: -

Объект: Техническое перевооружение котельной с установкой трех котлов КВм-3,5Б по адресу: Красноярский край, г.Красноярск

Проектная документация

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

04.02.0001-ИОС7

Разработчик

Иванов

2018

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
04.02.0001-ИОС7С	Содержание	2
04.02.0001-СП	Состав проектной документации	3
04.02.0001-ИОС7.ПЗ	Текстовая часть	7-32
Лист 1	1. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристики принятой технологической схемы производства в целом и характеристики отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции	
Лист 10	2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	
Лист 14	3. Описание источников поступления сырья и материалов	
Лист 14	4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	
Лист 14	5. Обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования	
Лист 21	6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	
Лист 21	7. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	
Лист 21	8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности	
Лист 22	9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства	
Лист 24	10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- С

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дат
Проект.		Иванов			07.18

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

Обозначение	Наименование	Примечание
Лист 25	11. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники	
Лист 26	12. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	
Лист 26	13. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	
Лист 26	14. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технических регламентов	
Лист 28	Приложение 1. Сертификат угля	
56-14-ИОС7.3	Графическая часть	
Лист 1	Схема механизации топочного процесса котельной установки №1 и №3	33
Лист 2	Схема механизации топочного процесса котельной установки №2	34
Лист 3	Схема тепловая. Условные обозначения. Экспликация оборудования	35
Лист 4	Схема тепловая	36
Лист 5	Расположение оборудования. План на отм. 0.000	37
Лист 6	Расположение оборудования. Разрез 1-1	38
Лист 7	Расположение оборудования. Разрез 2-2	39

Проектная документация разработана в соответствии заданием на проектирование.

Согласованно

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001 - С

Лист

2

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

№ тома	Обозначение	Наименование	Прим.
1	04.02.0001-ИОС7	Технологические решения	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001-СП

Изм.	Кол.	Лис	№до	Подп.	Дат		Стадия	Лист	Листов
							П	1	3
Проект		Иванов			07.18	Состав проектной документации			

1. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристики принятой технологической схемы производства в целом и характеристики отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

1.1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции

1.1.1 Назначение котельной

Существующая отопительная водогрейная котельная централизованного теплоснабжения, предназначена для обеспечения тепловой энергией жилых зданий, а также зданий и сооружений производственного и административно-бытового назначения.

Адрес расположения котельной: Российская Федерация, Красноярский край, г.Красноярск.

По заданию на проектирование потребители тепловой энергии относятся ко второй категории.

По надежности отпуска тепла потребителям котельная относится ко второй категории.

В качестве основного топлива используется бурый уголь, разреза Бородинского имени М.И. Щадова марки 2БР (аварийное топливо – отсутствует). Сертификат топлива в приложении 1.

Проектом предусматривается техническое перевооружение котельной в три очереди:

1) Замена системы золошлакоудаления. Замена транспортеров топливоподачи. Демонтаж существующего котла №3 и вспомогательного оборудования. Монтаж котельной установки №1, монтаж насосного и теплообменного оборудования ячейки;

2) Демонтаж существующего котла №2 и вспомогательного оборудования. Монтаж котельной установки №2, монтаж насосного и теплообменного оборудования ячейки;

3) Демонтаж существующего котла №1 и вспомогательного оборудования. Монтаж котельной установки №1, монтаж насосного и теплообменного оборудования ячейки.

Принятая в проекте тепловая схема предусматривает возможность поэтапного ввода котельных установок в эксплуатацию, без негативного влияния на работу существующих котлов. Ввиду того, что гидравлическое сопротивление котлов различно, в проекте предусмотрена двухконтурная схема подключения котельных установок.

Котельная установка – это котел (котлоагрегат) совместно с горелочными, топочными тягодутьевыми устройствами механизмами для удаления продуктов горения и использования тепловой энергии уходящих газов (экономайзерами, воздухоподогревателями и т.д.) и оснащенный средствами автоматического регулирования, контроля и сигнализации процесса выработки теплоносителя заданных параметров.

Проектируемая котельная - с постоянным присутствием обслуживающего персонала.

Режим работы – четырехсменный, круглосуточный.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Изм.	Кол.у	Лис	№док	Подп.	Дат
Проект		Иванов			07.18

Пояснительная записка

Стади	Лист	Листов
П	1	28

1.1.2 Расчетные нагрузки котельной

Сводные данные расчета нагрузки котельной для четырех режимов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Расчетный режим	Теплопроизводительность котельной, МВт					Установленная мощность электродвигателей кВт
	Расход теплоты на отопление и вентиляцию	Расход теплоты на горячее водоснабжение	Расход теплоты на технологические цели	Расход теплоты на собственные нужды котельной	Общий расход теплоты	
Максимально-зимний	5,37	0,55	0	0,4	6,32	426
Наиболее холодного месяца	3,71	0,55	0	0,28	4,56	
Средний, отопительного периода	2,41	0,55	0	0,18	3,14	
Летний	0	0	0	0	0	0

1.1.3 Техничко-экономические показатели котельной

Сводные данные расчета технико-экономических показателей котельной приведены в таблице 2.

Согласовано		

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

2

Таблица 2

№ п.п	Показатель	Размерность	Значение	
			Текущее	Техническое перевооружение
1	Количество котлов	шт.	3	3
2	Установленная мощность котельной	МВт	10,47	10,47
		Гкал/час	9,00	9,00
3	Расчетная производительность котельной	МВт	6,32	6,32
		Гкал/час	5,43	5,43
4	Число часов использования установленной мощности	ч	5592	5592
5	Отпуск тепловой энергии потребителям			
	Всего:	МВт	6,32	6,32
		Гкал/час	5,43	5,43
	В том числе:			
	на отопление	МВт	5,37	5,37
		Гкал/час	4,61	4,61
	на горячее водоснабжение	МВт	0,55	0,55
		Гкал/час	0,47	0,47
	на технологическое теплоснабжение	МВт	0,00	0,00
	Гкал/час	0,00	0,00	
6	Годовая выработка тепла	МВт/год	18785,04	18785,04
	в том числе: отопление		13478,23	13478,23
	ГВС		3070,01	3070,01
	технологическое теплоснабжение		0,00	0,00
	собственные нужды котельной		2236,80	2236,80
7	Удельная сметная стоимость строительства	Тыс.руб/МВт		
		Тыс.руб/Гкал		
8	Себестоимость отпускаемого тепла	руб/МВт		
		руб/Гкал		
9	Часовой расход топлива			
	натурального	кг/час	1744,89	1524,27
	условного	кг.у.т./час	1020,78	891,71
10	Годовой расход топлива			
	натурального	тонн/год	5189,65	4533,49
	условного	т.у.т./год	3035,99	2652,13
11	Годовой расход воды	м ³ /год	33809,90	33809,90
12	Установленная мощность токоприемников		296,50	425,30
	Силовое оборудование	кВт	293,50	422,30
	Освещение	кВт	3,00	3,00
13	Расчетная мощность токоприемников		104,10	181,80
	Силовое оборудование	кВт	101,10	178,80
	Освещение	кВт	3,00	3,00

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

3

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

№ п.п	Показатель	Размерность	Значение	
			Текущее	Техническое перевооружение
14	Годовое потребление электрической энергии без применения ЧРП	тыс.кВтч/год	582,13	1016,63
	Годовое потребление электрической энергии при применении ЧРП на всех приводах	тыс.кВтч/год	275,46	506,55
15	Число смен в сутки		2	2
16	Общая численность работающих	чел.	16	16
	В том числе:			
	ИТР	чел.	1	1
17	Удельный расход для получения тепловой энергии на отопление и вентиляцию на 1 МВт отпущенного тепла			
	-топлива	кг.у.т./МВт	137,33	119,97
	-воды	м ³ /МВт	0,94	0,94
	-эл.энергии	кВт/МВт	35,51	58,64
	-эл.энергии при применении ЧРП	кВт/МВт	17,19	27,49
	- человеко-часов	чел.-ч/МВт	1,00	1,00
18	Удельный расход для получения тепловой энергии на ГВС на 1 МВт отпущенного тепла			
	-топлива	кг.у.т./МВт	14,05	12,27
	-воды	м ³ /МВт	9,30	9,30
	-эл.энергии	кВт/МВт	4,13	7,91
	-эл.энергии при применении ЧРП	кВт/МВт	1,81	3,82
	- человеко-часов	чел.-ч/МВт	0,19	0,19
19	Удельный расход для получения тепловой энергии на технологическое теплоснабжение на 1 МВт отпущенного тепла			
	-топлива	кг.у.т./МВт	0,00	0,00
	-воды	м ³ /МВт	0,00	0,00
	-эл.энергии	кВт/МВт	0,00	0,00
	-эл.энергии при применении ЧРП	кВт/МВт	0,00	0,00
	- человеко-часов	чел.-ч/МВт	0,00	0,00

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

4

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

1.2 Характеристика принятой технологической схемы

Проектом предусмотрено применение следующего общекотельного оборудования:

- транспортер топливоподдачи скребковый УСУ (ТС2-30);
- транспортер золошлакоудаления УСШ (ТС2-30);
- установка аспирации (надбункерной галереи, канала ШЗУ; дробильного отделения) ICEF 25;

- скиповый подъемник (аварийная подача топлива).

Проектом предусмотрено применение трех котельных установок:

1) Котельная установка №1 и №3

- водогрейный котел КВм-3,5Б ГОСТ 30735-2001;
- вентилятор ВР 120-28 №6,3 (22кВт, 3000 об./мин.);
- выгрузатель шлака ВШО-1,7х1,2;
- питатель топлива шнековый ПШ-2-180;
- воздухоподогреватель котла КВм-3,5Б;
- калорифер КСк 3-10-02ХЗБ;
- дымосос Дн10у (30кВт, 1500 об./мин.);
- циклон ЦН15-500х4УП;
- транспортер золошлакоудаления шнековый.

Вспомогательное оборудование котельной установки №1:

- два теплообменника Funke FP50-105-1-ЕН;
- два насоса Grundfos TP125-160;
- бак расширительный мембранный.

2) Котельная установка №2

- водогрейный котел КВм-3,5Б ГОСТ 30735-2001;
- топка механическая ТНФГ-3,5;
- вентилятор ВР 280-46 №2,5 (5,5кВт, 1500 об./мин.);
- питатель топлива механический ПМ-3,0;
- золоуловитель ЗУ-3,0;
- воздухоподогреватель ВП-О-85;
- калорифер КСк 3-10-02ХЗБ;
- дымосос Дн10у (30кВт, 1500 об./мин.);
- циклон ЦН15-500х4УП;
- транспортер золошлакоудаления шнековый.

Вспомогательное оборудование котельной установки №1:

- два теплообменника Funke FP50-105-1-Е;
- два насоса Grundfos TP125-160;
- бак расширительный мембранный.

1.2.1 Тепловая схема

В текущем положении котельная одноконтурная.

Контур теплоснабжения:

- зависимая схема, открытая, двухтрубная;
- теплоноситель — вода.

В проекте предусмотрена двухконтурная схема.

Контур теплоснабжения:

- независимая схема, открытая, двухтрубная;
- теплоноситель — вода.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

5

Исходная вода под давлением вводится в здание из системы питьевого водопровода по трубопроводу Ду100, далее вода с помощью подпиточного насоса (включение от сигнала электроконтактного манометра, установленного на нагнетательном патрубке) параллельными потоками поступает:

- в сетевой контур для восполнения утечек (существующая схема без изменений);
- в систему водоподготовки, включающую в себя два последовательно подключенных фильтра.

Фильтры предназначены для умягчения исходной воды до нормируемых параметров. Умягчение осуществляется в процессе Na-катионирования. С определенной периодичностью с целью очистки катионита выполняется регенерация фильтров. Для регенерации используется таблетированная поваренная соль класса «Экстра». Бесперебойная работы котельной на период регенерации фильтров обеспечивается за счет запаса деаэрированной воды в баке перед циркуляционными насосами сетевого и котлового контура.

В трубопровод умягченной воды, прошедшей фильтры, автоматическим насосом дозатором впрыскивается реагент коррекционной обработки воды. Далее уже обработанная вода поступает в подпиточный насос, с помощью которого перемещается в бак запаса.

В условиях нормальной работы котельной водоподготовительная установка в работу включается периодически при снижении уровня воды в баке запаса. Снижение уровня обусловлено потерями воды при периодической продувке и утечке воды из котлового контура. В процессе работы котельной химически очищенная деаэрированная вода в баке запаса сменяется умягченной водой. С целью деаэрации умягченной воды предусмотрен автоматический дозирующий насос, впрыскивающий реагент необходимый для осуществления процесса химического связывания растворенных газов, непосредственно в бак запаса.

Бак запаса деаэрированной воды является атмосферным и имеет антикоррозионное покрытие. Деаэрированная вода из бака поступает в подпиточный насос. Для выполнения требования по подпору перед насосом ($NPSH = 1,0\text{м}$), с целью снижения риска кавитационного износа оборудования предусматривается минимальный уровень воды в баке на отметке +1,250м. Данное решение привело к уменьшению полезного объема бака, что в свою очередь компенсировано отсутствием необходимости установки повысительных насосов и связанных с этим капитальных затрат и эксплуатационных издержек.

Подпиточный насос котлового контура параллельными потоками подает воду под давлением в контур каждой котельной установки:

Сетевой контур

Обратная вода сетевого контура поступает из тепловой сети в здание котельной, проходит очистку в грязевике, далее проходит ультразвуковой расходомер узла учета тепловой энергии и подается в сетевые насосы. В текущей ситуации вода поступает в котел. В проектной схеме вода поступает в теплообменники котельной установки. В текущей схеме нагретая вода из котла поступает по прямому трубопроводу через ультразвуковой расходомер в тепловую сеть. В проектной схеме нагретая вода из теплообменника поступает в сетчатые фильтры и далее поступает по прямому трубопроводу через ультразвуковой расходомер в тепловую сеть.

В качестве защиты от превышения давления воды в котлах предусматривается установка предохранительных клапанов. После изменения схемы на двухконтурную, в контуре тепловой сети также предусматривается установка предохранительных клапанов.

С целью регулирования температуры воды в соответствии с температурным графиком тепловой сети (качественное регулирование), в контуре предусматривается установка обводного трубопровода помимо теплообменников котельной установки, снабженного регулирующим клапаном.

Согласовано			
Взам. Инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Узел учета тепловой энергии требуется для обеспечения контроля параметров отпущаемого теплоносителя.

Все трубопроводы в верхних точках снабжены автоматическими устройствами отвода воздуха.

Все оборудование и трубопроводы снабжены устройствами для отвода рабочей среды в дренаж.

1.2.2 Аэродинамическая схема газозвушного тракта котельной

1.2.2.1 Воздушный тракт

Воздух забирается дутьевым вентилятором из помещения котельной. Приток воздуха предусматривается через приточные решетки, размещаемые в верхней части стены за котлами. Приточная установка не предусматривается, т.к. тепловыделения от оборудования, газоходов и трубопроводов компенсируют потери тепла на нагрев приточного воздуха.

Воздух на горение забирается из верхней части котельного зала и движется по воздухопроводу во всасывающий патрубок дутьевого вентилятора. Расчетная температура воздуха на входе в вентилятор 17 °С. Далее воздух поступает в водяной калорифер КСк 3-10-02ХЛЗБ, далее нагретый до +59 °С, далее воздух поступает в рекуперативный воздухоподогреватель, с обводной линией (на период работы на пониженных нагрузках) после чего горячий воздух с температурой более 100 °С поступает в воздушный короб котла и систему сопел вторичного дутья.

С целью регулировки расхода воздуха, забираемого снаружи на приточных решетках предусмотрены дроссель-клапаны. Положение клапана регулируется вручную. Решение об открытии или закрытии клапан принимается оператором на основании данных температуры наружного воздуха и опыта эксплуатации.

По воздушной линии предусмотрен байпас помимо воздухоподогревателя. Воздухоподогреватель отключается по воздуху при работе на пониженных нагрузках. Регулировка положения байпасного клапана (шибера) регулируется автоматикой на основании данных температуры уходящих газов за воздухоподогревателем.

Напор, создаваемый вентилятором, рассчитан на преодоление аэродинамического сопротивления воздухопроводов, калорифера, воздухоподогревателя, колосниковой решетки, сопел и слоя топлива.

1.2.2.2 Газовый тракт котельной установки №1 и №3

Продукты сгорания, образующиеся в топочной камере, отводятся в выпускное окно топки, поступая в камеру охлаждения, газы опускаются вниз и проходят первый ход конвективных поверхностей нагрева снизу вверх. Далее газы поступают в воздухоподогреватель, установленный «в рассечку». Охлажденные в воздухоподогревателе газы проходят второй ход конвективных поверхностей нагрева сверху вниз и выходят из котла с температурой не ниже 130 °С. Далее уходящие газы двигаются по газоходу к устройству газоочистки ЦН15-500х4УП. Устройство газоочистки представляет собой инерционный золоуловитель, где происходит сепарация твердых частиц, уносимых из котла. Очищенные продукты сгорания поступают в дымосос Дн10у и перемещаются в общий газоход. По общему газоходу продукты сгорания поступают в дымовую трубу, с помощью которой попадают в атмосферу.

Возврат уноса осуществляется воздухом. Забор частиц через эжекторы, установленные в разворотном коробе конвективной части.

Дымосос рассчитан на обеспечение разряжения в топочной камере в пределах 20-100 Па и преодоление аэродинамического сопротивления газового тракта котла, золоуловителя, воздухоподогревателя, газоходов, и дымовой трубы (в том числе и в летнее время).

Для двигателя дымососа предусмотрено частотное регулирование привода.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

7

1.2.2.3 Газовый тракт котельной установки №2

Продукты сгорания, образующиеся в топочной камере, отводятся в выпускное окно топки, проходят последовательно первый и второй ход конвективных поверхностей нагрева сверху вниз и снизу вверх. Далее газы поступают в золоуловитель (с горизонтальной осью крутки потока). После первичной очистки газы поступают в воздухоподогреватель. Из газохода от золоуловителя до воздухоподогревателя предусмотрен отбор газов на рециркуляцию. Отобранные газы с помощью вентилятора возврата уноса ВВУ поступают в эжектор, установленные в нижней части сборного короба золоуловителя. Собранный унос возвращается с газами рециркуляции в топку котла. Предусмотрен обводной газоход помимо воздухоподогревателя. Положение шибера на обводном газоходе регулируется вручную на этапе наладочных работ из соображений снижения аэродинамического сопротивления. Охлажденные в воздухоподогревателе газы до температуры не ниже 130 °С двигаются по газоходу к устройству газоочистки ЦН15-500х4УП. Устройство газоочистки представляет собой инерционный золоуловитель, где происходит сепарация твердых частиц, уносимых из котла. Очищенные продукты сгорания поступают в дымосос Дн10у и перемещаются в общий газоход. По общему газоходу продукты сгорания поступают в дымовую трубу, с помощью которой попадают в атмосферу.

Возврат уноса осуществляется воздухом. Забор частиц через эжекторы, установленные в разворотном коробе конвективной части.

Дымосос рассчитан на обеспечение разряжения в топочной камере в пределах 20-100 Па и преодоление аэродинамического сопротивления газового тракта котла, золоуловителя, воздухоподогревателя, газоходов, и дымовой трубы (в том числе и в летнее время).

Для двигателя дымососа предусмотрено частотное регулирование привода.

Существующая дымовая труба кирпичная высотой 22м, диаметром 1500мм и предназначена для рассеивания вредных выбросов в атмосфере (в том числе и в летнее время).

1.2.3 Схема топливоподачи

На основании задания на проектирование снабжение топливом осуществляется автотранспортом. Площадка угольного склада обеспечивает возможность хранения топлива из расчета 336т (400м³), что превышает расход топлива котельной более 7 суток.

По эстакаде с помощью погрузчика топливо смещается в зону провала с калибровочными решетками 150х150мм. Под провалом размещается бункер, из которого топливо поступает в существующую дробилку ДО1М. Измельченное топливо ленточным транспортером перемещается в транспортер скребковый модернизированный (транспортер ковшового типа).

Текущая компоновка топливоподачи и дробильного отделения не предусматривает дублирование. Ввиду ограниченности пространства отсутствует устройство металлоулавливания и ленточные весы. Для перевооружения дробильного отделения необходимо изменить компоновочные решения с целью расширения пространства, что влечет глобальные изменения системы топливоподачи котельной, т.к. для этого требуется заменить транспортер скребковый модернизированный на иной тип транспортера. В сжатых условиях наиболее доступным решением по стоимости являются шнековый осевой транспортер, однако с учетом влажности и фракционного состава топлива в надежности данный тип уступает ковшовым транспортерам. Иные решения выходят за границы технического перевооружения, т.к. приводят к изменению конструктива здания, что является реконструкцией и влечет существенные затраты.

С целью снижения затрат в проекте предусматривается резервация топливоподачи за счет установки скипового подъемника для каждой котельной установки индивидуально.

Согласовано			
Взам. Инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	04.02.0001- ПЗ	Лист
							8

На текущий момент из транспортера скребкового модернизированного топливо перегружается в горизонтальный скребковый транспортер. Далее топливо перегружается в аналогичный горизонтальный скребковый транспортер. Транспортеры размещены на разных высотных отметках. Из транспортера через шиберы топливо загружается в индивидуальные бункеры котлов. Из бункера в топку котла топливо подается питателем топлива ПТЛ, выгрузка шлака из топки с помощью сбросных колосников в канал мокрого золошлакоудаления.

С целью снижения затрат на перевооружение в проекте предусматривается замена транспортеров топливоподачи горизонтальных на скребковые транспортеры типа УСУ. Предусматривается частотное регулирование оборотов привода и механизация шиберных заслонок механизмами электрическими прямоходными типа МЭП.

В дробильном отделении и в надбункерной галерее предусматривается установка аспирации ICEF 25.

Порядок включения системы топливоподачи:

- 1) транспортер заполнения бункеров;
- 2) транспортер промежуточный;
- 3) транспортер наклонный;
- 4) транспортер ленточный;
- 5) дробилка.

Включение системы топливоподачи осуществляется по сигналу от датчиков уровня бункера котла. Перед пуском системы топливоподачи предусмотрено включение светозвуковой сигнализации.

Возле каждого привода предусмотрено размещение местных пускателей. На каждом транспортере предусмотрено размещение тросовых выключателей.

Подачи топлива в топку котлов предусматривается питателями в автоматическом режиме. Настройка режимов работы осуществляется в процессе наладочных работ. Параметры работы определяются на основании опыта эксплуатации, руководства по эксплуатации котла, требуемой нагрузкой, оптимальной высотой слоя топлива, периодичностью шуровки и подрезки слоя. Данные должны быть отражены в режимных картах, составленных на основании режимно-наладочных работ.

1.2.4 Схема шлакозолоудаления

Расчетный выход шлакозоловых отходов при максимально зимнем режиме составляет не более 42 кг/ч, в том числе:

- с уносом – 23кг/ч;
- со шлаком – 104кг/ч.

Из котла шлак удаляется в автоматическом режиме. В процессе работы происходит накопление шлака в зоне дожига на колосниковой решетке. В автоматическом режиме происходит поворот сбросных колосников, и шлак сбрасывает в промежуточный бункер оборудованный шибером. Через определенное время после охлаждения шлака шибер открывается, и шлак поступает в шинковый транспортер. Далее из шинкового транспортера шлак перемещается в скребковый транспортер УСШ, размещенный в канале ШЗУ.

В случае аварийной ситуации оператор (машинист) осуществляет сброса шлака с помощью рычага вручную. Из промежуточного бункера шлак через лючок выгружается в тележку и вывозится из котельной, при необходимости оператор (машинист) выполняет заливку шлака небольшим количеством воды.

Из золоуловителя котельной установки №2 зола удаляется автоматически или вручную, через течку в нижней части устройства.

Шлак временно складывается в бункере. Раз в сутки предусматривается вывозка шлака с территории котельной в золошлакоотвал или полигон ТБО по договору с ЖКХ г.Красноярск. Опорожнение бункера ШЗУ и бункеров циклонов предусмотрено через течки оборудованные

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

шиберами с приводом типа МЭП с исполнением наружного размещения в кузов автосамосвала КамАЗ.

Отходы вывозятся в золоотвал ввиду нецелесообразности применения технологии переработки шлака для нужд строительства.

Вместимость бункера 3,0т (3,5м³).

1.3 Требования к организации производства

Целью организации производства является рациональное использование ресурсов в производственном процессе. За организацию производственного процесса отвечает начальник котельной или другое уполномоченное лицо.

К основным принципам (требованиям) организации производства можно отнести:

- непрерывность производственного процесса — выражается в непрерывности поставки и подготовки топлива, воды, электрической энергии, а также непрерывное использование оборудования и рабочей силы.

- пропорциональность - требует стабильного отпуска тепловой энергии при оптимальном распределении обязанностей и взаимосвязанной работе всего персонала котельной;

- параллельность - одновременное выполнение отдельных частей процесса производства тепловой энергии, концентрация технологических операций на рабочем месте (приведение в действие механизмов и устройств со щита управления) и совмещение во времени выполнения основных и вспомогательных операций (периодическая продувка и отбор проб воды на анализ, выполнение основных операций и контроль параметров теплоносителя и т.д.);

- прямоточность - обеспечивает кратчайшее расстояние передвижения топлива, шлака, продуктов сгорания и теплоносителя в процессе производства тепловой энергии.

- ритмичность - выполнение стандартных операций в кратчайший промежуток времени с определенной периодичностью (подача топлива, шуровка, выгрузка шлака и т.д.).

Основным методом оптимизации организации производства тепловой энергии является качественное исполнение работниками должностных инструкций.

Должностные инструкции для персонала разрабатываются начальником котельной, главным инженером предприятия или другим уполномоченным лицом, на основании паспортов и руководств по эксплуатации котельной, основного и вспомогательного оборудования, режимных карт, а также на основании действующих норм и правил.

1.4 Данные о трудоемкости изготовления продукции

Трудоемкость технологическая:

- для получения тепловой энергии на ГВС требуется 0,17 чел.-ч/МВт;

- для получения тепловой энергии на отопление и вентиляцию требуется 0,88 чел.-ч/МВт.

Трудоемкость управления производством:

- для получения тепловой энергии на ГВС требуется 0,02 чел.-ч/МВт;

- для получения тепловой энергии на отопление и вентиляцию требуется 0,12 чел.-ч/МВт.

Полная трудоемкость:

- для получения тепловой энергии на ГВС требуется 0,19 чел.-ч/МВт;

- для получения тепловой энергии на отопление и вентиляцию требуется 1,0 чел.-ч/МВт.

2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Для производства тепловой энергии требуются следующие основные ресурсы:

- топливо;
- вода;
- электрическая энергия.

Согласовано				
Взам. Инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	04.02.0001- ПЗ	Лист
							10

На основании технических характеристик установленного оборудования и результатов расчетов технико-экономических показателей котельной требуется количество ресурсов и их параметры приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п.п	Наименование ресурса	Основные характеристики	Ед.изм.	Значение	
				максимально-часовое	годовое
1	2	3	4	5	6
1	Основное топливо	бурый уголь марки 2БР разрез им. М.И. Щадова Теплотворная способность (низшая) 17146 кДж/кг (4095) ккал/кг	т	1,525	4534
2	Резервное топливо	отсутствует	-	-	-
3	Исходная вода	вода питьевого качества согласно требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». Давление воды не менее 0,1МПа	м ³	6,0	33810
4	Электрическая энергия	в соответствии с ГОСТ 32144-2013	кВт	104	506550

Установленная мощность токоприемников 426кВт

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

11

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

3. Описание источников поступления сырья и материалов

На территории котельной предусматривается место приема, разгрузки и хранения топлива.

Топливо поставляется при помощи автотранспорта.

Исходная вода в котельную подается по трубопроводу D_y100 , $P_{ex}=0,39MPa$ от сети местного водоснабжения.

Электроснабжение котельной осуществляется от двух равноценных независимых источников электроснабжения. Для подключения котельной используется трехфазный ввод.

4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Параметры рабочей среды сетевого контура:

- Теплоносителем контура является вода.
- T1 - температура рабочей среды прямой линии 95^0C ;
- давление рабочей среды прямой линии $0,6MPa$;
- расход рабочей среды прямой линии $202,3m^3/ч$.
- T2 - температура рабочей среды обратной линии 70^0C ;
- давление рабочей среды обратной линии $0,4MPa$;
- расход рабочей среды обратной линии $197m^3/ч$.

Параметры рабочей среды котлового контура котельной установки:

- Теплоносителем контура является вода.
- T1.1 - температура рабочей среды прямой линии 105^0C ;
- давление рабочей среды прямой линии $0,6MPa$;
- расход рабочей среды прямой линии $120m^3/ч$.
- T2.1 - температура рабочей среды обратной линии 80^0C ;
- давление рабочей среды обратной линии $0,4MPa$;
- расход рабочей среды обратной линии $120m^3/ч$.

5. Обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования

5.1 Котельное оборудование

В виду необходимости подготовки теплоносителя в виде воды для нужд отопления, вентиляция и горячего водоснабжения объектов теплотребления в качестве основного оборудования приняты твердотопливные котельные установки.

Котельная установка – это котел (котлоагрегат) совместно с горелочными, топочными тягодутьевыми устройствами механизмами для удаления продуктов горения и использования тепловой энергии уходящих газов (экономайзерами, воздухоподогревателями и т.д.) и оснащенный средствами автоматического регулирования, контроля и сигнализации процесса выработки теплоносителя заданных параметров.

Данные котельные установки собираются из оборудования крупноблочной поставки непосредственно на месте монтажа.

Применение крупноблочной поставки позволяет уменьшить сроки и затраты на монтаж оборудования на объекте.

В качестве источника тепловой энергии котельной установки принят водотрубный водогрейный твердотопливный котел.

Водогрейные котлы с принудительной циркуляцией подразделяются на два вида:

Согласовано				
Взам. Инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

Изм.	Код.уч	Лист	№доку	Подп.	Дата	04.02.0001- ПЗ	Лист
							12

- жаротрубные, газотрубные;
- водотрубные.

В проекте применяются водотрубные котлы и имеют следующие преимущества в сравнении с жаротрубными:

- меньший водяной объем котла;
- меньшая металлоемкость котла;
- диапазон регулирования рабочего давления котла от 0,25 МПа до 0,6МПа
- доступность типовых изделий запасных частей.

По расчетным данным из номенклатурного ряда выбран котел **КВм-3,5Б ГОСТ 30735-2001**.

Выбор производителя котельного оборудования выполнен на основании сравнительного анализа (1, 2 и 3 и таблица 4). В качестве основных показателей качества выбраны параметры, указанные в ГОСТ 30735-2001 и ГОСТ 4.491-89.

Согласовано		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

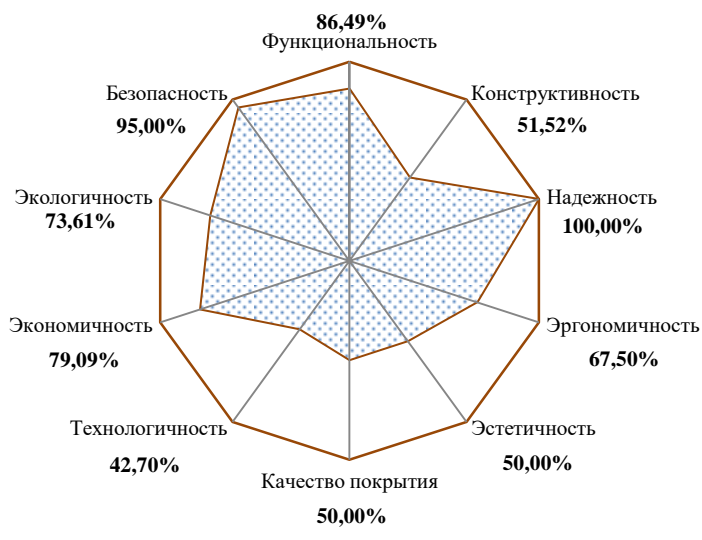


Рисунок 1 – диаграмма показателей качества котла, производства Бийского Котельного Завода.



Рисунок 2 – диаграмма показателей качества котла, производства Барнаульского Энергомашиностроительного Завода.



Рисунок 3 – диаграмма показателей качества котла, производства ПроЭнергоМаш.

Согласовано				
Взам. Инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				
Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.
				Дата

04.02.0001- ПЗ

Таблица 4

№	Критерий качества	Ед.изм.	Натуральные показатели		
			БикЗ	БЭМЗ	ПЭМ
1	Назначение				
1.1	Показатели функциональные и технической эффективности	-			
1.1.1	Номинальная теплопроизводительность	МВт	3,5	3,5	3,5
1.1.2	Вид топлива	-	2	2	2
1.1.3	Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной	%	50	65	70
1.1.4	Рабочее давление воды	МПа	0,6	0,6	0,6
1.1.5	Максимальная температура воды на выходе из котла	С	110	110	110
1.1.6	Минимальная температура воды на входе в котел	С	68	60	60
1.1.7	Расчетный перепад температур	С	25	23	25
1.1.8	Номинальное гидравлическое сопротивление	кПа	100	130	100
1.1.9	Номинальное разрежение за котлом	Па	320	631	900
1.1.10	Давление (разряжение) в топке	Па	40	50	50
1.1.11	Температура уходящих газов при номинальной теплопроизводительности	С	245	173	170
1.1.12	Температура уходящих газов при минимальной теплопроизводительности	С	200	125	120
1.1.13	Номинальный расход воды	т/ч	120	130	123
1.1.14	Водяной объем	м3	1,916	2	1,8
1.1.15	Площадь радиационной поверхности нагрева	м2	30	21,3	25
1.1.16	Площадь конвективной поверхности нагрева	м2	100	84,9	80
1.2	Конструктивные показатели	-			
1.2.1	Масса	кг	15285	11000	8000
1.2.2	Объем	ЛхВхН,м3	97,50	49,43	79,72
1.3	Показатели надежности	-			
1.3.1	Установленная безотказная наработка	час	3000	3000	3000
1.3.2	Средний срок службы до списания	лет	15	10	15
1.3.3	Средняя наработка на отказ	час	6000	6000	6000
1.4	Показатели эргономичности	-			
1.4.1	Температура ограждающих поверхностей котла (кроме дверец)	С	35	35	35
1.4.2	Температура наружных поверхностей дверец	С	100	100	100
1.5	Показатели эстетичности*	-			
1.5.1	Функционально конструктивная обусловленность формы (от 1 до 10)	балл	5	5	5
1.6	Тщательность покрытия и отделки поверхностей, класс покрытия (от 1 до 10)	-	5	5	5
2	Ресурсосбережение	-			
2.1	Показатели технологичности конструкции	-			
2.1.1	Удельная материалоемкость**	кг/кВт	4,37	3,14	2,29
2.1.2	Удельная металлоемкость	кг/кВт	3,63	1,29	1,2
2.2	Показатели ресурсоемкости рабочего процесса	час			
2.2.1	Класс котла	-	2	2	2
2.2.2	Коэффициент полезного действия (КПД)	%	82	84	86

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

15

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

№	Критерий качества	Ед.изм.	Натуральные показатели		
			БЭКЗ	БЭМЗ	ПЭМ
2.2.3	Продолжительность рабочего цикла (для котлов на твёрдом топливе)	час	1	1	1
2.2.4	Установленная мощность токоприемников	кВт	9,5	13,5	30,0
2.2.5	Удельное потребление электроэнергии при эксплуатации**	кВт/МВт	1,429	1,86	6,57
3	Показатели природоохранные	-			
3.1	Показатели экологичности	-			
3.1.1	Удельный выброс оксида углерода	мг/м ³	1500	1500,00	1500
3.1.2	Удельный выброс оксидов азота	мг/м ³	1200	1200	1200
3.1.3	Удельный выброс взвешенных частиц	мг/м ³	3600	3600	3600
3.2	Показатели безопасности	-			
3.2.1	Уровень звука в контрольных точках	дБА	80	80	80
3.2.2	Температура поверхностей органов управления	С	35	35	35
3.2.3	Температура пола под котлом*	С	35	35	35
3.2.4	Степень защиты электроприборов	-	1	1	1
3.2.5	Время срабатывания защитных устройств	с	1	1	1
4	Стоимость	Руб. с НДС	4 169 250,00	2 973 000,00	3 675 000,00
4.1	Котел КВм-3,5Б (блок котла, топка, питатель)	Руб. с НДС	3 801 850,00	2 553 000,00	3 200 000,00
4.2	Воздухоподогреватель	Руб. с НДС	367 400,00	420 000,00	475 000,00

На основании данных представленных в таблице 4 сделаны следующие выводы:

Показатель	Производитель		
	БЭКЗ	БЭМЗ	ПЭМ
Капитальные затраты	Высокие	<u>Наименьшие</u>	Средние
Степень функциональности	Наименьшая	Средняя	<u>Высокая</u>
Степень конструктивности	Низкая	<u>Высокая</u>	Средняя
Степень надежности	<u>Высокая</u>	Средняя	<u>Высокая</u>
Степень эргономичности	Средняя	Средняя	Средняя
Степень эстетичности	Средняя	Средняя	Средняя
Качество покрытия	Среднее	Среднее	Среднее
Степень технологичности	Низкая	Средняя	<u>Высокая</u>
Степень экономичности	<u>Высокая</u>	Средняя	Низкая
Степень экологичности	<u>Высокая</u>	<u>Высокая</u>	<u>Высокая</u>
Уровень безопасности	<u>Высокий</u>	<u>Высокий</u>	<u>Высокий</u>
Общая оценка	Не рекомендуется к применению в проекте	<u>Рекомендуется к применению в проекте</u>	<u>Рекомендуется к применению в проекте</u>

1. с точки зрения оптимальности капитальных вложений и конструктивности (компактности) наиболее предпочтительным является котел производства ООО «Барнаульского Энергомашиностроительного Завода»;

2. с точки зрения функциональности и технологичности наиболее предпочтительным является котел производства ООО «ПроЭнергоМаш»;

3. с точки зрения эксплуатационной экономичности предпочтительным является котел производства ООО «Бийского Котельного Завода»

Описание конструкций котлов, их особенностей и преимуществ, более подробно приведено в технических предложениях от заводов-изготовителей (прилагается в виде отдельных документов).

04.02.0001- ПЗ

Лист

16

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Код.уч Лист №док Подп. Дата

Учитывая достаточную эксплуатационную экономичность и низкие капитальные затраты в проекте предусматривается применение котлов производства ООО «Барнаульского Энергомашиностроительно Завода».

После согласования с заказчиком выбраны котлы производства фирмы ООО «ПроЭнергоМаш» (Россия) и ООО «БАРНАУЛЭНЕРГОМАШ» (Россия).

5.2 Насосное оборудование

Выбор рециркуляционного насоса котла выполнен на основании сравнительного анализа в программе WiloSelect и в он-лайн сервисе подбора насосного оборудования Grundfos. Технические характеристики выбранного насоса представлены в таблицах 5 и 6.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

17

Таблица 5

Позиция	Счет	Параметр
	1	<p>TP 125-160/6 A-F-A-BAQE</p>  <p>Номер изделия: 98742625</p> <p>Одноступенчатый, без соединительной муфты, центробежный с всасывающим и выпускным патрубками на одной линии. Насос имеет конструкцию извлечения сверху, т.е. головную часть (электродвигатель, голову насоса и рабочее колесо) можно демонтировать для обслуживания или ремонта в то время, как корпус насоса остается на трубопроводе.</p> <p>Насос оснащен несбалансированным сильфонным уплотнением. Уплотнения вала соответствуют EN 12756. Подсоединение к трубопроводу с помощью фланцев PN 16 DIN (EN 1092-2 и ISO 7005-2).</p> <p>Насос оснащен вентилятором охлаждения асинхронного двигателя.</p> <p>Жидкость: Рабочая жидкость: Вода в системе отопления Диапазон температур жидкости: 0 .. 120 °C Температура перекачиваемой жидкости: 60 °C Плотность: 983.2 кг/м³ Кинематическая вязкость: 1 мм²/с</p> <p>Технические данные: Частота вращения: 975 об/м Текущий рассчитанный расход: 144 м³/ч Общий гидростатический напор насоса: 14.47 м Текущий диаметр рабочего колеса: 326 мм Первичное уплотнение вала: BAQE Допуск на рабочие хар-ки: ISO9906:2012 3B</p> <p>Материалы: Корпус насоса: Чугун EN-JL1040 ASTM A48-40 B Рабочее колесо: Чугун EN-JL1030 ASTM A48-30 B</p> <p>Монтаж: Диапазон температуры окружающей среды: -20 .. 55 °C Макс. рабочее давление: 16 бар Трубное присоединение: DIN Соединение труб: DN 125 Вход насоса: DN 125 Выход насоса: DN 125 Допустимое давление: PN 16 Монтажная длина: 800 мм Размер фланца электродвигателя: FF300</p> <p>Данные электрооборудования: Тип электродвигателя: SIEMENS Класс энергоэфф-ти: IE3</p>

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

18

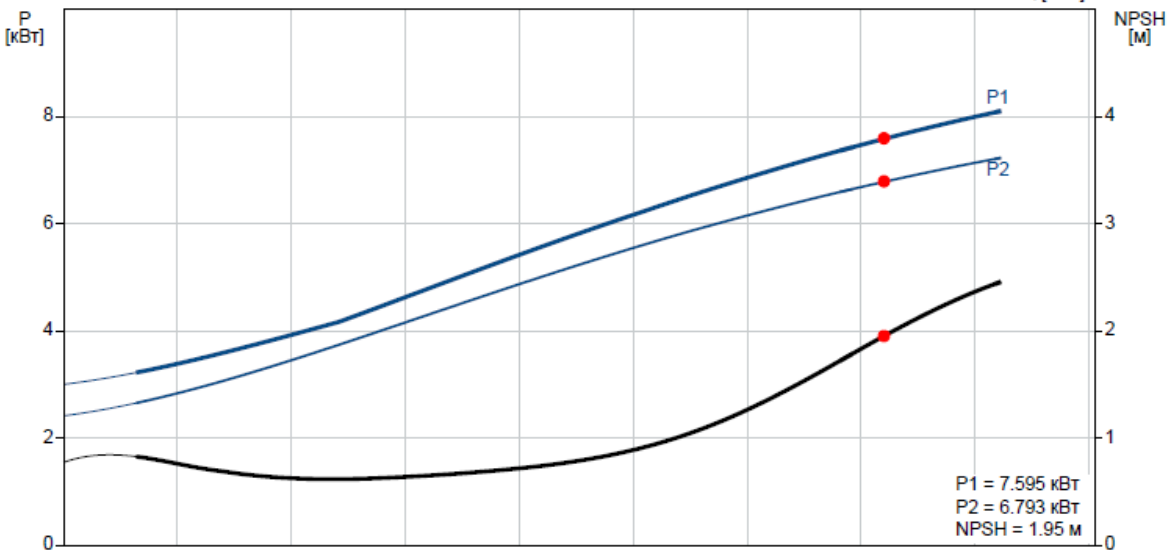
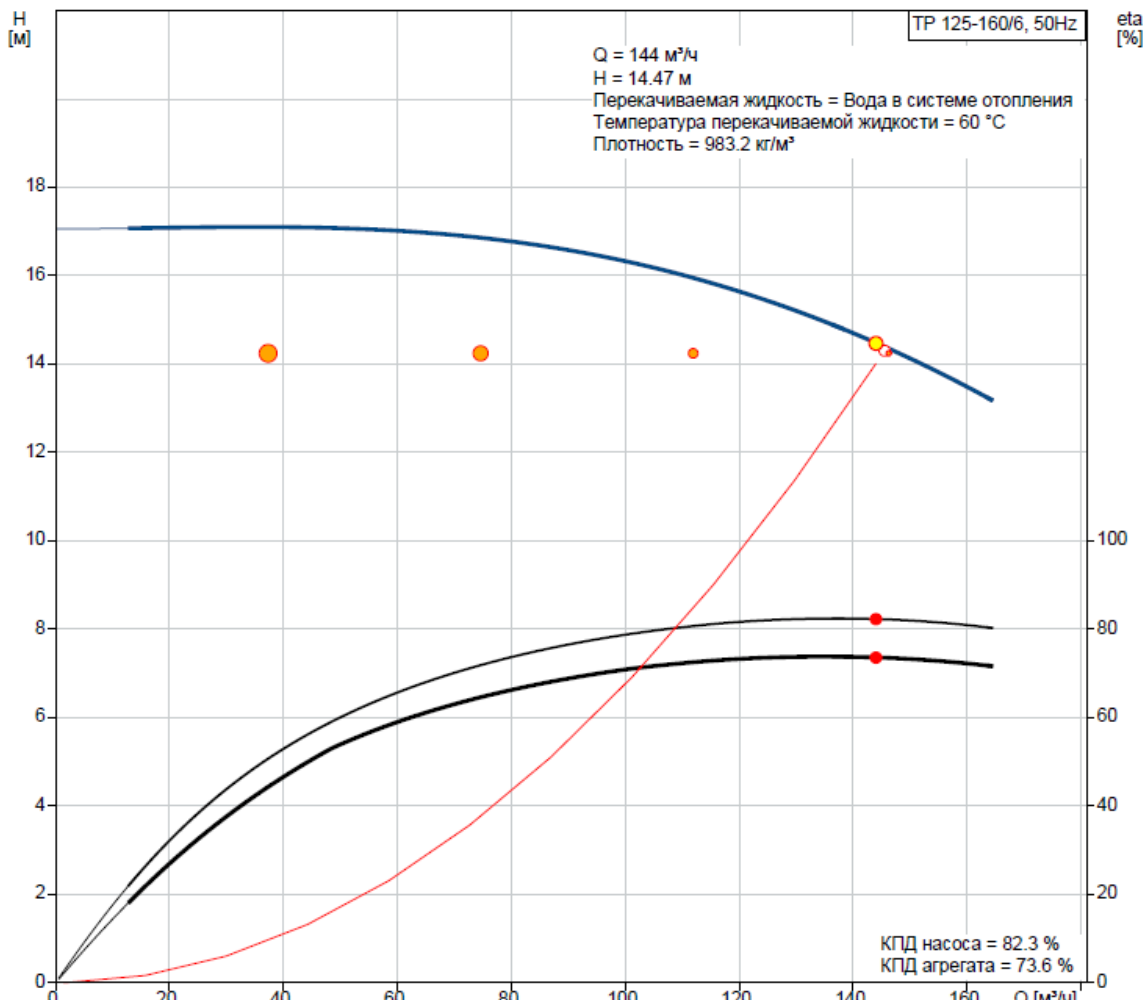
Таблица 6



Название компании:
Разработано:
Телефон:

Дата: 18.05.2018

98742625 TP 125-160/6 A-F-A-BAQE 50 Гц



Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

5.3 Теплообменное оборудование

В качестве водоподогревателя применяются теплообменники Funke. Подбор оборудования осуществлен с помощью фирменного программного обеспечения.

Технические характеристики выбранного оборудования представлены в таблице 7.
Таблица 7



Спецификационный лист

Проект:

Дата: 04.06.2018

Отв.исполнитель: Столяров А.В.

Телефон: 8-905-950-12-87

Пластинчатый теплообменник, разборный

Версия: 4.15.6.6

Позиц: Аппарат: FP 50-105-1-E

Технич. данные

Греющ.сторона

Нагр.сторона

Среды

Water

Water

Массовый расход	[kg/s]	20.91	[kg/s]	16.75
Объемный поток	[m ³ /h]	78.021	[m ³ /h]	62.202
Температура на входе	[°C]	100.00	[°C]	70.00
Температура на выходе	[°C]	80.00	[°C]	95.00
Раб.давление	[barg]	0.00	[mWsg]	0.00

Физические свойства

Вход

Выход

Вход

Выход

Дин. вязкость	[cP]	0.280	0.354	0.404	0.296
Плотность	[kg/m ³]	958.4	970.8	976.4	961.7
Теплоемкость	[kJ/kgK]	4.194	4.178	4.174	4.189
Теплопроводность	[W/mK]	0.659	0.653	0.649	0.658

Характеристики аппарата

Тепл.мощность	[MW]	1.75		
Поверхность теплообмена	[m ²]	51.50		
Лог./эфф.разница температур	[K]	7.21 / 7.21		
Козфф.теплопередачи треб./имеющ.	[W/m ² K]	4711 / 4957		
Козфф. загрязнения	[m ² /W]	0.0000106		
Запас поверхности	[%]	5.24		
Потери давления	[mWs]	0.941	[mWs]	0.608
Скорость в канале	[m/s]	0.30 / 0.59	[m/s]	0.23 / 0.47
Скорость в присоединении	[m/s]	2.55	[m/s]	2.03
Количество проходов		1		1
Общ.количество пластин		105		
Тип канала		20*HL + 32*LL		

Конструкция

Вес пустого аппарата / вес заполн.аппа	[kg]	ок. 736/867	
Объем	[dm ³]	67.600	67.600
Расчетное давление	[barg]	10.0	
Макс.раб.температура	[°C]	150.00	
Материал	DIN		
Пластины	1.4404 (0.50 mm)		
Уплотнения	EPDM		
Рама	S 355 J2+N (Нажимная пластина), Макс.колич.пластин 130, Расширяемость 24%		
Лакирование	C2, RAL 5012 Standard, <= 150°C,		
Присоединения	Греющ.сторона	F1 => F4 : Резиновая втулка, DN 100, , Для фланца PN16, DIN 2633	
	Нагр.сторона	F3 => F2 : Резиновая втулка, DN 100, , Для фланца PN16, DIN 2633	
Нормы проектирования		AD-2000	
Нормы приемки		PED 2014/68/EU	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

20

Изм. Код.уч Лист №док Подп. Дата

6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

Проектом предусмотрено применение следующего общекотельного оборудования:

- транспортер топливоподдачи скребковый УСУ (ТС2-30);
- транспортер золошлакоудаления УСШ (ТС2-30);
- установка аспирации (надбункерной галереи, канала ШЗУ; дробильного отделения) ICEF 25;
- скиповый подъемник (аварийная подача топлива).

7. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.

Проектируемая котельная не является опасным производственным объектом.

8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности

Проектом предусматривается техническое перевооружение водогрейной котельной с постоянным присутствием обслуживающего персонала. Для контроля параметров работы котельной, проведения технического обслуживания, текущего и капитального ремонта основного оборудования необходимо предусмотреть обеспечение котельной постоянным и временным персоналом.

Расчет численности обслуживающего персонала для одной смены (12ч) выполнен на основании «Рекомендаций по определению численности эксплуатационного персонала котельных, оборудованных паровыми котлами с давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см²) и водогрейными котлами с температурой воды до 200°С (ЖЗ-196)» и представлен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование должностей и профессий	Численность (расчетная)	Категория должностей и профессий	Группа производственного процесса	Обязанности (какие должности включает)
Общекотельный участок и золошлакоудаление				
Инженер по электрооборудованию и КИП	1	ИТР	Пб	Начальник котельной, приборист, электромонтер
Машинист (кочегар) Транспортерщик	1 (1,3)	рабочий	Пб	Расстонка, пуск, остановка котлов и питание их водой; загрузка и шуровка топлива; наблюдение по КИП за уровнем воды в котле, давлением и температурой воды; пуск, остановка, регулирование работы тягодутьевых устройств; Осмотр состояния приводов ТДМ; Пуск и остановка механизмов ТДМ и наблюдение за их работой; Устранение неисправностей в работе механизмов

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

21

Изм. Код.уч Лист № док Подп. Дата

Наименование должностей и профессий	Численность (расчетная)	Категория должностей и профессий	Группа производственного процесса	Обязанности (какие должности включает)
Оператор	1	рабочий	Пб	Уборщик производственных помещений, машинист-обходчик по котлоагрегатам, машинист обходчик по вспомогательному оборудованию, машинист-обходчик по золоудалению, машинист насосных установок
Аппаратчик химводоочистки, лаборант химического анализа, слесарь по оборудованию	1	рабочий	Пб	Ведение процесса химической очистки воды; подготовка и загрузка химических реагентов; регулирование параметров технологического режима, предусмотренных регламентом; проведение химических анализов; пуск и остановка обслуживаемого оборудования; выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций сменный дежурный слесарь ОВ, слесарь по ремонту оборудования, уборщик производственных помещений
<u>Склад топлива и система топливоподдачи</u>				
Водитель бульдозера	1	рабочий	III	Водитель бульдозера, погрузчика
Итого:	5	-		

Общее списочное количество трудящихся составляет 16 человек, работающих в четырех сменах по 12 часов.

Специалисты, работающие в теплоэнергетическом комплексе, должны быть обучены и пройти аттестацию в объеме должностных обязанностей.

Эксплуатационный персонал водогрейной котельной располагается в административно-бытовых помещениях котельной. Помещения включают: гардеробную с умывальниками, уборную, душевую, комнату приема пищи, кладовую инвентаря, комнату обогрева, кабинет начальника котельной. Все помещения имеют специально оборудованные рабочие места.

9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства.

Основными физическими опасными и вредными производственными факторами являются:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;

- повышенный уровень вибрации;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

Производственное оборудование, являющееся источником опасных факторов от движущихся машин, механизмов и подвижных частей, должно соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91.

Производственное оборудование, являющееся источником опасного воздействия на людей электрического тока, соответствует общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.1.019-2009.

Санитарно-гигиенические требования к температуре, влажности, барометрическому давлению в пределах рабочей зоны на основных рабочих местах соответствуют СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» р.2.2.4. «Физические факторы производственной среды». Рабочей зоной считается пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Уровни шума в котельной не превышают значений, установленных ГОСТ 12.0.003-74 - 85дБА.

Уровни вибрации в котельной не превышают значений, установленных ГОСТ 12.1.012-2004.

Уровень загазованности воздуха рабочей зоны не превышают значений, установленных ГН 2.2.5.1313-03: для оксида углерода - 20 мг/м³; углеводородов предельных - 900 мг/м³.

Безопасность производственных процессов обеспечивается:

- котельное и вспомогательное оборудование соответствует Федеральным нормам и правилам №116 «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- технологические трубопроводы котельной соответствуют Федеральным нормам и правилам №116 «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- применением оборудования, удовлетворяющего требованиям нормативной документации и не являющегося источниками травматизма (имеющего сертификаты Госстандарта России и разрешения Ростехнадзора);
- рациональным размещением производственного оборудования и организацией проводимых работ;
- использованием специальной защитной одежды и систем безопасности.

Пожарная безопасность обеспечивается степенью огнестойкости строительных конструкций, соответствующей категории производства котельной; автоматикой безопасности котлов; наличием автоматических средств пожарной сигнализации и оповещения; применением оборудования, соответствующего классу взрывоопасных зон; материальное исполнение оборудования, запорной арматуры, и трубопроводов соответствует требованиям климатических условий и нормативных документов.

В соответствии с РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений», СО 153-34.21.122-2003 ("Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций") для защиты здания котельной от прямых ударов молнии используется дымовая труба котельной. Труба дымовая должна быть присоединена к наружному контуру заземления здания, обеспечив металлическую связь не менее чем в двух точках.

Защита производственного персонала от шума осуществляется применением малошумного оборудования.

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

23

Котельные установки работают по непрерывному циклу круглосуточно, без остановки на выходные и праздничные дни. Обслуживание оборудования котельных осуществляется сервисным и ремонтным персоналом в установленные сроки технического обслуживания либо по производственной необходимости.

10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Проектом предусматривается автоматизация основного и вспомогательного оборудования, обеспечивающая безопасные условия и расчетные режимы эксплуатации оборудования.

Контроль над технологическими параметрами котельной, достижение предельных значений которых может привести к аварии, осуществляется электроконтактными датчиками, датчиками-реле и датчиками с унифицированными входными сигналами. Контроль над остальными параметрами осуществляется местными показывающими приборами.

В модульной котельной используется стандартный набор контролируемых параметров, типовые контуры регулирования и типовые схемы блокировок, защит и сигнализации.

Для контроля концентрации угарного газа в помещении котельного зала применяется автоматическая система контроля загазованности САКЗ-МК2, производства "Центр инновационных технологий - плюс", г.Саратов. Система служит для оповещения персонала световыми и звуковыми сигналами при возникновении опасных концентраций СО. В состав системы входят сигнализаторы загазованности СЗ-2В (по оксиду углерода), и блок управления БСУ-К.

Датчики загазованности оксидом углерода устанавливаются на отм. 1,5м от уровня пола. В случае превышения допустимой концентрации (20мг/м^3), БСУ-К выдает звуковую и световую сигнализацию о загазованности. Блок сигнализации устанавливается в помещении с постоянным присутствием персонала - операторская (поз. 3 по экспликации помещений), и позволяет дистанционно контролировать состояние системы. Электроснабжение датчиков и блока сигнализации осуществляется от розеточной сети котельного зала и операторской.

10.1 Управление работой котельной

Щит управления котельной установкой позволяет осуществлять световую и звуковую сигнализацию при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации, включая исчезновение напряжения на этих устройствах;
- если давление воды после котла поднялось выше разрешенного на 10% и продолжает расти. Рабочее давление 0,6 МПа;
- превышение температуры в топке котла выше нормы. Рабочая температура 900-1100 °С;
- превышения температуры газов за котлом выше нормы. Рабочая температура 150-175 °С.

Разрежение в топке поддерживается на уровне 30-100 Па частотным регулированием привода дымососа. При отключении дымососа, повышении давления в топке (котел дымит) включается сигнализация.

При выходе контролируемых параметров за установленные пределы предусматривается:

Отключение вентилятора при аварийном снижении разрежения в топке или останове дымососа;

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

24

Отключение вентилятора при превышении температуры в топке котла выше 1100 °С;

Отключение вентилятора при аварийном повышении давления в выходном коллекторе, свыше 0,66 МПа;

Блокировка включения дутьевого вентилятора при выключенном дымососе.

Предусмотрено отключение блокировок для пусконаладочного режима.

Проектом предусматривается свето-звуковая сигнализация в следующих случаях:

При повышении давления в котле до 0,66 МПа;

При превышении температуры в топке котла выше 1100 °С;

При аварийном отключении любого из приводов.

С лицевой панели щита управления котельной установкой осуществляются следующие действия:

включение, сигнализация состояния – вкл/выкл, частоту и регулирование приводов:

- Дымососов;
- Вентиляторов;
- Насосов.

Предусматривается визуальный контроль параметров на щитах ШУК:

Давление и температура воды на выходе из котла;

Температура дымовых газов в топке котла и за котлом;

Давление дутьевого воздуха за вентилятором;

Частота вращения всех регулируемых приводов;

Разрежение в топке.

11. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

Источники вредных выбросов в атмосферу – водогрейные котлы. Данные по расходу продуктов сгорания приведены в таблице 9.

Таблица 9

Параметр	Ед.изм.	Значение
Расход топлива котельной	кг/ч	1525
Температура продуктов сгорания на выходе из дымовой трубы	°С	127
Плотность продуктов сгорания	кг/м ³	0,91
Фактический секундный расход продуктов сгорания	м ³ /с	4,26

Слив теплоносителя и отвод воды из дренажных трубопроводов осуществляется в дренажный колодец, где производится их охлаждение. Сброс теплоносителя от предохранительных клапанов осуществляется за пределы котельной.

Данные по расходам производственных стоков приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование системы	Расчетный расход		
	м ³ /сут	м ³ /ч	л/с
КЗ	0,15	0,15	0,5

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

04.02.0001- ПЗ

Лист

25

Изм. Код.уч Лист №док Подп. Дата

12. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельной предусматривается ряд мероприятий:

- использование котлов с высокой эффективностью сжигания твердого топлива;
- установка золоулавливающих устройств;
- установка дымовой трубы, обеспечивающей рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, с целью снижения приземных концентраций не превышающих нормы ПДК.

С целью предотвращения и исключения загрязнения подземных и поверхностных вод от загрязнения и истощения предусмотрены следующие мероприятия:

- тщательная заделка и герметизация стыковых соединений трубопроводов, зазоров между трубами и конструкциями;
- усиленная гидроизоляция всех конструкций и элементов сооружений систем, предотвращающая фильтрацию и инфильтрацию в грунт.

Программа производственного экологического мониторинга за характером изменения всех компонентов экосистемы осуществляется в ходе проведения пусконаладочных работ путем замера содержания вредных веществ в дымовых газах при различных режимах работы оборудования (при этом производится настройка оборудования с целью достижения концентрации загрязняющих веществ в пределах норм, регламентированных технической документацией и паспортами котлоагрегатов, а также другими нормативными документами).

Характер функционирования проектируемого объекта не предполагает прямого негативного воздействия на компоненты растительного и животного мира и среду их обитания.

13. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

Возможными источниками загрязнения прилегающей территории будут являться образующиеся отходы – в работе предусмотрены организационно-технические мероприятия по их организованному сбору и утилизации специализированными организациями в соответствии с договорами, согласно правилам санитарной очистки (дренажные стоки, зола, шлак, ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, прочие коммунальные отходы).

В качестве места размещения золошлакоотвалов используются низины, овраги, выработанные карьеры вблизи площадки котельной, с оформлением отводов земельных участков в установленном порядке и соблюдением требований санитарных норм.

14. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технических регламентов

Специалисты, работающие в котельной, должны быть обучены и пройти аттестацию в объеме должностных обязанностей.

Здание котельной степени огнестойкости II класса С1.

В помещении котельной предусмотрены легкобрасываемые ограждающие конструкции (окна) из расчета 0,015 м² на 1 м³ свободного объема помещения, в котором находятся котлы, топливоподающее оборудование и трубопроводы.

Помещение котельной оснащено первичными средствами пожаротушения (согласно СП 9.13130 – переносными огнетушителями).

В соответствии с требованиями п.4.1.5 СП10.13130.2009 внутренний противопожарный водопровод не используется.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04.02.0001- ПЗ

Лист

26

Котлоагрегаты заводом-изготовителем оснащены автоматикой безопасности.

Предусмотрена система сигнализации загазованности (по угарному газу), которая контролирует содержание газов в воздухе котельного зала.

Предусмотрена соответствующая тепловая изоляция, обеспечивающая нормированные температуры на поверхности.

Предусмотрены соответствующие сооружения для приема производственных стоков.

Отходы, образующиеся в процессе работы водогрейной котельной – сортируются по классам и утилизируются соответствующими службами.

Трубопроводы котельной прокладываются с уклоном $i=0,002$ в сторону движения среды, из верхних точек предусматривается выпуск воздуха через автоматические воздухоотводчики, из нижних точек — слив воды. Крепление трубопроводов выполняется согласно серии 5,900-7 в.4 "Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов" и СП124.13330.2012 "Тепловые сети".

Проектом предусмотрена тепловая изоляция оборудования, арматуры и трубопроводов, которую необходимо выполнить после полного монтажа оборудования котельной, опрессовки и установки на месте.

После монтажа теплосети и котлов выполняются гидравлические испытания системы с пробным давлением, равным $1,25P_{\text{раб}}$.

Промывка котла и водяной системы выполняется специализированной организацией с определением способа промывки до достижения показателей качества сбрасываемой воды.

Согласовано	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	04.02.0001- ПЗ

Показатели по требованиям безопасности, %		Расчетный показатель			
Содержание массовой доли		Золы, A_d	Влага, W_t		
Сера, S^4	Хлор, Cl^d	Мышьяк, As^d	Золы, A_d	Влага, W_t	Расчетный показатель теплоты сгорания, Q_t ккал/кг.
0,24	0,03	0,0004	6,1	31,7	4095

Примечание: содержание массовой доли хлора и мышьяка по протоколу испытаний ИЛ, протокол № 672 от «01» 07 2016 г.

« 10 » 02 2018г.

Заведующий лабораторией

Подпись

Арефьева В.И.

Углевмивяческoя лаборатория

Расчеты за качество с потребителем
(по теплоте сгорания)

Кол-во, тонн	Виды расчетов	Разница между расчетной нормой и факт. содержанием	Процент припят или скидок	Доплаты или скидки за качество		Сумма	
				В расчете на одну приплату	Скидка	Приплата руб. коп.	Скидка руб. коп.

Бухгалтер

Подпись

Фамилия И.О.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
СУЭК-КРАСНОЯРСК
Филиал "Разрез Бородинский имени М.И. Щедова"

УДОСТОВЕРЕНИЕ № 970
О КАЧЕСТВЕ УГЛЯ

« 10 » 02 2018г.



Производитель: филиал АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М.И.Щедова»

663981, г. Бородино, Красноярский край, ул. Ленина, 33

Управлений: тел. +7(39-168) 4-37-02, Начальник ОТК +38-86, факс +39-66

Email: sekretar@suek.ru

Грузотрипавитель: филиал АО «СУЭК-Красноярск»

Станция отправления Завезная, Красноярской железной дороги, код станции 893106.

Продукция: уголь бурый, второй, рядовой, марки Б, крупностью 0-300 мм [БР (0-300)] по ТУ 0325-001-14859134-2005 код ОК 005 (ОКП): 03 2561, код по ГОСТ 28663-90: 02401-100160-0000124, код ТНВЭД СНГ: 2702100000, сертификат соответствия № РОСС RU. ТУ04.Н03402, срок действия по 11.07.2019 г.

Требования по безопасности применения и показатели качества угля

Уголь должен соответствовать:

требованиям безопасности применения по ГОСТ 32464-2013;

нормам показателей качества по ТУ 0325-001-14859134-2005(изм.1,2,3); ТУ 12.36.241-91

Предельное содержание массовой доли:

Серы S^4 - 4,5%; Хлора Cl^d - 0,6%; Мышьяка As^d - 0,02%.

Золы A_d , не более 16 %. Влага W_t , не более 35 %. Минеральные примеси, не более 2%.

Нижшая теплота сгорания угля Q_t , средняя 3600 ккал/кг.

Методы отбора проб

Проба отобрана от дартти тошнина в соответствии с ГОСТ 11223-88

Весом 186,5 тонн вагонов, отпущенного «01-10» 02 2018г.

Потребителям, перечисленным на обороте

№ ж.д. накладной _____, № счет-фактуры _____

Проба помещена в банки и опломбирована пломбиром ОТК _____

№ пробы	Колличество тонн				
131					

Уголь принят по наружному осмотру и данным предварительного отпробования ОТК