Российская Федерация
общество «ОЗОН» № 737-РП
Отделение экономики
г.Ростов-на-Дону

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

903-1-311.96

БЛОЧНО-МОДУЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ МОЩНОСТЬЮ 0,5 МВт

АЛЬБОМ 1

Общая пояснительная записка

стр. 1 - 32

Ц00472-01

gost.e-ecolog.ru

Формат А4

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
903-1-311.96

БЛОЧНО-МОДУЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ МОЩНОСТЬЮ 0,5 МВт

АЛЬБОМ 1

Общая пояснительная записка

Разработан :
Акционерным обществом "Озон"
Генеральный директор Ю.М. Лихтер
Главный инженер В.А. Константинов
Главный инженер проекта Е.И. Писаренко

Утвержден :
Комитетом РФ по химической и нефтехимической промышленности
письмом от 27.08.96 г. N 09/1-11-97
Введен в действие ОАО "Озон"
приказом от 2.09.96 г. N 49-к

400472-01 2 Формат А4

Российская Федерация
Акционерное общество «ОЗОН»
г. Ростов-на-Дону

АЛЬБОМ 1

Т.П. 903-1-311.96

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА НА 3-х ЛИСТАХ

1	2	3
	НАИМЕНОВАНИЕ	Стр.
1.	**Общая часть.**	**5**
1.1.	Основание для разработки проекта.	5
1.2.	Назначение, область применения.	5
1.3.	Исходные данные.	5
1.4.	Прогрессивные технические решения.	6
1.5.	Технико-экономические показатели.	7
2.	**Генеральный план.**	**8**
3.	**Технологическая часть.**	**9**
3.1.	Теплотехнические решения.	9
3.2.	Топливоснабжение.	11
3.3.	Состав и численность эксплуатационного персонала.	11
3.4.	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.	12
3.5.	Тепловая изоляция и антикоррозионная защита.	14
3.6.	Указания по привязке проекта.	15
3.7.	Указания по монтажу.	15
4.	**Автоматизация.**	**15**
4.1.	Общая часть.	15
4.2.	Решения по автоматизации.	16
4.3.	Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации.	18
4.4.	Обеспечение системы автоматизации электроэнергией.	18
4.5.	Щиты автоматизации.	18

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

400472-01 3 ФОРМАТ А4

Российская Федерация * Общество «ОЗОН» * Г.Ростов-на-Дону

1	2	3
5.	**Электротехническая часть.**	18
5.1.	Общая часть.	18
5.2.	Основные технические показатели.	19
5.3.	Электрооборудование силовое.	19
5.4.	Электроосвещение внутреннее.	20
5.5.	Мероприятия по электробезопасности.	20
5.6.	Указания по привязке проекта.	21
6.	**Автоматизация устройств связи.**	21
6.1.	Пожарная сигнализация.	21
6.2.	Охранная сигнализация.	22
6.3.	Электропитание устройств связи.	22
7.	**Архитектурно-строительные решения.**	22
7.1.	Исходные данные.	22
7.2.	Объемно-планировочные и конструктивные решения.	23
7.3.	Антикоррозионная защита.	24
7.4.	Противопожарные мероприятия.	25
7.5.	Указания по привязке проекта.	25
8.	**Отопление и вентиляция.**	25
8.1.	Исходные данные.	25
8.2.	Решения по отоплению и вентиляции.	26
9.	**Внутренние водопровод и канализация.**	**27**
9.1.	Исходные данные.	27
9.2.	Водопотребление, водоотведение и требуемые напоры.	27

Российская Федерация * Ростовское областное общество «ОЗОН» № 737 * г. Ростов-на-Дону

	2	3
9.3.	Водопровод хозяйственно-питьевой производственно-противопожарный	28
9.4.	Канализация бытовая.	28
9.5.	Указания по привязке.	29
10.	Рекомендации по организации строительства.	29
11.	Схема вводов и выпусков.	32

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основание для разработки проекта

Типовой проект "Блочно-модульная котельная на жидком топливе мощностью 0,5МВт" разработан на основании "Перечня работ, выполняемых за счет федеральных бюджетных ассигнований, в 1996 году", утвержденного Первым Заместителем Председателя Роскомхимнефтепрома, в соответствии с письмом Минстроя России от 9.01.96г. N9-2-1/5 и на основании задания на разработку типового проекта от 12.02.96г., утвержденного Роскомхимнефтепромом.

1.2. Назначение, область применения

Блочно-модульная котельная предназначена для теплоснабжения потребителей различного назначения.

Котельная состоит из блока котельной и блока топлива, в которых размещается основное оборудование и баки запаса топлива.

Система теплоснабжения закрытая.

Категория потребителей теплоты по надежности теплоснабжения - вторая.

Проект разработан для условий центрального района, с расчетной температурой наружного воздуха - 30 град.С.

1.3. Исходные данные

Тепловые нагрузки принятые в проекте - 0,5МВт.

В блоке котельной установлено два котла типа ТА-250 (НПО "Энергомаш" г.Химки, Московской области), оборудованные горелкой для сжигания легкого жидкого топлива.

Теплоноситель для системы отопления - сетевая вода с расчетными температурами 95 - 70 град.С.

Давление (избыточное) в теплосети у котельной:
- в прямом трубопроводе - 0,55МПа.
- в обратном трубопроводе - 0,30МПа.

Статический напор в системе теплоснабжения - 0,30МПа.

Топливо:
- печное жидкое (печное бытовое) по ТУ.38.10.1656-87 с теплотворной способностью 41,9МДж/кг (10000ккал/кг).

Водоснабжение котельной - от сети хозпитьевого водопровода.

Вода теплофикационного контура обрабатывается комплексонами для исключения накипеобразования и коррозионной агрессивности воды.

Изготавливает установки для автоматической дозировки комплексонов и подбирает вид реагента фирма "ЭКОЭНЕРГО" г.Ростов-на-Дону.

Исходная вода по качеству должна соответствовать требованиям ГОСТ2874-82* "Вода питьевая".

Технические решения, принятые в настоящем проекте (комплекте рабочих чертежей), соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Котельная может быть поставлена комплектно О.А.О. "ОЗОН" г.Ростов-на-Дону.

1.4. Прогрессивные технические решения

В настоящем типовом проекте использован ряд прогрессивных технических решений, а именно:
- принята система противонакипной обработки сетевой воды и противонакипная обработка комплексонами, что исключает сброс засоленных стоков;

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

400472-01 7 ФОРМАТ А4



Котельная может поставляться комплектно в блок-модуле полной заводской готовности, включая монтаж теплосилового оборудования, приборов ее средств управления.

1.5. Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели определены в ценах 1991 г. и приведены в таблице 1.5.

Для подсчета годовых эксплуатационных расходов и себестоимости единицы отпущенной теплоты приняты следующие исходные данные:
- цена на жидкое топливо по прейскуранту N 04-02 (оптовые цены промышленности на нефтепродукты), 133 руб. за 1т;
- стоимость электроэнергии по прейскуранту N 09-01 раздел 1, группа II для производственных нужд 40 руб. за 1000 кВт.часов;

Годовые амортизационные отчисления:
- по зданиям и сооружениям - 2,6%;
- на оборудование - 6,3%.

Технико-экономические показатели котельной

Таблица 1.5

NN п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели рассмотренного проекта
1	2	3	4
1.	Установленная производительность котельной	МВт(Гкал/ч)	0,5 (0,43)
2.	Отпуск теплоты потребителям	-"-	0,49 (0,42)
3.	Годовая выработка теплоты	тыс.ГДж (тыс.Гкал)	4,73 (1,13)
4.	Годовой отпуск теплоты потребителям	тыс.ГДж (тыс.Гкал)	4,535 (1,083)
5.	Годовые эксплуатационные расходы	тыс.руб.	48,257

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

1	2	3	4
6.	Удельные показатели:		
	– себестоимость отпускаемой теплоты,	руб./ГДж (руб./Гкал)	10,653 (44,682)
	в том числе: топливная составляющая	руб./ГДж (руб./Гкал)	3,73 (15,639)
	– расход условного топлива на отпущенную теплоту	Т.У.Т./ГДж (Т.У.Т./Гкал)	0,04 (0,168)
7.	Приведенные затраты на единицу отпущенной теплоты	руб./ГДж (руб./Гкал)	3,73 (15,45)
8.	Годовое число часов использования установленной мощности	ч	2630
9.	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	70,06
	в том числе:		
	– строительно-монтажных работ	–"–	19,54
	– оборудования	–"–	50,52
10.	Установленная мощность токоприемников	кВт	14,0
11.	Потребляемая электрическая мощность	кВт	8,3
12.	Годовой расход элекроэнергии	тыс.кВт.час	21,8
13.	Годовой расход натурального топлива	тыс.т	0,127
14.	Годовой расход условного топлива	тыс.Т.У.Т.	0,182

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Компоновка генерального плана обусловлена технологической взаимосвязью между проектируемым зданием и сооружениями с максимально возможным рациональным использованием территории, а также соблюдением требований действующих строительных норм и правил (СНиП 11-89-80 и СНиП 2.04.01-85).
Площадка условно принята горизонтальной, проект организации рельефа решается в зависимости от местных условий.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

На участке котельной предусмотрены проезды с асфальтобетонным покрытием шириной 4,5м.

Границы участка приняты условно.

Сводный план инженерных сетей решается в конкретном случае при привязке проекта. Схема вводов и выпусков дана на листе 32 данной записки.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Теплотехнические решения

Теплотехнические решения разработаны, исходя из принципа комплектной поставки котельной двумя транспортабельными блоками контейнерного типа - блока котельной и блока топлива, которые об'единяются на площадке строительства.

Основные показатели по теплопроизводительности котельной даны в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Теплопроизводительность котельной

Расчетный режим	Выработка теплоты, МВт (Гкал/ч)		
	на отопление и вентиляцию	максимальный на горячее водоснабжение	общий
Максимальный зимний с учетом собственных нужд и потерь в сетях	0,50 (0,43)	-	0,50(0,43)
Летний	-	-	-

В котельной устанавливаются два тепловых агрегата ТА-250 теплопроизводительностью 0,25МВт каждый, оборудованные блочными горелками для сжигания жидкого топлива с пультом управления.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Расход теплофикационной воды через тепловые агрегаты составляет 2х8,6=17,2 т/час.

Котельная работает с постоянной температурой воды на выходе из тепловых агрегатов 95 град.С, температура обратной воды меняется в зависимости от теплопотребления.

В блоке котельной размещаются:
- тепловые агрегаты типа ТА-250;
- насосы сетевые;
- насосы подпиточные;
- бак подпиточный;
- установка приготовления раствора комплексона для стабилизации сетевой воды;
- щиты КИП и ЭТ.

В блоке топлива размещаются:
- баки запаса топлива с поддоном;
- расходный бак;
- насос для перекачки топлива в баки и подачи к тепловым агрегатам;
- фильтр и узел учета расхода топлива;
- санузел.

Дымовые газы от тепловых агрегатов отводятся в дымовую трубу высотой 32,315 м, с диаметром ствола 400 мм с конфузором 400х200.

Для подачи греющей воды на отопление и вентиляцию установлены сетевые насосы.

Для подпитки системы отопления предусмотрена установка соответствующей группы насосов.

Исходная вода поступает из хозяйственно-питьевого водопровода и должна соответствовать ГОСТ 2874-82* "Вода питьевая".

Для предотвращения образования кальциевых отложений на поверхностях нагрева тепловых агрегатов и снижения коррозионной агрессивности сетевой воды без ее деаэрации в обратный трубопровод сетевой воды перед насосами вводятся комплексоны, которые представляют из себя химические соединения, взаимодействующие с солями жесткости и практически исключающие прикипание к трубам кальциевых и железоокисных отложений.

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 6

Ц00472-01 ФОРМАТ А4 11

Расход реагента очень мал и исчисляется в граммах на куб.м обрабатываемой воды, дополнительного расхода воды не требуется, сточные воды отсутствуют.

Раствор комплексона приготавливается в баке и насосом-дозатором дозируется в подпиточный бак, откуда подпиточными насосами подается во всасывающий коллектор сетевых насосов.

Изготавливает установки для автоматической дозировки комплексонов в тепловые сети и подбирает вид реагента фирма "ЭКОЭНЕРГО" г. Ростов-на-Дону.

3.2. Топливоснабжение

В качестве жидкого топлива может использоваться печное бытовое топливо по ТУ 38.101656-87 с теплотворной способностью 41,9 МДж/кг (10000 ккал/кг).

Доставка печного бытового топлива для котельной осуществляется автотранспортом.

Для приема и хранения топлива предусмотрен закрытый склад емкостью 7,0 м3, обеспечивающий пятисуточный запас.

На сливном трубопроводе между приемным устройством и перекачивающим насосом устанавливается фильтр топлива.

На топливопроводах к резервуарам и тепловым агрегатам предусмотрены огнепреграждающие устройства в виде гидрозатворов.

Для подачи топлива к тепловым агрегатам предусмотрен расходный бак топлива емкостью 0,4 м3.

Система подачи топлива - тупиковая с трубопроводом слива от горелок.

Расход топлива - 48,3 кг/ч.

3.3. Состав и численность эксплуатационного персонала

Определение численности обслуживающего персонала выполнено на основании "Рекомендаций по определению численности эксплуатационного персонала котельных, оборудованных

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 7

паровыми котлами с давлением пара до 1,4 МПа (14 кгс/см2) и водогрейными котлами с температурой воды до 200 град.С", ЖЗ-196, "САНТЕХПРОЕКТ", г. Москва.

Штатное расписание котельной приведено в таблице 3.3

Таблица 3.3

NN п/п	Наименование должности и профессии	Численность по сменам I	II	III	Всего	Группа производственных процессов
1	Старший машинист	1	–	–	1	1б
2	Машинист	1	1	1	3	1б
3	Электромонтер	1	–	–	1	1б

3.4. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

При сжигании жидкого топлива тепловые агрегаты выбрасывают в атмосферу следующие вредные вещества:
- окислы азота NO2;
- окись углерода CO;
- окислы серы SO2.

Содержание вредных веществ в выбросах котельной оценивается расчетным путем без учета фоновых концентраций согласно проектным нагрузкам на котельную для режима наиболее холодного месяца.

Залповые и аварийные выбросы отсутствуют.

Расчет газовых выбросов в режиме холодного месяца представлен в таблице 3.4.

АЛЬБОМ 1
Т.П. 903-1-311.96

(продолжение таблицы 3.4.)

1	2	3	4
П Д К :			
- окиси углерода		мг/м3	5,000
- двуокиси азота		мг/м3	0,085
- окислов серы		мг/м3	0,500
Безразмерная максимальная концентрация:			
- окиси углерода	QCO	-	0,00217
- двуокиси азота	QNO2	-	0,02082
- окислов серы	QSO2	-	0,00592

Расчет выполнен по "Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий", ОНД-86. ГОСКОМГИДРОМЕТ.

Величина выбросов определена по "Методическим указаниям по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч". Гидрометиздат, 1985 г.

Результаты расчетов показывают, что концентрации вредных веществ не превышают действующих значений предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

3.5. Тепловая изоляция и антикоррозионная защита

Для уменьшения тепловых потерь и обеспечения требований техники безопасности предусмотрена тепловая изоляция поверхностей с температурой выше 45 град.С.

В качестве основного теплоизоляционного слоя приняты сборные теплоизоляционные конструкции заводского изготовления по серии 3.903-14, выпуск 1.

Для повышения надежности работы котельной предусмотрены мероприятия по коррозионной защите оборудования, подверженного воздействию агрессивных сред.

Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Таблица 3.4

Наименование	Обозначение	Размерность	Значение
1	2	3	4
Расход топлива часовой	B	кг/ч	27,5
Секундный об'ем дымовых газов	Vr	м3/с	0,183
Высота дымовой трубы	H	м	32,315
Диаметр ствола дымовой трубы	dст	м	0,4
Диаметр устья дымовой трубы	dy	м	0,2
Температура наружного воздуха	Tв	град.С	-10,0
Коэффициент температурной стратификации атмосферы	A	-	140
Потери от химического недожога	q5	%	0,5
Потери от механического недожога	q4	%	0,5
Температура дымовых газов	Tг	град.С	200
Скорость газов на выходе из дымовой трубы	wo	м/с	5,83
Скорость ветра, при которой достигается максимальная приземная концентрация	Uм	м/с	0,69
Секундный выброс:			
- окиси углерода	MCO	г/с	0,1034
- двуокиси азота	MNO2	г/с	0,0180
- окислов серы	MSO2	г/с	0,0300

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 10

3.6. Указания по привязке проекта

При привязке проекта необходимо:
- выполнить подключение котельной к внешним сетям теплоснабжения, электроснабжения, водопровода, канализации;
- выполнить проверочный расчет рассеивания вредностей и разработать мероприятия по защите атмосферного воздуха с учетом имеющихся фоновых концентраций вредных веществ в атмосфере;
- по составу исходной воды определить тип комплексона и его дозировку;
- привязать типовой проект или разработать индивидуальный проект дымовой трубы;
- предусмотреть слив из поддона бака хранения топлива в автоцистерну или подземный резервуар с последующим вывозом;
- при необходимости предусмотреть вагон-бытовку для размещения дежурного персонала.

3.7. Указания по монтажу

Блочно-модульная котельная производительностью 0,5 МВт может быть поставлена комплектно ОАО "Озон" г. Ростов-на-Дону. В этом случае на площадке строительства котельной необходимо:
- установить рядом блоки котельной и топлива на заранее подготовленные фундаменты;
- соединить трубопроводы между блоками фланцевыми монтажными вставками;
- установить дымовую трубу;
- присоединить газоходы к тепловым агрегам и дымовой трубе;
- выполнить подключение котельной к сетям теплоснабжения, электроснабжения, водопровода и канализации;
- выполнить теплоизоляцию и антикоррозионную защиту.

4. АВТОМАТИЗАЦИЯ

4.1. Общая часть

Проектом предусматривается оснащение блочно-модульной котельной современными средствами автоматического регулирования, контроля, сигнализации, защиты и блокировок.

Уровень автоматизации позволит обеспечить надежную и экономичную работу технологического оборудования.

Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 11

Проект разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:
- СНиП II-35-76 "Котельные установки",
- "Правила технической эксплуатации паровых и водогрейных котлов",
- ВСН 205-90 "Инструкция по проектированию электроустановок систем автоматизации ",
- СНиП 3.05.07-85 "Системы автоматизации",
- ПУЭ-85 "Правила устройства электроустановок",

а также в соответствии с:
- "Руководством по эксплуатации на тепловой агрегат ТА250",
- "Руководством по эксплуатации на горелку автоматическую блочную".

Средства автоматизации, принимаемые в проекте, выпускаются серийно и по своему исполнению соответствуют условиям эксплуатации.

Настоящий раздел включает основные решения по:
- блоку котельной,
- блоку топлива.

4.2. Решения по автоматизации

Настоящий раздел включает автоматизацию:
- 2-х тепловых агрегатов ТА-250,
- вспомогательного оборудования.

Контрольно-измерительные приборы выбраны из заданных условий эксплуатации, требуемой надежности и точности, а также с учетом типовых решений.

Организация контроля параметров и выбор приборов произведены в соответствии со следующими принципами:
- параметры, наблюдение за которыми достаточно для правильного ведения установленных режимов, измеряются показывающими приборами;
- параметры, изменение которых может привести к аварийному состоянию, контролируются сигнализирующими приборами;
- параметры, учет которых необходим для хозяйственных расчетов, контролируются суммирующими приборами.

Тепловой агрегат ТА-250

Система контроля и автоматики теплового агрегата включает в себя пульт управления и приборы контроля, регулирования, защиты.

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 12

Российская Федерация ... общество «ОЗОН» ... г.Росс...

Система обеспечивает технологический контроль:
- давления жидкого топлива и воздуха перед котлом,
- давления в топке и газоходе,
- давления воды до и после котла,
- температуры воды после котла,
- температуры уходящих газов.

Автоматическое регулирование температуры воды за котлом осуществляется с пульта управления по сигналам, получаемым от датчика температуры (ТГП-100), путем изменения расхода жидкого топлива с одновременным регулированием расхода воздуха (соотношение "топливо - воздух").

Система защиты аварийно отключает котел при:
- погасании пламени горелки,
- прекращении подачи электроэнергии,
- снижении давления воздуха перед горелкой,
- снижении давления жидкого топлива за основным запорным органом,
- повышении температуры воды за котлом,
- повышении давления в топке,
- падении или повышении давления воды за котлом.
- уменьшении расхода воды через котел.

Аварийный останов котла сопровождается световой сигнализацией с расшифровкой причины остановки.
Кроме того, сигнал "Останов котла" передается в общую схему сигнализации котельной.

Вспомогательное оборудование

Проектом предусматривается контроль:
- давления и расхода (счетчик) жидкого топлива,
- температуры и давления прямой и обратной сетевой воды,
- давления и расхода (счетчик) исходной воды,
- давления на всасе и нагнетании сетевых насосов,
- давления на нагнетании сетевых и подпиточных насосов и насоса перекачки жидкого топлива в баки,
- предельных уровней исходной воды и жидкого топлива в баках.

Защита и сигнализация

Для защиты оборудования проектом предусматривается отключение подпиточных насосов при минимальном уровне воды в баке.

В проекте предусматривается сигнализация:
- падения давления обратной сетевой воды,

АЛЬБОМ 1
Т.П. 903-1-311.96

минимального уровня в баке исходной воды, предельных уровней в баках жидкого топлива.

4.3. Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации

Проектом предусмотрена технологическая защита котлов (см. раздел "Решения по автоматизации").

Сигналы "Авария в котельной" и "Отсутствие напряжения в котельной" передаются на щит диспетчера (место нахождения которого определяется при привязке проекта).

В соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок". (ПУЭ) все средства автоматизации (приборы, щиты, соединительная коробка) зануляются. В качестве зануляющего проводника используется нулевая, либо резервная жила кабеля.

В блоке топлива проектом предусматривается установка приборов в пожаробезопасном исполнении. Проходы кабелей через стены блока топлива выполняются в защитных гильзах, предусмотренных в строительной части, с заделкой зазоров несгораемыми материалами.

4.4. Обеспечение системы автоматизации электроэнергией

Питание средств автоматизации электроэнергией осуществляется двумя вводами напряжением 380/220 В 50 Гц. Аппаратура электропитания устанавливается в щите ЩУЭ.

4.5. Щиты автоматизации

Для размещения аппаратуры электропитания, контроля, сигнализации и управления предусмотрены щиты ЩУЭ и ЩПС по ОСТ 36.13-90. Щиты устанавливаются в блоке котельной у стены, со стороны фронта котлов. Размещение щитов показано на плане расположения.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

5.1. Общая часть.

Электротехническая часть проекта выполнена в следующем об'еме:

Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА



- электрооборудование силовое;
- электроосвещение внутреннее.

Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- ПУЭ-85 "Правила устройства электроустановок";
- СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства ";
- СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети. Нормы проектирования.";
- СНиП 11-35-76 "Котельные установки";
- И70 "Инструкция по устройству сетей заземления и молниезащите".

Настоящий раздел включает основные решения по:
- блоку котельной;
- блоку топлива.

5.2. Основные технические показатели.

N	Наименование	Ед.изм.	Величина
1	Напряжение сети питания электродвигателей и электрического освещения	В	380/220
2	Установленная мощность электроприемников,	кВт	14,27
	в том числе -электроосвещение внутренее	кВт	2,23
3	Расчетная мощность	кВт	8,3
4	Коэффициент мощности	-	0,85
5	Годовой расход электроэнергии всего	тыс.кВт.ч	21,8

5.3. Электрооборудование силовое.

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения электроприемники блочно- модульной котельной относятся ко II категории за исключением установки пожарной и охранной сигнализации, относящейся к I категории.

Основными потребителями электроэнергии являются асинхронные электродвигатели 380 В для приводов технологического оборудования.

Напряжение силовых цепей -380/220В, цепей управления -220В.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Для питания электроприемников в блоке котельной установлен щит управления энергией ЩУЭ, на котором предусмотрен учет электроэнергии.

Вся аппаратура управления электроприемниками размещается на щите ЩПС.

Распределительная сеть выполняется кабелем марки АВВГ открыто на лотках, в полиэтиленовых трубах в полу.

5.4. Электроосвещение внутреннее.

Выбор освещенности, мощности светильников и типов арматуры произведен в соответствии с нормами освещенности по СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение."

Проектом предусмотрены:
- рабочее и аварийное (освещение безопасности) освещение напряжением 220 В,
- ремонтное - напряжением 12 В.

Питание рабочего, аварийного и ремонтного освещения осуществляется со щита управления электроэнергией ЩУЭ.

Распределительная сеть выполнена кабелем марки АВВГ открыто скобами.

Управление освещением осуществляется выключателями по месту.

Обслуживание светильников предусматривается со стремянок и приставных лестниц.

Для освещения предусмотрена осветительная арматура НСП09, НП030.

5.5. Мероприятия по электробезопасности.

В соответствии с "Правилами устройства электроустановок" все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, зануляются. В качестве зануляющего проводника используется нулевая жила кабеля.

Металлические конструкции блока котельной, трубопроводы всех назначений, кабельные конструкции, лотки зануляются.

Российская Федерация общество «ОЗОН» г.Ростов-на-Дону

Блок топлива котельной в соответствии с РД 34.21-122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" относится к III категории в местах со средней продолжительностью гроз 20 часов в год и более.

Молниезащита блока топлива котельной выполняется путем присоединения металлической кровли к металлическим конструкциям блока и затем к наружному контуру заземления .

Непрерывность электрической цепи и болты для присоединения конструкций блока к наружному контуру заземления обеспечиваются мероприятиями учтенными в строительной части проекта.

5.6. Указания по привязке проекта.

При привязке проекта требуется:
-выполнить сети внешнего электроснабжения;
-при необходимости выполнить светоограждение и заземление дымовой трубы (светоограждение дымовой трубы выполняется по типовому проекту 907-2-264.86 "Металлические трубы для отвода дымовых газов с температурой до +350 град.С");

-выполнить заземление строительной конструкции блока топлива и при необходимости проложить дополнительный контур заземления;
-при расположении котельной на специально выделенном участке решить вопросы, связанные с наружным электроосвещением.

6. АВТОМАТИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ СВЯЗИ

6.1. Пожарная сигнализация

Проект автоматической пожарной сигнализации выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.04.09-84.

Сигнализация о возникновении пожара в помещениях блока котельной и блока топлива обеспечивается устройством УОТС-1 (типа "УОТС-1-1"), которое установлено в помещении блока котельной. Внешнее устройство оповещения о пожаре расположено снаружи здания блока котельной.

Для обеспечения бесперебойного функционирования системы пожарной сигнализации предусмотрены два комплекта устройства УОТС-1. Один - рабочий, второй находится в "холодном" резерве.

6.2. Охранная сигнализация

Для оповещения дежурного персонала о проникновении посторонних лиц в помещения блока котельной и блока топлива проектом предусмотрена установка устройства УОТС-2 типа "УОТС-1-1"), к которому подключены датчики, контролирующие окна и входные двери.

Сигналы "Пожар" и "Тревога" передаются на щит диспетчера (см. часть "Автоматизация").

В помещении блока топлива проектом предусмотрена установка датчиков пожарной и охранной сигнализации в пожаробезопасном исполнении.

При проходе шлейфов пожарной и охранной сигнализации через стены проектом предусмотрены коробки для возможности контроля целостности шлейфа.

Проходы кабеля и проводов сквозь внутренние стены выполнить в отрезках водогазопроводных труб, уплотненных составом УС-65 и заделанных цементным раствором.

6.3. Электропитание устройств связи.

Электропитание "УОТС-1-1" выполнено напряжением 220 В 50 Гц от щита ЩПС (см. часть "Автоматизация") и от аккумуляторной батареи. Аккумуляторные батареи заказаны в спецификации марки "ЭМ".

7. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

7.1 Исходные данные

Типовой проект блочно-модульной котельной мощностью 0,5 МВт (0,43 Гкал/час) разработан для центрального района России со следующими природно-климатическими условиями:

- сейсмичность района строительства – не более 6 баллов.
- климатический район – II, III;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 30 град. С;
- климатическая зона влажности – сухая, нормальная;
- скоростной напор ветра – для I географического района;
- вес снегового покрова – для III географического района;
- территория – без подработки горными выработками;
- рельеф территории – спокойный;
- грунтовые воды – отсутствуют;

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 18

грунты непучинистые, непросадочные со следующими нормативными прочностными и деформационными характеристиками: $\varphi_н$=0,49рад(28°); $C_н$=2кПа(0,02кг/см2); $\rho_н$=18кн/м3 (1,8т/м3); $E_н$=15МПа(150кг/см2);

Характеристика здания и производства

- класс ответственности здания — III;
- степень огнестойкости — IIIа;
- категория помещений по взрывной и пожарной опасности по ОНТП 24-86 — В,Г;
- влажностный режим помещений — 50%;
- здание отапливаемое;
- расчетная температура внутри помещений:
  - блок котельной — +12 С.
  - блок топлива — +5 С;

7.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения

Блочно-модульная котельная мощностью 0,5МВт (0,43 Гкал/час) состоит из двух контейнеров (блок котельной и блок топлива) полной заводской готовности, поставляемых комплектно с оборудованием и соединяемых при монтаже в единый комплекс.
Габариты контейнеров:
- блока котельной (6240x3240x3450мм);
- блока топлива (4740x3240x3450мм)

приняты из условия перевозки их автомобильным или железнодорожным транспортом.

Масса контейнера без оборудования:
- блок котельной 5,6т,
- блок топлива 5,1т

Масса контейнера с оборудованием:
- блок котельной 8,8т
- блок топлива 7,3т

Контейнер - каркасная конструкция, состоящая из опорной рамы, с закрепленным на ней стальным каркасом, который в свою очередь обшит стальным оцинкованным листом. Устойчивость каркаса обеспечивается жесткими узлами.

Стеновое ограждение принято трехслойным - из 2-х слоев стальной обшивки профилированными оцинкованными листами (ГОСТ 24045-94), закрепленными снаружи и изнутри к каркасу контейнера и слоя утеплителя из минераловатных плит γ=125кг/м3 (ГОСТ 9573-82*).

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взамен инв.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Окна деревянные и двери металлические вмонтированы в стеновое ограждение.

Покрытие – трехслойное из двух стальных обшивок профилированными листами, укрепленными к каркасу, и слоя минераловатных плит γ=125кг/м3 (ГОСТ 9573-82*).

Нижняя обшивка выполняется из оцинкованных профилированных листов (ГОСТ 24045-94). Высота профиля 10мм.

Верхняя (наружная) обшивка – из оцинкованных профилированных листов (ГОСТ 24045-94). Высота профиля 35мм.

Все работы по сборке каркаса контейнеров, монтажу оборудования, устройству ограждающих конструкций выполняются в заводских стационарных условиях. Окна и двери контейнеров на период транспортировки защищаются деревянными щитами.

Погрузка и разгрузка контейнера при транспортировке предусматривается за петли, расположенные на кровле.

Контейнеры, доставленные на площадку строительства, устанавливаются на заранее выполненное бетонное основание. Зазор между контейнерами закрывается нащельником из оцинкованной стали.

Вокруг котельной предусмотрена асфальтовая отмостка шириной 1000мм, по щебеночному основанию.

7.3 Антикоррозионная защита

Все соединительные и крепежные элементы приняты оцинкованными. Толщина цинкового покрытия принята 60мкм по СНиП 2.03.11-85.

Неоцинкованные металлоконструкции окрасить двумя слоями эмали ПФ-115 (ГОСТ 6465-76*) по двум слоям грунтовки ГФ-021 (ГОСТ 25129-88).

После установки технологического оборудования нарушенное сваркой лакокрасочное покрытие должно быть восстановлено.

7.4 Противопожарные мероприятия

Все принятые в проекте конструкции имеют минимальный предел огнестойкости и максимальные пределы распространения огня, соответствующие IIIа степени огнестойкости сооружения по СНиП 2.01.02-85*.

Внутренние поверхности стен производственных помещений блока топлива, граничащих с другими помещениями, защищены гипсокартонными листами.

Эвакуация обслуживающего персонала осуществляется через двери непосредственно наружу.

7.5 Указания по привязке проекта

При привязке типового проекта необходимо:

- определить абсолютную отметку уровня чистого пола сооружения (поверхности бетонного основания);
- уточнить конкретные геологические условия площадки строительства;

- разработать антикоррозионные мероприятия, необходимые по гидрогеологическим условиям площадки строительства.

Проект разработан для производства работ в летний период. Конкретные указания по ведению работ в зимних условиях разрабатываются при привязке проекта в соответствии со СНиП 3.02.01-87 и СНиП 3.03.01-87.

8. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ.

8.1. Исходные данные.

При выполнении типового проекта блока котельной и блока топлива использованы следующие нормативные документы:
- СНиП 2.01.01-82. "Строительная климатология и геофизика";
- СНиП II-3-79**. "Строительная теплотехника";
- СНиП 2.04.05-91. "Отопление, ветиляция и кондиционирование";
- СНиП II-35-76. "Котельные установки".
- ВСН 21-77. "Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предпр."

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции:

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Ц00472-01



холодный период года — минус 30 град.С;
переходный период — 10 град.С;

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне :
- блока котельной — 12 град.С;
- блока топлива — 5 град.С;
- санитарного узла — 16 град.С.

8.2. Решения по отоплению и вентиляции.

Отопление.

Отопление блока котельной осуществляется за счет теплопоступлений от технологического оборудования и трубопроводов.
Отопление блока топлива и санитарного узла предусмотрено местными отопительными приборами(регистрами из гладких труб).

Вентиляция.

Основной вредностью, выделяющейся в блоке топлива, являются теплоизбытки, на ассимиляцию которых и расчитан воздухообмен.
Вентиляция предусмотрена приточно-вытяжная смешанная:вытяжка -механическая (дутьевым вентилятором), приток- естественный (через жалюзийные решетки см.чертежи марки АС).
Вентиляция блока топлива и самузла естественная (через жалюзийные решетки см. чертежи марки АС).

Расход тепла на отопление и вентиляцию.

Наименование здания (сооружения) помещения	Обьем м3	Периоды года при град.С	Расход тепла,ккал/ч(Вт): На отопление	На ветиляцию	Общий	Расход холода ккал/ч	Установ. мощн. эл. двиг. кВт
Блок топлива	40	зима минус 30	4500 (5230)	-	4500 (5230)	-	-

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 22

ИЗМ. КОЛУЧ. ЛИСТ N ДОК. ПОДПИСЬ ДАТА

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взамен инв.N

Ц00472-01 ФОРМАТ А4

9. ВНУТРЕННИЕ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

9.1. Исходные данные

При выполнении типового проекта блока котельной и блока топлива использованы следующие нормативные документы:
- СНиП 2.04.01-85 "Внутренний водопровод и канализация зданий";
- СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СНиП 2.11.03-93 "Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы";
- СНиП П-35-76 "Котельные установки".

Проектные решения приняты исходя из требований обеспечения подачи воды необходимого качества и параметров на производственные нужды.

В соответствии с требованиями к качеству расходуемой воды и составом стоков проектируются следующие системы:
- водопровод хозяйственно - питьевой производственно - противопожарный (В1)
- канализация бытовая (К1)

На внутреннее пожаротушение блока котельной согласно СНиП 2.04.01-85 и СНиП П-35-76 принят расход 15 л/с (две струи по 7,5 л/с).
Согласно СНиП 2.11.03-93 в помещении блока топлива охлаждение резервуаров и противопожарный водопровод не предусматривается

9.2. Водопотребление, водоотведение и требуемые напоры

Расход воды на хозяйственно - питьевые, технологические и противопожарные нужды, а также количество стоков приведены в таблице 9.2.

Суммарный расход воды с учетом пожаротушения составляет 15,06 л/с.

Максимальный напор воды на подводе к технологическому оборудованию равен 12м.
Требуемый напор на вводе при пожаре составляет 15м.

Взамен инв.N
Подпись и дата
Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

9.3. Водопровод хозяйственно - питьевой производственно - противопожарный

Водопровод (В1) предназначен для подачи воды на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарые нужды.

Питание системы осуществляется одним вводом Д=100мм.
Подводящие трубопроводы проложены открыто по стенам помещения

На сети предусматривается установка пожарных кранов Д=65мм из расчета орошения каждой точки помещения блока котельной двумя струями.

Пожарные краны комплектуются пожарными стволами с диаметром спрыска наконечника 19мм и рукавами латексированными пожарными длиной 20м, которые размещаются открыто.

Напорный трубопровод выполнен из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

9.4. Канализация бытовая

Канализация (К1) самотечная предназначена для отвода условно-чистых стоков от технологического оборудования блока котельной и бытовых сточных вод от санитарно - технических приборов.
Трубопроводы, выполненные из пластмассовых канализационных труб по ГОСТ 22689.2-89, прокладываются над полом и в земле.

Таблица 9.2

Основные показатели по внутренним сетям водоснабжения и канализации.

Наименование системы	Напор м	Расчетный расход м3/сут	м3/ч	л/с	Примечание
1	2	3	4	5	6
Водопровод хозяйственно-питьевой производственно-противопожарный (В1),	12	5,43	0,21	0,16	при пожаре: расход- 15 л/с, напор - 15 м
в том числе:					
хоз - бытовые нужды		0,014	0,01	0,10	
технология		4,80	0,20	0,06	

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взамен инв.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

1	2	3	4	5	6
полив территории		0,62	–	–	
Канализация бытовая (К1), в том числе:	–	0,814	0,81	1,82	
хоз – бытовые нужды		0,014	0,01	1,60	
технология		0,80	0,80	0,22	

9.5. Указания по привязке

При привязке типового проекта подключение трубопроводов водопровода и канализации предусмотреть к внутриплощадочным инженерным сетям.

10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Настоящий раздел разработан в соответствии со СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства" и "Расчетными показателями для определения продолжительности строительства" том1, ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР, Москва 1991г.

Продолжительность строительства 22 дня.

Земляные работы

Разработку грунта под бетонное основание рекомендуется выполнять бульдозером типа ДЗ-162.
Уплотнение грунта производить пневмотрамбовками.
Все работы выполнять в соответствии со СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

Бетонные работы

Укладку бетонной смеси в опалубку бетонного основания рекомендуется выполнять непрерывно.
Бетонную смесь уплотнять глубинными вибраторами ИВ-66.
Все работы выполнять в соответствии со СНиП 3.02.01-87.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Ц00472-01 ФОРМАТ А4 30



Монтаж технологического оборудования

Продолжительность монтажа блочно-модульной котельной определена по "Расчетным показателям для определения продолжительности строительства".

Установка блока топлива и блока котельной на бетонное основание производится автокраном марки КС-4561 (К-162) грузоподъемностью 16,0т.

Все работы выполнять в соответствии со СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы" и требованиями Госгортехнадзора.

Производство работ в зимних условиях

Строительно-монтажные работы в зимних условиях выполнять по специально разрабатываемому проекту производства работ.

Для приготовления бетонной смеси составные части (вода, инертные) подогреваются. Необходимо применять противоморозные добавки.

При применении электропрогрева необходимо учесть требования СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве".

Техника безопасности

Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Вся строительная площадка в темное время суток должна быть освещена, территория строительства ограждена.

Все работы выполнять в соответствии со СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве".

Противопожарные мероприятия

На период строительства предусматривать следующие мероприятия:
- установка противопожарного щита с необходимым инвентарем;
- установка телефонной связи с пожарной частью города.

Строительно-монтажные работы выполнять в соответствии с правилами пожарной безопасности.

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 26

Потребность в основных строительных машинах и механизмах

N	Наименование	Марка	Потребность в штуках	Примечание
1	Бульдозер	ДЗ-162	1	
2	Кран автомобильный	КС-4561 (К-162)	1	г/п 16,0т
3	Каток	ДУ-8В	1	
4	Компрессор	ЗИФ-55	1	Производ. 5м3/мин
5	Электросварочный аппарат	ТС-500	1	

Максимальная масса при монтаже:

блока котельной 8,8т.
блока топлива 7,3т;

ПРИВЯЗАН

ИНВ.N

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

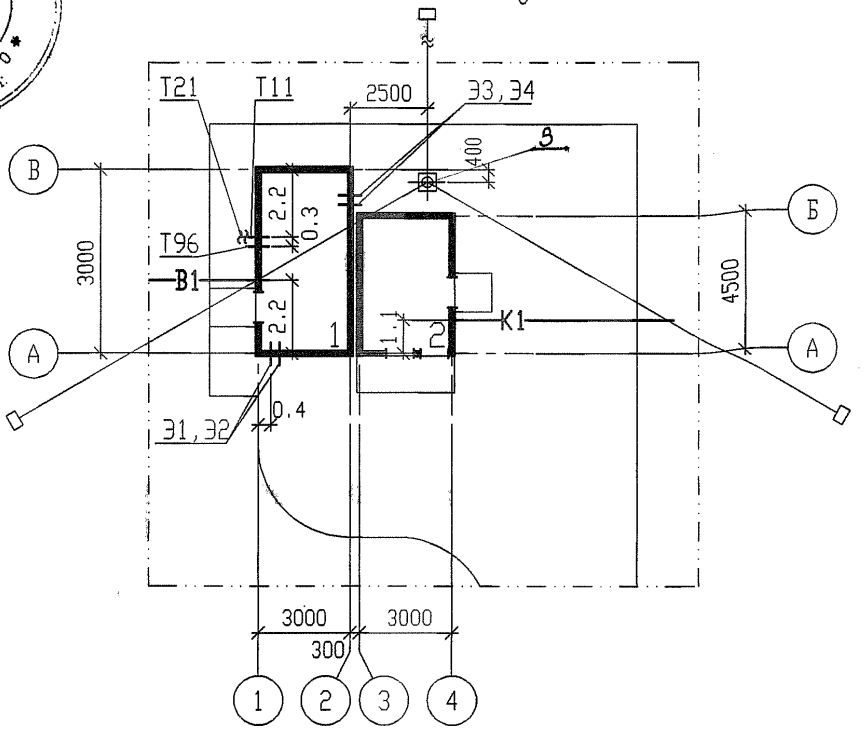
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Т.П. 903-1-311.96-ПЗ

Лист 27

400472-01

11. Схема вводов и выпусков



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЯ

N по ген-плану	Наименование здания (сооружения)	Кол-во	Примечание
1	Блок котельной	1	
2	Блок топлива	1	
3	Дымовая труба H=31.815 м, d =400 мм	1	т.п.907-2-263.86

Условные обозначения.

1. В1 Ø108х3 отм. - 2.300 - ВОДОПРОВОД ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ
2. К1 Ø100 отм. - 1.500 - КАНАЛИЗАЦИЯ БЫТОВАЯ
3. Т11 Ø89х3 отм. + 1.700 - ТРУБОПРОВОД СЕТЕВОЙ ВОДЫ (ПОДАЮЩЕЙ)
4. Т21 Ø89х3 отм. + 0.950 - ТРУБОПРОВОД СЕТЕВОЙ ВОДЫ (ОБРАТНЫЙ)
5. Т96 Ø57х3 отм. - 0.130 - ТРУБОПРОВОД ДРЕНАЖНЫЙ
6. Э1,Э2 - Ввод N1 и 2 380/220 В
7. Э3,Э4 - Световое ограждение дымовой трубы. Вывод 380/220 В.

Привязан

Инв.N

Взам. инв. N° | Подпись и дата | Инв. подл.

gost.e-ecolog.ru