

ООО ПСФ "Водпроект"

Теплофикационный модуль термокаталитического
окисления осадков сточных вод очистных
сооружений канализации г. Омск
Первый этап строительства

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений"
Подраздел 7.1 "Технологические решения"

1130-02-П-ИОС7.1.1

Том 7.1.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	15-41		12.15
2	16-26		03.16
3	16-36		03.16
4	16-62		03.16

2015

ООО ПСФ "Водпроект"

Теплофикационный модуль термокаталитического
окисления осадков сточных вод очистных
сооружений канализации г. Омск
Первый этап строительства

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений"
Подраздел 7.1 "Технологические решения"

1130-02-П-ИОС7.1.1

Том 7.1.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	15-41		12.15
2	16-26		03.16
3	16-36		03.16
4	16-62		03.16

Директор

Главный инженер проекта



В.В. Токарев

С.П. Бахметов

2015

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Разрешение		Обозначение		Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г.Омск	
15-41					
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
1	все	1130-02-П-ИОС7.1.1 Произведена корректировка с учётом требований законодательства и нормативных технических документов, действующих на дату заключения договора №1202 от 28.09.2015 г. Листы заменены.		5	Договор №1202 от 28.09.2015 г., заключённый между ООО "ОмскВодоканал" и ООО "ПСФ "Водпроект"

Согласовано:		12.15	
Н.контр.	Чеснакова		

Изм.внес	Лавров		12.15		Лист	Листов
Составил	Лавров		12.15			
ГИП	Бахметов		12.15			
Утв.	Бахметов		12.15			1

Разрешение		Обозначение		Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г.Омск	
16-26					
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
2	7,8	1130-02-П-ИОС7.1.1. ТЧ Откорректированы некорректные ссылки. Листы заменены.		4	Замечания главного управления государственного строительного надзора и гос. экспертизы Омской области (письмо исх.№16/ГСН-668 от 04.03.2016г.)
	1,4,7,9, 11,20	1130-02-П-ИОС7.1.1. ГЧ Выполнены пояснительные надписи. Устранено несоответствие с альбомами марки АР и КР. Листы заменены.		4	

Согласовано:		03.16	
Н.контр.	Чеснакова		

Изм.внес	Лавров		03.16	Лист	Листов
Составил	Лавров		03.16		
ГИП	Бахметов		03.16		
Утв.	Бахметов		03.16		1

Разрешение		Обозначение		Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г.Омск	
16-36					
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
3	3,11	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ Откорректирован перечень НТД. Внесены данные по существующему зданию ЦМО. Листы заменены.		4	Замечания главного управления государственного строительного надзора и гос. экспертизы Омской области (письмо исх.№16/ГСН-668 от 04.03.2016г.)

Согласовано:		03.16
Н.контр.	Чеснакова	

Изм.внес	Лавров		03.16	Лист	Листов
Составил	Лавров		03.16		
ГИП	Бахметов		03.16		1
Утв.	Бахметов		03.16		

Разрешение		Обозначение		Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г.Омск	
16-62					
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
4	14	1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ Откорректировано наименование позиции ГВ2. Лист заменён.		4	Замечания главного управления государственного строительного надзора и гос. экспертизы Омской области (письмо исх.№16/ГСН-668 от 04.03.2016г.)

Согласовано:		03.16	
Н.контр.	Чеснакова		

Изм.внес	Лавров		03.16	Лист	Листов
Составил	Лавров		03.16		
ГИП	Бахметов		03.16		
Утв.	Бахметов		03.16		1

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
1130-02-П-ИОС7.1.1.С	Содержание тома	2
1130-02-П-СП	Состав проектной документации	4
1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ	Текстовая часть	7
1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ	Графическая часть	
	Схема системы утилизации тепла	45
	Спецификация оборудования и изделий системы утилизации тепла	46
	Схема системы подачи угля	48
	Спецификация оборудования и изделий системы подачи угля	49
	Схема системы золоудаления	51
	Спецификация оборудования и изделий системы золоудаления	52
	Схема системы подачи жидкого топлива	53
	Спецификация оборудования и изделий системы подачи жидкого топлива	54
	Схема системы подачи кека	55
	Спецификация оборудования и изделий системы подачи кека	56
	Схема системы воздухообеспечения и отвода дымовых газов	57
	Спецификация оборудования и изделий системы воздухообеспечения и отвода дымовых газов	58
	Схема системы подачи катализатора и инертного материала	60
	Спецификация оборудования системы подачи катализатора и инертного материала	61
	Расположение оборудования. План. М 1:100	63
	Расположение оборудования. Разрез 1-1. М 1:100	64
	Расположение оборудования. Разрез 2-2. М 1:100	65

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

1	-	зам	15-41		12.15	1130-02-П-ИОС7.1.1.С				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата					
Разработал	Лавров			07.13	Содержание тома			Стадия	Лист	Листов
								П	1	2
Н.контр.	Чеснакова			07.13	ООО ПСФ «Водпроект»					
ГИП	Бахметов			07.13						

	Расположение оборудования. Разрез 3-3. М 1:100	66
	Расположение оборудования. Разрез 4-4. М 1:100	67
	Бытовые помещения. План на отм. 0,000. М 1:50	68

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

1130-02-П-ИОС7.1.1.С

Состав проектной документации
«Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных
вод очистных сооружений канализации г. Омска»
Первый этап строительства.

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
Том 1.1	1130-02-П-ПЗ.1	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
Том 2.1	1130-02-П-ПЗУ.1	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	
Том 3.1	1130-02-П-АР.1	Раздел 3 «Архитектурные решения»	
Том 4.1	1130-02-П-КР.1	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	
Том 5.1.1	1130-02-П-ИОС1.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 1 «Система электроснабжения»	
Том 5.2.1	1130-02-П-ИОС2.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 2 «Система водоснабжения»	
Том 5.3.1	1130-02-П-ИОС3.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 3 «Система водоотведения».	
Том 5.4.1	1130-02-П-ИОС4.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети».	

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

1	-	зам.	15-59		12.15
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Бахметов			07.13

1130-02-П-СП

**Состав проектной
документации**

Стадия	Лист	Листов
П	1	3
ООО «ПСФ «ВОДПРОЕКТ»		

Том 5.5.1	1130-02-П-ИОС5.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 5 «Сети связи»	
		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 6 «Система газоснабжения»	Не разрабатывается
Том 5.7.1.1	1130-02-П-ИОС7.1.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 7.1 «Технологические решения».	
Том 5.7.2.1	1130-02-П-ИОС7.2.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 7.2 «Автоматизация технологических решений»	
Том 6.1	1130-02-П-ПОС.1	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
Том 7.1	1130-02-П-ПОД.1	Раздел 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства»	
Том 8.1	1130-02-П-ООС.1	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды»	
Том 9.1	1130-02-П-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	
		Раздел 10 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов»	Не разрабатывается
Том 10.1.1	1130-02-П-ЭЭ.1	Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности»	
Том 10.2.1	1130-02-П-ТБЭО.1	Раздел 10.2 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства»	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1130-02-П-СП

Лист

2

Том 11.1	1130-02-П-СМ.1	Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства»	
Том 12.1.1	1130-02-П-ГОЧС	Раздел 12 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами». Часть 1 «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»	
Том 12.2	1130-02-П-СЗЗ	Раздел 12 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами». Часть 2 «Проект ориентировочной санитарно-защитной зоны»	

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1130-02-П-СП

Содержание

Список нормативно-технической документации	9
Введение	10
а) Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции	11
б) Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	18
в) Описание источников поступления сырья и материалов	21
г) Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	23
д) Обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования	24
е) Обоснование количества и типов основного и вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	30
ж) Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	33
з) Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств (при необходимости)	34
и) Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности	35
к) Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий)	36
л) Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	38
м) Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)	40

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Инв. № подл.	1	-	зам	15-41		12.15	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ		
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
	Разработал	Лавров			07.13		Стадия	Лист	Листов
							П	1	38
	Н.контр.	Чеснакова			07.13		ООО ПСФ «Водпроект»		
ГИП	Бахметов			07.13					
«Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»									

н) Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду41

о) Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов42

п) Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.....43

п1) Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов.....44

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку	Подпись	Дата

Список нормативно-технической документации

Проект «Технологические решения» по объекту «Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска» (далее именуемый «объект строительства») выполнен на основании технических решений, принятых в технологическом и архитектурно-строительном разделах проекта и в соответствии:

- 1) СП 56.13330.2011 «Производственные здания»;
- 2) СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» (для здания бытовых помещений);
- 3) Исходных данных, разработанных в Учреждении Российской академии наук Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН в соответствии с Договором № 493 и/11 от 21 февраля 2011 года с ООО «НПО Мостовик» по теме «Разработка исходных данных на проектирование опытно-промышленной установки термokatалитического окисления осадков сточных вод от очистных сооружений канализации (ОСК) мощностью 1,5 т/ч по сухому осадку и авторское сопровождение проектирования, изготовления, монтажа и пусконаладочных испытаний установки»
- 4) Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок (утв. приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115).
- 5) ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
			3	-	Зам.		16-36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

а) Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

1) Сведения о производственной программе

Исходные данные для выполнения проекта «Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска» разработаны в Учреждении Российской академии наук Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН в соответствии с Договором № 493 и/11 от 21 февраля 2011 года с ООО «НПО Мостовик».

Наименование технологического процесса – термokatалитическое окисление осадков сточных вод от очистных сооружений канализации (технология ТКО ОСВ).

Технология ТКО ОСВ предназначена для обезвреживания влажных осадков коммунальных сточных вод методом окисления осадков кислородом воздуха в псевдооживленном слое кварцевого песка с 30 % содержанием дисперсного катализатора глубокого окисления веществ при температуре 700-740 °С. Технология реализуется в установке ТКО ОСВ мощностью 1,5 т/ч по сухому осадку.

Установка ТКО ОСВ состоит из следующих аппаратов и систем – каталитического реактора (КР), теплообменника дымовые газы – воздух (рекуператор), теплообменника дымовые газы – вода (экономайзер), системы подачи воздуха, системы подачи воды в КР, устройства для розжига реактора КР (теплогенератор), системы подачи твердого топлива, системы подачи влажного осадка сточных вод в КР, системы циркуляции воды, систем очистки дымовых газов от пыли и золоудаления, системы КИПиА.

Аппараты и системы установки ТКО ОСВ komponуются в отдельную технологическую линию. Для обезвреживания полного объема осадков очистных сооружений канализации отдельные технологические линии установки соединяются в комплекс из нескольких установок ТКО ОСВ, в котором каждая установка работает независимо. В частности для переработки осадков сточных вод очистных сооружений канализации ОАО «ОмскВодоканал» в г. Омске комплекс состоит из трех установок ТКО ОСВ общей производительностью 4,5 т/ч по сухому осадку.

В данном разделе разрабатывается первый этап проекта, включающий строительство цеха ТКО ОСВ, состоящего из одной технологической линии и расположенного на площадке очистных сооружений ОАО «ОмскВодоканал» (г. Омск).

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							5

2) Номенклатура продукции

В процессе термокаталитического окисления основным продуктом является утилизация осадков сточных вод (ОСВ), образующихся после первичных и вторичных отстойников очистных сооружений канализации ОАО «ОмскВодоканал» (г. Омск).

Осадок сточных вод после механического обезвоживания на центрифуге представляет собой пастообразный материал со специфическим запахом черного цвета и плотностью 950-1000 кг/м³. Влажность осадка – 75 %. Осадок включает в себя органическую часть и неорганическую часть. Состав сухого осадка (%): C_c = 41,8, H_c = 5,6, N_c = 2,7, S_c = 0,8, O_c = 19,1, зольность A_c = 30. Химический состав неорганической части осадка (на прокаленную массу, %): SiO₂ - 54,8, Al₂O₃ - 9,5, Fe₂O₃ – 6,8, TiO₂ – 0,7, CaO – 13,2, MgO - 3,4, MnO - 0,1, Na₂O – 1,7, K₂O – 1,8. Осадок склонен к налипанию на поверхности, смерзанию. Транспортировка осадка возможна шнеком или винтовым насосом.

3) Характеристика принятой технологической схемы и характеристика отдельных параметров технологического процесса

Установка ТКО ОСВ состоит из семи систем (технологических схем):

- система утилизации тепла;
- система подачи угля;
- система золоудаления;
- система подачи жидкого топлива;
- система подачи кека;
- система воздухообеспечения и отвода дымовых газов;
- система подачи катализатора и инертного материала.

Система утилизации тепла предназначена для охлаждения дымовых газов в водяных экономайзерах. Тепловая схема состоит из двух контуров. Первый контур: экономайзер – пластинчатый теплообменник, второй контур: пластинчатый теплообменник – техническая вода.

В экономайзерах происходит нагрев циркуляционной воды первого контура дымовыми газами. Циркуляция воды обеспечивается насосами.

Температура дымовых газов на входе в экономайзер первой ступени составляет 740 °С, на выходе – 355 °С, на входе в экономайзер второй ступени составляет 355 °С, на выходе – 160 °С. При этом расход влажных дымовых газов составляет 4,0 нм³/с. Расход циркуляционной воды через экономайзеры составляет 137,5 т/ч при температурном графике 105/ 80 °С.

В теплообменнике пластинчатого типа происходит охлаждение циркуляционной воды водой, подаваемой из технического водопровода (вода из организованного водозабора на р. Иртыш), расположенного на территории очистных сооружений ОАО «ОмскВодоканал». Температура подаваемой технической воды составляет: летом – 15 °С, зимой – 5 °С.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							6

Температура технической воды на выходе из пластинчатого теплообменника составляет 95 °С, при этом расход составляет: зимой – 38,2 т/ч, летом – 43,3 т/ч.

На вводе в цех ТКО ОСВ техническая вода очищается от механических примесей в самопромывном механическом фильтре. Для поддержания значения температуры циркуляционной воды перед экономайзерами 80 °С предусмотрено регулирование расхода технической воды при помощи дискового поворотного затвора с электроприводом, расположенного перед пластинчатым теплообменником. Для определения расхода технической воды и передаваемого ей количества тепла на вводе установлен расходомер типа ПРЭМ-150 (ЗАО «Теплоком»).

После нагрева техническая вода с температурой 95 °С сбрасывается на песколовки, где разбавляется сточными водами.

Система подачи угля. Система подачи угля предназначена для приемки, хранения, подготовки (дробления) и подачи угля в реактор с целью его разогрева при запуске и поддержания необходимого температурного режима процесса термokatалитического окисления обезвоженного ОСВ в случае повышении влажности кека выше 75 %, так как в этом случае требуется затрата дополнительной энергии в виде топлива.

В качестве топлива применяется уголь марки Б2 Канско-Ачинского угольного бассейна. Характеристика угля приведена в п. 5.7.2.

В складе угля предусмотрена площадка для хранения 35,2 тонн угля, а также бункер угля объемом $V = 4,5 \text{ м}^3$. Загрузка бункера осуществляется при помощи электрического грейфера с объемом ковшей $V_{гр} = 0,7 \text{ м}^3$. Грейфер закреплен на подвесном мостовом кране.

Подготовка угля заключается в его дроблении в роторной, а затем в молотковой дробилках до размеров 2-5 мм. Для защиты дробилок от попадания металлических включений перед ними установлен барабанный металлоуловитель.

После молотковой дробилки уголь подается на два расходных бункера угля, расположенных вблизи реактора. Для исключения уплотнения и зависания угля в бункерах предусмотрены механические ворошители. Из бункеров дробленый уголь при помощи питателей подается в реактор. Производительность питателей регулируется частотой вращения винта при помощи частотного привода. Таким образом осуществляется равномерная подача угля в реактор в двух точках. Подача угля происходит лишь в случае снижения температуры в слое реактора ниже 720 °С, что происходит при повышении влажности кека выше 75%, прекращение подачи – при температуре 730 °С.

Возможный максимально часовой расход угля для одной технологической линии составляет 500 кг/ч, среднесуточный – 1 т/сут.

Стоит отметить, что повышение влажности кека более 75 % является исключением и может возникнуть в случае нарушения технического регламента цеха механического обезвоживания ОСВ. В таком случае требует своевременное

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							7

вмешательство обслуживающего персонала в технологический режим и восстановление номинальной влажности кека, подаваемого на ТКО.

Транспортировка угля осуществляется при помощи скребковых цепных транспортеров и шнекового транспортера. Все транспортеры герметичны. Для исключения выбивания угольной пыли через возможные неплотности предусмотрена аспирация цепных транспортеров и расходных бункеров угля.

Привоз угля в склад осуществляется автотранспортом, оборудованным искрогасителем.

Система золоудаления предназначена для сбора и удаления за пределы помещения цеха золы, улавливаемой из дымовых газов устройствами газоочистки.

В процессе ТКО ОСВ образуется 450 кг/ч золы (характеристика золы приведена в п. 5.7.4). Образовавшаяся зола с дымовыми газами выносится из реактора. Для снижения запыленности потока дымовых газов перед выбросом в окружающую среду предусмотрена мокрая газоочистка.

В процессе газоочистки зола из осветлителя подается на винтовой конвейер, где смешивается с сухой золой из бункеров экономайзеров и воздухоподогревателя и подается в бункер золы, расположенный в помещении золоудаления. Объем бункера составляет 10,5 м³. При заполнении бункера золы осуществляется его разгрузка шнековым транспортером в кузов грузового автомобиля, оборудованного искрогасителем, который осуществляет вывоз золы. Вывоз золы осуществляется один раз в сутки.

С целью исключения пыления во время выгрузки предусмотрено смачивание золы за счет подачи воды в шнековый транспортер (см. раздел ВК).

Система подачи жидкого топлива предназначена для приема, хранения и подачи дизельного топлива марки «Л» (ГОСТ 305-82) к теплогенератору. Схема состоит из расходного резервуара дизельного топлива объемом 0,8 м³, расположенного внутри закрытого склада дизельного топлива, топливных насосов с частотным приводом и счетчика жидкого топлива.

Заправка расходного резервуара дизельного топлива осуществляется гибким шлангом из бочка-тары объемом 200 л. Доставка бочка-тары осуществляется грузовым автомобилем с манипулятором (автокраном). Перекачка происходит в помещение хранения дизельного топлива через гибкий шланг самотеком.

Розжиг реактора во время пуска осуществляется при помощи дымовых газов с температурой 700 °С, образующихся в теплогенераторе за счет сжигания дизельного топлива. Разогрев реактора теплогенератором осуществляется до достижения температуры слоя 350 °С, после чего в слой подают дробленый уголь питателями из бункеров угля в двух точках до достижения температуры слоя 700 °С.

Система подачи кека (обезвоженного ОСВ) предназначена для подачи кека (характеристика кека приведена в п. 5.7.3) от существующего декантера, расположенного в цехе механического обезвоживания ОСВ ОАО «ОмскВодоканал», в расходную емкость объемом 35,8 м³, расположенную в

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							8

помещении механического обезвоживания ОСВ, а также для хранения шестичасового запаса, усреднения и подачи кека в реактор для утилизации.

Транспортировка кека осуществляется при помощи шнековых насосов по трубопроводам. В случае остановки реактора предусмотрена разгрузка декантера и расходной емкости при помощи шнековых насосов в грузовой автомобиль. В таком случае кек транспортируется на существующие илошламонакопители ОАО «ОмскВодоканал».

Если производительность цеха механического обезвоживания осадка сточных вод превышает производительность реактора, которая составляет 1,5 т а.с.в./ч, то избыток кека транспортируется на существующие илошламонакопители ОАО «ОмскВодоканал».

Подача кека в реактор осуществляется в двух точках.

Оборудование и трубопроводы, контактирующие с кеком, имеют повышенное антикоррозионное покрытие.

Система воздухообеспечения и отвода дымовых газов предназначена для создания и поддержания необходимой температуры псевдооживленного слоя катализатора в реакторе для окисления ОСВ, а также для охлаждения и очистки дымовых газов от золы и их удаления в окружающую среду через дымовую трубу.

Подача дутьевого воздуха в количестве необходимом для термokatалитического окисления ОСВ осуществляется при помощи роторной воздуходувки. Расход дутьевого воздуха составляет 8400 $\text{м}^3/\text{ч}$, давление – 50 кПа. Перед подачей в реактор дутьевой воздух нагревается в рекуператоре до температуры 240 °С. Регулирование температуры воздуха за рекуператором осуществляется при помощи шиберов с электроприводом, установленным на обводном газоходе.

Температура дымовых газов образующихся в реакторе в процессе ТКО ОСВ составляет 700-740 °С. С такой температурой дымовые газы покидают реактор и попадают в экономайзер первой ступени, где охлаждаются, нагревая при этом циркуляционную воду. Расход газов составляет 4,0 $\text{м}^3/\text{с}$. Температура дымовых газов за экономайзером составляет 355 °С. После экономайзера дымовые газы поступают в рекуператор (воздухоподогреватель), где нагревают дутьевой воздух, охлаждаясь до 200 °С. Затем дымовые газы направляются в экономайзер второй ступени, где происходит их доохлаждение до температуры 160 °С для последующей мокрой газоочистки.

В процессе ТКО ОСВ образуется 450 кг/ч золы (характеристика золы приведена в п. 5.7.4). Образовавшаяся зола с дымовыми газами выносится из реактора. Для снижения запыленности потока дымовых газов перед выбросом в окружающую среду предусмотрена мокрая газоочистка.

Мокрая газоочистка состоит из мультивихревого гидрофилтра (МВГ) компании «ВОРТЭКС» (г. Новосибирск) и системы осветления оборотной воды. Степень очистки МВГ составляет: по золе – 99,5 %, по диоксиду серы SO_4 – 97,5 %. Таким образом, в МВГ улавливается 447,8 кг/ч золы. Основным элементом

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							9

МВГ являются диспергирующие решетки, на которые в противотоке с дымовыми газами подается обратная вода. В результате вспенивания воды образуется большая площадь контакта воды с дымовыми газами, при этом улавливаются частицы золы, которые вместе с водой стекают в поддон. Из поддона МВГ обратная вода самотеком попадает в осветлитель, где происходит отделение золы от воды. Из осветлителя осветленная вода при помощи шламового насоса снова подается на МВГ. В баке осветлителя контроль уровня воды. При снижении уровня осуществляется автоматическая подпитка контура обратной воды.

После газоочистки дымовые газы с температурой 120 °С при помощи дымососа выбрасываются через дымовую трубу в окружающую среду. Внутренний диаметр дымовой трубы составляет 800 мм, высота определена расчетом рассеивания вредных веществ в окружающей среде и составляет 27 м.

При забивании решетки отбойника, установленного на выходе из реактора, для ее очистки подается сжатый воздух с давлением 1,0 МПа от ресивера компрессора, расположенного в цехе ТКО ОСВ.

Для понижения температуры слоя смеси инерта и катализатора предусмотрена подача воды в кек перед реактором (см. раздел ВК).

4) Данные о трудоемкости изготовления продукции

В таблице 1 приведены данные о потребности в трудовых ресурсах цеха ТКО ОСВ ОАО «ОмскВодоканал».

Годовая производительность одной линии ТКО ОСВ составляет 12,744 тыс. т по сухому осадку.

Трудоемкость переработки 1 т а.с.в. ОСВ составляет 3,17 чел·ч/т а.с.в.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							10

Табл. 1. Данные о потребности в трудовых ресурсах цеха ТКО ОСВ
ОАО «ОмскВодоканал»

№ п.п.	Должность	Категория	Количество человек	Число смен	Распределение по бригадам				
					I (д)	II (н)	III (д)	IV (н)	V (подмена)
1	Начальник котельной	1Б	1	1	1	-	-	-	-
2	Машинист (оператор)	IIБ	5	4	1	1	1	1	1
3	Электромонтер	IV разряд, 1Б	3	2	1	-	1	-	1
4	Машинист насосных установок	III разряд, 1В	3	2	1	-	1	-	1
5	Транспортерщик	III разряд, 2Б	5	4	1	1	1	1	1
6	Слесарь по КИП и А	IV разряд, 1Б	3	2	1	-	1	-	1
7	Уборщик		1	2	0,5	-	0,5	-	-
8	Слесарь по ремонту теплотехнического оборудования		3	2	1	-	1	-	1
9	ИТОГО:		24		7,5	2	6,5	2	6

Примечание:

Данные работники находятся в существующих цехах ОАО «ОмскВодоканал»

(д) – дневная смена;

(н) – ночная смена.

Раздаточная спецодежды является существующей и располагается в премыкаемом здании ЦМО. Установка обеспылевания существующая и располагается в премыкаемом здании ЦМО.

Индв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

3	-	Зам.	16-36		03.16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ

Лист

11

б) Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Для обеспечения нормальной работы установки ТКО ОСВ применяются следующие основные виды ресурсов:

- топливо дизельное Л-0,2-40 ГОСТ 305-82;
- катализатор ЩКЗ-1 или ИК-12-73;
- хим. подготовленная вода для экономайзера;
- уголь Б2 Канско-Ачинский;
- кварцевый песок;
- техническая вода.

Топливо дизельное Л-0,2-40 ГОСТ 305-82 представляет собой жидкость с плотностью 860 кг/м^3 , цетановое число – не менее 45, кинематическая вязкость при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ – $3,0-6,0 \text{ мм}^2/\text{с}$ (сСт), температура застывания – минус $10 \text{ }^\circ\text{C}$, температура помутнения – минус $5 \text{ }^\circ\text{C}$, температура вспышки в закрытом тигле – $62 \text{ }^\circ\text{C}$, массовая доля серы менее $0,1 \%$, концентрация смол не более 40 мг/100 см^3 , кислотность не более 5 мг/100 см^3 топлива, зольность не более $0,1 \%$, предельная температура фильтруемости – минус $5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Катализатор ЩКЗ-1 с размером гранул $1,0-2,0 \text{ мм}$ представляет собой хорошо сыпучий материал черно-зеленого цвета и насыпной плотностью $950-1050 \text{ кг/м}^3$. Температура плавления – $2050 \text{ }^\circ\text{C}$. Содержит оксиды меди (II), хрома (III), магния (II) и алюминия (III). Степень истирания катализатора $0,5 \%$ вес./сутки.

Катализатор ИК-12-73 алюмомагниймеднохромовый марки А-2,0 с размером частиц $1,4-2,0 \text{ мм}$. Массовая доля основной фракции не менее 90% . Механическая прочность на раздавливание средняя – 20 МПа . Массовая доля основных компонентов: оксид хрома (III) – $17\pm 2\%$, оксид магния – $3,6\pm 0,4\%$, оксид меди – $1,7\pm 0,3\%$. Удельная поверхность не менее $100 \text{ м}^2/\text{г}$. Катализатор для установки ТКО ОСВ поставляется ОАО «Щелковский катализаторный завод», г. Щелково, Московской обл. по предварительному заказу. Возможно гарантированное снабжение катализатором на основе долгосрочных договоров. Дополнительно, в настоящее время Институтом катализа СО РАН готовятся резервные мощности до 20 т/год по производству катализаторов типа ИК-12-73, модифицированного катализатора ИК-12-74, не содержащего соединений хрома, и других типов катализаторов глубокого окисления веществ.

Вода для экономайзера по РД 24.031.120-91 должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-82. В соответствии с РД 24.031.120-91 сетевая и подпиточная вода при температуре не более $115 \text{ }^\circ\text{C}$ должна иметь следующие показатели: прозрачность по шрифту не менее 30 см ; карбонатная жесткость при рН не более $8,5 - 800 \text{ мкг-экв/кг}$; содержание растворенного кислорода – 50 мкг/кг ; содержание соединений железа (в пересчете на Fe) – 600 мкг/кг ; значение рН от $7,0$ до $11,0$; содержание нефтепродуктов – $1,0 \text{ мг/кг}$.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							12

Уголь Б2 Канско-Ачинский с размером частиц < 2 мм после измельчения представляет собой плохо сыпучий материал с насыпной плотностью $600-700 \text{ кг/м}^3$. Содержание летучих в горючей массе $V_{\Gamma} = 47\%$, зольность $A_c = 28\%$, влажность $W_p = 36\%$, низшая теплота сгорания $Q_{\text{рн}} = 3570 \text{ ккал/кг}$. Элементный состав горючей массы (%): $C_{\Gamma} - 71,5$, $H_{\Gamma} - 5,0$, $N_{\Gamma} - 1,0$, $O_{\Gamma} - 22,1$, $S_{\Gamma} - 0,4$. При попадании дополнительной влаги в уголь может происходить его слипание.

Кварцевый песок с размером частиц $< 1,5$ мм с насыпной плотностью 1500 кг/м^3 представляет собой сыпучий материал со светло-серым оттенком, температура плавления – $1610 \text{ }^{\circ}\text{C}$, теплоемкость – $0,18 \text{ ккал/кг}$. При попадании воды склонен к слипанию и смерзанию. Степень истирания $0,5 \text{ \% вес./сут}$. Кварцевый песок в необходимых количествах и необходимого гранулометрического состава поставляется ООО «Тарская горнопромышленная компания», г. Тара, Омская обл. Возможно использование отсеянного речного песка.

Техническая вода подается из технического водопровода, расположенного на территории очистных сооружений ОАО «ОмскВодоканал». В технический водопровод вода подается из организованного водозабора, расположенного на р. Иртыш. Химический состав воды: жесткость общая – $2,65 \text{ мг-экв/л}$; взвешенные вещества $< 3 \text{ мг/л}$; сухой остаток – $193,5 \text{ мг/л}$; прокаленный остаток – 148 мг/л ; $Cl - 16,1 \text{ мг/л}$; $O_2 - 9,62 \text{ мг/л}$; СПАВ – $0,14 \text{ мг/л}$; прозрачность – 21 . Химическая подготовка технической воды не требуется.

Процесс ТКО ОСВ имеет следующие основные потребности в ресурсах:

- расход твердого топлива (уголь с теплотой сгорания 3750 ккал/кг) – до 500 кг/ч ;
- расход дизельного топлива в период пуска - $50-190 \text{ кг/ч}$;
- разовая загрузка инертного материала – $3,74 \text{ м}^3$;
- разовая загрузка катализатора – $1,61 \text{ м}^3$;
- полная загрузка катализатора с инертным материалом – $5,35 \text{ м}^3$;
- расход технической воды – $43,3 \text{ т/ч}$;
- расход дутьевого воздуха – $8400 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Удельные расходы ресурсов, приведенные к 1 т а.с.в. перерабатываемого ОСВ, сведены в табл. 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Табл. 2. Удельные расходы ресурсов, приведенные к 1 т а.с.в. переработанного ОСВ

Наименование сырья и материалов	Расходный коэффициент	Примечание
Инертный материал	1,22 кг/т а.с.в.	Разовая загрузка 5,61 т. Компенсация уноса и истирания 28,0 кг/сут
Катализатор	0,351 кг/т а.с.в.	Разовая загрузка 1,61 т. Компенсация уноса и истирания 8,85 кг/сут
Сжатый воздух	5600 нм ³ /т а.с.в.	На окисление ОСВ и дополнительного топлива
Уголь (дополнительное топливо)	27,8 кг/т а.с.в.	Подача при повышении влажности ОСВ и разогреве слоя
Дизельное топливо	0,136 кг/т а.с.в.	На разогрев слоя при запуске и подогрев слоя после остановок
Вода хим. подготовленная	0,67 м ³ /т а.с.в.	Часовой расход 1 м ³ /ч. На охлаждение реактора, подпитку внутреннего контура экономайзера, увлажнение золы
Вода техническая	28,9 м ³ /т а.с.в.	Часовой расход 43,3 м ³ /ч. На охлаждение экономайзера

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

в) Описание источников поступления сырья и материалов

Сырьем для процесса термокаталитического окисления в реакторе являются осадки сточных вод (ОСВ), образующиеся после первичных и вторичных отстойников очистных сооружений ОАО «ОмскВодоканал». ОСВ представляют собой пастообразную массу, которая состоит из органических и неорганических веществ. Осадки после центрифугирования (механического обезвоживания) на 65-75 % состоят из воды и на 25-35% из сухого вещества. Вода находится в различных формах – в свободном виде, адсорбированном различными коллоидами или химически связанном состоянии. Сухое вещество состоит на 40 % из минеральных соединений и на 60 % из органических. В состав минеральной части входят: Ca, Mg, Si, Al, Fe, S, P, K, Na. Органические вещества представлены углеводами, белками, жирами, лигнином, дубильными веществами и другими соединениями. Все эти вещества, характерные для традиционных органических удобрений, относятся к числу биологически разлагаемых веществ. При поступлении в почву они участвуют в биологических процессах и способствуют повышению плодородия почв. Несмотря на то, что основная масса осадка представлена веществами природного характера, в его составе присутствуют минеральные и органические соединения антропогенного происхождения. Это объясняется спецификой городских канализационных систем, в которых происходит смешение городских и промышленных сточных вод. Такие соединения представлены тяжелыми металлами, органическими соединениями, такими, как бенз(а)пирен, пестициды, полихлорированными дифенилами, ароматическими соединениями фенольного ряда и т.д. Многие из перечисленных соединений обладают мутагенной активностью. В состав осадков сточных вод входят так же не идентифицированные соединения, наличие которых часто невозможно предвидеть. Они могут оказаться более токсичными, чем соединения, указанные в нормативных документах и так же обладать мутагенной активностью. Это – либо продукты химического взаимодействия исходных компонентов между собой, либо интермедиаты, образующиеся в процессе микробного метаболизма.

Органическая часть осадков сточных вод представлена так же активными илами, которые образуются в результате биологической очистки. В отличие от шламов, активный ил состоит из живых организмов и твердого субстрата. Живые организмы представлены скоплениями бактерий и одиночными бактериями, простейшими червями, плесневыми грибами, дрожжами, актиномицетами и редко – личинками насекомых, рачков, а так же водорослями и др.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист 15

В осадках, как и в сточной воде, могут присутствовать более 100 различных вирусов. К ним относятся энтеровирусы (Poliovirus, Echvirus, вирус гепатита и т.д.) реовирусы и аденовирусы. Исследования показывают, что в ОСВ могут встречаться яйца аскарид и т.д. Кроме этого, в осадке возможно присутствие цист патогенных кишечных простейших: дизентерийной амебы, лямблий и т. д. В связи с этим проблемы обработки и утилизации осадков сточных вод и твердых отходов промышленности в настоящее время весьма актуальны.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							16

г) Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

В процессе термокаталитического окисления основным продуктом является утилизируемый осадок сточных вод (ОСВ), образующийся после первичных и вторичных отстойников очистных сооружений канализации ОАО «ОмскВодоканал» (г. Омск).

В процессе утилизации ОСВ выполняются необходимые требования к составу дымовых газов, выбрасываемых в окружающую среду через дымовую трубу (см. раздел ООС), что обеспечивается применением высокоэффективного оборудования мокрой газоочистки.

В результате ТКО ОСВ их количество сокращается в 13,3 раза.

В процессе термокаталитического окисления осадков сточных вод (ОСВ) очистных сооружений канализации ОАО «ОмскВодоканал» (г. Омск) в установке термокаталитического окисления (ТКО) образуется следующая продукция:

- зола;
- тепло.

В процессе термокаталитического окисления осадков сточных вод (ОСВ) очистных сооружений канализации ОАО «ОмскВодоканал» (г. Омск) в установке термокаталитического окисления (ТКО) – реакторе мощностью 1,5 т/ч по сухому осадку образуются 450 кг/ч золы при влажности и зольности исходного осадка 75 % и 30 %, соответственно.

Зола представляет собой порошкообразный материал кремового цвета. Размер частиц золы менее 1 мм. Фракционный состав: 0,5-1,0 мм – 9,3% вес., 0,25-0,5 мм – 30,9 % вес., < 0,25 мм – 59,8 % вес. Насыпной вес золы – 530 кг/м³. Плотность 883 кг/м³. Теплоемкость золы – 0,227 ккал/(кг·°С). Температура плавления 1190 °С. Химический состав золы (на прокаленную массу, %): SiO₂ – 54,8; Al₂O₃ - 9,5; Fe₂O₃ – 6,8; TiO₂ – 0,7; CaO – 13,2; MgO - 3,4; MnO - 0,1; Na₂O – 1,7; K₂O – 1,8. Класс опасности 4. Образовавшаяся зола накапливается в бункере золы, расположенном в помещении золоудаления, и по мере заполнения бункера вывозится автотранспортом на золоотвал.

Тепло. В процессе ТКО ОСВ в одной технологической линии получается тепло в количестве 4,0 МВт с температурным графиком 105/80 °С.

В данном проекте по согласованию с ОАО «ОмскВодоканал» утилизация тепла осуществляется нагревом технической воды до 95 °С с последующим сбросом в песколовки, где она разбавляется сточными водами.

Удельное количество образующегося тепла составляет 2,67 МВт/т а.с.в.

В перспективе развития цеха ТКО ОСВ полученное тепло целесообразно использовать для теплоснабжения зданий и сооружений, расположенных на площадке ОСК ОАО «ОмскВодоканала». Возможно использование тепла для нагрева ОСВ перед подачей в декантеры.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист 17

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

В обычном процессе горения топлива (например, угля) в аппарате кипящего слоя, состоящего из кварцевого песка, песок является теплоаккумулятором, устройством для измельчения топлива и иных целей. Горение происходит при температурах более 1200 °С, что диктует требования к конструкции как самого аппарата (тяжелая обмуровка), так и к материалу газоходов и теплообменников (высокожаропрочные стали) (рис. 1). В отличие от традиционного процесса без катализатора, в слое катализатора (в данном случае — гранулы оксида алюминия) вокруг частиц кварцевого песка и катализатора не образуется зоны горения летучих веществ. Температура, при которой протекает процесс термокатализа, требуется не более 750 °С. При таких температурах в частице топлива не происходит разрушение микропор и мезопор, в связи с этим удельная поверхность частиц твердых топлив получается выше.

Выделяющиеся летучие органические вещества окисляются в основном на поверхности катализатора, освобождая доступ кислорода к поверхности твердых топлив, за счет этого процесс окисления более глубок, а его скорость существенно выше. Процесс окисления полностью локализуется в кипящем слое и не выходит в надслоевое пространство, достигается высокая теплонапряженность объема топочного пространства. В целом, окисление твердых топлив происходит быстрее и полнее чем в отсутствие катализатора. Важно отметить тот факт, что в отличие от импортных установок, технология термокатализа не сопровождается открытым факелом горения в надслоевом пространстве и не требует использования дополнительного топлива. А это немалая экономическая составляющая эксплуатационных затрат. По сравнению с традиционной печью кипящего слоя с кварцевым песком, при термокаталитическом окислении объем печи уменьшается более чем в 12 раз, вес реактора — в 15 раз, расход электроэнергии на дутьевое оборудование — на 30 %. Пониженная температура процесса позволяет отказаться от обмуровки реактора и применить недорогие стали для газоходов и теплообменников, при этом еще и снижается эрозионный износ оборудования. Отсутствие обмуровки позволяет осуществлять пуск котла и его остановку за 3–4 часа, вместо 7–10 суток в обычном процессе. По данной технологии компания ООО «ТермоСофт-Сибирь» (г. Новосибирск) запроектировала и построила несколько пристанционных котельных по линии РЖД (табл. 1, 2).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку	Подпись	Дата

Рис. 1

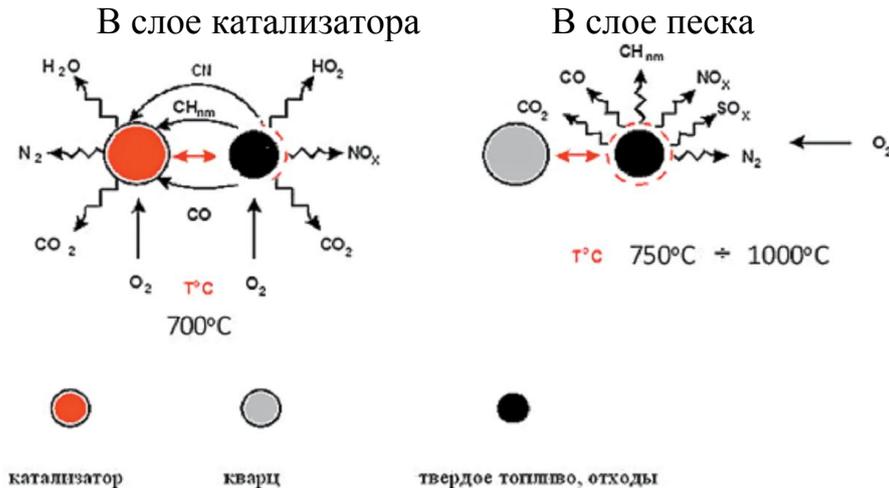


Таблица 1. Результаты применения процесса термокатализа в угольной котельной станции Артышта в кемеровской области

Показатели	Котельная КТУ2	Старая котельная
Среднемесячный расход угля за сезон, тонны	144	302
Стоимость затраченных за месяц топливных и энергетических ресурсов, тыс. руб.	174 (с учетом катализатора)	323
Себестоимость выработки 1 Гкал, руб.	331,5	1050

Таблица 2. Количество токсичных веществ в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу при сжигании твердого топлива на установке КТУ и котельной со слоевой топкой

Токсичные вещества	Количество токсичных веществ, мг/сек		
	Фактическое для слоевой топки	Фактическое для КТУ	Предельно допустимый выброс
Сажа	81,3	нет	13,4
Пыль	132,4	12,4	20,1
NOx	53,4	7,0	22,8
SOx	60,4	4,9	13,4
CO	604,0	47,5	268,0

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ

Лист

19

Весь процесс выполняется автоматически. Обслуживанием котельной занимается один оператор, главная функция которого — сторож. Один день в неделю с помощью механизмов перегружает в бункер привезенный уголь и выгружает золу в транспортное средство. Визуально дыма над дымовой трубой не видно, а помещение котельной, по эстетике, ничем не выдает своего назначения. Опираясь на опыт станции Артышта, построены, введены в действие и эксплуатируются котельные с термокаталитическим процессом на станции Юрга и станции Кулунда,

идет строительство еще нескольких котельных.

Изучив опыт термокаталитического окисления угля и других низкокалорийных видов топлива, Институт катализа СО РАН применил разработанную технологию для утилизации иловых осадков сточных вод.

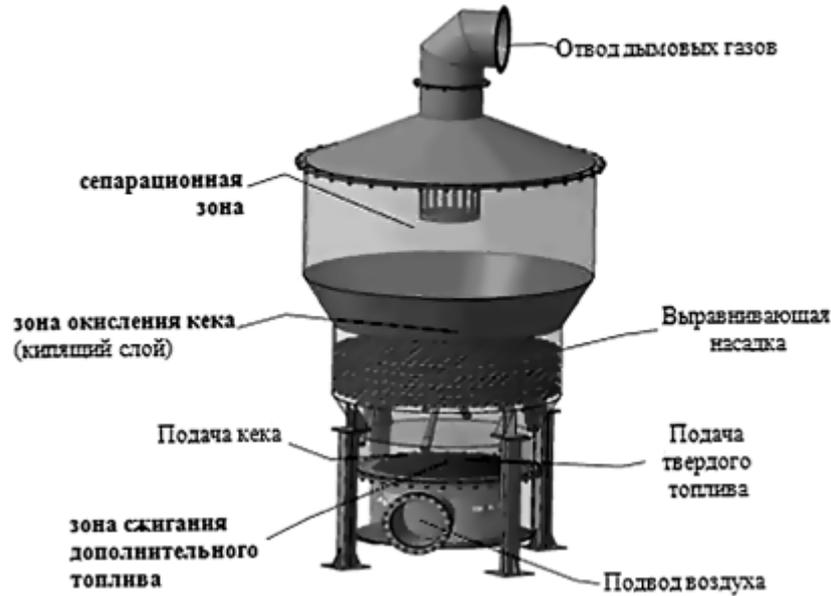
Для иловых осадков сточных вод институтом были разработаны ТУ на проектирование соответствующей установки. Впоследствии был подготовлен проект цеха термокаталитического окисления осадка с очистных сооружений канализации в варианте, когда на площадке нет газа, т.е. первичный розжиг и прогрев оборудования выполняется по изученному опыту — углем. В отличие от установок импортного производства, эксплуатируемых в ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», предлагаемая технология термокатализа, при условии влажности кекаб 75 % и ниже, не требует дополнительного топлива или «факельной» подпитки газом. Она не требует сушки осадка, после декантерных установок или фильтр-прессов, что сокращает эксплуатационные затраты.

При подаче осадка сточных вод влажностью 75 % и ниже в реактор термокаталитического окисления (рис. 2) и поддержании температуры 500–750°C возникает процесс термокатализа. Характерные черты этого процесса — полное окисление всех органических веществ из осадка и отсутствие промежуточных токсичных продуктов горения (практически отсутствуют продукты неполного сгорания: оксид углерода, бензпирены, диоксины и фураны, а также оксиды серы и азота).

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист 20

Рис. 2. Каталитический реактор (КР)



Те вещества, которые в обычном процессе выделяются в газовую фазу и выбрасываются в атмосферу, в процессе термокатализа связываются в труднорастворимые соединения и выделяются с золой (табл. 3).

Таблица 3. Сравнение процессов термокатализа и обычного сжигания в кипящем слое кварцевого песка

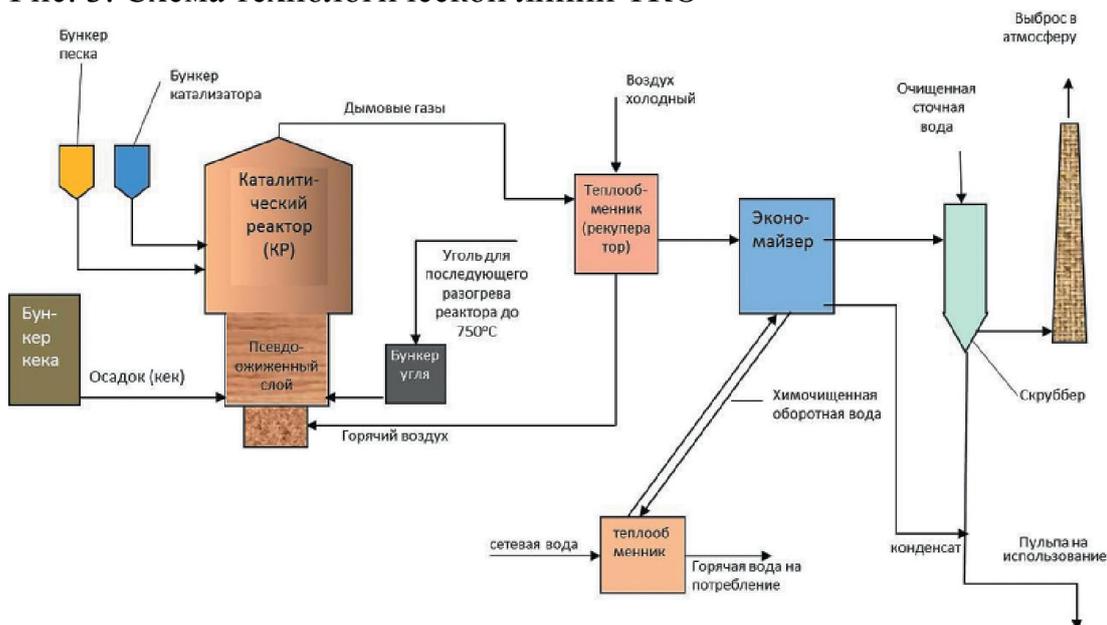
Вид процесса	В слое инертного материала ($t = 980^{\circ}\text{C}$)	В слое с катализатором ($t = 700^{\circ}\text{C}$)
Окисление азота	Вблизи частицы твердого топлива происходит образование промежуточных продуктов азота (N , NH , NH_2 , CN и др.), которые частично окисляются до NO_x . Полного окисления до газообразного азота не происходит. Продукты частичного окисления удаляются с дымовыми газами	Основная часть связанного азота переходит в газообразный азот (N_2), выход других соединений азота не превышает нескольких процентов

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подпись	Дата

Вид процесса	В слое инертного материала ($t = 980^{\circ}\text{C}$)	В слое с катализатором ($t = 700^{\circ}\text{C}$)
Окисление серы	Соединения серы переходят в газовую фазу в виде SO_2 и частично SO_3 и в таком виде выбрасываются из печи	Сульфаты в присутствии катализатора не разлагаются, а оксиды серы связываются золой и не выделяются в газовую фазу
Окисление хлорсодержащих веществ	В газовую фазу выделяется хлористый водород. При горении хлорорганических соединений образуются и выделяются в газовую фазу свободный хлор-газ (Cl_2), фосген, диоксины	Степень разложения и гидролиза неорганических соединений хлора существенно ниже, а хлорорганические соединения практически полностью окисляются на поверхности катализатора до CO_2 и HCl , который связывается с минеральной частью отходов (золой)

На рис. 3 приведена схема технологической линии процесса термокаталитического окисления (ТКО).

Рис. 3. Схема технологической линии ТКО



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку	Подпись	Дата

Сравнение работы цеха сжигания осадка в печах кипящего слоя с цехом термокаталитического окисления осадка показывает:

- в связи с резким снижением габаритов оборудования и всего цеха, стоимость комплекта оборудования термокатализа снижается более чем в 4 раза;
- стоимость эксплуатации цеха термокатализа заметно ниже величины эксплуатационных расходов при обслуживании и, особенно, ремонтах оборудования;
- величина платежей за выбросы и размер санитарно-защитной зоны существенно меньше в случае применения технологии термокатализа.

Внедрение процесса утилизации осадков сточных вод на оборудовании с термокаталитическим окислением обеспечит:

- ликвидацию проблемы переполнения иловых площадок и всего комплекса сопутствующих проблем;
- получение тепла на площадке очистных сооружений канализации, которое можно использовать как на собственные нужды, так и реализовывать, либо перерабатывать в электрическую энергию;
- получение золы с классом опасности 4–5, которую можно использовать, как компонентную добавку, без ограничений в производстве железобетонных изделий, кирпича, компонентов дорожных материалов или на другие цели;
- освобождение ранее используемых территорий, являющихся источниками неприятных для горожан запахов;
- очистка сточных вод становится безотходной, энергвозобновляемой биоэнергетической технологией.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ

е) Обоснование количества и типов основного и вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

В состав установки ТКО ОСВ входит следующее оборудование:

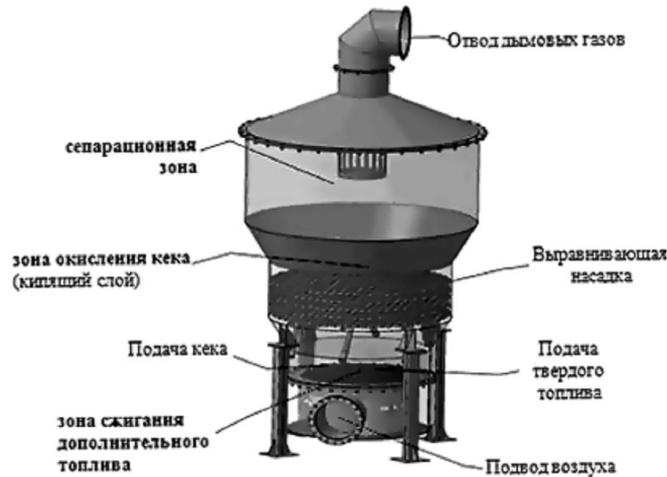
- каталитический реактор (КР);
- теплообменник «дымовые газы – воздух» (рекуператор);
- теплообменник «дымовые газы – вода» (экономайзер);
- устройство для розжига КР (теплогенератор);
- устройство мокрой газоочистки (мультивихревой гидрофильтр);
- дымосос;
- роторная и молотковая дробилки;
- ковшовый цепной элеватор;
- цепные скребковые транспортеры;
- винтовые конвейеры;
- ротационная воздуходувка;
- винтовые насосы;
- осветлитель;
- пластинчатый теплообменник;
- центробежные насосы;
- грейфер ковшовый;
- кран подвесной мостовой.

Каталитический реактор предназначен для переработки осадков сточных вод методом термокаталитического окисления в псевдооживленном слое смеси катализатора и инертного материала (кварцевого песка). Воздух из общего воздуховода подается на 2 коллектора воздухораспределителя и далее в 6 воздухораспределительных труб. При этом происходит изменение потока воздуха с горизонтального направления на вертикальное и его равномерное распределение по сечению воздухораспределителя. Воздухораспределительная решетка служит для окончательного распределения воздуха по сечению псевдооживленного слоя. Влажный осадок сточных вод подается в две точки. Дополнительное топливо – уголь подается шнековыми дозаторами непосредственно в нижнюю часть псевдооживленного слоя, где при температуре 740 °С происходит его сгорание. Псевдооживленный слой состоит на 30 % из частиц дисперсного катализатора с диаметром 1-3 мм и 70 % частиц инертного материала (кварцевый или речной песок) с размером частиц до 1,5 мм. Для уменьшения неоднородности псевдооживленного слоя, т.е. разрушения крупных газовых пузырей в реакторе размещается организующая насадка. Для уменьшения высоты сепарационной зоны и тем самым общей высоты реактора в КР размещается устройство, предотвращающее вынос крупных частиц катализатора и инертного материала из реактора, но не препятствующее выносу золы. При грубых нарушениях технологического регламента работы установки,

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист 24

возможно образование взрывоопасных смесей топлива и воздуха в надслоевом пространстве реактора, поэтому реактор снабжен предохранительной мембраной.



Рекуператор предназначен для подогрева воздуха, подаваемого в КР до температуры 150-300 °С, расположен (по ходу дымовых газов) за первой ступенью экономайзера и выполнен в виде вертикального газотрубного теплообменника, в котором дымовые газы проходят внутри труб, а воздух – в межтрубном пространстве.

Дымовые газы в рекуператоре охлаждаются с 355 до 200 °С.

В качестве рекуператора принят серийно изготавливаемый воздухоподогреватель марки ВПО-140 производства ОАО «Бийский котельный завод».

Экономайзер состоит из двух параллельно подключенных ступеней (по воде) и предназначен для охлаждения дымовых газов за счет нагрева воды и выполнен в виде вертикально расположенного водотрубного теплообменника, в котором дымовые газы проходят по межтрубному пространству, а вода – по трубам.

Первая ступень экономайзера расположена (по ходу дымовых газов) за реактором, в ней дымовые газы охлаждаются с 700-750 °С до 330-360 °С. Вторая ступень экономайзера расположена после рекуператора и предназначена для охлаждения дымовых газов с 200-355 °С до 140-160 °С.

В качестве первой и второй ступени экономайзера принят серийно изготавливаемый экономайзер марки БВЭС-IV-1 производства ОАО «Бийский котельный завод».

Теплогенератор предназначен для предварительного нагрева слоя катализатора в реакторе до температуры 300-400 °С. Нагрев осуществляется дымовыми газами, образующимися при сгорании дизельного топлива в теплогенераторе. Температура газоздушной смеси на входе в слой катализатора не должна превышать 700 °С.

Теплогенератор представляет собой камеру сгорания цилиндрического типа, омываемую воздухом. На теплогенераторе установлена горелка, в которую

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							25

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

Проектируемый цех ТКО ОСВ не относится к опасным производственным объектам.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист 27

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

Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов приведены в табл. 1.

Рабочих дней в году – 354 дней.

Коэффициент сменности – 2.

Цех ТКО ОСВ работает с постоянным присутствием обслуживающего персонала.

Ремонтные работы выполняются бригадой из 2-х человек (не менее) под руководством начальника цеха. Разряды работников принять согласно «Единых тарифных справочников работ и профессий рабочих» №1, 2, 9.

Расчет численности рабочего персонала определен в соответствии с «Рекомендациями по нормированию труда работников энергетического хозяйства» части 1, 2.

При необходимости допускается совмещение профессий.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							29

к) Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий)

Для осуществления технического освидетельствования и постоянного контроля за исправным состоянием и безопасной эксплуатации реакторов, трубопроводов и вспомогательного оборудования, работающего под давлением, администрацией предприятия должно быть назначено ответственное лицо, из числа инженерно-технических работников. Указанное лицо должно иметь соответствующую квалификацию и сдать экзамен в учебном центре ОАО «ОмскВодоканал».

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию должен обеспечить:

- содержание реактора, трубопроводов и вспомогательного оборудования цеха ТКО ОСВ в исправном состоянии;
- проведение своевременного планово-предупредительного ремонта реактора и подготовку его к техническому освидетельствованию;
- своевременное устранение выявленных недостатков;
- обслуживание оборудования цеха обученным и аттестованным персоналом;
- обслуживающий персонал инструкциями, а также периодическую проверку знаний этих инструкций;
- выполнение обслуживающим персоналом производственных инструкций.

Проектируемый цех ТКО ОСВ предназначен для работы с постоянным пребыванием обслуживающего персонала.

Мероприятия, обеспечивающие безопасность персонала, решены комплексно всеми частями проекта. В частности, проектом предусмотрено:

- тепловая изоляция оборудования, трубопровод и газоходов;
- вращающиеся детали оборудования ограждены защитными кожухами;
- для предотвращения выбросов дымовых газов в помещение цеха ТКО ОСВ все оборудование и газоходы имеют газоплотное исполнение;
- выполнено заземление стальных коммуникаций;
- кроме основного освещения предусмотрено аварийное (освещение безопасности) и ремонтное освещение;
- запроектирован контроль загазованности в помещении цеха;
- для обеспечения нормальных условий для работы обслуживающего персонала запроектированы помещения операторной, бытовых помещений.

При выполнении работ по обслуживанию электроустановок в котельной необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Рекомендации по средствам индивидуальной защиты работающих приведены в табл. 6.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							30

Табл. 6. Рекомендации по средствам индивидуальной защиты

Наименование стадий технологического процесса	Профессии работающих	Средства индивидуальной защиты	Срок службы месяцев	Периодичность стирки, химчистки защитных средств	Наименование и номер НТД
Все стадии технологического процесса	Начальник установки, механик, оператор установки, аппаратчик	Костюм хлопчатобумажный	12	По мере загрязнения	Перечень спецодежды, спецобуви и СИЗ, подлежащих выдаче работникам на основании Типовых отраслевых норм, утвержденных Министерством труда и соц. Развития РФ, 26.12.97 №67, 22.07.99 №26
		Ботинки кожаные	12		
		Перчатки комбинированные	2		
		Каска защитная	24		
		Очки защитные	до износа		
		Противогаз	до износа		

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум	Подпись	Дата

1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ

Лист

31

л) Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

АСУ ТП разработана для выполнения функций автоматического управления, контроля и защиты, обеспечивающих соблюдение требований технологии термокаталитического окисления осадков сточных вод на ОСК г. Омска, безаварийную работу оборудования, сбора и обработки информации.

Целями создания АСУ ТП являются:

- возможность работы каждого агрегата системы в автоматическом и ручном режимах;
- автоматическая работа установки в режиме штатного пуска, работы, останова;
- возможность дистанционного мониторинга состояния установки;
- автоматическое формирование архивов штатных и аварийных режимов работы, включая действия оператора.

Установка ТКО ОСВ состоит из следующих систем:

- система утилизации тепла;
- подачи угля;
- система золоудаления;
- система подачи жидкого топлива;
- система подачи кека;
- система воздухообеспечения и отвода дымовых газов;
- система подачи катализатора и инертного материала.

В системе утилизации тепла АСУ ТП контролирует следующие параметры:

- состояние циркуляционных насосов;
- состояние регулирующего клапана;
- температура воды на входе и выходе каждой ступени экономайзера;
- температуру циркуляционной воды пластинчатым теплообменником и после него;
- расход и давление технической воды;
- количество отбираемого тепла;
- состояние сетевых насосов;
- состояние подкачивающих насосов.

В системе подачи угля АСУ ТП контролирует следующие параметры:

- состояние приводных устройств подачи угля;
- состояние приводных устройств дробилок;
- уровни топлива в бункерах.

В системе золоудаления АСУ ТП необходимо контролировать следующие параметры:

- состояние приводных устройств выгрузки золы;
- уровень золы в бункере.

В системе подачи жидкого топлива АСУ ТП контролирует следующие параметры:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

- состояние соленоидных вентилях на подаче жидкого топлива;
- концентрацию паров дизтоплива;
- состояние насосов подачи дизтоплива;
- расход дизтоплива;
- система аварийного отключения;
- состояние теплогенератора.

В системе подачи кека АСУ ТП контролирует следующие параметры:

- состояние насосов подачи кека;
- уровень в бункере кека.

В системе воздухообеспечения и отвода дымовых газов АСУ ТП контролирует следующие параметры:

- состояние заслонок на подаче воздуха;
- подачу угля в реактор;
- подачу инерта и катализатора в реактор;
- подачу воды в реактор;
- состояние дымососа;
- состояние воздухоподувки;
- температуру слоя в зоне окисления ОСВ;
- температуру в надслоевом пространстве КР;
- температуру воздуха, подаваемого в КР;
- давление воздуха в тракте подачи воздуха в КР;
- давление над слоем в КР;
- перепад давлений в тракте подачи воздуха и над слоем КР;
- состояние механизма очистки решетки КР;
- давление отходящих газов в газоходе после КР;
- давление отходящих газов в газоходе после первой ступени экономайзера;
- давление отходящих газов в газоходе после рекуператора;
- давление отходящих газов в газоходе после второй ступени экономайзера;
- температуру отходящих газов в газоходе перед рекуператором;
- температуру воздуха в после рекуператора;
- давление воздуха на входе рекуператора;
- давление воздуха на выходе из рекуператора;
- температуру воздуха на входе рекуператора;
- перепад давлений воздуха и газов на входе и на выходе рекуператора;
- перепад давлений на установке мокрой газоочистки;
- уровень воды в осветлителе;
- температуру воды в осветлителе;
- температуру дымовых газов за дымососом.

В системе подачи катализатора и инертного материала АСУ ТП контролирует следующие параметры:

- состояние приводных устройств подачи инерта и катализатора;
- уровень смеси в бункере.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

м) Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)

В процессе термокаталитического окисления осадков сточных вод (ОСВ) очистных сооружений канализации ОАО «ОмскВодоканал» (г. Омск) в установке термокаталитического окисления (ТКО) – реакторе мощностью 1,5 т/ч по сухому осадку образуются 4,0 нм³/с с температурой 160 °С отходящих дымовых газов и 43,3 т/ч технической воды с температурой 95 °С при влажности и зольности исходного осадка 75 % и 30 %, соответственно.

Отходящие дымовые газы после установки мокрой газоочистки с температурой 160 °С при помощи дымососа выбрасываются в окружающую среду через дымовую трубу. В проекте предусмотрен постоянный мониторинг состава отходящих дымовых газов по следующим показателям: мгСО/нм³, мгSO₂/нм³, мгHCl/нм³, %O₂, мгNO_x/нм³, %H₂O, мгDust/нм³.

Система мониторинга установлена на дымовой трубе (см. раздел АК).

Основными компонентами дымовых газов на выходе из установки после системы очистки от золы являются азот (79,79% об.), кислород (3,52% об.), диоксид углерода (14,39 % об.) и пары воды (2,30 % об.).

Техническая вода с температурой 95 °С после пластинчатого теплообменника сбрасывается в очистные сооружения на площадке ОАО «ОмскВодоканал», где разбавляется стоками.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ

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

Для снижения запыленности потока дымовых газов золой перед выбросом в окружающую среду предусмотрена мокрая газоочистка.

Мокрая газоочистка состоит из мультивихревого гидрофилтра (МВГ) ВОРТЭКС и системы осветления оборотной воды. Степень очистки МВГ составляет: по золе – 99,5 %, по диоксиду серы SO₄ – 97,5 %. Таким образом, в МВГ улавливается 447,8 кг/ч золы.

После газоочистки дымовые газы с температурой 120 °С при помощи дымососа выбрасываются через дымовую трубу в окружающую среду. Внутренний диаметр дымовой трубы составляет 800 мм, высота определена с учетом расчета рассеивания вредных веществ в окружающей среде и составляет 27 м.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							35

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

На период проведения пусконаладочных работ и опытно-промышленной эксплуатации одной технологической линии (первый этап строительства) проектом предусмотрен вывоз золошлаков на Илошламонакопители ОАО «ОмскВодоканал». По результатам опытно-промышленной эксплуатации одной технологической линии (первый этап строительства) будет определен класс опасности золошлаков и в установленном порядке оформлен пакет необходимых документов на вывоз золошлаков для поставки строительным организациям в качестве сырья используемого:

- в дорожном строительстве (при сооружении земляного полотна, для устройства укрепленных оснований, для возведения насыпей, для устройства дорожных одежд);
- при стабилизации грунтов: укрепление слабых грунтов (пески, торфяники) как добавка к вяжущим компонентам в целях их экономии при укреплении грунтов;
- в асфальто- и цементобетонах (в качестве заполнителя и минерального порошка);
- для гидротехнических насыпных сооружений.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	Лист
							36

п) Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

Требования технологических регламентов не установлены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
							1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ	37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата			

п1) Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

Согласно требованиям СП 132.13330.2011 проектируемый цех ТКО ОСВ в зависимости от вида и размеров ущерба, который может быть нанесен объекту, находящимся на объекте людям и имуществу в случае реализации террористических угроз, относится к третьему классу (низкая значимость) – ущерб в результате реализации террористических угроз приобретает муниципальный характер.

В качестве мероприятий, обеспечивающих антитеррористическую защищенность зданий и сооружений, в проекте:

- 1) предусмотрено круглогодичное и круглосуточное присутствие обслуживающего персонала на территории цеха ТКО ОСВ;
- 2) предусмотрено ограждение территории очистных сооружений, препятствующее свободному доступу.

Все ворота и двери цеха должны оборудоваться механическими замками и постоянно запираться для исключения несанкционированного доступа посторонних людей на территорию цеха ТКО ОСВ.

Обслуживающий персонал цеха должен иметь доступ ко всем помещениям и обязан следить за исправным состоянием и сохранностью всех замков.

На территории цеха ТКО ОСВ должен быть обеспечен периодический визуальный осмотр территории и помещений на наличие потенциальной террористической угрозы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	1130-02-П-ИОС7.1.1.ТЧ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
K1	БВЭС-IV-1 ОАО "БуКЗ"	Экономайзер первой ступени с температурным графиком 105/80 °С	1	4317	F _{пов} =113 м2
K2	БВЭС-IV-1 ОАО "БуКЗ"	Экономайзер первой ступени с температурным графиком 105/80 °С	1	4317	F _{пов} =113 м2
K3	NT150SHV/CD-10/55 GEA Mashimpeks г. Новосибирск	Теплообменник пластинчатый тепловой нагрузкой 4,0 МВт с температурным графиком 105/80, 15/95 °С	1	774	
K4	Flexcon CE 110 "АДЛ"	Мембранный бак объемом 110 л, присоединение 1"	1	23,8	F _п = 30,21 м2, 55 пластин
K5	TP 100-250/4 "Grundfoss" 96109290	Насос циркуляционный: расход - 138 м3/ч, напор - 20 м вод. ст., с мощностью эл/дв. 11,0 кВт, 1475 об/мин	2	271	1 раб., 1 рез.
K6	CR 64-1 "Grundfoss" 96123527	Насос повысительный: расход - 70,6 м3/ч, напор - 20 м вод. ст., с мощностью эл/дв. 5,5 кВт, 2940 об/мин	2	102	с частотным приводом 1 раб., 1 рез.
K7	ABF-3000 Filter ООО "Ай-Сток Инвест"	Фильтр с автоматической промывкой, Ру=1,0 МПа, Ду 150, с эл/двигателем мощностью 0,18 кВт, с релейным блоком управления	1	110	с частотным приводом

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
1	"АДЛ"	Заслонка поворотная стальная			
2	"Гранвэл" FL-3-НТ	межфланцевая, Ру=1,6 МПа, Ду50	1		
3	"Гранвэл" FL-3-НТ	То же, Ру=1,6 МПа, Ду100	2		исключено
4	"Гранвэл" FL-3-НТ	То же, Ру=1,6 МПа, Ду150	10		
5	"Гранвэл" FL-3-НТ	То же, Ру=1,6 МПа, Ду200	12	11,4	
6					исключено
7	"Гранвэл" FL-3-НТ "АДЛ" "АУМА"	Заслонка поворотная стальная межфланцевая, Ру=1,6 МПа, Ду150 с электроприводом SG07.1-16 эл/мощностью 0,08 кВт, 380 В с модулем управления АУМАТИС АС 01.2. ProfibusDP	4	26,1	
8	"АДЛ"	Кран шаровый латунный			
9	Бостон	муфтовый, Ру=1,6 МПа, Ду15	5	0,9	
10	Бостон	То же, Ру=1,6 МПа, Ду25	4	1,5	
11	Бостон	То же, Ру=1,6 МПа, Ду32	1	1,8	
12	NY "АДЛ"	Клапан обратный латунный муфтовый, Ру=1,6 МПа, Ду32	1	0,13	
13	"АДЛ" Гранлок серии 30П	Клапан обратный межфлан- цевый Ру=1,6 МПа, Ду50	2	10,6	исключено

Инв. № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
1	-	зам.	15-41		12.15	1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ		
Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска						Стадия	Лист	Листов
Разработал Лафров						П	2	
Н. контр. Чеснакова						000 "ПСФ "Водпроект"		
ГИП Бахметов						Спецификация оборудования и изделий системы утилизации тепла (начало)		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
14	Гранлок серии 30П	То же, Ру=1,6 МПа, Ду150	2		
15	Гранлок серии 30П	То же, Ру=1,6 МПа, Ду200	3		
16	Рресог 320 "АДЛ"	Клапан предохранительный резьбовой, Р _{настр} =0,4 МПа, 1"	2	0,3	
17	Рресог S 1700 "АДЛ"	Клапан предохранительный резьбовой, Р _{настр} =0,6 МПа, 2"	2	2,5	
18	Flexvent "АДЛ"	Воздухоотводчик автомати- ческий, Ру=1,0 МПа, 1/2"	2	0,2	
19	ПРЭМ-150 ЗАО "Тепловодемер"	Преобразователь расхода элект- ромагнитный, токовый сигнал 4-20 мА, Ру=1,6 МПа, Ду150	1		
20	IS16F "АДЛ"	Фильтр сетчатый чугунный фланцевый Ру=1,6 МПа, Ду200	1		

Инв. № подл	Взам. инв. №							
	Подп. и дата							
1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ								
Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска								
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
1	-	зам.	15-41		12.15			
Разработал		Лавров			07.13	Система утилизации тепла Первый этап строительства		
Н. контр.		Чеснакова			07.13			
ГИП		Бахметов			07.13	Спецификация оборудования и изделий системы утилизации тепла (окончание)		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
T1	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Кран балка подвесная однобалочная с талью г/п 3,2 т, высотой 12 м, длина пролета Lпр=9 м, длина крана Lкр=10,8 м, общая мощность электродвигателей 6,1 кВт	1	1020	
T2	ГМЧ-0,7 ООО "Алтай-резерв", г. Бийск	Грейфер, V=0,7 м3, мощность электродвигателя 7,5 кВт	1	550	
T3	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер угля V=4,5 м3 с площадкой обслуживания	1	3450	
T4	ИБ-98Н ЗАО "ТД "Красный маяк" г. Ярославль	Вибратор площадочный, 380 В, потребляемая эл. мощность 0,9 кВт, 2800 колебаний/мин, вынуждающая сила 5,6-11,3 кН	1	20	
T5	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Транспортер подачи угля, скребковый, наклонный, угол 35°, L=... м, G=6 т/ч, W=0,26 м/с, привод Sew-eurodrive, 1,5 кВт	1	500	
T6	БСМ 335x600 НПО "Эрга", г. Калуга	Барабанный магнитный сепаратор, мощность электродвигателя 1,1 кВт	1	250	
T7	Д-АР-55 (3) ЗАО "Алтай-Резерв", г. Бийск	Дробилка роторная, G= 3..6 т/ч, входящая фракция 200 мм, выходящая фракция 5-30 мм, мощность электродвигателя 11 кВт, 1500 об/мин	1	560	

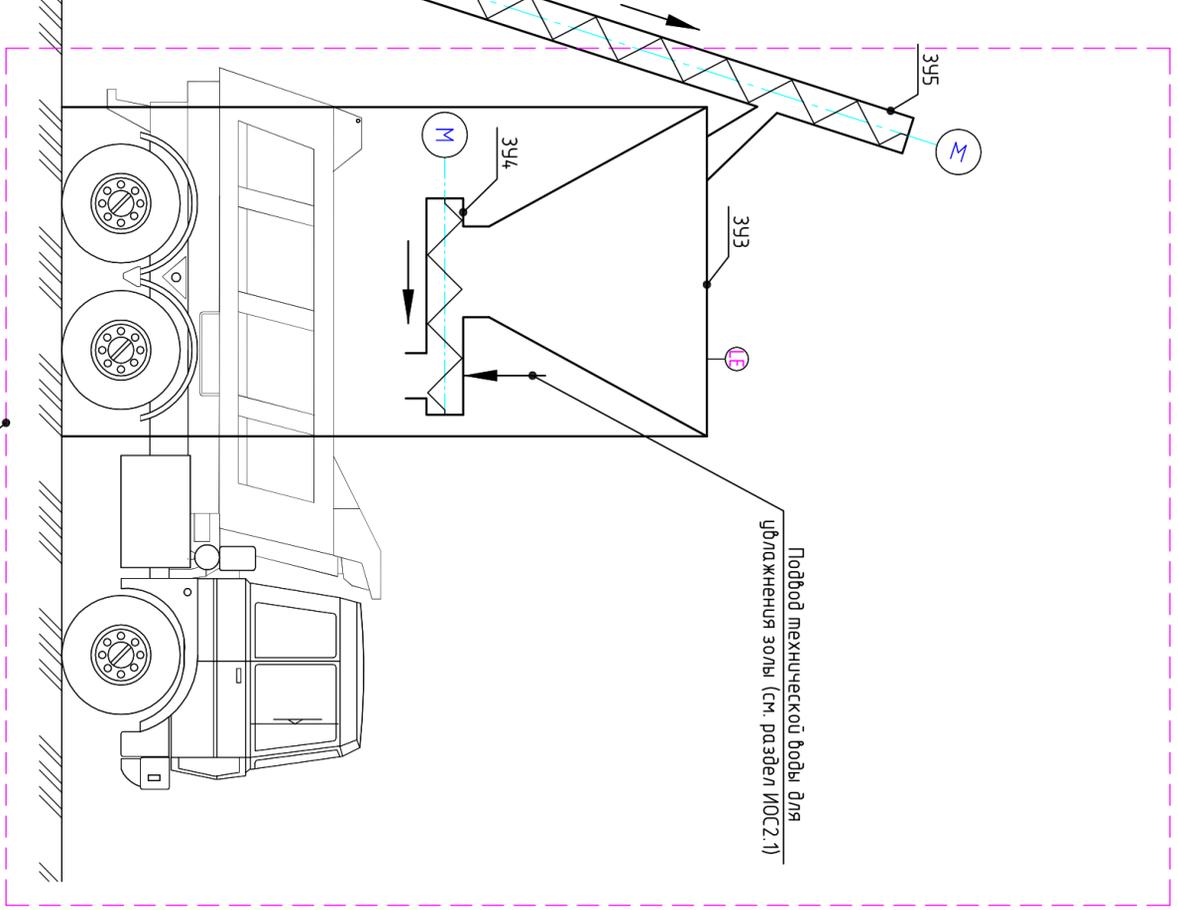
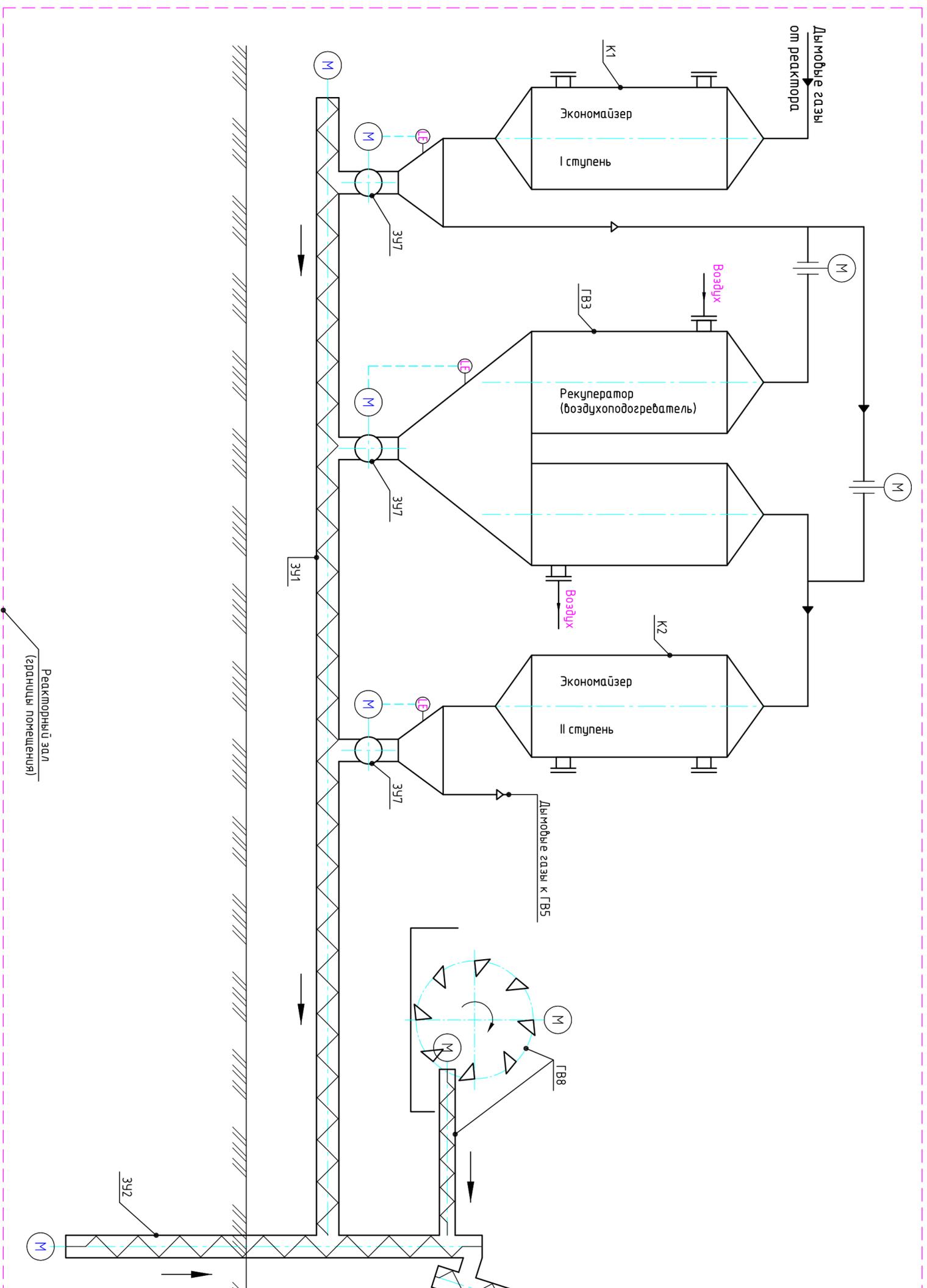
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
T8	МПС-300 ООО "СамЛит" г. Самара	Молотковая дробилка, мощность электродвигателя 11 кВт, входящая фракция 90 мм, выходящая фракция 3..5 мм, 1500 об/мин	1	660	
T9	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Транспортер подачи дробленого угля, скребковый, наклонный, угол 35°, G=6 т/ч, W=0,26 м/с, привод Sew-eurodrive, 3,0 кВт	1	3500	
T10	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер расходный дробленого угля, цилиндрический, V=1,56 м3, с механическим ворошителем, с питателем шнековым, G=0,5 т/ч, мощность эл/двигателя 1,1 кВт, с шибером на питателе, с шибером на входе в бункер с эл/приводом мощностью 0,37 кВт			с частотным приводом

Инв. № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

						1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ		
						Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска		
1	-	зам.	15-41		12.15			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Лавров				07.13	Система подачи угля Первый этап строительства		Стадия П
Н. контр.	Чеснакова				07.13	Спецификация оборудования и изделий системы подачи угля (начало)		Лист 5
ГИП	Бахметов				07.13	ООО "ПСФ "Водпроект"		Листов



1330-02-П-ИОС7.1.1ГЧ		Теплофикационный модуль термокатализического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска	
2	зам.	16-26	03.16
1	зам.	15-41	12.15
Изм.	кол. ч./лист	№ док.	Подп.
Разработчик	Ладуров		Дата
			07.13
Н. контр.	Чеснакова		07.13
ГИП	Бахметов		07.13
Схема золудаления		Первый этап строительства	
Смодья		Лист	Листов
		П	7
ООО "ПСФ "Водпроект"			

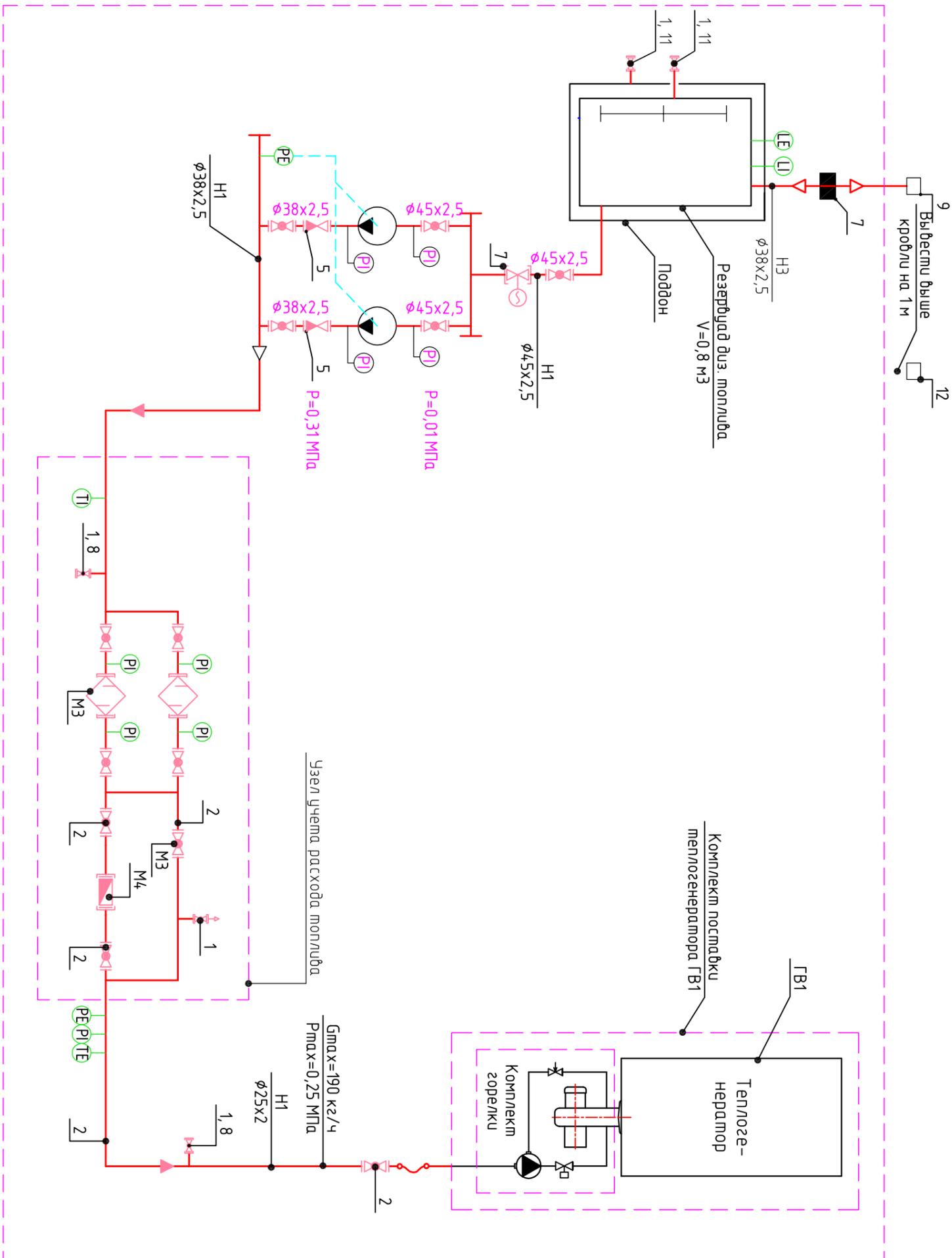
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
3У1	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер золы винтовой стационарный, горизонтальный, привод Sew-eurodrive, 1,5 кВт,	1	850	
3У2	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер золы винтовой стационарный, горизонтальный, G=1,5 м/ч, привод Sew-eurodrive, 3,0 кВт,	1	1700	
3У3	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер золы V=10,5 м ³ с площадкой обслуживания	1	5000	
3У4	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер мокрой выгрузки золы винтовой, стационарный, гори- зонтальный, L=2,3 м, G=60 м/ч, привод Sew-eurodrive, 2,2 кВт	1	230	
3У5	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер золы винтовой стационарный, наклонный, G=1,5 м/ч, привод Sew-eurodrive, 2,2 кВт,	1	1000	
3У7	ШЗ-20 БНУ-01	Питатель шлюзовый			
	ОАО "Димитровградхиммаш"	производительностью до 4,4 м ³ /ч с эл/двигателем мощностью 0,55 кВт, 24 об/мин	3	98	

Инв. № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
1	-	зам.	15-41		12.15	1130-02-П-ИОС 7.1.1.ГЧ		
Разработал						Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска		
Лафров						Стадия	Лист	Листов
						П	8	
Н. контр.						Спецификация оборудования и изделий системы золоудаления		
ГИП						ООО "ПСФ "Водпроект"		
Чеснакова								
Бахметов								



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано		
08.0330	Жданов 05.08		АК		

1130-02-П-ИОС7.1.1ГЧ					
2	-	зам.	16-26		03.16
1	-	зам.	15-41		12.15
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Лабров				07.13
Теплофикационный модуль термостатического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска					
Система подачи жидкого теплода					
Первый этап строительства					
Схема системы подачи жидкого теплода					
Н. контр.	Чеснакова				07.13
ГИП	Бахметов				07.13
ООО "ПСФ "Водпроект"					

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
M1	СК-80E	Топливный насос, G=25 л/мин,			
	Pedrollo	H=30 м вод.ст., мощность электродвигателя 0,6 кВт	2	10,8	с частотным приводом 1 рад., 1 рез.
M2	T800K3	Топливный танк (емкость),			
	ООО "Анион", г. Москва	полиэтиленовый, вертикальный, V=0,8 м ³ , в комплекте с фикс пакетом	1	42	
M3	IS 16 FSS ф/ф	Фильтр тонкой очистки топлива,			
	ЗАО "АДЛ"	фланцевый, P=4,0 МПа, 3/4"	2	3	
M4	VZO 15	Счетчик жидкого топлива,			
	Weishaupt	фланцевый, P=1,6 МПа, 1/2", с импульсным выходом	1	3,5	
1	ПКФ "Экс-Форма", г. Саратов	Кран шаровый			
	ГШК 15Ф-16Ж	муфтовый, Ру=1,6 МПа, Ду15	6	2,3	
2	ГШК 20Ф-16Ж	То же, Ру=1,6 МПа, Ду20	8	3,0	
3	ГШК 32Ф-16Ж	То же, Ру=1,6 МПа, Ду32	2	5,8	
4	ГШК 40Ф-16Ж	То же, Ру=1,6 МПа, Ду40	3	9,1	
		То же,			
5	Danfoss	Клапан обратный подъемный			
	Socla-812	межфланцевый, Ру=1,6 МПа, Ду50	2	1,1	
6	Danfoss	Соленоидный клапан, испол- нение "НЗ", EPDM, напряжение			
	EV220 50G	24 В, Ру=1,0 МПа, 1 1/2"	1	1,8	
7	ОП-50 У	Предохранитель огневой,			
	САПКОН, "Нефтемаш"	фланцевый Ду50	1	2	
8		Заглушка резьбовая, 1/2"	6	0,1	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
9	СМДК-50АА У1	Совмещенный механический			
	ООО ТД "АЗТ-ГРУП"	дыхательный клапан Ду50	1	5	

Инв. № подл

Подп. и дата

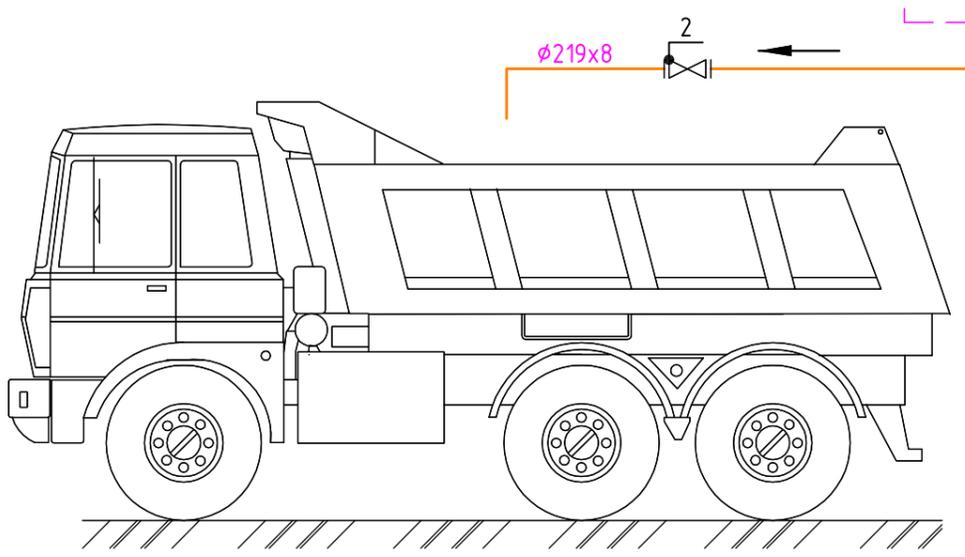
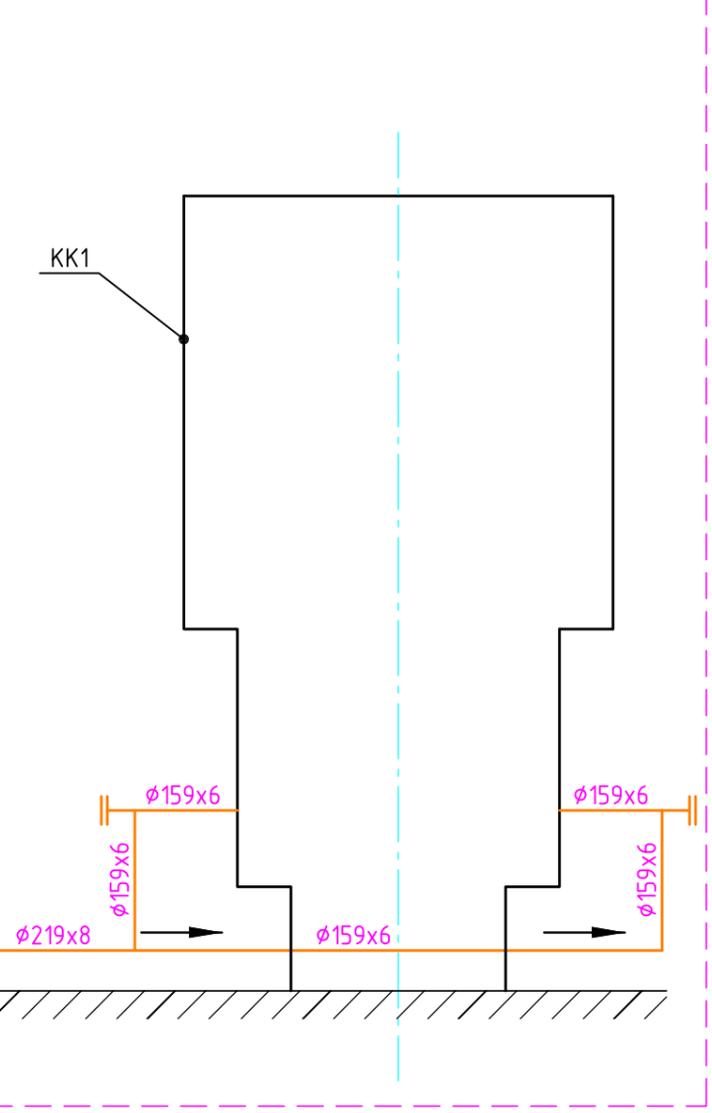
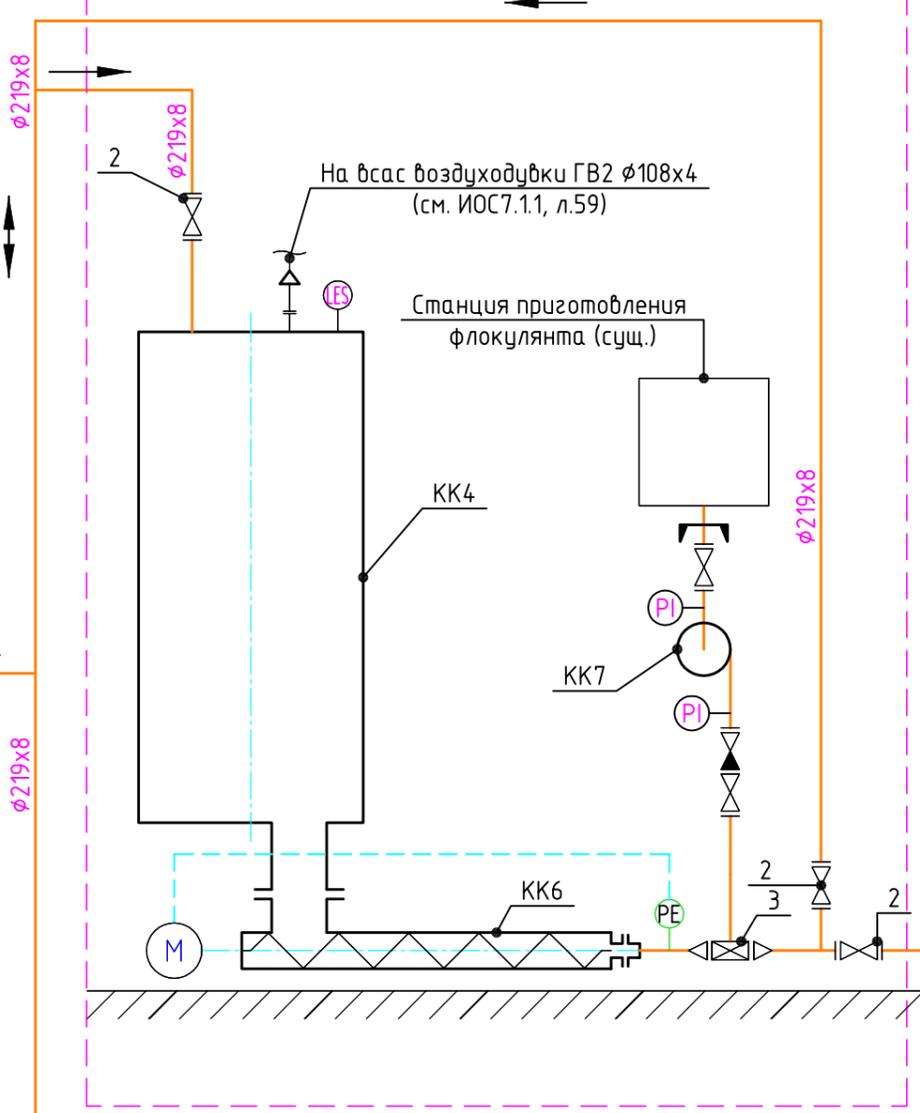
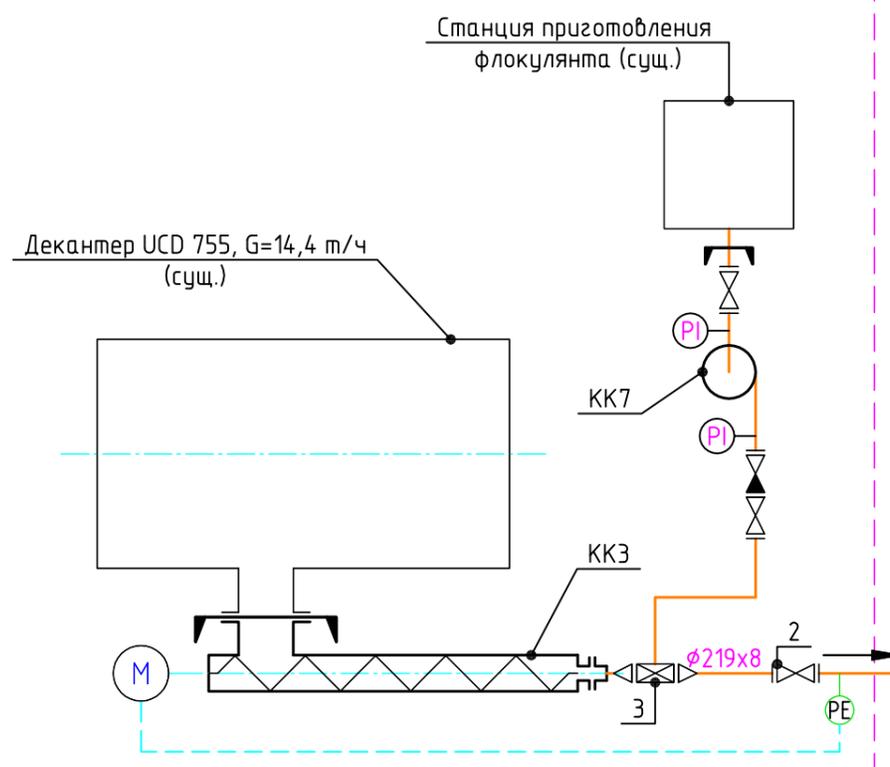
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1130-02-П-ИОС 7.1.1.ГЧ		
1	-	зам.	15-41	<i>[Подпись]</i>	12.15	Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска		
Разработал		Лавров		<i>[Подпись]</i>	07.13	Стадия	Лист	Листов
						П	10	
Н. контр.		Чеснакова		<i>[Подпись]</i>	07.13	000 "ПСФ "Водпроект"		
ГИП		Бахметов		<i>[Подпись]</i>	07.13			

Цех механического обезвоживания ОСВ
(границы помещения)

Склад кека
(границы помещения)

Реакторный зал
(границы помещения)



II - граница проектирования I этапа строительства

Согласовано				
АК				
Инв. № подл.	08.0330	Подп. и дата	Жданов 05.08	Взам. инв. №

1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ					
2	-	зам.	16-26	<i>[Signature]</i>	03.16
1	-	зам.	15-41	<i>[Signature]</i>	12.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Лавров		<i>[Signature]</i>	07.13
Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска					Стадия
Система подачи кека					Лист
Первый этап строительства					Листов
					П
					11
Н. контр.					ООО "ПСФ "Водпроект"
Чеснакова					
ГИП					
Бахметов					

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
КК1	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Установка термокаталитического окисления осадка сточных вод производительностью 1,5 м ³ /ч по сухому осадку или 6 м ³ /ч по влажному осадку	1	12150	
КК3	Нето NM076BF03S18B NETZSCH Германия	Шнековый эксцентриковый насос, H= 1,5 МПа, G=7 м/ч, мощность электродвигателя 18,5 кВт	1	800	
КК4	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер кека вертикальный, цилиндрический, V=35,8 м ³ , с механическим ворошителем, мощность электродвигателя 0,75 кВт	1	5420	
КК6	Нето NM076BF02S12B NETZSCH Германия	Шнековый эксцентриковый насос, H=0,7 МПа, G=6,6 м/ч, мощность электродвигателя 15 кВт, с aBP-module мощностью эл/двигателя 0,18 кВт	1	700	с частотным приводом
КК7	Нето NM015BY04S24B NETZSCH Германия	Шнековый эксцентриковый насос, H=2,0 МПа, G=70 л/ч, мощность электродвигателя 0,75 кВт	2	300	с частотным приводом

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
2	Rekos P06-200-40 "АДЛ"	Кран шаровый фланцевый из нержавеющей стали, P _y =4,0 МПа, D _y 200	4	...	
3	NETZSCH Германия	Инжекционное кольцо Din250/сталь,	2	...	

Инв. № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

						1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ				
						Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска				
1	-	зам.	15-41		12.15					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал	Лавров				07.13	Система подачи кека Первый этап строительства		Стадия П	Лист 12	Листов
Н. контр.	Чеснакова				07.13	Спецификация оборудования и изделий системы подачи кека		ООО "ПСФ "Водпроект"		
ГИП	Бахметов				07.13					

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
ГВ1	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Теплогенератор тепловой мощностью ... МВт в комплекте с горелочным устройством эл/мощностью 5,0 кВт	1	...	
ГВ2	Рутса DT 120/1002 ООО "Анкор" г. Омск	Воздуходувка G=152 м ³ /мин, H=50 кПа, с шумопоглощающим кожухом, мощность электродвигателя 250 кВт	1	2390	
ГВ3	ОАО "БуКЗ" ВП-140	Рекуператор тепловой мощностью ... МВт	1	2600	F _{под} =140 м ²
ГВ4					позиция исключена
ГВ5	МВГ 3x5-1 ООО "ВОРТЭКС"	Установка мокрой очистки дымовых газов, G=21000 м ³ /ч, Др=2,0 кПа, расход орошающей воды 6,0 м ³ /ч, с площадкой обслуживания	1	700	
ГВ6	ДН-12,5У-1500 ЗАО "ТЭП-Холдинг", г. Бийск	Дымосос центробежный: расход - 35000 м ³ /ч, напор - 3,5 кПа, мощность эл/двигателя 75 кВт, 1500 об/мин	1	1354	без ходовой части, исполнение "Правое", с частотным приводом
ГВ7		Ствол дымовой трубы Ду 800, H=27 м	1		См. раздел АС

Инв. № подл

Подп. и дата

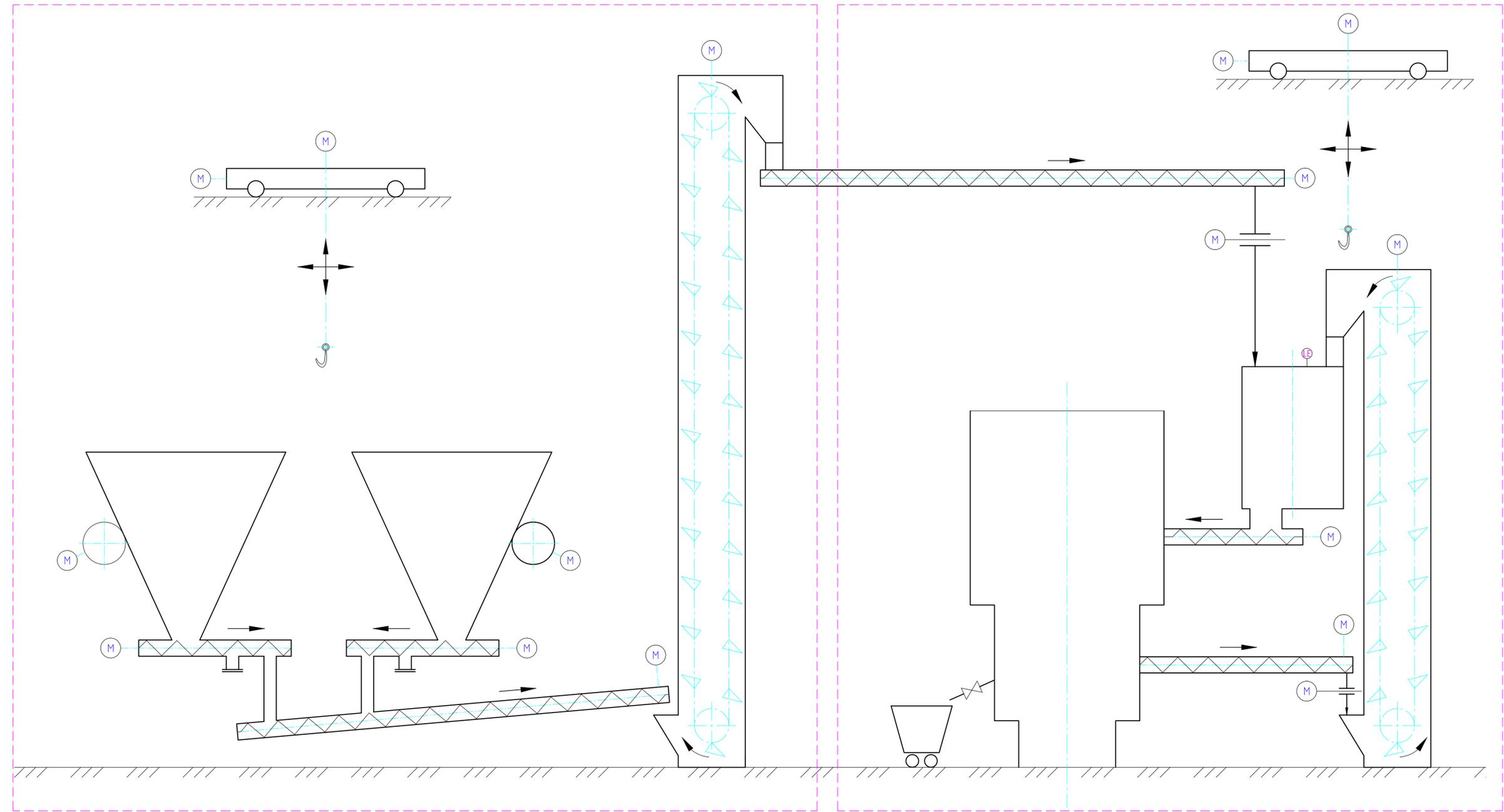
Взам. инв. №

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
ГВ8	...	Осветлитель, мощность эл/двигателя 1,0 кВт	1		
	ООО "ВОРТЭКС" г. Новосибирск				
ГВ9	ООО "Компания Тапфло" Тапфло СТИ СЕ-22 г. Москва	Насос подачи осветленной воды расход - 6,0 м ³ /ч, напор - 20 м вод. ст., мощность эл/дв. 2,2 кВт, 2900 об/мин	2	42	1 раб., 1 рез.
ГВ10	...	Воздухоподогреватель, аэродинамическое сопротивление 100 Па	1		
	ООО "ВОРТЭКС" г. Новосибирск				
ГВ11	СБ4/С-50.ЛН20-2.2 Серия AirCast ООО "Аэрокомп-Омск" г. Омск	Поршневой компрессор, объем ресивера Vp=50 л, расход - 200 л/мин, давление - 10 атм, мощность эл/двигателя 2,2 кВт	2	69	общий на- три тех- нологичес- кие линии 1 раб., 1 рез.
ГВ12		Газоход	1	7850	
ГВ13		Воздухоход	1	2500	
1	EV220 50G Danfoss	Соленоидный клапан, исполнение "НЗ", EPDM, напряжение 24 В, Ру=1,0 МПа, 1"	1	1,8	

З	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1130-02-П-ИОС 7.1.1.ГЧ						
3	-	зам.	16-26			03.16	Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска						
1	-	зам.	15-41			12.15							
Разработал							Лавров		07.13	Система воздухообеспечения и отвода дымовых газов Первый этап строительства	Стадия	Лист	Листов
											П	14	
Н. контр.							Чеснакова		07.13	000 "ПСФ "Водпроект"			
ГИП							Бахметов		07.13				

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
2	ШК-300/5-300-250-Э-20 ООО "Алимер-Аксу"	Регулирующая заслонка (шибер), с электроприводом SG07.1 (AUMA) Ду300	1	150	для воздуха
3	ШК-500/5-250-250-Э-20 ООО "Алимер-Аксу"	То же, Dу500	1	230	для воздуха
4	Бибал, "АДЛ" КШТ 11.065.16 Ф/Ф	Кран шаровый стальной, фланцевый Ру=1,6 МПа, Ду50	4	10	
5	КШТ 11.080.16 Ф/Ф	То же, Ру=1,6 МПа, Ду80	1	13	
	ОАО ИПФ "Сибнефтеавтоматика"	Датчик расхода воздуха, вихревой, меж-			
6	ДРГ.М-5000	фланцевый, Ру=1,6 МПа, Ду150	1	10	
7	ДРГ.М-10000	То же, Ру=1,6 МПа, Ду200	1	10	
8	2000-500x50 ООО "Алимер-Аксу"	Регулирующая заслонка (шибер), с электроприводом SG... (AUMA) с модулем управления AUTOMATIC АС 01.2. ProfibusDP	1		для дымо- вых газов
9	2000-500x50 ООО "Алимер-Аксу"	То же, ...	1		для дымо- вых газов

Инв. № подл	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ					
Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска					
1	-	зам.	15-41		12.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Лавров				07.13
Система воздухообеспечения и отвода дымовых газов Первый этап строительства				Стадия	Лист
				П	15
Спецификация оборудования и изделий системы воздухообеспечения и отвода дымовых газов (окончание)				ООО "ПСФ "Водпроект"	
Н. контр.	Чеснакова				07.13
ГИП	Бахметов				07.13



Согласовано	
Ак	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	Жданов 05.08
Инв. № подл.	08.0330

1130-02-П-ИОС 7.1.1.ГЧ				
Теплофикационный модуль термоката литического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска				
Изм.	1	зам.	15-41	12.15
Разработал	Лавров	Подп.		07.13
Н. контр.	Чеснакова	Подп.		07.13
ГИП	Бахметов	Подп.		07.13
Система подачи катализатора и инертного материала	Первый этап строительства	Стадия	Лист	Листов
		П	16	
Схема системы подачи катализатора и инертного материала				ООО "ПСФ "Водпроект"
Копировал				АЭХЗ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
КИ1	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Кран балка подвесная однобалочная с талью г/п 3,2 м, высотой 12 м, длина пролета Lпр=3 м, длина крана Lкр=4,2 м, общая мощность электродвигателей 6,7 кВт	1	1020	
КИ2	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Кран балка подвесная однобалочная с талью г/п 5,0 м, высотой 12 м, длина пролета Lпр=... м, длина крана Lкр=22,2 м, общая мощность электродвигателей 12,1 кВт	1	3800	
КИ3	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер инерта, V=4,15 м ³ с площадкой обслуживания	1	2800	
КИ4	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер катализатора, V=2,0 м ³ с площадкой обслуживания	1	1200	
КИ5	ИБ-98Н ЗАО "ТД "Красный маяк" г. Ярославль	Вибратор площадочный, 380 В, потребляемая эл. мощность 0,9 кВт, 2800 колебаний/мин, вынуждающая сила 5,6...11,3 кН	1	20	
КИ6	ИБ-98Н ЗАО "ТД "Красный маяк" г. Ярославль	Вибратор площадочный, 380 В, потребляемая эл. мощность 0,9 кВт, 2800 колебаний/мин, вынуждающая сила 5,6...11,3 кН	1	20	
КИ7	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер инерта винтовой стационарный, горизонтальный,			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
		L=1,7 м, G=4 м/ч, привод Sew-eurodrive, 1,5 кВт	1	192	с частотным приводом
КИ8	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер катализатора винтовой стационарный, горизонтальный, L=1,7 м, G=2 м/ч, привод Sew-eurodrive, 1,5 кВт	1	192	с частотным приводом
КИ9	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер подачи инерта и катализатора винтовой, наклонный, угол 10°, стационарный, L=4,9 м, G=6 м/ч, привод Sew-eurodrive, 1,5 кВт	1	351	
КИ10	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Ковшовый цепной элеватор с глубокими ковшами, H=7,5 м, G=6 м/ч, W=1,4 м/с, мощность электродвигателя 3,0 кВт	1	800	
КИ11	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер расходный смеси катализатора и инерта, прямоугольный, V=5,4 м ³ , с питателем шнековым, G=6 м/ч, мощность электродвигателя 1,5 кВт	1	2500	с частотным приводом

Инв. № подл

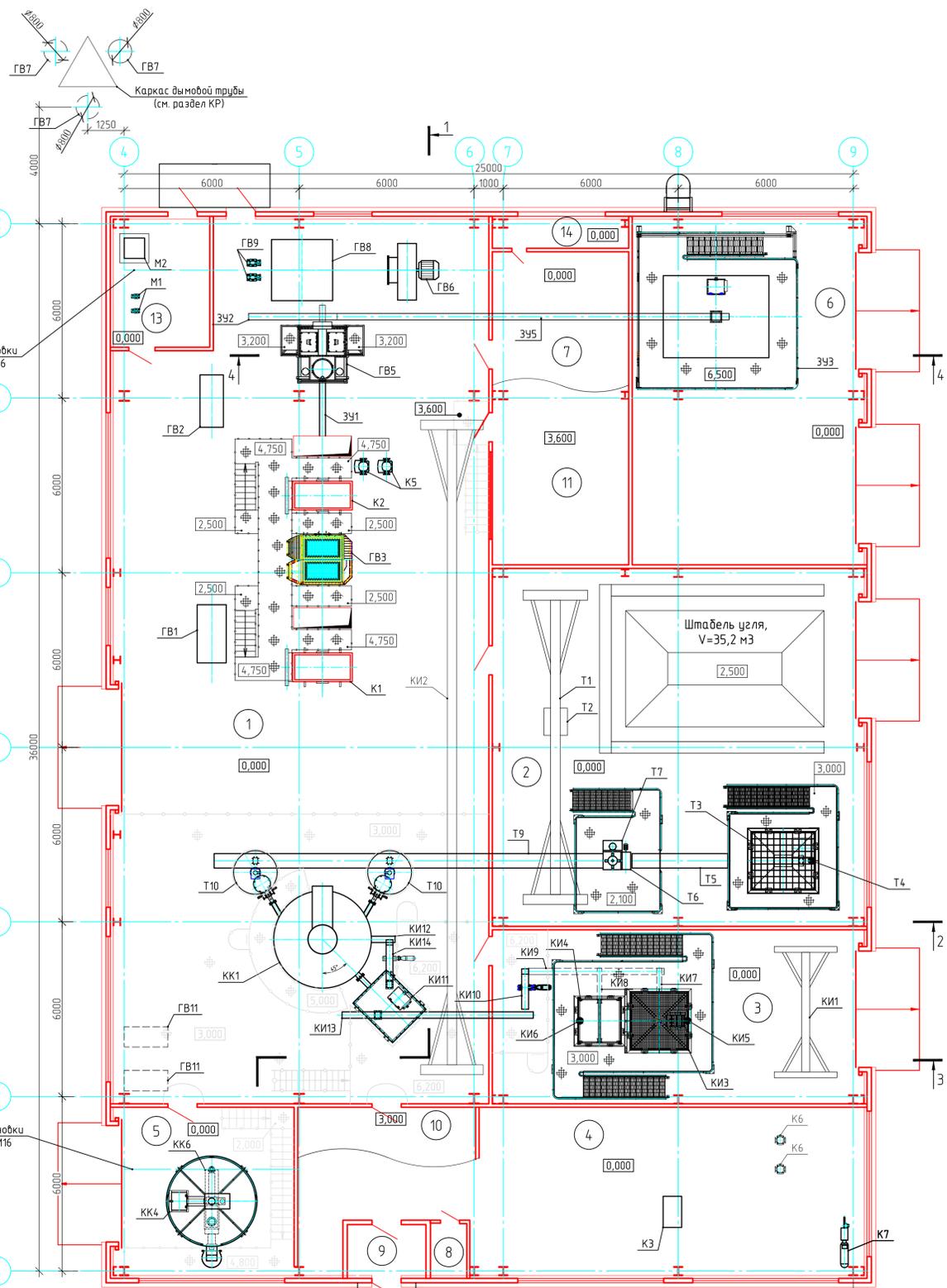
Подп. и дата

Взам. инв. №

1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ					
Теплофикационный модуль термокatalитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска					
1	-	зам.	15-41		12.15
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Лавров				07.13
Система подачи катализатора и инертного материала Первый этап строительства				Стадия	Лист
				П	17
Н. контр.				Чеснакова	07.13
ГИП				Бахметов	07.13
Спецификация оборудования системы подачи катализатора и инертного материала (начало)				ООО "ПСФ "Водпроект"	

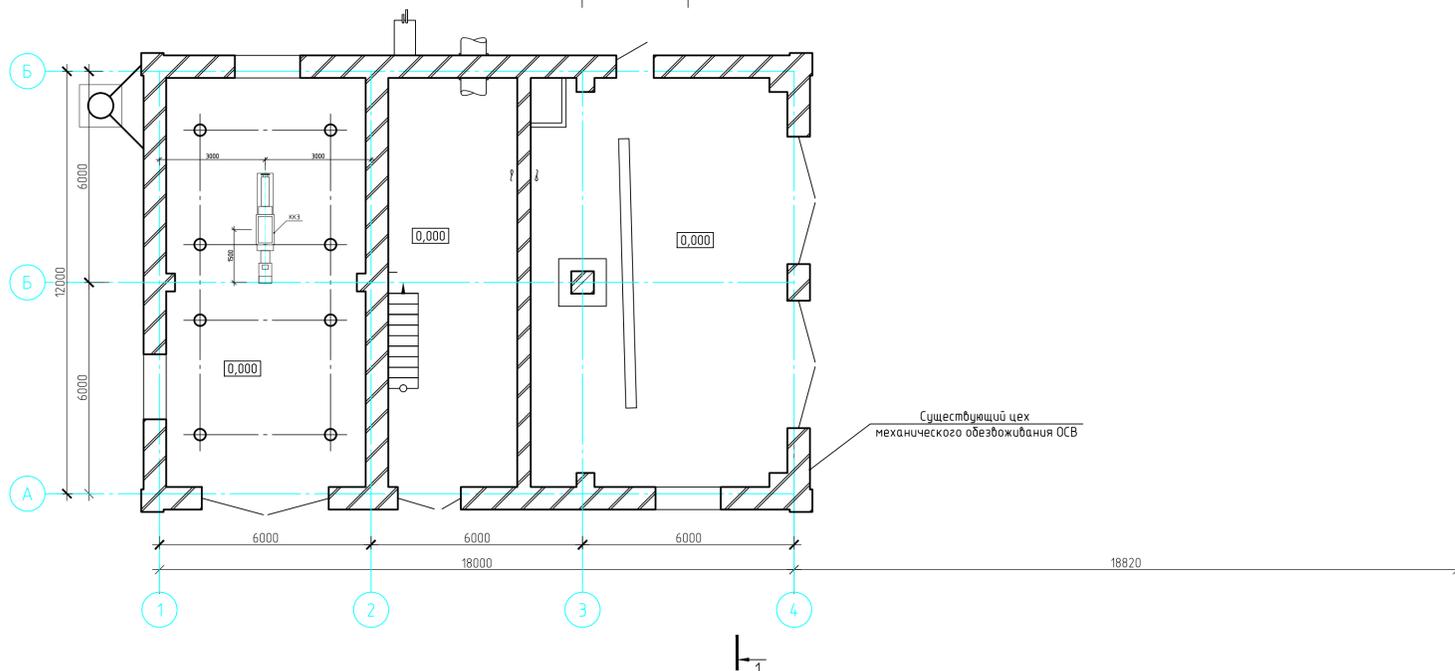
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
КИ12	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер выгрузки реактора, винтовой, стационарный, гори- зонтальный, L=1,6 м, G=3 т/ч, привод Sew-eurodrive, 1,1 кВт, ... об/мин, с шибром эл/двиг. мощностью 0,37 кВт	1	150	
КИ13	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Конвейер подачи инерта и катализатора винтовой, горизонтальный, L=25 м, G=6 т/ч, привод Sew-eurodrive, 1,5 кВт, ... об/мин	1	350	
КИ14	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Ковшовый цепной элеватор с глубокими ковшами, H=7,5 м, G=6 т/ч, W=1,4 м/с, мощность электродвигателя 3,0 кВт	1	800	
КИ15	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Бункер слива горячего слоя реактора, V=1 м ³	1	...	
КИ16	ЗАО "ОмЗИТ", г. Омск	Таль электрическая г/п 3,2 т, высотой подъема 12 м общая мощность эл/дв. 5,37 кВт	2	...	

Инв. № подл.	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ						
Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска						
1	-	зам.	15-41		12.15	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Лавров				07.13	
Система подачи катализатора и инертного материала Первый этап строительства				Стадия	Лист	
				П	18	
Спецификация оборудования системы подачи катализатора и инертного материала (окончание)				ООО "ПСФ "Водпроект"		
Н. контр.	Чеснакова				07.13	
ГИП	Бахметов				07.13	



Экспликация помещений

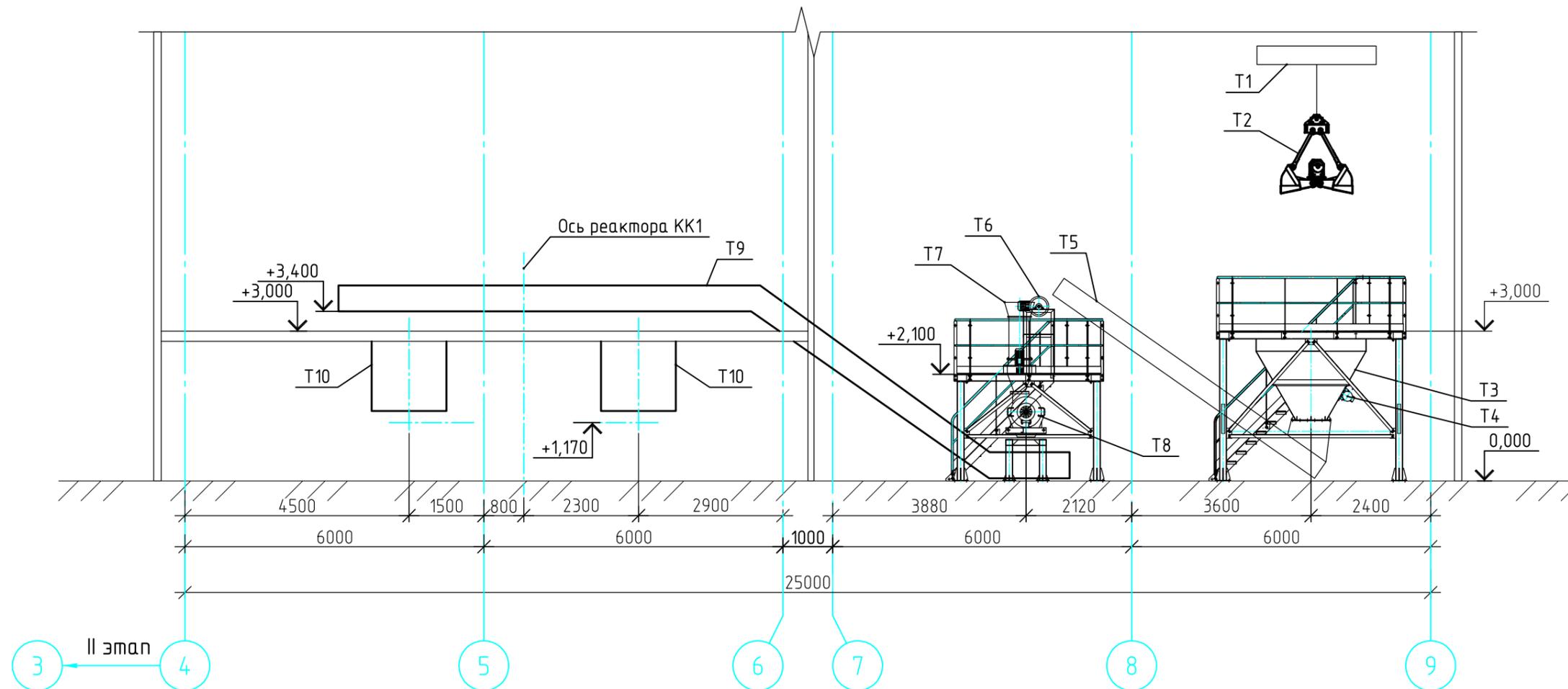
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Реакторный зал	375.25	Г
2	Закрытый склад угля	156.03	В1
3	Закрытый склад инерта и катализатора	75.45	Д
4	Насосная	104.01	Д
5	Помещение механического обезжиривания осадка сточных вод	35.07	Г
6	Помещение золоудаления	92.91	Д
7	Приточная вентиляторная камера	50.3	Д
8	Сан. узел	2.23	
9	Танбур	4.73	
10	Электрощитовая	35.23	В1
11	Вспомогательное помещение	55.54	Д
12	Теплый переход	29.76	
13	Закрытый склад дизельного топлива	14.56	В1
14	Форкамера	4.67	Д



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

1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ					
Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска					
1	зам.	15-41	12.15	Стадия	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Лавров			п	19
Расположение оборудования.				000 "ПСФ "Водпроект"	
Н. контр.	Чеснакова	07.13	План		
ГИП	Бахметов	07.13	М 1:100		
Формат А1					

Разрез 2-2
М 1:100



Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	зам.	15-41	<i>[Signature]</i>	12.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Лавров			<i>[Signature]</i>	07.13
Н. контр.	Чеснакова			<i>[Signature]</i>	07.13
ГИП	Бахметов			<i>[Signature]</i>	07.13

1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ

Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска

Первый этап строительства

Стадия	Лист	Листов
П	21	

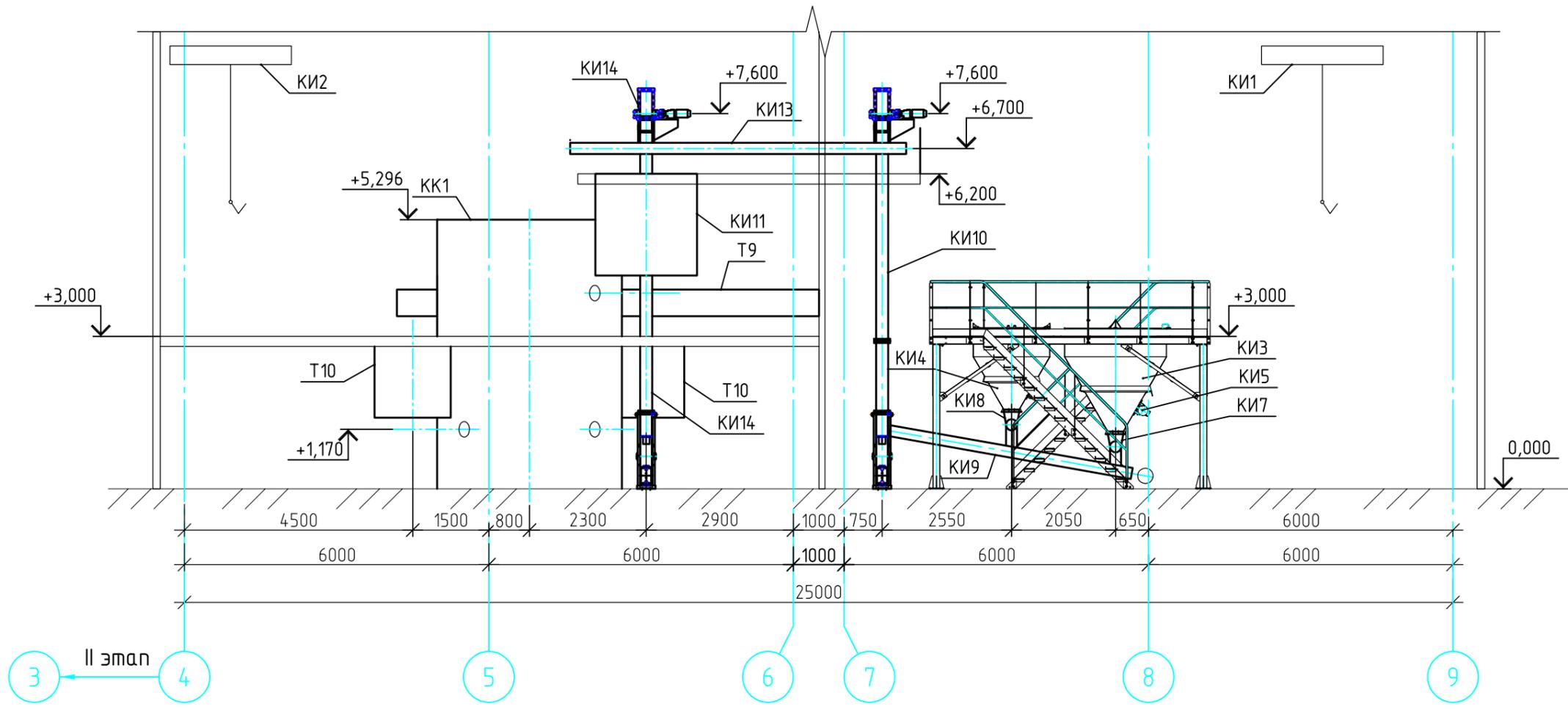
Расположение оборудования.
Разрез 2-2.
М 1:100

ООО "ПСФ "Водпроект"

Копировал

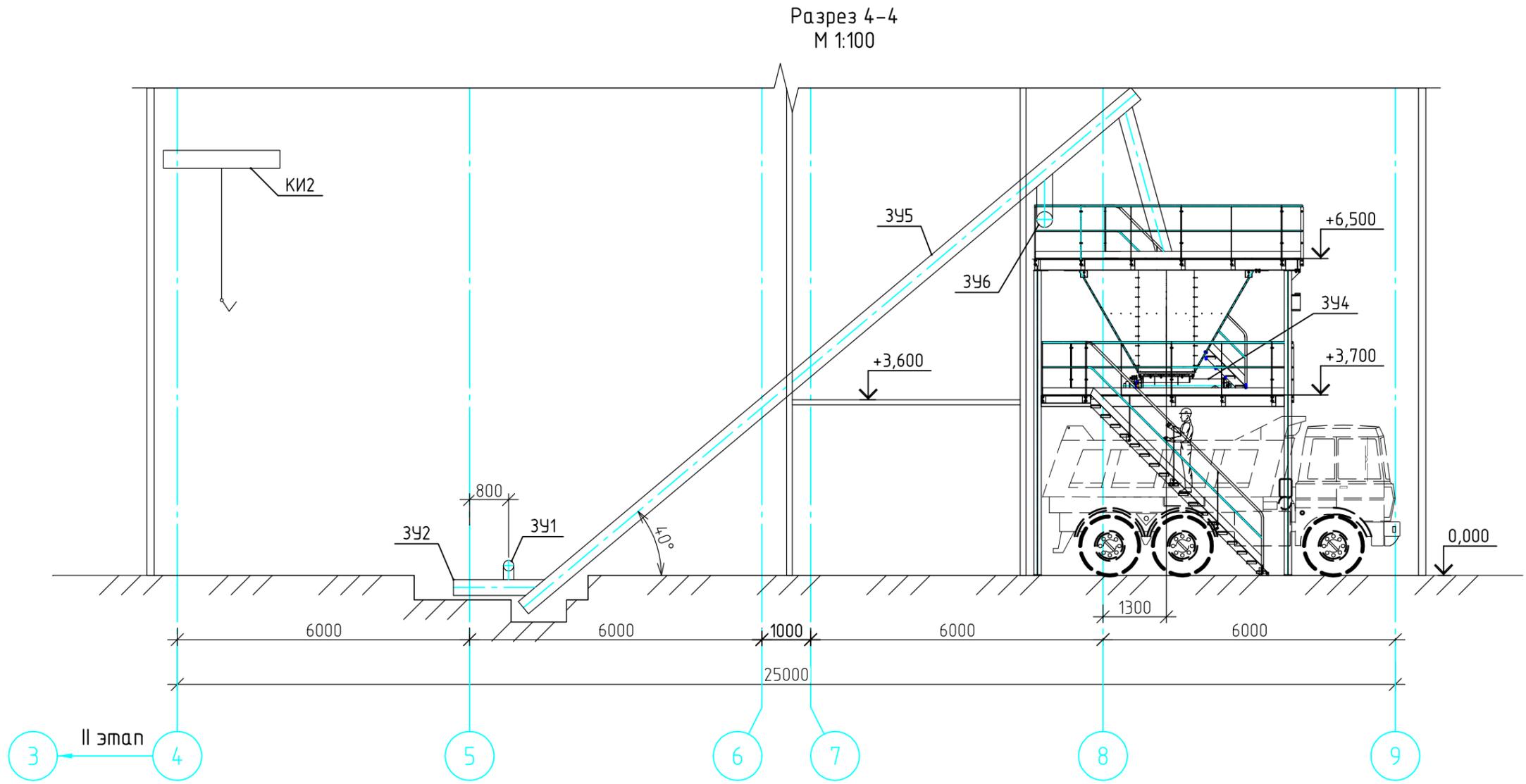
А3

Разрез 3-3
М 1:100



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

						1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ			
						Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска			
1	-	зам.	15-41	<i>[Signature]</i>	12.15	Первый этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		П	22	
Разработал						Лавров			
Н. контр.						Чеснакова	Расположение оборудования.		
ГИП						Бахметов	Разрез 3-3. М 1:100		
						000 "ПСФ "Водпроект"			
						Копировал			
						А3			



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

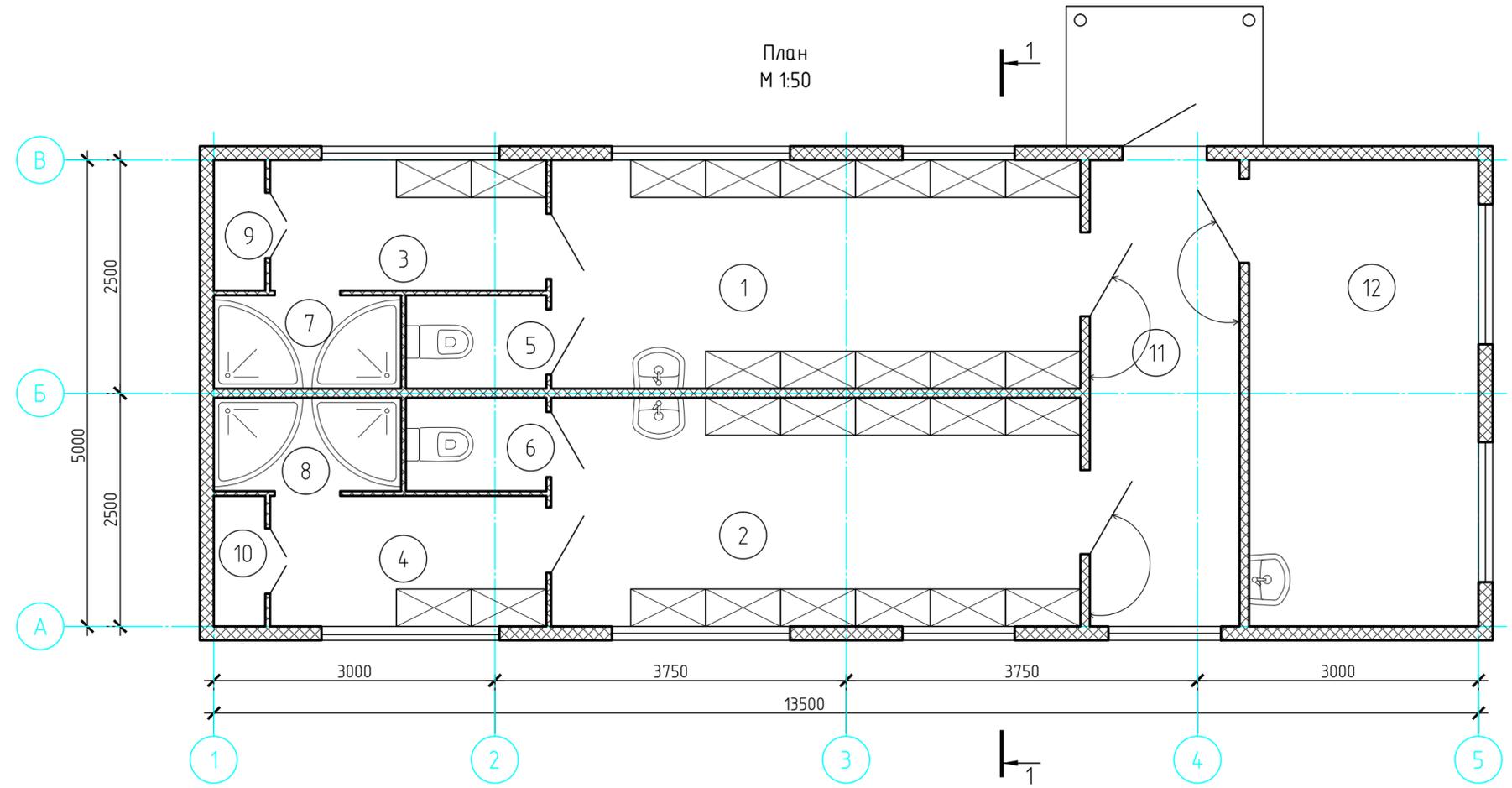
1	-	зам.	15-41	<i>[Signature]</i>	12.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Лавров			<i>[Signature]</i>	07.13
Н. контр.	Чеснакова			<i>[Signature]</i>	07.13
ГИП	Бахметов			<i>[Signature]</i>	07.13

1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ		
Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска		
Первый этап строительства	Стадия	Лист
	П	23
Расположение оборудования. Разрез 4-4. М 1:100		ООО "ПСФ "Водпроект"

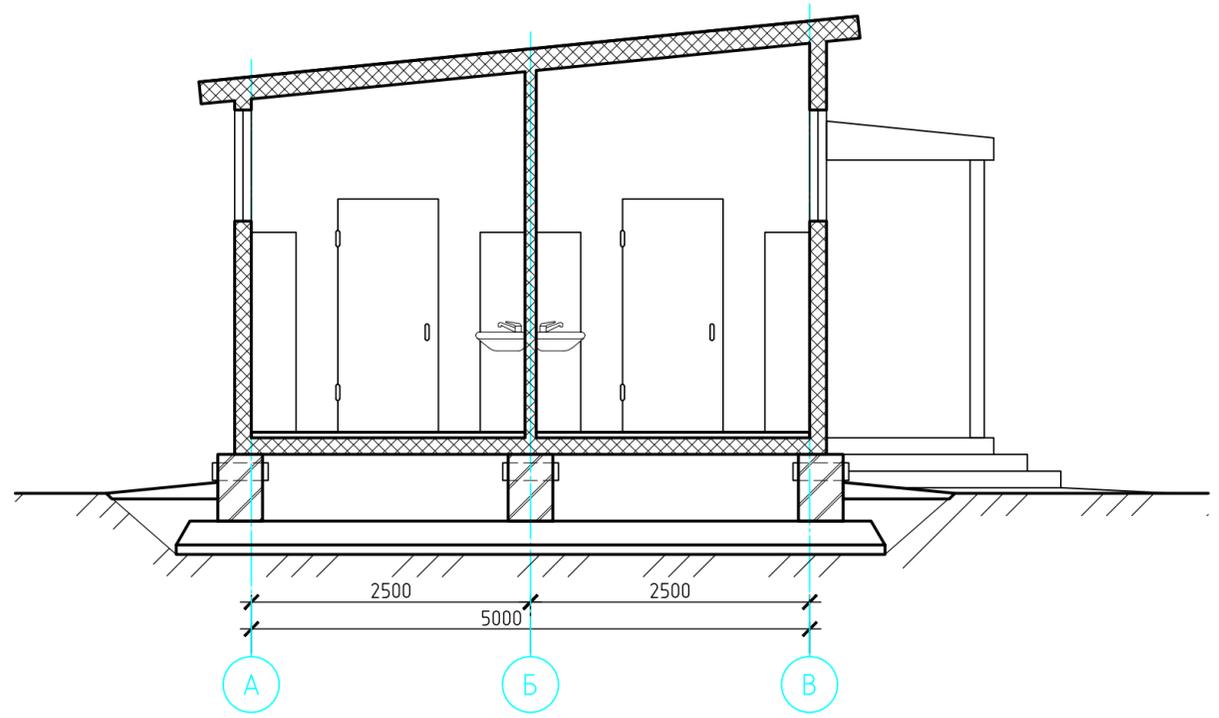
Копировал

А3

План
М 1:50



Разрез 1-1
М 1:50



Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Категория
1	Гардеробная женская	13,84	
2	Гардеробная мужская	13,84	
3	Раздевалка	4,13	
4	Раздевалка	4,13	
5	Санитарный узел	1,50	
6	Санитарный узел	1,50	
7	Душевая	2,00	
8	Душевая	2,00	
9	Сушильный шкаф	0,77	В4
10	Сушильный шкаф	0,77	В4
11	Коридор	8,50	
12	Комната приема пищи	12,25	

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

						1130-02-П-ИОС7.1.1.ГЧ			
						Теплофикационный модуль термokatалитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации г. Омска			
1	-	зам.	15-41	<i>[Signature]</i>	12.15	Первый этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		п	24	
Разработал						Лабров	<i>[Signature]</i>		
Н. контр.						Чеснакова	<i>[Signature]</i>	07.13	
ГИП						Бахметов	<i>[Signature]</i>	07.13	
						Бытовые помещения. План на отм. 0,000. Разрез 1-1. М 1:50			
						ООО "ПСФ "Водпроект"			
						Копировал			
						А4x3			