



Общество с ограниченной ответственностью

«ТАТГРАЖДАНПРОЕКТ»

тел./факс: (843) 204-26-10, (843) 204-26-11,

e-mail: proekt@tatgp.ru www.tatgp.ru

ИНН/КПП 1660274480/166001001 ОГРН 1161690116720

420140 РТ г. Казань, ул. Ю. Фучика, 98А

Свидетельство №1090.01-2017-1660274480-П-166 от 15.02.17г.

**Заказчик - Муниципальное бюджетное учреждение
«Арамилская Служба Заказчика»**

**«Строительство централизованной системы водоотведения поселка Арамил
с подключением в централизованную систему водоотведения поселка
Светлый»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.

Искусственные сооружения.

Подраздел 2. Водоотведение.

Часть 2. Система очистных сооружений

218/19-ТКР.НК2

Том 3.2.2



Общество с ограниченной ответственностью

«ТАТГРАЖДАНПРОЕКТ»

тел./факс: (843) 204-26-10, (843) 204-26-11,

e-mail: proekt@tatgp.ru www.tatgp.ru

ИНН/КПП 1660274480/166001001 ОГРН 1161690116720

420140 РТ г. Казань, ул. Ю. Фучика, 98А

Свидетельство №1090.01-2017-1660274480-П-166 от 15.02.17г.

**«Строительство централизованной системы водоотведения поселка Арамиль
с подключением в централизованную систему водоотведения поселка
Светлый»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.

Искусственные сооружения.

Подраздел 2. Водоотведение.

Часть 2. Система очистных сооружений

218/19-ТКР.НК2

Том 3.2.2

Главный инженер

Главный инженер проекта



Д.Р.Мустакимов

А.Е.Ахмадулин

«Строительство централизованной системы водоотведения поселка Арамилы с подключением в централизованную систему водоотведения поселка Светлый»

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	218/19-ИГДИ	Инженерно-геодезические изыскания	
	218/19-ИГИ	Инженерно-геодезические изыскания	
	218/19-ИЭИ	Инженерно-экологические изыскания	
1	218/19-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	218/19-ППО	Раздел 2. Проект полосы отвода. Водоотведение	
		Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.	
3.1	218/19-ТКР.ЭС	Подраздел 1. Электроснабжение	
3.2.1	218/19-ТКР.НК1	Подраздел 2. Водоотведение Часть 1. Наружные сети канализации	
3.2.2	218/19-ТКР.НК2	Подраздел 2. Водоотведение Часть 2. Система очистных сооружений	
3.3	218/19-ТКР.АД	Подраздел 3. Подъездная дорога к КНС	
4	218/19-ИЛО	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	
5	218/19-ПОС	Раздел 5. Проект организации строительства	
6	218/19-ПОД	Раздел 6. Проект организации работ по сносу(демонтажу) линейного объекта	Не разрабатывается
7	218/19-ООС	Раздел 7. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
8	218/19-ПБ	Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
9	218/19-СМ	Раздел 9. Смета на строительство	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

218/19-СП

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Ахмадулин			07.19
Н. контр.		Ильина			07.19
ГИП		Ахмадулин			07.19

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
П	1	1
ООО «Татпромпроект»		

Содержание

Текстовая часть

а) сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристику принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции - для объектов производственного назначения	2
б) обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд для объектов производственного назначения.....	7
в) описание источников поступления сырья и материалов – для объектов производственного назначения	7
г) описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции – для объектов производственного назначения	7
д) обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования – для объектов производственного назначения;	8
е) обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов;	8
ж) требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах, - для объектов производственного назначения	8
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) - для объектов производственного назначения	8
и) сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности - для объектов производственного назначения	8
к) перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий)	9
л) описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе, - для объектов производственного назначения	9
м) результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям) - для объектов производственного назначения	10
н) перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	10
о) сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов - для объектов производственного назначения	10
п) описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	10

Приложение. Расчет основных параметров очистных сооружений

						<i>ИОС7</i>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		3

органики, отсутствия растворённого кислорода и соотношения NO₃/БПК. В качестве источника углерода выступают сточные воды.

Далее иловая смесь поступает во вторичный отстойник, где происходит разделение иловой смеси на осветлённые стоки и активный ил, который циркулирует (с помощью циркуляционных насосов) из вторичных отстойников в аэротенки. Избыточный активный ил по напорному трубопроводу М14 подаётся в ёмкость-стабилизатор, откуда в самотёчном режиме по трубопроводу М15 подаётся в илонакопитель, где избыточный ил уплотняется до влажности 95% и перекачивается, с помощью насоса перекачки уплотнённого ила, на обезвоживатель. С помощью обезвоживателя ил уплотняется до влажности 80% и вывозится в места согласованные с надзорными органами. Для лучшего обезвоживания в обезвоживатель дозируется, с помощью насоса-дозатора флокулянта Н1, флокулянт, который готовится в ёмкости приготовления флокулянта Е2.

Осветлённые во вторичном отстойнике стоки подаются, для более тонкого осветления, на механические фильтры (существующие). Промывные воды после фильтров направляются в приёмный резервуар.

Для удаления фосфатов, насосами дозаторами коагулянта, во вторичные отстойники. Коагулянт дозируется из ёмкости дозирования коагулянта Е4.

Отфильтрованные стоки, в напорном режиме поступает на установки ультрафиолетового обеззараживания УФ 1/1-1/3, 2 раб. 1 резерв.

Далее очищенный и обеззараженный сток поступает на выпуск.

В процессе работы очистных сооружений образуются следующие виды осадков:

- отбросы, задержанные механической решеткой,
- избыточный активный ил из вторичного отстойника.

Отбросы с сороулавливающей корзины, песок и обезвоженный осадок утилизируются специализированными организациями на полигоны производственных отходов.

Обезвоженный осадок складывается на гигиенический поддон, существующих очистных сооружений для дальнейшего вывоза и утилизации на полигоне по договору. Для улучшения влагоотдающих свойств осадка в него добавляется флокулянт катионный «Праестол». Рабочий раствор готовится из гранулированного флокулянта.

Концентрация рабочего раствора флокулянта – 0,1%. Для приготовления раствора флокулянта используется ёмкость приготовления флокулянта. Объем бака – 200 литров. Флокулянт загружается в контейнер и разводится водой из сети В1.

Для приготовления 200 литров рабочего раствора требуется 200 гр коагулянта и 200 л воды. Далее насосом-дозатором готовый раствор флокулянта подается на шнековый обезвоживатель. Фугат, образующийся в процессе обезвоживания осадка, значительно загрязнён органикой и поэтому направляется в голову сооружений на очистку в самотечном режиме по трубопроводу Ø 160х9,6.

Подача воздуха в систему аэрации аэротенков осуществляется от воздуходувки В1/1-В1/4.

б) обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд - для объектов производственного назначения

Суммарная потребность в электроэнергии на технологические нужды (без учета затрат на отопление и освещение) составляет:

$N_{расч} = 108,1$ кВт, $N_{уст} = 110,22$ кВт.:

Потребности в воде для технологических нужд составляют 0,5 м³/ч.

в) описание источников поступления сырья и материалов – для объектов производственного назначения

Хозяйственно - бытовые и приравненные к ним по составу производственные сточные воды от посёлка Светлый в Свердловской област , а также бытовой сток, фугат и дренажные сточные воды от технологических зданий.

г) описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции – для объектов производственного назначения

Для контроля качества исходной, очищенной и обеззараженной сточной воды оборудованы точки отбора проб. Точки отбора находятся на установках ультрафиолетового обеззараживания . Отбор проб производится согласно НВН 33-5.3.01-85 «Инструкция по отбору проб для анализа сточных вод».

Показатели очищенной и обеззараженной сточной воды должны соответствовать нормативам на сброс сточных вод в рыбохозяйственные водоемы.

Усредненные характеристики качества бытового стока приведены в табл. 1

Табл. 1. Качество исходной и очищенной сточной воды.

№ п/п	Показатель	Поступающие стоки, не более мг/л	Очищенные стоки, не более мг/л
1	Взвешенные вещества	260	3
2	БПК ₅	240	3
3	Азот аммонийный	42	0,4
4	Фосфаты P-PO ₄	6	0,2
5	Хлориды	до 35	35
6	pH	6.0-7.5	6.5-7.5
7	Жиры	Отсутствие	Отсутствие
8	Специфические и токсические загрязнения	Отсутствие	Отсутствие

1д) обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования – для объектов производственного назначения;

Очистные сооружения разработаны по техническому заданию заказчика

. Сравнительных вариантов не разрабатывается.

е) обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов;

Для отбросов от механических решеток и для обезвоженного осадка необходим самосвал.

Периодичность вывоза осадка устанавливается на стадии проведения пуско-наладочных работ, но не реже 1 раза в месяц для биологических очистных сооружений.

ж) требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах, - для объектов производственного назначения

Данные сооружения не относятся к опасным производственным объектам.

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) - для объектов производственного назначения

Не имеет.

и) сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности - для объектов производственного назначения

Предусматриваемый уровень автоматизации позволяет эксплуатировать очистные сооружения с минимальным использованием ручного труда обслуживающего персонала.

Штатная численность персонала площадки очистных сооружений определена исходя из производительности и на основании опыта эксплуатации такого рода сооружений.

Фактическая численность персонала определяется с учетом сложившихся конкретных условий эксплуатации. Рекомендуемое количество штата персонала очистных сооружений, при производительности станции очистки 600 м³/сут., в соответствии с группой санитарной характеристики производственного процесса, представлено в табл.2

Таблица 2

№ п/п	Должность	Категория работающего	Группа санитарной	Количество работающих,	
			характеристики производственного процесса	всего	чел. в смену
1	Оператор очистных	Рабочий	3а	4	1
2	Всего			4	1

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

Перечень мероприятий согласно разделу 10 Трудового Кодекса РФ.

л) описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе, - для объектов производственного назначения

Автоматизация работы очистных сооружений предусматривает:

- автоматическое управление работой насосного оборудования;
- автоматическое управление работой мембранных блоков;
- передача информации о работе ОС на пульт диспетчера и возможность получения отчета о работе сооружений за заданный период времени;
- сигнализация об аварийных ситуациях и неисправности оборудования (сигнал о прекращении работы компрессоров, включении в работу резервных агрегатов, сигнал об аварии от шкафов управления установок обеззараживания воды;
- передача сигнала об аварии в эксплуатирующую организацию при помощи GSM-модема.

м) результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям) - для объектов производственного назначения

См. раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в составе данного проекта.

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

Сооружения ОС оборудованы вентиляционными стояками. Сведения о

						ИОС7	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

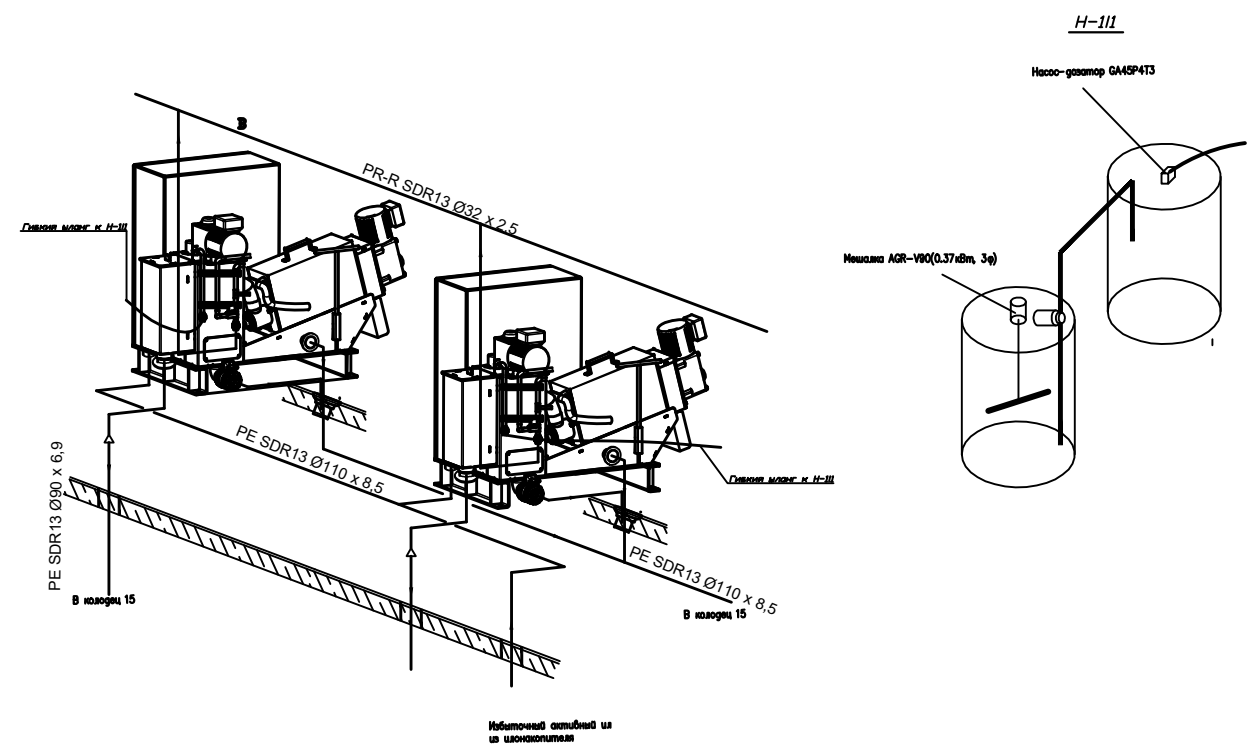
воздействии на окружающую среду см. раздел ООС

о) сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов - для объектов производственного назначения.

Наименование отхода	Производство (наименование)	Опасные свойства	Класс опасности для ОПС по ФККО	Количество, т/год
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (сырые отбросы)	Механическая очистка сточных вод	Не установлены	5	18,00
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (обезвоженный осадок)	Биологическая очистка	Не установлены	4	429,00
Всего:			т	447,00

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

Технологические регламенты для данного типа определяется перед началом эксплуатации.



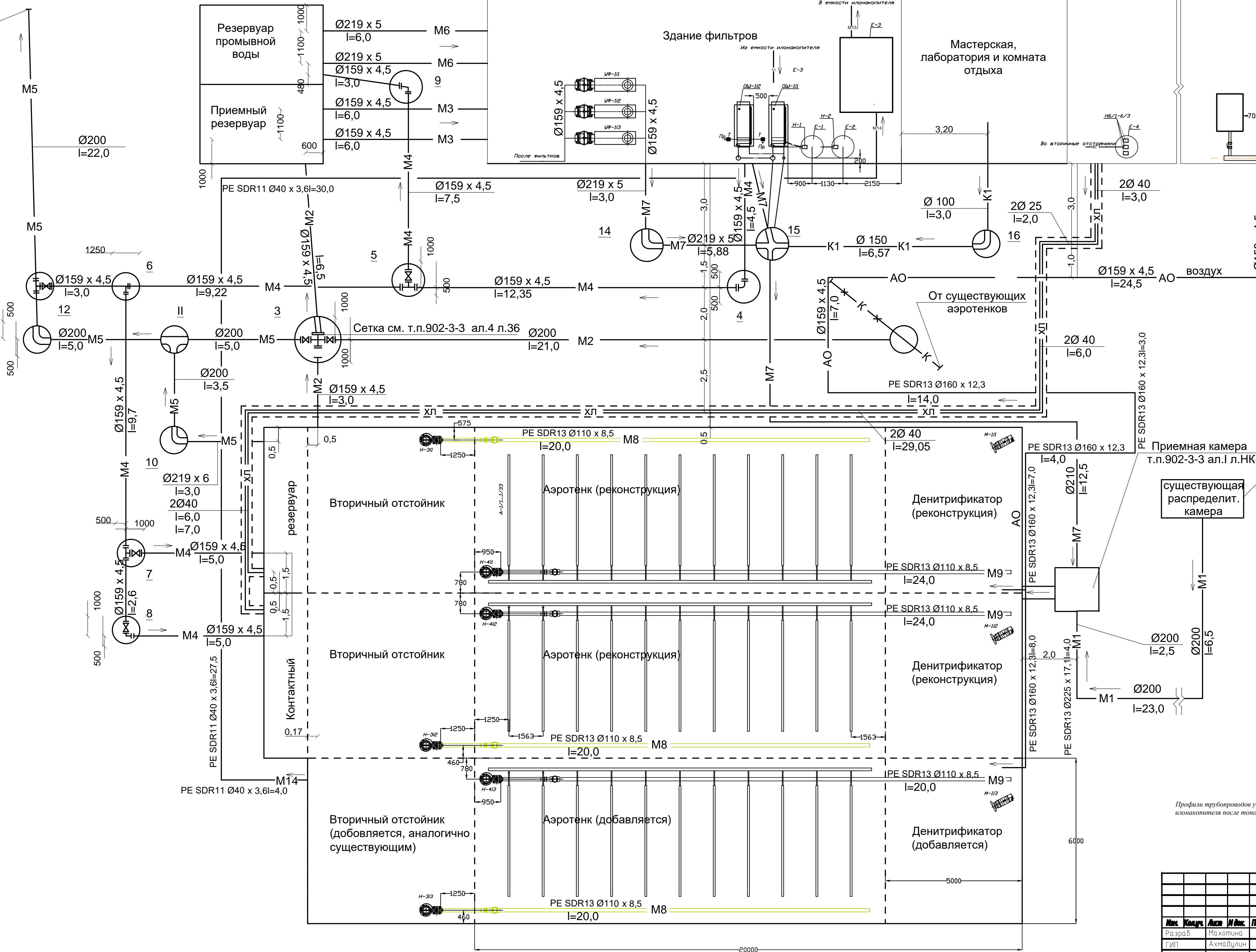
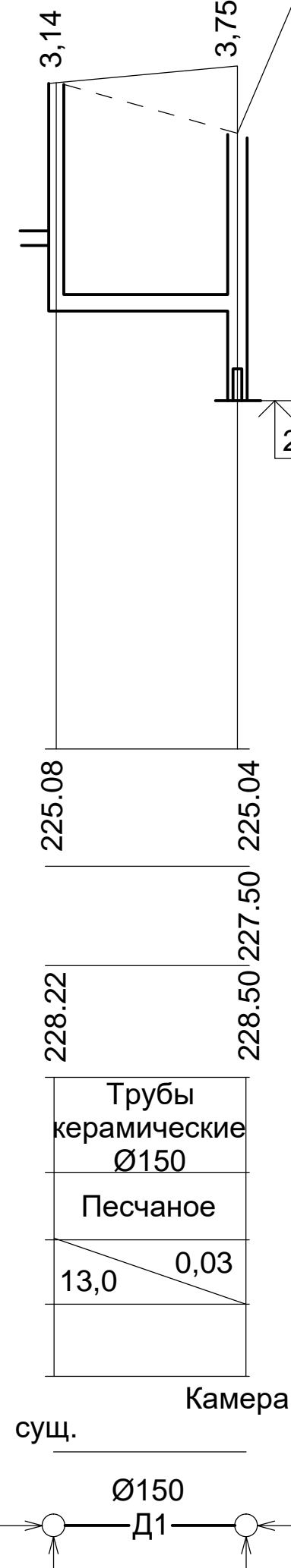
Продолжение				
N поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
Н5	Насос перекачки уплотненного ила из илонакопителя	1	Q=2м3/час, Н=10м	
Н6/1-6/3	Насос дозатор коагулянта	3		Зав. + 1рез.
ОШ1/1-1/2	Обезвоживатель шнековый	2	Q=2м3/час по 98% раств.	
УФ1/1-1/3	Обезвоживатель шнековый	3	Q=2м3/час по 98% раств.	Зав. + 1рез. на складе

Продолжение				
N поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
Е6	Емкость илонакопитель	1	V=25м3	
М1/1-М1/3	Мешалка погружная	4		Зав. + 1рез. на складе
Н1	Насос дозатор флокулянта	1		
Н2	Насос перекачивающий	1	Q=2м3/час, Н=5м	
Н3/1-3/3	Насос циркуляции ила	4	Q=33м3/час, Н=8м	Зав. + 1рез. на складе
Н4/1-3/3	Насос нитратной циркуляции	4	Q=26м3/час, Н=8м	Зав. + 1рез. на складе

Экспликация оборудования				
N поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
А1/1...А1/33	Трехфазные азарторы HYDRIG	33	L=4м	
В1/1-1/4	Воздуходувка HYDRIG	4	Q=52,4м3/мин, Н=300мбар	
Е1	Емкость расходная флокулянта	1	V=200л	
Е2	Емкость приготовления флокулянта	1	V=200л	
Е3	Емкость стабилизатор	1	V=5000л	
Е4	Емкость расходная коагулянта	1	V=200л	

Выпуск очищенных стоков в существующий коллектор Ø300

Камера дренажных стоков с насосом



Условные обозначения проектируемых трубопроводов		
№	Обозначения	Наименование
— M1 —	—	Хоз-бытовая канализация
— M2 —	—	Биологически очищенные стоки
— M7 —	—	Промывные стоки после фильтрации и фугат после обезвоживателя
— M8 —	—	Трубопровод циркуляции активного ила
— M9 —	—	Трубопровод нитратной циркуляции
— M10 —	—	Трубопровод перелива
— M11 —	—	Трубопровод фугата
— M12 —	—	Трубопровод подачи уплотненного ила на обезвоживатель
— В —	—	Трубопровод хозяйственно-питьевой воды
— АО —	—	Трубопровод подачи воздуха
— Ф1 —	—	Трубопровод флокулянта
— КГ1 —	—	Трубопровод коагулянта
— M14 —	—	Трубопровод подачи избыточного ила в стабилизатор
— M15 —	—	Трубопровод подачи стабилизированного ила в уплотнитель

Профили трубопроводов уточнить и место расположения илонакопителя после топоросъемки.

						218/19-НК2		
						«Строительство централизованной системы водоотведения поселка Арамчиль с подключением в централизованную систему водоотведения поселка Светлый»		
Изм.	Контр.	Авт.	Н.Д.	Л.Д.	Д.Д.	Реконструкция системы очистных сооружений	Смет.	Авт.
Разраб.	Махоткина	06.19						
ГИП	Ахмадуллин	06.19						
						ООО "ТАТТРАЖДАПРОЕКТ" г.Казань		
Н. контр.	Ильина	06.19				1		

Определение расхода
воздуха

Расход воздуха на аэрацию	
Суточный расход сточных вод,м³/сут	800
Средний часовой расход,м³/ч	33,3
Норма расхода воздуха на аэрацию Qaиг,м³/ч	20
Расход воздуха на аэрацию,м³/ч	666,7
Расход воздуха для эрлифтов	
Количество эрлифтов,шт	0
Расход воздуха для эрлифтов,м³/ч	0,0
Суммарный расход воздуха	666,7

м³/ч
11111,1
л/мин

м³/ч
0,0
л/мин

м³/ч
11111,1
л/мин

		отбросы с решеток			масса	
		объём , м³/сут	масса , т/сут	влажность , %	т/мес	т/год
производительность , м³	800	0,0877	0,0002		0,0054	0,0658
число жителей, чел.	4000	песок				
водопотребление, л/сут*чел	200	объём , л/сут	масса , кг/сут	влажность , %		
эффективность работы первичных отстойников по взвешенным веществам, %	60	80,00	120,00	60,00	3600,0	43800,0
эффективность работы первичных отстойников по БПК	40	сырой осадок				
БПК _{полн.} очищенной воды, мгО ₂ /л	3	объём , м³/сут	масса , т/сут	влажность , %		
БПК _{полн.} , мгО ₂ /л	375	3,467	0,104	97,0	3,12	37,96
взвешенные вещества, мг/л	325	избыточный активный ил				
прозор решеток, мм	16	объём , м³/сут	масса , т/сут	влажность , %		
взвешенные вещества после первичного отстойника, мг/л	130	13,720	0,137	99,000	4,1160	50,0780

Необходимая длина трубчатых аэраторов	
Нагрузка на 1п.м. аэратора,м³	3
Общая длина аэраторов,м	222, 2

нагрузка на
аэратор 2-
5м3/п.м.
(максимальна
я 10м3/п.м.)

БПК _{полн.} в осветлённой воде, мгО ₂ /л	225	смесь сырого осадка и ИАИ				
		объём , м³/сут	масса , т/сут	влажность , %		
		17,187	0,241	98,60	7,2360	88,0380
		обезвоженный осадок				
исходные данные		объём , м³/сут	масса , т/сут	влажность , %		
		расчётные значения	1,206	0,964 8	80	28,944 0

ООО ""

Объект
г:
Заказ
чик:

Рассчитываемая
система / участок:



Расчет биологической очистки сточных вод с применением мембранных блоков



1. Область применения расчета:			
Данный алгоритм позволяет рассчитывать сооружения биологической очистки сточных вод хозяйственно-бытовой и промышленной канализации. Предусмотрена очистка сточных вод от органических загрязнений и азотсодержащих соединений активным илом с дальнейшей фильтрацией. Предусмотрены следующие этапы очистки: денитрификация (в бескислородном резервуаре), аэрация и нитрификация (в аэробном резервуаре) - с рециклом в бескислородный, отстаивание (с рециклом активного ила в аэробный).			
2. Исходные данные:			
2.0 Средний суточный расход, Q _{сут} :	800,00	м³/сут	- средний суточный расход
2.0 Средний часовой расход, Q:	33,3333	м³/час	- среднесуточный расход / 24 ч
2.1 Рециркуляция активного ила из вторичного отстойника в аэробный резервуар, Q _{М-О} :	100,000	м³/час	- обычно от 2 до 5 среднечасовых расходов

2.2 Показатель ХПК в сточной воде, S_0 :	450,00	мг/л	- приблизительно 1,5 от уровня БПК
2.3 Показатель ХПК в очищенной воде (ПДК), S_e :	3,50	мг/л	- приблизительно 1,5 от уровня БПК
2.4 Азот по Кьельдалю в сточной воде, $S_{TKN,0}$:	50	мг/л	- по результатам анализа сточной воды
2.5 Азот по Кьельдалю в очищенной воде (ПДК), $S_{TKN,e}$:	1	мг/л	- менее 1 мг/л
2.6 Азот нитратный в сточной воде, $S_{NO3,0}$:	1,5	мг/л	- по результатам анализа сточной воды
2.7 Азот нитратный в очищенной воде, $S_{NO3,e}$:	9	мг/л	- требуемая конц. азота нитратного в очищ. воде может быть достигнута изм. рецирк. из аэробного рез. в аноксидный (Q_{O-AO})
2.8 Доля азота по Кьельдалю в активном иле, i_{XB} :	0,095	г TKN/г MLSS	-справочная величина
2.9 Отношение ХПК к дозе активного ила (COD/MLSS), λ	1,1		- от 1,1 до 1,2
2.10 Концентрация растворенного кислорода в аэробном резервуаре, DO_0 :	2	мг/л	- 1-3 мг/л
2.12 Скорость окисления ХПК активным илом в аноксидном резервуаре (F/M), F_{AO} :	0,64	г ХПК/г MLSS/сут	- обычно от 0,5 до 1
2.13 Скорость окисления ХПК активным илом в аэробном резервуаре (F/M), F_O :	0,16	г ХПК/г MLSS/сут	- 0,08-0,24 для MBR
2.14 Доза активного ила в аэробном резервуаре, X_0 :	2	г/л	- от 8 до 12 г/л
2.15 Возраст активного ила, SRT:	19	сут	- подобрать значение, чтобы $QX_{x,temp}$ было равно QX_x
2.20 Температура сточной жидкости зимой, T:	15	°C	- минимальная температура сточных вод

3. Основные расчетные параметры:			
3.1 Прирост активного ила, QX_x :	5,3142	кг/час	- $QX_x = QY_{obs}(S_0 - S_e)$
3.2 Удельный прирост активного ила, Y_{obs} :	0,36	г MLSS/г ХПК	- можно ввести вручную, формула справедлива для сточных вод с умеренным уровнем азота по Кьельдалю

3.3 Объем бескислородного резервуара (для денитрификации), V_{AO} :	356,978 1	m^3	- $F/M = Q$ $S_o/X/V_o$
3.4 Гидравлическое время пребывания сточной воды в денитрификаторе, $t_{HRT,AO}$:	10,7	час	- $t_{HRT,AO}=V_{AO}/Q$
3.5 Объем аэробного резервуара (для нитрификации, аэрации), V_o :	931,564 7	m^3	- $F/M = Q$ $S_o/X/V_o$
3.6 Гидравлическое время пребывания сточной воды в аэробном резервуаре, $t_{HRT,O}$:	27,9	час	- $t_{HRT,O}=V_o/Q$
3.9 Рециркуляция стоков из аэробного резервуара в аноксидный, Q_{O-AO} :	123,798 2	$m^3/час$	- требуется, чтобы снизить концентрацию нитратов на выходе, $Q_{O-AO}=Q/(M_{NO3-O,O}/M_{NO3-O}-1)$
3.10 Доза ила в аноксидном резервуаре, X_{AO} :	1,6	г/л	- $X_{AO}=X_oQ_{O-AO}/(Q+Q_{O-AO})$

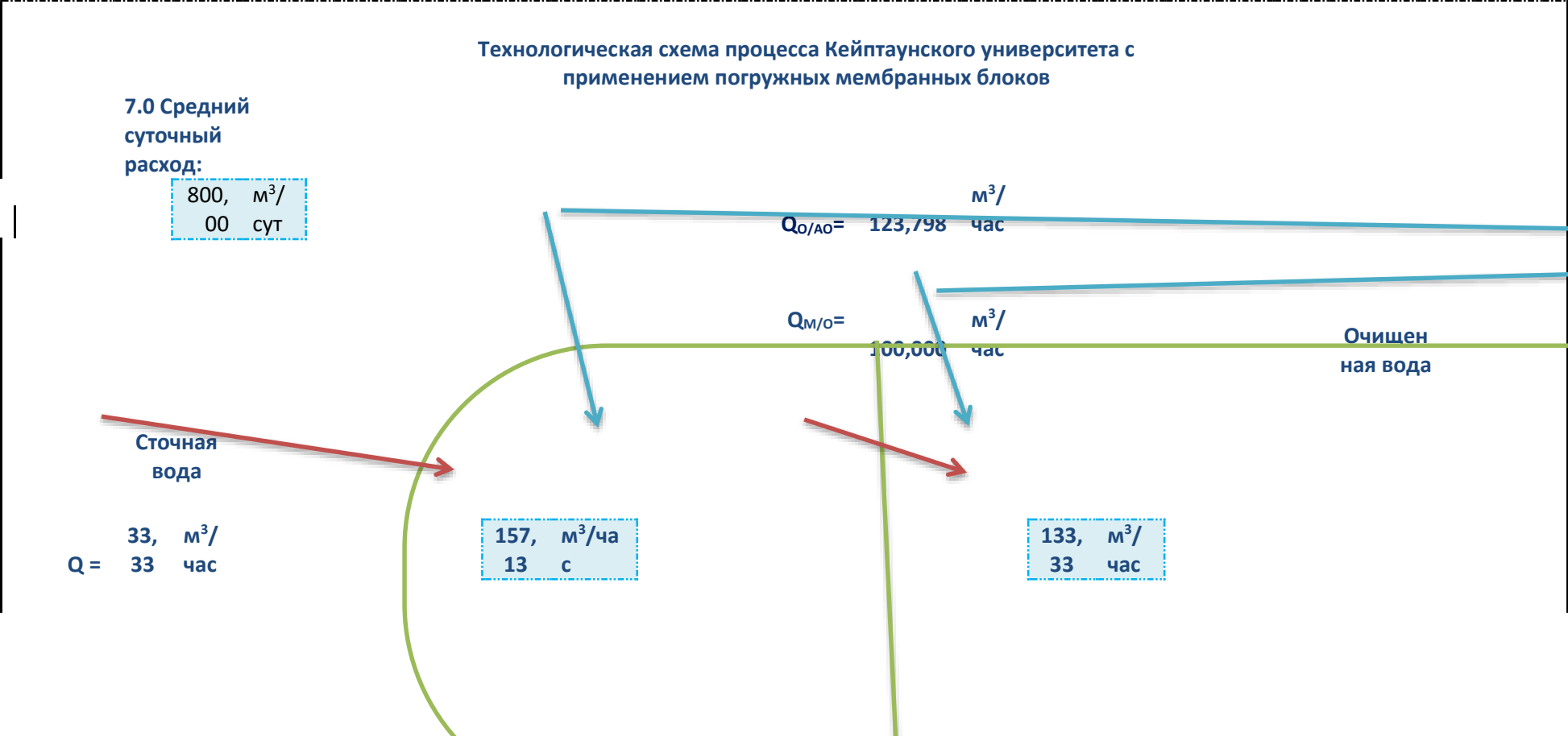
4. Контрольные значения:			
4.1 Требуемая удельная скорость денитрификации, SNDR:	0,040	г NO3-N/г MLSS/сут	- удовлетворяет, если данное значение меньше чем значение по графику (из п. 4.2)
4.2 Удельная скорость денитрификации по графику, $SNDR_o$:	0,141	г NO3-N/г MLSS/сут	- $SNDR_{max}=0.25F_{AO} \times 1.026^{(T-20)}$, уравнение справедливо, когда $F/M < 1$ г ХПК/г MLSS/сут

5. Расчет потребности в кислороде (для аэробного резервуара):			
5.1 Потребный кислород для окисления ХПК, $O_{2,carbon}$:	9,0377	кг/час	- $O_{2,carbon}=Q(S_o-S_e)(1-\lambda Y_{obs})/1000$
5.2 Потребный кислород для окисления азота по Кьельдалю, $O_{2,TKN}$:	5,1572	кг/час	- $O_{2,TKN}=4.57Q((S_{TKN,o}-S_{TKN,e})/1000 - i_{XB}QX_x)$
5.3 Молекулярный кислород, образованный при денитрификации, $O_{2,Denit}$:	-2,5125	кг/час	- $O_{2,Denit}=-2.86(Q(S_{TKN,o}-S_{TKN,e} + S_{NO3,o}-S_{NO3,e})/1000 - i_{XB}QX_x)$
5.7 Общая потребность в кислороде для аэробного резервуара, $O_{2,total}$:	11,6824	кг/час	- используйте расчет воздухоудовок, чтобы получить требуемую мощность

6. Прочие промежуточные расчеты:			
6.1 Эффективная загрузка ХПК для аэробного резервуара, $M_{COD,O}$:	12,4209	кг/час	- исходное ХПК минус молекулярный кислород за счет денитрификации и

			минус растворенный кислород в аэробном резервуаре, $M_{COD,O}=QS_o/1000+O_{2,Denit}-QDO_o/1000$
6.2 Количество азота по Кьельдалю в избыточном иле, $M_{TKN,Bio}$:	0,5048	кг/час	- количество азота, поглощённое избыточным илом, $M_{TKN,Bio}=i_{XB} QX_x$
6.3 Количество азота по Кьельдалю, подвергшееся нитрификации, $M_{TKN,O}$:	1,1285	кг/час	- $M_{TKN,O}=Q(S_{TKN,O}-S_{TKN,e})/1000-M_{TKN,Bio}$
6.4 Загрузка нитратов для денитрификации, $M_{NO3-N,O}$:	1,1785	кг/час	- $M_{NO3-N,O}=M_{TKN,O}+QS_{NO3,O}/1000$
6.5 Фактическое количество нитратов, подвергнутое денитрификации, M_{NO3-N} :	0,9285	кг/час	- $M_{NO3-N}=M_{NO3-N,O}+Q(S_{NO3,O}-S_{NO3,e})/1000$
6.6 Коэффициент полезного действия денитрификатора, e_{Denit} :	0,79	-	- $e_{Dinit} = M_{NO3-N}/M_{NO3-N,O}$

7. Технологическая схема:



MLS
S= 1,6 г/л

MLSS = 2 г/л

$V_{AO} = 356,9$
= 781 м³

$V_o = 931,564$
7 м³

М
3

Бескислоро
дный
резервуар

Аэробны
й
резерву
ар

Вторич
ный
отстойн
ик

М
2

Состави
л: инженер //
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)
)

Проверил: /

(должность) (подпись) (Ф.И.О.)
_____/

Дата:

2.1 Согласно п. 5.13 СНиП 2.04.03-85 количество отбросов при величине прозора, мм, принимается:	Ширина прозоров, мм			Количество отбросов, на 1 чел, л/год			
	16-20				8		
	25-35				3		
	40-50				2,3		
	60-80				1,6		
	90-125				1,2		
	Принимаем количество отбросов, q ₀ , л/год					8	-
2.2 Плотность отбросов, ρ, кг/м ³					750	-	
2.3 Объем отбросов с решетки, V, м ³ /год					32,00	- V = n*q ₀	
2.4 Масса отбросов с решетки, m _{реш} , т/год					24,00	- m=p*V	
3. Количество осадка с песколовки							
3.1 Песколовка присутствует в очистных сооружениях:					ИСТИНА	- да, если Q => 100 м ³ /сут	
3.2 Количество отбросов с человека, q ₀ , л/сут					0,02	- согл. п. 6.31 СНиП 2.04.03-85	
3.3 Плотность отбросов, ρ, т/м ³					1,5	-	
3.4 Объем отбросов песка, q, л/сут					80,00	- V = n*q ₀	
3.5 Масса отбросов песка, m _{песк} , т/год					43,80	- m=p*V	
4. Количество осадка при первичном отстаивании							
4.1 Масса сухого вещества уловленного за сутки осадка, M _{сух} , т/сут					0,216	- M _{сух} = C(0,01Э)KQ/(1000*1000)	
4.2 Плотность осадка, ρ _{ос} , т/м ³					1,20	-	
4.3 Объем осадка за сутки, V _{ос} , м ³ /сут					3,60	- V = 100M _{сух} / ((100-B _{ос})*ρ _{ос})	
5. Количество осадка при вторичном отстаивании							
5.1 Взвешенные вещества с учетом осветления, C _о , мг/л					100	- C ₀ = C(100-Э)/100	
5.2 БПК _{полн} с учетом осветления, L _о , мгО ₂ /л					218	- L _о = L - 0,01CЭ(1-0,3)	

5.3 Прирост активного ила, P_i , мг/л	145	- $P_i = 0,8C + 0,3БПК_{полн}$		
5.4 Плотность активного ила, ρ , т/м³	1,00	-		
5.5 Прирост активного ила G_i при влажности $\varphi = 99\%$, м³/сут	11,63	- $G_i = ((P_i \cdot Q / \rho_{воды}) \cdot 100) / (100 - \varphi)$		
6. Количество обезвоженного осадка				
6.1 Объем обез-го осадка от первичного отстаивания, $V_{осо}$, м³/сут	0,95	- $V_{осо} = V_{ос} \cdot (100 - B_{ос}) / (100 - w)$		
6.2 Масса осадка от первичного отстаивания, $m_{осо}$, т/год	415	- $m_{осо} = \rho_{ос} \cdot V_{осо} \cdot 365$		
6.3 Объем обез-го осадка от вторичного отстаивания, G_o , м³/сут	0,61	- $G_o = G_o \cdot (100 - \varphi) / (100 - w)$		
6.4 Масса осадка от вторичного отстойника, m_G , т/год	223	- $m_G = \rho \cdot G_o \cdot 365$		
7. Суммарное количество отходов				
Наименование отхода	Производство (наименование)	Опасные свойства	Класс опасности отхода для ОПС по ФККО	Количество, т/год
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (сырые отбросы)	Механическая очистка сточных вод	Не установлены	5	24
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (песок из песколовок)	Улавливание на песколовках	Не установлены	4	44
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (обезвоженный осадок)	Биологическая очистка	Не установлены	4	638
Всего:				706 т



Расчет реагентов для канализационных очистных сооруже

- вводит
пользователь

- считает
программа

1. Исходные данные		
1.1 Производительность очистных сооружений, Q, м³/сут	800	-
1.2 То же, м³/час	33,3	- Q/24
1.3 Концентрация по фосфору на входе, P, мг/л	5,3	- данные входящего стока
1.4 Коэффициент участия фосфора в приросте активного ила, K _ф	0,8	- 0,8 - для хоз.-бытового стока
2. Расчет коагулянта для дефосфотации		
2.1 Доля Al к единице P в реакции химического удаления фосфора	0,87	- Al ³⁺ + PO ₄ ³⁻ -> AlPO ₄
2.2 Доза алюминия для осаждения фосфатов, Cal, мг/л	3,69	- C _{al} = P*K _ф *доля Al
2.3 Доза Al ₂ O ₃ исходя из доли Al в молярной массе соединения - 53%, C _{al2o3} , мг/л	6,96	- C _{al2o3} = C _{al} / 0,53
2.4 Доза товарного продукта Аква Аурат 30, d, мг/л стоков	23,20	- dAA30 = C _{al2o3} *100% / 30
2.5 То же, кг/м³ стоков	0,023	- dAA30 / 1000
2.6 Суточный расход коагулянта, кг/сут	18,56	- Q * dAA30
2.7 Концентрация рабочего раствора коагулянта, %	9	- стандартно 9%
2.8 Доза раствора коагулянта, мг/л стоков	77	- d*100% / концентр. р-ра
2.9 То же, л/м³ стоков	0,077	- доза раствора / 1000
2.10 Расход раствора коагулянта, л/час	2,6	- Q/24 * доза раствора
2.11 Объем реагентного хозяйства, V _{рх} , л	200	- объем емкости для приготовления раствора
2.12 Требуемый объем воды для приготовления раствора, л	140	- V _{рх} - m _{тов.пр} /ρ
2.13 Требуемая масса товарного продукта для приготовления раствора, кг	60	- (конц. р-ра коаг. * 100% / 30%)/100% * V _{рх}
3. Расчет флокулянта для обезвоживания		
3.1 Расход флокулянта на 1 м³ исходных стоков, f, г	7,98	- опытные данные
3.2 Суточный расход флокулянта, кг/сут	6,38	- расход флок * Q
3.3 Концентрация рабочего раствора флокулянта, %	0,1	- стандартно 0,1%
3.4 Суточный расход раствора, л/сут	6384	- расход флокул * 100%
3.5 Часовой расход раствора, л/час	266	- суточный расход / 24
3.6 Объем реагентного хозяйства, V _{рхф} , л	200	- объем емкости для приготовления раствора

3.7 Требуемый объем воды для приготовления раствора, л	199,80	- $V_{рх} - m_{тов.пр.}/\rho$
3.8 Требуемая масса флокулянта для приготовления раствора, кг	0,20	- $V_{рх} * (конц. \text{ р-ра флокулянта})$