



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Муниципального казенного учреждения

ждения

«Дирекция муниципального заказа»
городского округа «Город Йошкар-Ола»
МУП «ВОДОКАНАЛ» г. Йошкар-Ола

Коротков А. Г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

(договор № 276 от 19 декабря 2018 г.)

Генеральный директор

Н. Ф. Фуртаев

Технический директор, к.т.н.

М. А. Есин

Начальник Технологического отдела,
к.т.н.

А. Н. Колотило

г. Москва-2018 г.



Список исполнителей

Главный инженер проекта	_____	Кривуца О. Ю.
	подпись	
Ведущий специалист	_____	Малбиев Б. Ю.
	подпись	
Ведущий инженер	_____	Реготун А. А.
	подпись	
Ведущий инженер	_____	Зинченко Д. Б.
	подпись	
Ведущий инженер	_____	Демяненко Е. В.
	подпись	
Инженер-технолог	_____	Беляева О. О.
	подпись	
Инженер-технолог	_____	Христенко А. Н.
	подпись	



Содержание

1.	Краткая характеристика объекта реконструкции	7
2.	Расчетный расход сточных вод	16
3.	Расчетные значения загрязняющих веществ поступающих сточных вод	17
4.	Расчетные значения загрязняющих веществ поступающих сточных вод	18
Примечание: *достижение показателей за рамками выполнения работ по договору.		18
5.	Направления модернизации и реконструкции для улучшения эффективности их работы	19
5.1	Принятая технологическая схема очистки сточных вод и обработки осадков.....	21
5.2	Достижимое качество очистки.....	27
5.3	Технологическая карта работы ОСК после реконструкции	27
6.	Объем реконструкции ОСК	31
6.1	Объекты реконструкции и нового строительства	31
6.2	Состав работ по реконструкции ОСК	33
6.3	Состав работ по реконструкции ОСК	36
6.4	Этапность выполнения работ	37



Реферат

Ключевые слова:

СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ, ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, КАЧЕСТВО ОЧИСТКИ, РЕКОНСТРУКЦИЯ

Вид работ:	Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы.
Наименование работы:	Основные технические решения. № 276 от «19» декабря 2018г.
Основание для выполнения работ:	Контракт №276 от 19.12.2018 г. между МУП «Водоканал», г. Йошкар-Ола, и АО «Май Проект», г. Москва.
Заказчик:	Муниципальное казенное учреждение «Дирекция муниципального заказа» городского округа «Город Йошкар-Ола»
Адрес заказчика:	424000, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Я. Эшпая, 158
Объект исследований:	Очистные сооружения канализации (ОСК) МУП «Водоканал», г. Йошкар-Ола.
Местонахождение:	Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Луначарского, д. 41.
Исходно-разрешительная документация, данные для проектирования, предоставляемая Заказчиком	<ul style="list-style-type: none">– Техническое задание;– Градостроительный план земельного участка;– Генплан объекта реконструкции с размещением зданий, сооружений, коммуникаций. М 1:500;– Ситуационный план М 1:2000;– Технические условия на подключение к инженерным сетям и коммуникациям: водоснабжения; хозяйственно-бытовой канализации; производственной канализации; электроснабжения; теплоснабжения; связи и др.;– Дефектные ведомости на оборудование, инженерные коммуникации и восстановительный ремонт строительных конструкций зданий и сооружений;– Исполнительная документация на реконструируемые здания и сооружения;– Данные по энергопотреблению существующими зданиями и сооружениями, в том числе теми, которые не входят в объем реконструкции.– Действующее на момент прохождения экспертизы Разрешение на сброс загрязняющих веществ в водные источники;



- Существующие тома ПДВ и СЗЗ;
- Материалы инженерных изысканий прошлых лет;
- Предоставить ликвидационные акты или иные разрешительные документы на здания и сооружения подлежащие демонтажу;
- Перечень исходных данных, необходимых для проектирования, может дополняться в процессе разработки ПД и РД.

Цель работ

Разработка проектно-сметной и рабочей документации по объекту: «Реконструкция очистных сооружений канализации (ОСК) г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством».

Стадийность проектирования

Две стадии в соответствии с постановлением Правительства РФ № 87 от 16.02.08 (с изменениями и дополнениями):
1. Проектная документация.
2. Рабочая документация.

Требования к проектной документации

Состав проектной документации принять в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.08 №87, ст. 48 Градостроительного кодекса РФ и в соответствии с другими действующими нормативными документами и требуемым объемом работ.

В составе проектной документации выполнить АСУ ТП. Состав и объем проектно-сметной документации, должен быть достаточным для проведения всех необходимых согласований контролирующих организаций и получения положительного заключения государственной экспертизы.

Состав и оформление разделов «Рабочая документация» должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 21.1101-2013 г.

Требования по вариантной и конкурсной разработке проектных решений

Не требуется. Разрабатывается один вариант технологической схемы.

Обозначения и сокращения:

- СВ – сточные воды;
- ПОС – правобережные очистные сооружения;
- ПО – первичные отстойники;



- ВО – вторичные отстойники;
- МО – сооружения механической очистки;
- БО – сооружения биологической очистки;
- ЦМО – цех механического обезвоживания осадка;
- а.с.в. – абсолютно сухое вещество;
- ВВ – взвешенные вещества;
- ХПК – химическое потребление кислорода;
- БПК5/БПКполн. – биохимическое потребление кислорода пятидневное / полное.

1. Краткая характеристика объекта реконструкции

Очистные сооружения канализации МУП «Водоканал» располагаются в юго-восточной части города, на правом берегу реки Малая Кокшага вблизи микрорайона Ширийково по адресу: ул. Луначарского, 41. Жилая застройка расположена в 300 м от ОСК.

Территория площадки очистных сооружений канализации занимает площадь 21,7 га, ограждена забором высотой 2,0 м (бетонный и деревянный на металлических опорах), и находится под круглосуточной ведомственной охраной (организовано 3 пункта охраны).

Проект строительства очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы разработан Ленинградским отделением института Гипрокоммунводоканал.

В 1967 г. введены в эксплуатацию сооружения механической очистки 1 очереди.

В 1976 г. введены в эксплуатацию сооружения биологической очистки 1 очереди производительностью 85 тыс. м³/сут.

В 1989 г. сдана в эксплуатацию 2 очередь механической очистки, в составе приёмной камеры, здания решёток, первичных отстойников.

В 2003 г. сдана в эксплуатацию и в октябре 2004 г. запущена в работу вторая очередь биологической очистки производительностью 85 тыс. м³/сут.

В октябре 2010 г, после полной реконструкции первичных отстойников, аэротенков и вторичных отстойников, запущена в работу первая линия механической и биологической очистки сточных вод.

В 2013 г. проведён капитальный ремонт ОСК (без замены оборудования).

В настоящее время общая производительность ОСК составляет 170 тыс. м³/сут. В состав очистных сооружений канализации МУП «Водоканал» г. Йошкар-Олы входит механическая, биологическая очистка сточных вод и комплекс обработки осадка с уплотнением и механическим обезвоживанием.

Механическая и биологическая очистка представлены двумя технологическими линиями производительностью 85 тыс. м³/сут каждая.

В состав очистных сооружений входят (табл. 1): приёмная камера очистных сооружений - 1 шт., здание решёток с тремя дуговыми решётками, песколовки - 3 шт., песковые бункера - 4 шт., водоизмерительный лоток (Вентури) - 2 шт., распределительные камеры - 4 шт. (3 шт. по 1 линии, 1 шт. по 2 линии), первичные отстойники - 8 шт.: 6 шт. по 1 линии и 2 шт. по 2 линии), аэротенки 7 секций (4



секции 3-х коридорные по 1 линии, и 3 секции 4-х коридорные по 2 линии), вторичные отстойники 7 шт. (4 шт. по 1 линии, 3 шт. по 2 линии), резервуар активного ила - 2 шт., контактный резервуар - 1 шт. (по 1 линии), недостроенное здание блока доочистки - 1 шт. (по 2 линии), выпускной коллектор - 2 шт. (1 из них в резерве), насосная станция сырого осадка - 3 шт., дренажная насосная станция - 2 шт., насосно-воздуходувная станция - 1 шт. (по 1 линии), насосная станция циркуляционного активного ила - 1 шт. (по 2 линии).

В состав комплекса обработки осадков сточных вод входит: илоуплотнители - 5 шт. (из них 2 шт. не эксплуатируется, не достроены), насосная станция камеры промывки осадка, цех механического обезвоживания с тремя фильтр-прессами, иловые площадки - 8 шт., насосная станция иловых площадок - 1 шт., карьер депонирования иловых осадков - 1 шт.

Таблица 1 – Состав и характеристика очистных сооружений

№ п/п	Здания и сооружения	Кол-во, шт.	Характеристика
1	2	3	4
1.	Механическая очистка		
1.1.	Приёмная камера	1	18×8×3,2 м.
1.2.	Здание решёток	1	36×9×7,95 м.
	Каналы решёток	4 (3 рабочие)	- ширина канала (В, мм): 2000. - ширина шибера (В, мм): 2000. - глубина канала (Н, мм): 1330 (Н ₁ от уровня пола до поверхности воды). - уровень воды (Н, мм): Н ₂ = 770. - общая высота (глубина, Н, мм): Σ=Н ₁ + Н ₂ = 1330+770 = 2 100. - ширина рабочей поверхности решётки (В, мм): 1550. - число прутьев – 96 шт. - толщина прутьев – 7 мм. - прозор – 9 мм. - длина сектора дуги решётки (L, мм) – 1600. - уровень воды до нижней направляющей решётки (Н ₃ , мм): 1400.
1.3.	Песколовки горизонтальные	3	15×4,75×3,1(раб.-1,7) м, 3 отделения, - высота от края борта песколовки до уровня воды – Н ₁ =1,4 м. - гидравлическая высота – Н _{гидр.} =1,7 м.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

Страница 9 из 37

№ п/п	Здания и сооружения	Кол-во, шт.	Характеристика
1	2	3	4
			- шибер (3 шт./3шт.): вход – 1,2 м, выход – 1,2 м. - шибер на выпускном канале (1 шт.) – 2,5 м. - ширина лотка (общего канала/шибера) песколовки – 2 м. - шибер на выпускном канале песколовки (4 шт.) – 2 м. - высота от уровня воды в песколовке до уровня земли – $H_2 = 0,4$ м. - ширина канала (на обводной линии) – 1,6 м. - шибер на обводной линии (4шт.) – 1 м. - шибер на распределительной камере грабельных решёток (3 шт.) – 2,2 м.
1.4.	Здание песковых бункеров	1	в плане 18×6 м, 4 бункера.
1.5.	Водоизмерительный лоток	2	лоток Вентури 11,8×1,5×2,0 м.
1.6.	Распределительная чаша с запорными устройствами	4	для первичных отстойников.
1.7.	Первичные отстойники	8	радиальные.
	1 линии с односторонним переливом	6	- 2 шт. (1967 г.) диам. 20 м №№1-2 – под уплотнение избыточного ила (с подачей стоков), односторонний водослив, ферма на пневмоходу (используется №2), - 1 шт. (1967 г.) диам. 20 м №3 – под приём надиловой воды (временное решение), - 1 шт. (1967 г.) диам. 20 м №4 – не используется. - 2 шт. (1976 г.) диам.30 м №№5-6 – для осветления сточных вод, выпуск сырого осадка насосом, а не самотёком.
	2 линии с двусторонним переливом	2	- 2 шт. (1989 г.) диам.40 м №№7-8.
1.8.	Иловая насосная станция	3	насосная станция сырого осадка.
2.	Биологическая очистка		
2.1.	Аэротенки 3-х коридорные	4	размеры по проекту: количество коридоров – 3 шт.,



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

Страница 10 из 37

№ п/п	Здания и сооружения	Кол-во, шт.	Характеристика
1	2	3	4
			длина коридора – 84 м, ширина коридора – 6 м, рабочая глубина – 5 м, объем аэротенков – 7560 м ³ .
2.2.	Аэротенки 4-х коридорные	3	размеры по проекту: количество коридоров – 4 шт., длина коридора – 84 м, ширина коридора – 6 м, рабочая глубина – 5 м, объем аэротенков – 10080 м ³ .
2.3.	Вторичные отстойники	7	радиальные.
	1 линии с односторонним переливом	4	диаметр 30 м, объем 1 шт. – 2190 м ³ .
	2 линии с двусторонним переливом	3	диаметр 40 м, объем 1 шт. – 4580 м ³ . ширина шибера (3 шт.) распределительной чаши ВО – 2,2 м. ширина шибера иловой камеры ВО – 0,94 м.
2.4.	Резервуар активного ила	2	
2.5.	Выпускной коллектор (один действующий, второй в резерве)	2	выпуск №1 – через контактный резервуар Ду1400 мм, выпуск №2 – в обход Ду 1600 мм, длина трубопроводов – по 670 м.
2.6.	Насосная станция активного ила	2	на 1 и 2 линии.
2.7.	Воздуходувная станция	2	действующая и не эксплуатирующая.
3.	Сооружения обработки осадков		
3.1.	Илоуплотнители радиальные	3	диам. 24 м, отстойн. глуб. – 3,1 м, рабочий объем – 1400 м ³ .
3.2.	Насосная станция камеры промывки осадка	1	размеры в плане 9×7,5 м.
3.3.	Цех механического обезвоживания	1	54×18×12,5 м.
3.4.	Иловые площадки п. Нолька	8	50x100 м – 2 шт. 50x120 м – 6 шт. Рабочая высота осадка – Нраб = 2 м. Проектная высота осадка – Нпроект = 2,5 м.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

Страница 11 из 37

№ п/п	Здания и сооружения	Кол-во, шт.	Характеристика
1	2	3	4
			Карты №7,8 – пустые. Дренажная система площадок – в 2 ряда: асбестоцементные трубы 300мм с перфорацией, щебень, песок.
3.5.	Насосная станция «Нолька»	1	размеры в плане 9×9 м.
4.	Вспомогательные здания		
4.1.	Дренажная станция	2	на 1 и 2 линии.
4.2.	Слесарная (токарная) мастерская	1	размеры в плане 18×15 м.
4.3.	Мастерская электрогазосварщика	1	размеры в плане 15×10 м.
4.4.	Распределительная подстанция	1	размеры в плане 24×10 м.
4.5.	Трансформаторная подстанция	3	
4.6.	Гараж	1	размеры в плане 21×6 м.
4.7.	Проходная	2	
4.8.	Лаборатория	1	размеры в плане 15×20 м.
4.9.	Административное здание с бытовыми помещениями	1	размеры в плане 30×20 м.
4.10.	Здание реагентного хозяйства (гаражи)	1	размеры в плане 54×12 м.

План-схема размещения основных сооружений представлен на Рис. 1 на Рис. 2 представлена аэрофотосъемка ОСК.

Предпроектное обследование очистных сооружений показало следующее:

1. Существующие сооружения способны обеспечить очистку при фактическом поступлении сточных вод. Исключение составляют отстойники:



- при эксплуатации первичных отстойников 1 линии диаметром 30 м (без учёта отстойников диаметром 20 м), эффективность осветления в них составит около 40%;
- вторичные отстойники 1 линии при эксплуатации их без вторичных отстойников 2 линии, имеют пропускную способность 44 092,9 м³/сут, что фактически и приводит к неудовлетворительной их работе.
- 2. Пропускная способность существующих сооружений в целом не удовлетворяет проектной производительности 170 000 м³/сут.
- 3. Пропускная способность существующих сооружений в целом удовлетворяет перспективной производительности 136 218 м³/сут.
- 4. Для обеспечения расчётной производительности решёток, необходимо повышение гидравлического уровня в каналах решёток и эксплуатация 3-х единиц решёток (1 шт. – в резерве).
- 5. Песколовки не обеспечивают нормативное удаление песка, как по нормам СНиП 2.04.03-85, так и по более жёстким нормам СП32.13330. Рекомендуется дополнительное строительство одной песколовки существующего объёма.
- 6. Первичные отстойники обеспечивают расчётный расход при эффективности осветления 50-60%. В эксплуатации должны быть все отстойники (возможно отключение 1-2 шт. диаметром 20 м).
- 7. Аэротенки, рассчитанные в режиме регенерации, не обеспечивают расчётную производительность. При расчёте аэротенков в качестве вытеснителей, аэротенки избыточны. При этом следует учитывать, что расчёты биологических очистных сооружений по СНиП ориентированы на достижение значений БПК_{полн.} = 12-15 мг/дм³ и взвешенных веществ = 12 мг/дм³, и не обеспечивают удаление биогенных элементов, что не соответствует существующим нормативам на сброс.
- 8. Вторичные отстойники не удовлетворяют расчётному расходу. Необходимо дополнительное строительство как минимум одного отстойника диаметром 40 м.

«Узкими» местами очистки являются следующие сооружения: песколовки, вторичные отстойники (песколовки - 72 947,0 м³/сут при диаметре частиц 0,15 мм, вторичные отстойники -116 943,6 м³/сут).



Таким образом, сооружения не имеют запаса вместимости для их реконструкции и повышения качества очистки. Необходимо новое строительство отдельных сооружений и изменения распределения потоков сточных вод между линиями.

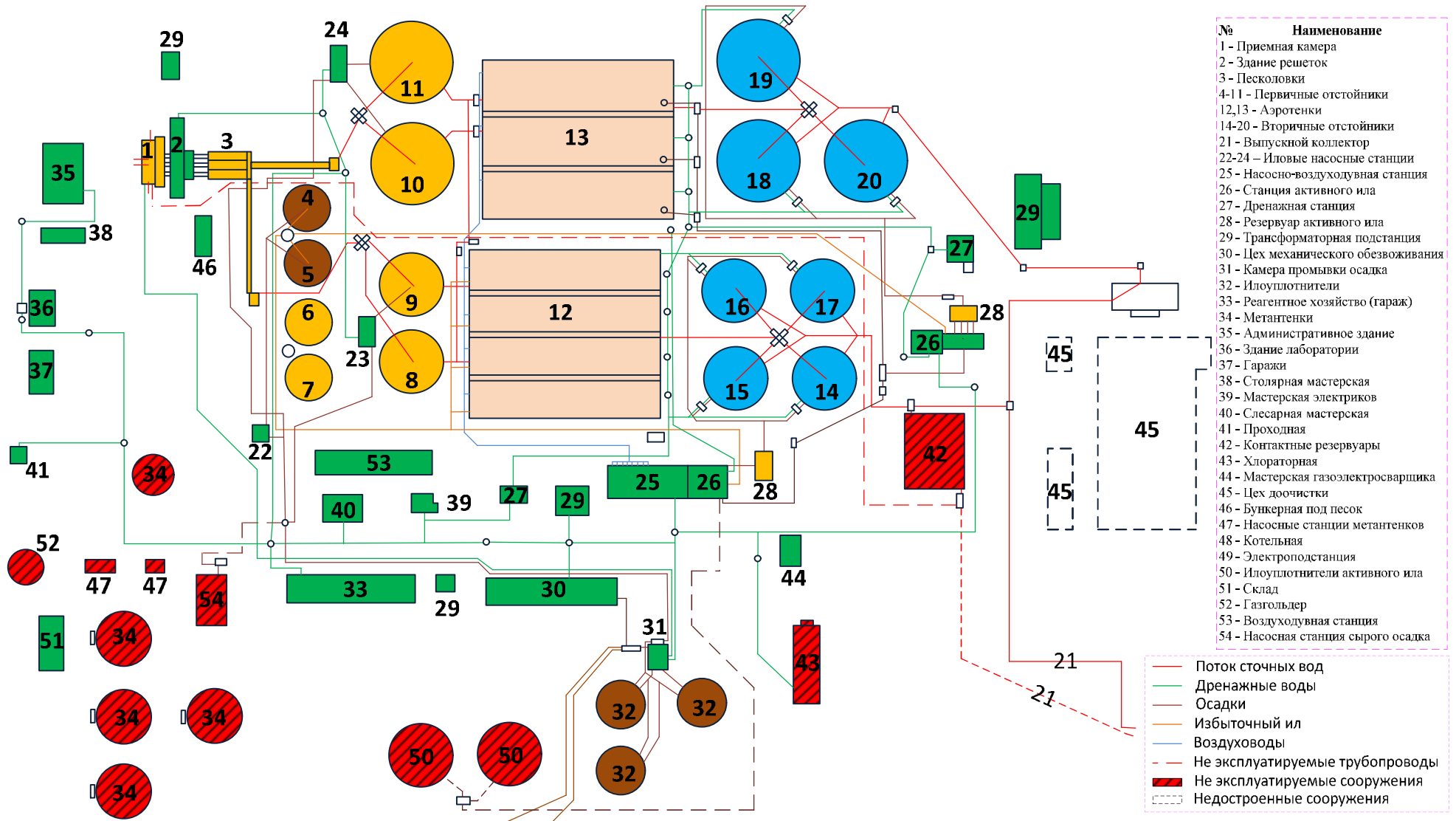


Рисунок 1 - План-схема размещения основных сооружений



Рисунок 2 – Аэрофотосъемка ОСК

2. Расчетный расход сточных вод

В разделе представлены расчетные расходы сточных вод, согласованные с Заказчиком.

Производительность ОСК – 170 000 м³/сут. (максимальный суточный расход).

При максимальном коэффициенте суточной неравномерности 1,248, расчётная суточная производительность составит: $170\,000 / 1,248 = 136\,218$ м³/сут. (среднесуточный расход).

Среднечасовая производительность ОСК: $136\,218,0 / 24 = 5675,8$ м³/ч.

При максимальном коэффициенте часовой неравномерности 1,862, расчётная часовая производительность составит: $5675,8 \times 1,862 = 10\,568,3$ м³/ч (максимальный часовой расход).

Расчётные расходы сточных вод представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Расчётные количественные характеристики сточных вод

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Значение
1	2	3	4
1.	Максимальный суточный расход	м ³ /сут.	170 000,0
2.	Макс. коэффициент суточной неравномерности	-	1,248
3.	Средний суточный расход	м ³ /сут.	136 218,0
4.	Средний часовой расход	м ³ /ч	5 675,8
5.	Макс. коэффициент часовой неравномерности	-	1,862
6.	Максимальный часовой расход	м ³ /ч	10 568,3

3. Расчетные значения загрязняющих веществ поступающих сточных вод

Расчетные значения концентраций загрязняющих веществ поступающих на ОСК г. Йошкар-Олы сточных вод согласованны с Заказчиком и представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Расчетные концентрации загрязняющих веществ поступающих сточных вод

№ п/п	Наименование ингредиента	Ед. измер.	Расчётное значение
1	2	3	4
1.	Ион аммония	мг/дм ³	50,2
2.	Нитриты	мг/дм ³	0,24
3.	Нитраты	мг/дм ³	0,23
4.	Алюминий	мг/дм ³	0,03
5.	БПК _{полн}	мгО ₂ /дм ³	402,0
6.	Взвешенные вещества	мг/дм ³	340,7
7.	Железо общее	мг/дм ³	1,60
8.	Медь	мг/дм ³	0,055
9.	Нефтепродукты	мг/дм ³	2,35
10.	Никель	мг/дм ³	0,18
11.	Свинец	мг/дм ³	0,00005
12.	СПАВ (анионакт)	мг/дм ³	2,43
13.	Сульфаты	мг/дм ³	46,45
14.	Фенолы	мг/дм ³	0,091
15.	Фосфаты по (Р)	мг/дм ³	3,89
16.	Фториды	мг/дм ³	1,07
17.	Хлориды	мг/дм ³	71,6
18.	Хром 3-х валентный	мг/дм ³	-
19.	Хром 6-х валентный	мг/дм ³	-
20.	ХПК	мгО ₂ /дм ³	552,7
21.	Цинк	мг/дм ³	0,14
22.	Сухой остаток (минерализация)	мг/дм ³	492,49

4. Расчетные значения загрязняющих веществ поступающих сточных вод

Проектные решения обеспечивают достижение нормативных требований разрешённого сброса веществ и микроорганизмов в р. Малая Кокшага.

Категория р. Малая Кокшага – рыбохозяйственная 1 категории.

Нормативные концентрации загрязняющих веществ на выпуске сточных вод в пределах допустимого сброса представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Требования к очищенным сточным водам

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	НДС (р/х)
1	2	3	4
1.	Ион аммония	мг/дм ³	0,5
2.	Нитриты	мг/дм ³	0,08
3.	Нитраты	мг/дм ³	40
4.	Алюминий	мг/дм ³	0,04
5.	БПК _{полн}	мгО ₂ /дм ³	3
6.	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,0
7.	Железо общее	мг/дм ³	0,1
8.	Медь	мг/дм ³	0,001*
9.	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05
10.	Никель	мг/дм ³	0,01*
11.	Свинец	мг/дм ³	0,006
12.	СПАВ (анионакт)	мг/дм ³	0,1
13.	Сульфаты	мг/дм ³	74
14.	Фенолы	мг/дм ³	0,001
15.	Фосфаты по (Р)	мг/дм ³	0,2
16.	Фториды	мг/дм ³	0,29
17.	Хлориды	мг/дм ³	92
18.	Хром 3-х валентный	мг/дм ³	0,07
19.	Хром 6-х валентный	мг/дм ³	0,02
20.	ХПК	мгО ₂ /дм ³	30
21.	Цинк	мг/дм ³	0,01
22.	Сухой остаток (минерализация)	мг/дм ³	1000
23.	Растворенный кислород	мг/дм ³	6,0

Примечание: *достижение показателей за рамками выполнения работ по договору.

5. Направления модернизации и реконструкции для улучшения эффективности их работы

Технологическая цепочка очистки сточных вод должна включать следующие узлы:

- сооружения механической очистки;
- узел биологической очистки;
- сооружения доочистки сточных вод;
- узел обеззараживания очищенных сточных вод;
- комплекс обработки осадков.

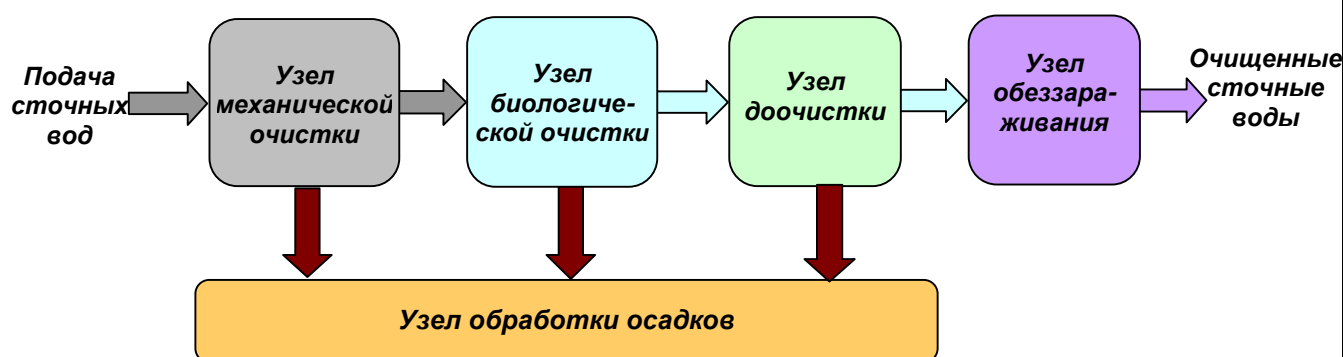


Рисунок 3 – Общая схема очистки сточных вод
Узел механической очистки

Предварительная механическая очистка сточных вод – стадия во многом определяющая эффективность работы очистных сооружений в целом. К узлу механической очистки сточных вод относят решётки, песколовки и первичные отстойники.

Решётки служат для улавливания крупных загрязняющих примесей, содержащихся в сточных водах. Недостаточная эффективность улавливания механических включений, в поступающих на очистку сточных вод, отрицательно влияет на работу всех ступеней очистных сооружений.

К песколовкам на сегодняшний момент предъявляются повышенные требования по крупности и эффективности отстаивания минеральных частиц.

Первичные отстойники служат для удаления взвешенных частиц, что позволяет снять нагрузку на сооружения биологической очистки.

Узел биологической очистки

Биологическая очистка сточных вод в аэротенках – ключевое звено очистных сооружений. При разработке узла биологической очистки в большинстве случаев



возникает необходимость в применении технологий нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора.

Технологии нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора являются передовыми в области очистки сточных вод. Использование указанной технологий позволяет повысить эффективность удаления органических веществ, соединений азота и фосфора, а также является наилучшим приёмом борьбы с нитчатым вспуханием активного ила.

Основным технологическим приемом денитрификации является создание в части сооружений биологической очистки условий, при которых бактерии активного ила используют в качестве окислителя кислород нитратов. В результате, инертный газообразный азот высвобождается в атмосферу.

При применении технологий нитрификации и денитрификации особое внимание уделяют времени пребывания очищаемой воды в соответствующих зонах аэротенка (т.е. их вместимости), качеству перемешивания в зоне денитрификации и интенсивности аэрации в зоне нитрификации.

Вторичные отстойники также относятся к узлу биологической очистки. При строительстве вторичных отстойников особое внимание уделяется времени отстаивания и качеству осветления сточных вод, прошедших биологическую очистку в аэротенках (содержанию взвешенных веществ в осветлённой воде). Большую роль в качестве осветления играет равномерность распределения воды по длине водосборного лотка и коэффициент использования объёма. При работе группы вторичных отстойников важным показателем их качественной работы является так же степень неравномерности гидравлических нагрузок между ними.

Узел доочистки сточных вод

Для достижения нормативных показателей качества очищенной воды после биологической очистки эффективное применение нашли дисковые самопромывные фильтры.

К доочистке относится также реагентная дефосфотация сточных вод.

Обеззараживание биологически очищенных сточных вод

В настоящее время наиболее эффективным методом обеззараживания является обработка ультрафиолетовым излучением, которое в отличие от хлорирования, уничтожает микроорганизмы путём изменения генетической информации ДНК. Это позволяет разрушить более 99,99% всех патогенных микроорганизмов в воде и достичь нормативных показателей качества сточных вод.

Комплекс обработки и утилизации осадка сточных вод

Для обработки осадка сточных вод предлагается аппаратное сгущение избыточного ила и дальнейшее механическое обезвоживание смеси осадков на ленточных фильтр-прессах. Дальнейшая утилизация обезвоженного осадка – термическая утилизация (сушка).

В аварийных ситуациях цеха механического обезвоживания осадков предусматриваются иловые площадки.

5.1 Принятая технологическая схема очистки сточных вод и обработки осадков

В соответствии с принятой схемой предусматривается подача сточных вод в существующую и вновь строящуюся приемные камеры. Из приемных камер сточные воды поступают в существующее здание решеток, в котором предусматривается установка решеток грубой (прозор 16 мм) и тонкой (прозор 6 мм) очистки, а также оборудования для сбора, отмывки и обезвоживания отбросов с решеток. Отмытые и обезвоженные отбросы вывозятся при помощи автотранспорта на площадку ТБО.

Сточные воды после решеток поступают в песколовки для изъятия песка. Предусматривается реконструкция существующих (3 шт.) и строительство новой (1 шт.) песколовки. Для сбора песка в песколовках предусматривается установка донного скребкового механизма. Откачка пескопульпы предусматривается при помощи погружных песковых насосов на классификаторы песка. Классификаторы предусматривается разместить во вновь строящемся здании. На классификаторах происходит отмывка и обезвоживание песка. Отмытый и обезвоженный песок при помощи автотранспорта вывозится с территории ОСК.

После песколовки сточные воды поступают в реконструируемые первичные отстойники. В отстойниках устанавливаются скребковый механизм, стакан-отражатель, переливы. Осевший в первичных отстойниках сырой осадок совместно с плавающими веществами через насосные станции перекачивается в резервуар сырого осадка. Осветленные сточные воды поступают на биологическую очистку.

Существующие аэротенки реконструируются, в них реализуется технология нитри-денитрификации и биологического удаления фосфора по «карусельному типу». Для реализации технологии нитри-денитрификации по карусельному типу аэротенков необходимо:

- удалить 1-2 стеновые панели между 1 и 2 коридором для обеспечения «карусельного» движения иловой смеси;

- установка сглаживающих скруглений потока иловой смеси в углах аэротенков;
- установка струенаправляющей перегородки в участках перетока иловой смеси между коридорами.

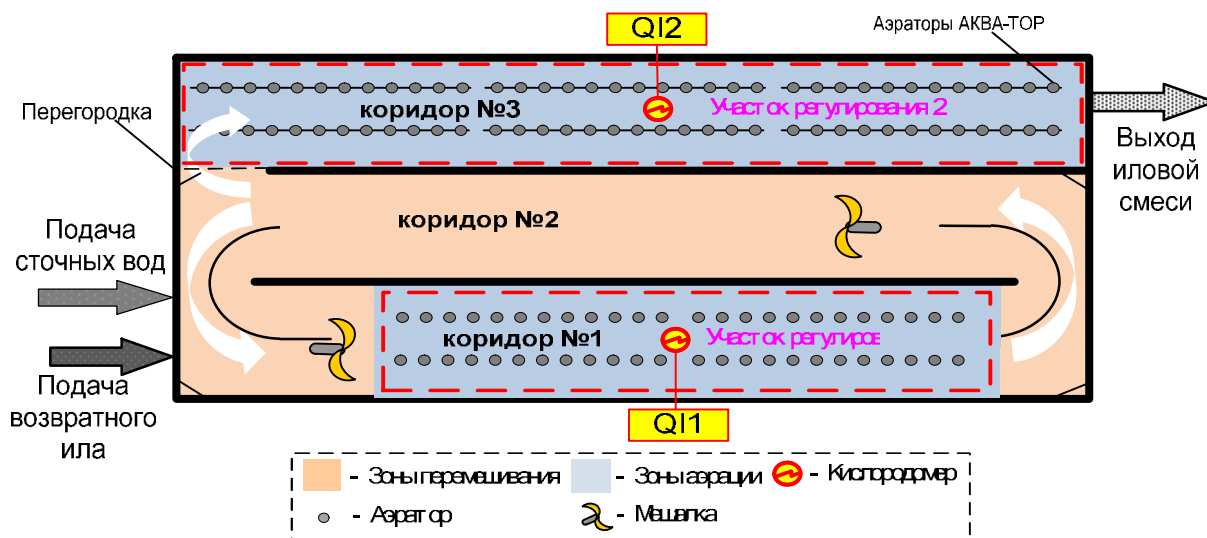


Рисунок 4 – Схема аэротенка 1 линии

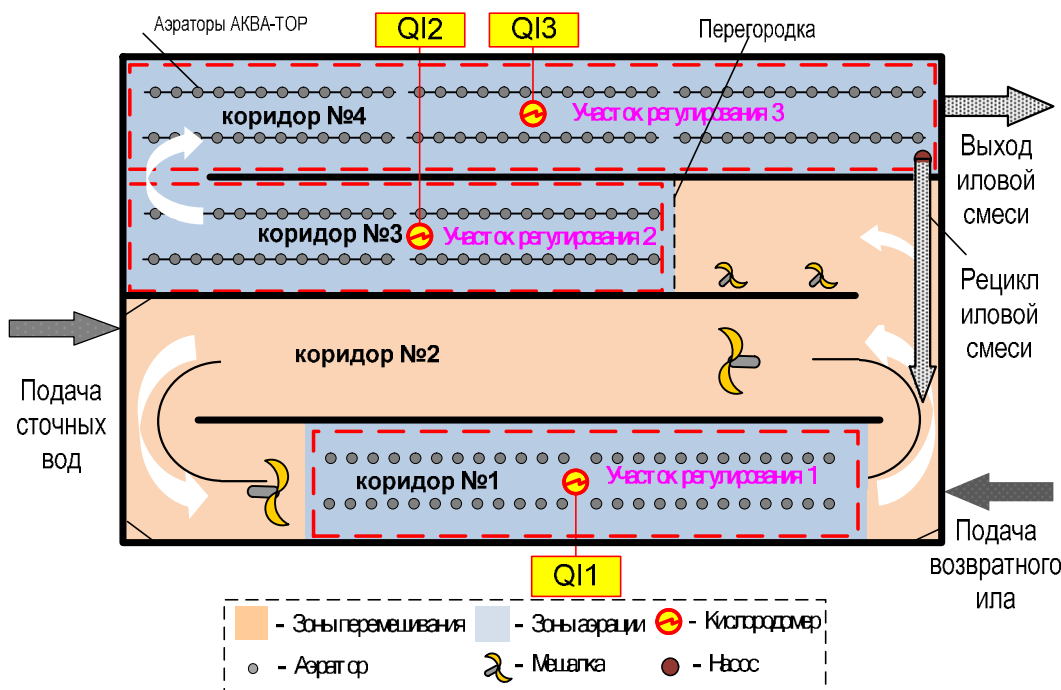


Рисунок 5 – Схема аэротенка 2 линии

Воздух в аэротенки подается от вновь строящейся воздуходувной станции. В воздуходувной станции предусматривается установить 3 воздуходувных агрегата, 2



– в работе, 1 – в резерве. Воздуходувки – с автоматическим регулированием воздуха, в шумозащитном исполнении.

Иловая смесь из аэротенков поступает во вторичные отстойники. Предусматривается реконструкция существующих (7 шт.) и строительство одного нового вторичных отстойников. В отстойниках устанавливаются илососы, центральные стаканы-отражатели и водосливы. Отвод плавающих веществ вторичных отстойников предусматривается в подающий трубопровод иловой смеси.

Осевший ил поступает в насосную станцию активного ила (новое строительство) и далее подается в аэротенки (возвратный ил) и на сгущение (избыточный ил).

Осветленные сточные воды подаются на доочистку. Доочистка сточных вод осуществляется на самопромывных дисковых фильтрах. Доочищенные сточные воды поступают на УФ обеззараживание. Оборудование для доочистки и обеззараживания сточных вод размещается во вновь строящемся здании. Очищенные и обеззараженные сточные воды поступают в аэрационный резервуар и далее на сброс. В аэрационном резервуаре происходит насыщение сточных вод кислородом. Воздух подается от воздуходувки (1-раб., 1-рез.) установленных в здании доочистки и обеззараживания.

Процесс удаления фосфора биологическим путём является неустойчивым, зависит от многих факторов и не позволяет обеспечить его стабильное содержание в очищенной сточной воде.

Для доведения концентрации содержания фосфора до требований сброса в водоём рыбохозяйственного значения, при необходимости дополнительно предусматривается узел реагентного удаления соединений фосфора. В качестве коагулянта для дефосфотации принят хлорид железа III (40% по активной части).

Предусмотрены две точки дозирования реагента:

- основная точка дозирования – приёмная камера проектируемой насосной станции активного ила (общая для двух линий);
- вспомогательная точка дозирования – насосная станция подкачки сточных вод на доочистку.

Емкости и оборудования по хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта размещаются во вновь строящейся станции реагентной дефосфотации.

В процессе обработки хозяйственно-бытовых сточных вод образуются следующие виды осадков:

- отбросы решеток;
- песок песколовок;

- сырой осадок первичных отстойников;
- плавающие вещества первичных и вторичных отстойников;
- избыточный ил вторичных отстойников.

Отбросы решеток и песок песколовков вывозятся на ТБО

Плавающие вещества отстойников предусматривается перекачиваться на дальнейшую совместную обработку с сырым осадком первичных отстойников. Плавающие вещества вторичных отстойников отводятся в подающий трубопровод иловой смеси.

При обработке избыточного ила от сооружений улучшенного биологического удаления фосфора необходимо принимать меры по предотвращению выделения фосфатов в иловую воду:

- не допускать возникновения анаэробных условий в иле;
- не допускать гравитационного уплотнения такого ила при времени пребывания свыше трех часов;
- не допускается смешение такого ила с осадком первичных отстойников за исключением камеры смешения перед обезвоживанием.

Предусматривается строительство цеха механического обезвоживания осадка в составе узла сгущения избыточного ила, узла механического обезвоживания осадков, узла транспортировки обезвоженного осадка (кека) и узла приготовления раствора флокулянта. Также предусматривается строительство блока емкостей сырого осадка, избыточного ила, уплотненного избыточного ила, фильтрата и резервуара смешения осадков.

Сырой осадок первичных отстойников периодически через иловые насосные подается в резервуар сырого осадка.

Избыточный ил в напорном режиме постоянно подается из насосной станции активного ила в резервуар активного ила. Из резервуара избыточный ил подается в узел сгущения.

Сгущение избыточного ила предусматривается на шнековых сгустителях с применением реагента, 4 шт. (3-раб., 1-рез.). Подача избыточного ила из резервуара на сгущение предусматривается шнековыми насосами-дозаторами, устанавливаемыми в здании ЦМОО. Для улучшения водоотдающих свойств в ил дозируется раствор флокулянта.

Сгущенный ил поступает в резервуар уплотненного ила, а фильтрат и грязная промывная вода поступают в резервуар фильтрата.

Смешение сгущенного ила и сырого осадка производится в резервуаре смешения.

Для периодического взмучивания в резервуарах предусматривается установка погружных механических мешалок.

В резервуарах избыточного, уплотненного ила и резервуаре смешения предусматривается подача воздуха при помощи перфорированных труб (барботеров) и воздуходувки, устанавливаемой в здании ЦМОО. Регулировка воздуходувки не требуется.



В стенках между резервуаром осадка/резервуаром смешения и резервуаром уплотненного ила/резервуаром смешения предусматривается организация проемов и установка погружных придонных щитовых электрифицированных затворов.

Подача смеси осадков из резервуара смешения на механическое обезвоживание предусматривается шнековыми насосами-дозаторами, устанавливаемых в здании ЦМОО. В качестве аппаратов для механического обезвоживания осадков используются ленточные фильтр-пресса 4 шт. (3-раб., 1-рез.). Для улучшения водоотдающих свойств в осадок дозируется раствор флокулянта. Фильтрат и грязная промывная вода поступают в резервуар фильтрата.

Раствор флокулянта готовится из товарного порошкового флокулянта в станциях приготовления раствора флокулянта. Дозирование раствора флокулянта осуществляется шнековыми насосами-дозаторами.

Кек собирается от фильтр-прессов системой транспортеров и подается либо в автотранспорт либо на термическую сушку.

Фильтрат и грязная промывная вода перекачиваются в «голову» ОСК.

Кек либо вывозится автотранспортом на полигон ТБО, либо подается в цех сушки и высушивается до влажности порядка 40%. В качестве аппаратов для сушки применяется ленточная среднетемпературная сушка. Кек после ЦМОО подается в отделение сушки. Высушенный до 40% кек вывозится на площадку ТБО. Испарения проходят очистку на скрубберах и биофильтре, конденсат отводится в канализацию.

Укрупненная схема представлена в Приложении 1.

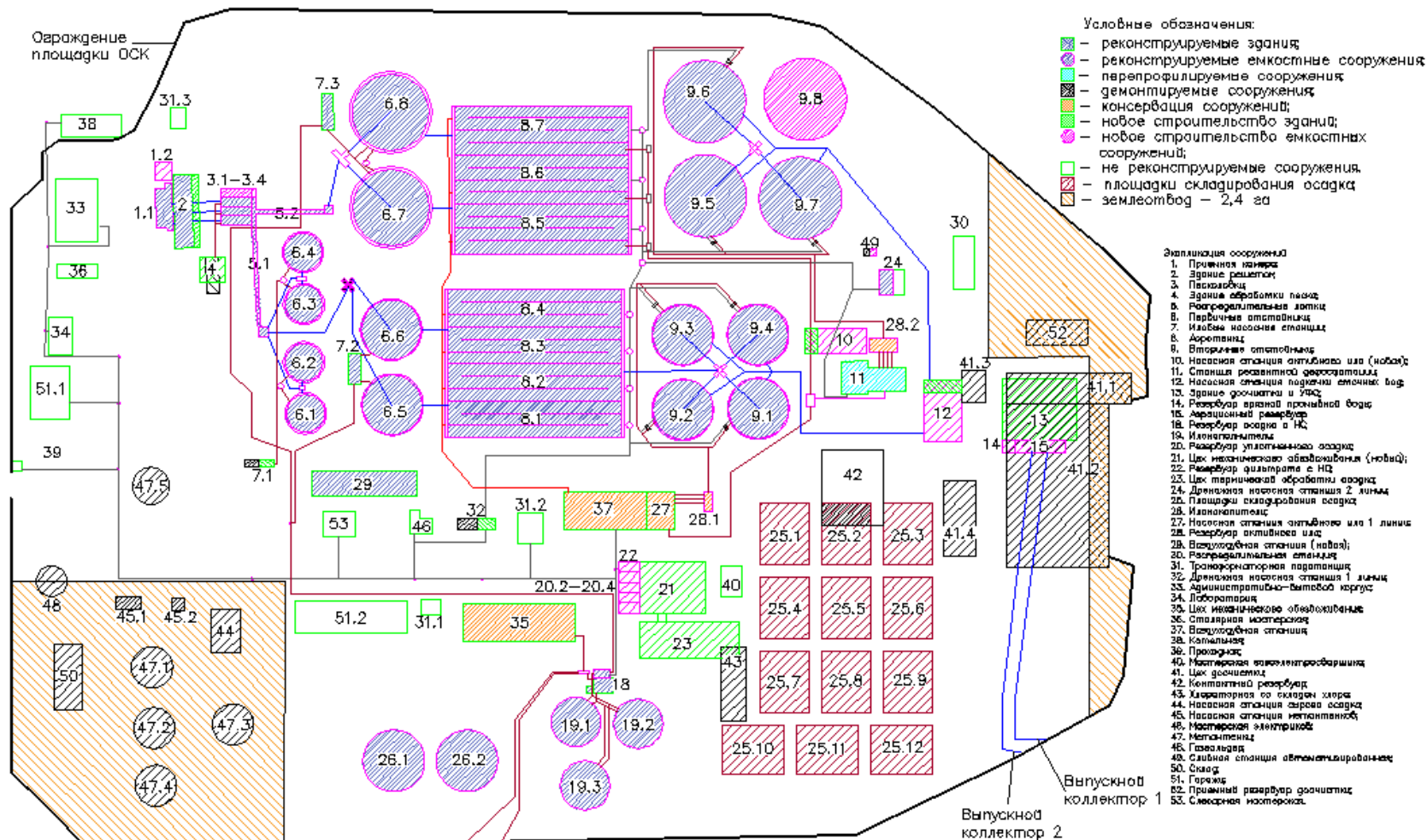


Рисунок 6 – Ситуационный план после реконструкции

5.2 Достижимое качество очистки

Достижимое расчётное качество очистки представлено в Табл. 5.

Таблица 5 – Достижимое качество очистки сточных вод

№ п/п	Наименование ингр-дента	Ед. измер	Поступление	Эффект. МО, %	После МО	Эффект. БО, %	После БО	Эффект. ДО, %	После ДО	Эффект. ГДО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Ион аммония	мг/дм ³	50,2	0,0	50,2	99,3	0,34	0,0	0,34	50,0
2.	Нитриты	мг/дм ³	0,24	0,0	0,24		0,08	0,0	0,08	0,0
3.	Нитраты	мг/дм ³	0,23	0,0	0,23		32,2	0,0	32,2	0,0
4.	БПК _{полн}	мгО ₂ /дм ³	379,52	30,0	265,7	98,1	5,0	40,0	3,0	50,0
5.	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	340,7	50,0	170,35	93,0	12,0	50,0	6,0	-66,5
6.	Железо общее	мг/дм ³	1,6	20,0	1,28	92,0	0,10	5,0	0,10	80,0
7.	Медь	мг/дм ³	0,055	20,0	0,044	90,0	0,004	5,0	0,004	80,0
8.	Нефтепродукты	мг/дм ³	2,35	20,0	1,88	97,0	0,06	5,0	0,05	50,0
9.	Никель	мг/дм ³	0,18	20,0	0,14	65,0	0,05	5,0	0,05	80,0
10.	Свинец	мг/дм ³	0,00005	20,0	0,00004	40,0	0,00002	5,0	0,00002	0,0
11.	АСПАВ	мг/дм ³	2,43	20,0	1,9	95,0	0,10	5,0	0,1	50,0
12.	Сульфаты	мг/дм ³	46,5	0,0	46,5	0,0	46,5	0,0	46,5	0,0
13.	Фенолы	мг/дм ³	0,091	5,0	0,09	99,0	0,001	5,0	0,001	50,0
14.	Фосфаты (по Р)	мг/дм ³	3,89	10,0	3,50	77,2	0,80	50,0	0,40*	50,0
15.	Фториды	мг/дм ³	1,07	20,0	0,86	65,0	0,30	5,0	0,28	50,0
16.	Хлориды	мг/дм ³	71,6	0,0	71,6	0,0	71,6	-17,3	84,0*	0,0
17.	ХПК	мгО ₂ /дм ³	552,7	35,0	362,5	87,0	47,1	40,0	28,3	40,0
18.	Цинк	мг/дм ³	0,14	20,0	0,11	90,0	0,01	5,0	0,01	80,0

Примечание: * при применении реагентного удаления фосфора
** 10 мг/дм³ при применении УФО

5.3 Технологическая карта работы ОСК после реконструкции

Технологические параметры работы ОСК после реализации реконструкции представлены в Табл. 6.

Таблица 6 – Технологические параметры ОСК после реконструкции

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение	
1	2	3	4	
1	Расход сточных вод			
		Среднесуточный	м ³ /сут	136 218,0
			м ³ /ч	5 675,8
		л/с	1 576,6	
	Коэффициент часовой неравномерности		1,862	
	Максимальный часовой расход	м ³ /ч	10 568,3	
	Максимальный суточный расход	м ³ /сут	170 000,0	
	Коэффициент суточной неравномерности		1,248	
	Возвратные потоки	м ³ /сут	9 317,5	
	Неравномерность поступления возвратных потоков		1,15	
	Максимальный расход возвратных потоков	м ³ /ч	446,5	
	Расход сточных вод с возвратными потоками	м ³ /сут	145 535,6	
	Пиковый часовой расход	м ³ /ч	11 014,7	



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

Страница 28 из 37

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение
1	2	3	4
	Расчетный коэффициент неравномерности		1,816
2	Механическая очистка		
	Отбросы с решеток прозор 6 мм W=70%	м ³ /сут	8,2
	Песок песколовок (W=40%)	м ³ /сут	9,1
	ВВ сточных вод перед ПО	мг/дм ³	340,7
	Эффективность осветления	%	50,0
	ВВ сточных вод после ПО	мг/дм ³	170,4
	Масса сырого осадка	м ³ /сут	22538,2
	Концентрация сырого осадка (W=96%)	кг/м ³	40,0
	Количество сырого осадка	м ³ /сут	563,5
3	Биологическая очистка		
	ВВ сточных вод перед аэротенками	мг/дм ³	170,35
	БПКполн. сточных вод перед аэротенками	мг/дм ³	265,7
	Доза ила в аэротенке	кг/м ³	2,75
	Доза ила в возвратном и избыточном иле	кг/м ³	5,50
	Количество избыточного ила (прирост ила) по а.с.в. по АТW	кг/сут	25 804,8
	Количество избыточного ила (прирост ила) по объему	м ³ /сут	4 691,8
	Степень рециркуляции (внешняя)	--	1,0
	Расход воздуха на аэрацию аэротенков	м ³ /ч	47 520,0
4	Доочистка		
	ВВ сточных вод на входе	мг/дм ³	12,0
	ВВ сточных вод на выходе	мг/дм ³	6,0
	Масса задержанных веществ	кг/сут.	818,0
	Количество промывных вод	м ³ /сут	3 638,4
	ВВ грязных промывных вод без реагента	мг/дм ³	224,8
5	Химическая дефосфотация (максимальное количество)		
	Масса реагента (хлорное железо III) по активной части	кг/сут	8 530,6
	Масса товарного реагента 40%	кг/сут	21 326,5
	Концентрация рабочего раствора реагента	г/л (кг/м ³)	90,0
	Количество реагента (90 г/л)	м ³ /сут	94,8
		м ³ /ч	7,2
	Масса шлама	кг/сут	2 448,4
6	Обработка осадков		
6.1.	Сгущение избыточного ила		



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

Страница 29 из 37

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение
1	2	3	4
	Масса осадков, подаваемых на сгущение	кг/сут.	48 741,1
	Количество ила, подаваемого на сгущение по объему	м ³ /сут.	5 255,2
	Количество сгустителей	шт.	4 (3+1)
	Влажность сгущенного ила	%	95
	Количество сгущенного ила по объему	м ³ /сут.	975
	Количество иловой воды	м ³ /сут	4280,2
6.2.	Смешение осадков с флокулянт		
	Масса смеси осадков при эффективности задержания Э=99%	кг/сут.	48 253,7
	Количество смеси осадков	м ³ /сут.	1 538,5
	Доза флокулянта на обезвоживание	кг/тонн	3,5
	Количество порошкового флокулянта	кг/сут.	168,9
	Количество 0,2%-ного раствора флокулянта	м ³ /сут	84,4
6.3.	Смешение осадков		
	Масса смеси на обезвоживание	кг/сут	45 841,0
	Количество смеси на обезвоживание	м ³ /сут	1 538,5
	Концентрация смеси (W=97%)	кг/м ³	30
6.4.	Обезвоженный осадок		
	Масса смеси осадков при эффективности задержания Э=99%	кг/сут	45 382,6
	Влажность механически обезвоженного осадка (кека)	%	75,0
	Концентрация кека	кг/м ³	250,0
	Насыпная плотность кека	кг/м ³	900,0
	Количество кека по объему	м ³ /сут	201,7
	Количество фильтрата	м ³ /сут	1 338
	Масса выносимых иловых частиц	кг/сут	458,4
	Концентрация ВВ в фильтрате	кг/м ³	0,27
7	Количество грязных промывных и иловых вод	м³/сут.	9 317,5
	Промывка фильтров	м ³ /сут	3 638,4
	Иловая вода илоуплотнителей	м ³ /сут	3 450,0
	Фильтрат фильтр-прессов	м ³ /сут	1 688,0
	Грязная промывная вода фильтр-прессов	м ³ /сут	352,0
8	Количество технической воды	м³/сут.	4 177,1
	Промывка решеток	м ³ /сут	7,5
	Приготовление флокулянта	м ³ /сут	84,4
	Приготовление коагулянта	м ³ /сут	94,8
	Промывка фильтров доочистки	м ³ /сут	3 638,4



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Реконструкция очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы с применением наилучших доступных технологий и приведением сбрасываемых сточных вод к нормативам, установленным действующим законодательством»

Страница 30 из 37

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение
1	2	3	4
	Промывка оборудования ЦМО	м ³ /сут	352,0
9	Потребность в воздухе	м ³ /ч	59 720,0

6. Объем реконструкции ОСК

6.1 Объекты реконструкции и нового строительства

Состав технологических сооружений, задействованных при реконструкции:

1. Сооружения механической очистки:

- приёмная камера 18×8×3,2 м, 1 шт.,
- здание решёток 36×9×7,95 м (расширение В=12 м), 1 шт., 4 канала размерами 2,0×2,1 м,
- песколовки 15×4,75×3,1(раб.-1,7) м, 3 отделения,
- распределительные лотки, в т.ч. лоток Вентури 11,8×1,5×2,0 м,
- первичные радиальные отстойники диам.20 м, h=3,7(отст.-3,1) м, 4 шт.,
- первичные радиальные отстойники диам.30 м, h=3,7(отст.-3,1) м, 2 шт.,
- первичные радиальные отстойники диам.40 м, h=4,3(отст.-3,65) м 2 шт.,
- иловая НС №2 (НС №1) 15×6×8 м, 1 шт.,
- иловая НС №3 (НС №2) 18×6×8 м, 1 шт.

2. Сооружения биологической очистки:

- аэротенки 3х-коридорные 1 линии, 84×18×5,75(раб.-5,0) м, 4 шт.,
- вторичные радиальные отстойники диам. 30 м, h=4,0(отст.-3,1) м, 4 шт.,
- аэротенки 4х-коридорные 2 линии, 84×24×5,75(раб.-5,0) м, 3 шт.,
- вторичные радиальные отстойники диам. 40 м, h=4,65(отст.-3,65) м, 3 шт.

3. Вспомогательные технологические сооружения:

- воздуходувная станция (новая) 51,3×12×6 м, в т.ч. отделение воздуходувок 36×12×6 м, 1 шт.,
- НС дренажных вод 2 линии, размеры в плане 12×6 м, 1 шт.,
- сбросные трубопроводы L=670 м, 2 шт. (выпуск №1 Ду1400 мм, выпуск №2 –Ду 1600 мм),
- НС активного ила 2 линии, размеры в плане 32×12 м, 1 шт., реконструкция под здание реагентной обработки (дефосфотации).

4. Комплекс обработки осадков:

- илоуплотнители диам. 24 м, h=3,7(отст.-3,1) м, 3 шт.,



- НС камеры промывки осадка, размеры в плане 9×7,5 м, 1 шт.,
- илоуплотнители активного ила (накопители осадка) диам. 30 м, h=3,7(отст.-3,1) м, 2 шт.,
- иловые площадки глубиной 2,0 м, п. Нолька, 8 шт. (50×100 м – 2 шт., 50×120 м – 6 шт.),

НС «Нолька», размеры в плане 9×9 м, 1 шт.

Здания и сооружения, подлежащие консервации:

- насосно-воздуходувная станция, размеры в плане 42×18 м, 1 шт.,
- НС активного ила 1 линии, размеры в плане 12×18 м, 1 шт., с резервуаром 9×6×4 м,
- резервуар НС активного ила 2 линии 12×6×4 м, 1 шт.,
- здание ЦМО 54×18×12,5 м.

Здания и сооружения, подлежащие демонтажу:

- здание песковых бункеров, размеры в плане 18×6 м, 1 шт.,
- иловая НС №1, размеры в плане 7×4 м, 1 шт.,
- НС сырого осадка, размеры в плане 21×14 м, 1 шт.,
- НС дренажных вод 1 линии, размеры в плане 9×6 м, 1 шт.,
- контактный резервуар (5-коридорный), размеры в плане 36×30 м, 1 шт.,
- сооружения доочистки: здание бытовых и производственных сооружений 60×12 м, отделение фильтров (32 шт.) сооружений 84×48 м, резервуары, 3 шт. (12×12 м, 12×15 м, 12×21 м),
- здание хлораторной со складом хлора, 36×12×6,8 м, 1 шт.,
- метантенки, 5 шт. (диам. 18 м – 1 шт., диам. 20 м – 4 шт.),
- насосные станции метантенков, 2 шт., размеры в плане 12×6 и 6×6 м,
- газгольдер диам. 15 м, 1 шт.,
- сливной резервуар, размеры в плане 3×3 м, 1 шт.

Объекты нового строительства:

- приёмная камера 9×8×3,2 м, 1 шт.,
- песколовка 15×4,75×3,1(раб.-1,7), 1 отделение,
- здание обработки песка 12×12×10 м,
- распределительная камера первичных радиальных отстойников №№5-6, 1 шт.,
- иловая НС №1 (замена) 7×4×6 м, резервуар 75 м³, 1 шт.
- НС дренажных вод 1 линии (замена) 9×6×6 м, резервуар 170 м³, 1 шт.,

- вторичный радиальный отстойник диам. 40 м, 1 шт.,
- НС активного ила (общая), 1 шт., размеры 6×12×8 м, 1 шт., с резервуаром 30×12×4,8(раб.-4,0) м,
- НС подкачки сточных вод, 1 шт., размеры 6×18×8 м, 1 шт., с резервуаром 30×18×4,8(раб.-4,0) м,
- здание доочистки и УФО 36×30×8 м, 1 шт.,
- резервуар грязной промывной воды 6×6×4,8(раб.-4,0) м, 1 шт.,
- аэрационный резервуар 18×30×4,8(раб.-4,0) м, 1 шт.,
- блок резервуаров 6×24×4,8(раб.-4,0) м, 1 шт.,
- здание ЦМО 24×24×10 м, 1 шт.,
- резервуар фильтрата 6×6×4,8(раб.-4,0) м, 1 шт.,
- площадки складирования осадка 30´24 м, 12 шт.,
- здание термической обработки осадков 15×42×10 м, 1 шт.,
- сливная станция автоматизированная, 1 шт.

6.2 Состав работ по реконструкции ОСК

Состав работ по реконструкции ОСК:

1. Восстановление строительных конструкций всех используемых зданий и сооружений с заменой оборудования на современное и энергоэффективное.
2. Максимальное сокращение территории ОСК за счёт демонтажа не используемых сооружений.
3. Демонтаж сооружений:
 - не используемых сооружений (метантенки с насосными станциями, газгольдер, насосная станция сырого осадка),
 - находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии (иловая НС №1, НС дренажных вод 1 линии, распределительная камеры первичных отстойников №№5-6),
 - попадающих по застройку объектов нового строительства (здание песковых бункеров, контактный резервуар, хлораторная со складом хлора).
4. Консервация зданий и сооружений, находящихся в удовлетворительном состоянии (насосно-воздуходувная станция, здание ЦМО и др.).
5. Перепрофилирование существующих зданий под новое назначение: НС активного ила 2 линии – под здание реагентной дефосфотации, илоуплотнители активного ила – под накопители осадка.
6. Строительство новых объектов, необходимых для обеспечения требуемого качества очистки.

7. Строительство дополнительной (резервной) приёмной камеры на $\frac{1}{2}$ общей производительности, для возможности переключения стоков между камерами, с дублированием сетей от НС. Размещение – к северу от существующей.
8. Здание решёток – реконструкция с расширением и заменой оборудования и системы вентиляции. Предусмотреть последовательное размещение на каналах решёток с прозором 16 и 6 мм. Для отбросов с решёток предусматриваются шнековые уплотнители и транспортёры.
9. Песколовки – реконструкция и дополнительное строительство четвертой песколовки. Удаление песка – при помощи песковых насосов.
10. Обезвоживание песка – с применением сепараторов песка (пескопромывателей), новое строительство здания.
11. Строительство новой распределительной камеры первичных отстойников №№5-6.
12. Первичные отстойники – реконструкция с заменой илоскрёбных механизмов. Первичные отстойники №№1-4 – восстановление отвода осветлённой воды в аэротенки.
13. Замена задвижки трубопровода осветлённой воды между первичными отстойниками 2 линии (№№7-8) и аэротенками 1 линии (№№1-4).
14. Иловая №2 (НС №1), иловая №3 (НС №2) – реконструкция с заменой насосного оборудования (объёмные насосы), перекладка трубопроводов.
15. Иловая насосная станция №1 – замена новой насосной станцией, с применением объёмных насосов.
16. Аэротенки – реконструкция с применением наилучших доступных технологий (технология глубокого удаления органических и биогенных веществ). Аэротенки 2 линии – реконструкция с усилением строительных конструкций.
17. Реализация равномерной подачи и учёта количества сточных вод и возвратного ила в каждую секцию аэротенков.
18. Организация перемычки между каналами иловой смеси аэротенков обеих линий для возможности переключения работы вторичных отстойников.
19. Вторичные отстойники – реконструкция с заменой оборудования, применение илососов с ПЧТ. Восстановление двухстороннего переливного лотка на вторичных отстойниках 1 линии с выравниваем уровня перелива.
20. Строительство новой насосной станцию активного ила с работой на две линии аэротенков. Применение энергоэкономичного погружного насосного оборудо-

- вания с ПЧТ. Удаление избыточного ила – при помощи отдельных насосов и от напорной линии трубопровода циркуляционного ила.
21. Подача воздуха – при помощи воздуходувок с регулируемой производительностью и алгоритмом работы от концентрации кислорода и азота в аэротенках. Размещение – в воздуходувной станции активного ила (не используемое в настоящее время). Прокладка магистрального воздуховода к существующей линии. Прокладка электросетей от распределительной подстанции.
 22. Реагентная дефосфотация сточных вод. Места введения реагентов (уточняются) – приёмные камеры проектируемой насосной станции активного ила (общая для двух линий) и насосной станции подкачки сточных вод на доочистку. Здание реагентной дефосфотации – реконструкция существующего здания насосной станции активного ила 2 линии, выводимое из эксплуатации по назначению.
 23. Строительство здания доочистки сточных вод обеих линий на самопромывных дисковых фильтрах.
 24. Обеззараживание сточных вод УФ-излучением. Размещение УФО лоткового типа – в общем здании с доочисткой. Отбор воды на технические нужды (промывка оборудования, приготовление реагентов и др.) – после УФО обеззараживания.
 25. Размещение здания доочистки и УФО – на площадке существующего контактного резервуара.
 26. Строительство аэрационного резервуара для дополнительного насыщения кислородом перед сбросом сточных вод в водоём (для достижения концентрации растворенного кислорода в сточных водах, сбрасываемых в водный объект, не менее 6 мг/дм^3).
 27. Предусмотрено использование существующих сбросных коллекторов, 2 шт.
 28. Реконструкция дренажной насосной станции 2 линии. Предусмотреть возможность опорожнения вторичных отстойников в аэротенки.
 29. Насосная станция камеры промывки осадка – реконструкция резервуара, замена насосного оборудования. Реализация возможности перекачки осадка на иловые площадки п. Нолька с флокуляцией осадка.
 30. Корпус механического обезвоживания осадков – новое строительство на свободной площадке между существующим ЦМО и зданием хлораторной. сгущение предусматривается на шнековых сгустителях. Обезвоживание предусматривается на ленточных фильтр-прессах. Транспортировка осадков – при



помощи шнековых транспортёров. Реализация возможности вывоза кека сразу из-под транспортёра автотранспортом с устройством утеплённого бункера для сбора осадка, выработанного в ночную смену.

31. Строительство площадки временного складирования осадков.
32. Реконструкция недостроенных илоуплотнителей активного ила, 2 шт., под накопителя осадка.
33. Реконструкция иловых площадок п. Нолька с восстановлением бетонного основания и дренажём. Применение запорной арматуры на каждую отдельную иловую площадку для возможности удаления дренажных вод с каждой карты, без залповых поступлений на НС «Нолька».
34. Дальнейшая утилизация обезвоженных осадков – термическая обработка (сушка). Новое строительство здания термической обработки. Теплоноситель – природный газ.
35. Предусмотреть полную реализацию внешнего электроснабжения (РС).
36. Применение электрифицированной запорно-регулируемой арматуры (щитовых затворов, задвижек).
37. Автоматизация технологических процессов с применением оборудования:
 - пробоотборники, 4 шт. (вход, мехочистка, доочистка, выход);
 - расходомеры – учёт количества поступающих, очищаемых и очищенных сточных вод;
 - учёт основных технологических параметров (возвратный, избыточный, уплотнённый ил, сырой осадок, смесь осадков, реагенты, воздух и др.);
 - анализаторы (концентратомеры) непрерывного действия по ключевым показателям;
 - автоматизация воздуходувок по содержанию растворенного кислорода и азота в иловой смеси азротенков;
 - датчики уровня/уровнемеры для автоматизации работы насосного оборудования (в т.ч. датчики уровня осадка отстойников);
 - мутномеры на линии осадка;
 - вывод сигналов в операторские и диспетчерскую (2 этаж АБК) с возможностью дистанционного управления технологически процессом.

Примечание: Возможность использования зданий и сооружений определяется после проведения инструментальных обследований строительных конструкций.

6.3 Состав работ по реконструкции ОСК

Объем работ по реконструируемым сооружениям:

- приёмная камера – восстановление ж/б конструкций, замена щитовых затворов (с электроприводом);
- здание решёток – расширение здания с последовательным размещением решёток с разным прозором, восстановление ж/б конструкций, монтаж оборудования, замена системы вентиляции;
- песколовки – восстановление ж/б конструкций, площадок обслуживания, замена щитовых затворов (с электроприводом), монтаж донных скребков, песковых насосов;
- распределительные камеры – восстановление ж/б конструкций, площадок обслуживания, замена щитовых затворов (с электроприводом);
- первичные отстойники – восстановление ж/б конструкций, замена илоскрёбных механизмов (с ПЧТ);
- насосные станции – восстановление ж/б конструкций, замена оборудования;
- аэротенки – восстановление ж/б конструкций, площадок обслуживания, замена щитовых затворов (с электроприводом), реализация технологии глубокого удаления биогенных веществ (монтаж систем аэрации, насосов, мешалок, средств автоматизации);
- вторичные отстойники – восстановление ж/б конструкций, замена илососных механизмов (с ПЧТ);
- иловые площадки – восстановление ж/б конструкций, замена запорной арматуры, дренажной системы.

6.4 Этапность выполнения работ

Очередность (этапность) выполнения работ по реконструкции ОСК:

- Механическое обезвоживание осадков, иловые площадки;
- Сооружения биологической очистки 1 линии, реагентная дефосфотация;
- Сооружения биологической очистки 2 линии, НС активного ила (новая), ВДС;
- Сооружения доочистки и обеззараживания сточных вод;
- Сооружения механической очистки с насосными станциями;
- Термическая обработка осадков (сушка).