

Муниципальное предприятие
по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
ВОДОКАНАЛ
г. Великие Луки

182100, г. Великие Луки Псковской обл., пер. Водопроводный, д. 10
Тел. 3-64-32 (приемная), факс 3-43-21, E-mail: vodokanal-vl@yandex.ru
р/с 40702810700000000563, к/с 30101810200000000729 в АО «Великие Луки банк»
БИК 045853729, ИНН 6025001060, КПП 602501001, ОКПО 03297288
Интернет сайт: <http://www.vodokanal-vl.ru>

УТВЕРЖДАЮ

Директор МП «Водоканал»

_____ Е.В.Шумайлов
«__» _____ 2021 года

Технологическая схема
Механического обезвоживания осадка сточных вод

Великие Луки
2021

Проект ER54 «PURE WATER»

Улучшение качества общих водных ресурсов в приграничной зоне Россия - Эстония

Этот проект софинансируется Программой Приграничного Сотрудничества

«Россия - Эстония» на период 2014-2020 годов

Ведущий бенефициар: МП «Водоканал» г. Великие Луки

Веб-сайт Программы: <https://www.estoniarussia.eu>





Эта публикация подготовлена при финансовой поддержке Программы приграничного сотрудничества «Россия-Эстония» на период 2014-2020 годов. Содержание данной публикации является исключительной ответственностью МП Водоканал г. Великие Луки и ни в коей мере не является отражением позиции Программы, стран-участниц Программы и Европейского Союза

Программа приграничного сотрудничества «Россия-Эстония» на период 2014-2020 годов направлена на развитие приграничного сотрудничества между Российской Федерацией и Эстонской Республикой в целях содействия социально-экономическому развитию в регионах по обе стороны общих границ. Сайт Программы www.estoniarussia.eu.

Проект ER54 «PURE WATER»

Улучшение качества общих водных ресурсов в приграничной зоне Россия - Эстония

Этот проект софинансируется Программой Приграничного Сотрудничества

«Россия - Эстония» на период 2014-2020 годов

Ведущий бенефициар: МП «Водоканал» г. Великие Луки

Веб-сайт Программы: <https://www.estoniarussia.eu>



ВВЕДЕНИЕ

Технологическая схема разработана для технологического процесса обработки осадков на биологических очистных сооружениях канализации МП «ВОДОКАНАЛ» г. Великие Луки. В ней представлены основные принципы, которым необходимо следовать в повседневной деятельности предприятия.

Технологическая схема устанавливает основные технологические параметры обработки и утилизации осадков, и обеспечивает выполнение требований СанПин2.1.7.1322-03, СанПин2.2.1/2.1.1.1200-03, ГН 2.1.7.2511-09, ГН 2.1.7.2041-06, СанПин 2.1.7.573-96. Схема предназначена для должностных лиц и эксплуатационного персонала биологических очистных сооружений канализации МП «ВОДОКАНАЛ» г. Великие Луки.

Применение указанной технологии позволяет сократить затраты на обработку сточных вод и осадков, снизить нагрузку по загрязняющим веществам на окружающую среду.

1. Общая характеристика

На очистных сооружениях канализации МП «ВОДОКАНАЛ» производится биологическая очистка хозяйственно – бытовых и производственных сточных вод г. Великие Луки. Проектная мощность очистных сооружений составляет 80 тыс. куб/сут, фактическая составила 29 тыс. куб/сут.

Образующиеся при очистке сточных вод осадки – сырой осадок 100 м³ в сутки влажностью 91-95% и избыточный активный ил в объеме 300 м³ в сутки и влажностью 98%, после подготовки в илоуплотнителях подвергается механическому обезвоживанию на ленточном фильтр – прессе до влажности 75 - 80 %. И вывозиться на сквал осадка.

Схема обработки осадка включает:

1. Илоуплотнитель;
2. Участок механического обезвоживания;
3. Склад осадка.

2. Сооружения по обработке осадка

2.1. Илоуплотнители - предназначены для подготовки осадка перед обезвоживанием с целью снижения его удельного сопротивления.

Илоуплотнитель радиального типа диаметром 16 м (№1) построен по ТП-4-18-736, диаметром 18 м (№2). В работе один из уплотнителей, второй в резерве.

Таблица 1

Наименование технической характеристики	№1	№2
Диаметр, м	16	18
Глубина зоны отстаивания, м	2,8	3,0
Объём, м ³	544	800
Пропускная способность при 12 час.отстаивании, м ³ /час.	55	80

Схема движения осадка.

Подача избыточного активного ила осуществляется по подводящему трубопроводу в центральное распределительное устройство илоуплотнителя.

Распределительное устройство представляет собой стальную трубу, переходящую на верху в вертикальный плавно расширяющийся железобетонный раструб, оканчивающийся ниже горизонта воды в илоуплотнителе. Выходя из распределительного устройства, избыточный активный ил попадает в пространство, ограниченное стенками металлического направляющего цилиндра, который обеспечивает заглубленный впуск воды в зону уплотнения. Сбор сливной воды осуществляется через водослив сборного кольцевого лотка. Из сборного лотка сливная вода поступает в насосную дренажных и канализационных вод (НД и КВ).

Лабораторный и технологический контроль

1. Общая влажность уплотненного осадка 97 – 97,5 %.
2. Содержание взвешенных веществ в сливной воде менее 100 мг/л.
3. Обеспечение заданного режима поступления избыточного активного ила и откачки уплотненного ила.
4. Очищать кромку водослива сборного лотка сливной воды от загрязнений.
5. Принимать меры по удалению всплывшего ила.

6. Контролировать влажность и количество выгружаемого уплотненного ила, продолжительность уплотнения, количество взвешенных веществ в сливной воде.
7. Вести надзор за бесперебойной работой оборудования и принимать меры по устранению выявленных неисправностей.
8. Содержать в исправном состоянии и чистоте оборудование, регулирующие устройства, ограждения на рабочих местах и подходы в безопасном состоянии.

2.2. Участок механического обезвоживания осадка (УМО) - предназначен для обезвоживания осадков образующихся на станциях очистки бытовых и производственных сточных вод.

Здание Участка механического обезвоживания осадка запроектировано по ТП 902-2-176, запущено в работу 1986 году. В состав ЦМОО входят:

Узел подготовки осадка

- камера промывки осадка-2 шт.,
- уплотнители первичные, радиальные отстойники диаметром 24 м- 2шт.,
- насосная станция- 1шт.,
- резервуары иловой воды- 2 шт.,

Рабочий зал

- ленточный фильтр-пресс,
- ленточный сгуститель,
- установка приготовления и дозирования флокулянта,
- компрессор,
- динамический смеситель,
- башенный смеситель,
- насос-дозатор,

Заглубленный зал

- насос промывной воды,
- бак технической воды,
- мацератор,
- шламовый насос,

Помещение для оператора

Венткамера- 1шт.,

Узел транспортировки и склад осадка с распределительной галереей.

Основные строительные показатели

Таблица 2

Наименование	Размеры в плане, м	Высота, м			Объем, м3			Площадь застройки, м ²
		общ.	надзем.	подзем.	общ.	надзем.	подзем.	
Основное здание	75,0-18,0	14,7	13,2	1,5	19845	17820	2025	1350
Галерея (наклонная)	20,0-4,8	4,8	-	-	250	-	-	-
Галерея (горизонтальная)	41,5-2,9	4,9	-	-	588	-	-	-

Основные строительные показатели по Насосной Станции УМОО

(НС УМОО)

Таблица 3

Наименование	Размеры в плане, м	Высота, м			Объем, м3			Площадь застройки, м ²
		общ.	надзем.	подзем.	общ.	надзем.	подзем.	
Здание	6,0-9,0	12,6	4,9	7,7	680,4	264,6	415,8	54,0

Основные строительные показатели (по камере промывки осадка, уплотнителей осадка, резервуаров иловых вод, жиросборник)

Таблица 4

Наименование	Диаметр, м	Глубина, м	Объем, м3	Максимальный расход смеси, м3/час
Камера	6	2,7	76	240

промывки осадка				
Уплотнитель	24	3.4	1574	77
Резервуар иловой воды	6	0,9	25,4	360
Жироборник	2.5	2.0	10	-

Характеристики установленного технологического, насосного, грузоподъемного и вспомогательного оборудования

Таблица 5

№ п/п	Наименование (назначение)	Кол-во
1.	Ленточный сгуститель (гравитационный стол) коммунальный SGK2000, производство ДАКТ 2,2 кВт Длина -4346, ширина-2882, высота-1250. Фильтрующие ленты LD 075 U , длина-8450, ширина- 2000 (сгущение осадка)	1
2.	Ленточный фильтр-пресс ФПК2000, производства ДАКТ 2,2 кВт Длина-3515, ширина-2890, высота-2040, 25-50 м3/час. Фильтрующие ленты LE 012 U длина-11380, ширина -2000, LE012U длина-17130, ширина-2000 (обезвоживание осадка)	1
3.	Шламовый насос NETZSCH 11 кВт, 10-50 м3/час, P=3 бар (подача смеси осадка на установку)	1
5.	Насос промывной воды для установки обезвоживания Grundfos CR-15-7A-F-A-E-HQQE 10 кВт, 16 м3/час, P=8-10 бар (подача воды на промывку лент ФПК2000)	1
6.	Автоматизированная станция приготовления концентрированного раствора флокулянта СПФ2х2 м3., производства ДАКТ	1
7.	Станция разбавления раствора флокулянта, производства ДАКТ	1
8.	Насос-дозатор флокулянта NETZSCH 0,75кВт, до 2000 л/час, P=3бар (подача флокулянта)	1
9.	Компрессор Kaeser EPS 340-100 3 кВт, P=8-10 бар производительность 2 м3/час (подача сжатого воздуха для регулирования хода ленты и ее натяжения лент)	1

Проект ER54 «PURE WATER»

Улучшение качества общих водных ресурсов в приграничной зоне Россия - Эстония

Этот проект софинансируется Программой Приграничного Сотрудничества «Россия - Эстония» на период 2014-2020 годов
Ведущий бенефициар: МП «Водоканал» г. Великие Луки
Веб-сайт Программы: <https://www.estoniarussia.eu>



10.	Динамический смеситель, производство ДАКТ (смешение осадка с раствором флокулянта)	1
11.	Башенный смеситель с мешалкой, производство ДАКТ (подача смеси осадка и флокулянта на СГК2000)	1
12.	Электрооборудование. Щит станции управления, производства ДАКТ (контроль процесса флокулирования и обезвоживания осадка)	1
13.	Емкость промывной воды фильтрата, производство МП «Водоканал» длина-3м, ширина-1,65м, высота-3м	1
14.	Ленточные транспортеры длина 18 м., скорость движения ленты 1-3,15 м/сек (для подачи кека на склад)	1
15.	Насоса ФГ – 216/24, 360 м3/час, напор 21м , длина-1296мм, высота-763мм. Ширина-616мм , масса- 360 кг (подача плавающих веществ на иловые площадки)	3
16.	Кран-балка с электротельфером г/п 8 т ширина-16500, длина-34000 (рабочий зал)	1
17.	Кран-балка с электротельфером г/п 2 т ширина -3000, длина – 4200 (насосная станция)	1
18.	Контейнер для отходов: длина- 1300 мм, ширина-640 мм, высота-520 мм, объем-0,3 м3, вес-0,125 т, г/п-0,5 т.	2
19.	Вентилятор ЦИ-70№10-п-2 (приток пом.вак.фильтра) 5,5кВт/1000об/мин.	1
20.	Вентилятор ЦИ-70№10-в-1 (вытяжка из пом.вак.фильтра)	1
21.	Вентилятор 06-320 №4-п-5 (приток в НС)).12кВт /1500 об/мин.	1
22.	Вентилятор ЦИ-70 №5-в-2 (вытяжка из пом.мастерской) 0,6кВт/ 1000об/мин.	1
23.	Вентилятор ЦИ-70 №3,3 –в-4 (вытяжка из лаборатории) 0,37кВт/ 1500об/мин.	1
24.	Вентилятор ВР-300-45 №4 (вытяжка из лент.сгустителя) 0,12кВт/ 1500 об/мин.	1

Лабораторный и технологический контроль

1. Влажность загружаемого осадка 96-97%,
2. Влажность обезвоженного осадка 75-80%,
3. Качество фугата:
 - по взвешенным веществам – 500 мг/л,
 - по ХПК – 350 мг/л.

Проект ER54 «PURE WATER»

Улучшение качества общих водных ресурсов в приграничной зоне Россия - Эстония

Этот проект софинансируется Программой Приграничного Сотрудничества «Россия - Эстония» на период 2014-2020 годов
Ведущий бенефициар: МП «Водоканал» г. Великие Луки
Веб-сайт Программы: <https://www.estoniarussia.eu>



4. Поддерживать заданный режим подачи осадков, рабочего раствора флокулянта и технической промывной воды, вести письменный учет.
5. Вести визуальное наблюдение за количеством кека и фугата.
6. Контролировать количество поступающего на сгуститель и фильтр-пресс осадка и образующегося кека.
7. Контролировать влажность загружаемого осадка и образующегося кека, концентрацию взвешенных веществ в фугате.
8. Качество сливной воды по взвешенным веществам – 500 мг/л.
9. По данным наблюдений, анализов контролировать работу фильтр-пресса и сгустителя.
10. Вести учет всех технологических параметров письменно.
11. Следить за исправностью основного и вспомогательного технологического оборудования.

Схема движения осадка

Смесь сырого осадка и уплотненного активного ила по трубопроводу №12 поступает в насосную станцию подготовки осадка, затем в камеру смешения. Для промывки осадка в камеру смешения поступает техническая вода из вторичных отстойников (на 1м³ осадка – 3 м³ воды). Далее промытый осадок поступает в уплотнитель по дюкеру $D=300$ мм, проложенному под днищем, в центральную его часть, где подающая труба переходит в распределительное устройство. Это устройство представляет собой вертикально стоящий плавно расширяющийся ж/б раструб, оканчивающийся ниже горизонта воды. Промытый осадок из распределительного устройства попадает в пространство, ограниченное стенками металлического направляющего цилиндра, заглубляется и движется от центра к периферии.

Сбор сливной воды производится через водослив, в качестве которого используется стенка сборного периферийного лотка, расположенного с внутренней стороны стенки уплотнителя. Сливная вода собирается в резервуар иловой воды, насосом ФГ 216/24 откачивается в каналы перед распределительными камерами первичных отстойников.

Осадок оседает на дно уплотнителя, уплотняется, собирается скребком в приямок, находящийся в центре, а затем на шламовый насос и далее по трубопроводу в динамический смеситель, в котором производится смешение с

раствором флокулянта, далее через башенный смеситель на установку по сгущению и обезвоживанию.

Ввод флокулянта в исходный осадок осуществляется в три тангенциальных ввода в динамическом смесителе.

Регулирование расхода исходного осадка осуществляется изменением производительности шламового насоса частотным преобразователем ГЩСУ. Соответственно производится регулирование расхода раствора флокулянта и скорости движения лент сгустителя и фильтр-пресса.

Обезвоженный до влажности 75-80% кек срезается ножом с ленты фильтр-пресса, сбрасывается на ленточный транспортер и подается на площадку складирования, а затем вывозится а/транспортом на утилизацию.

Для приготовления исходного раствора флокулянта, с концентрацией 0,5% используется автоматизированная станция, состоящая из двух резервуаров по 2 м³, над которыми установлены бункеры со шнековыми питателями для дозирования порошкообразного флокулянта в резервуар растворения с мешалками. Доза флокулянта и, соответственно, его исходная концентрация в растворе устанавливаются в программном устройстве щита станции.

После перемешивания в течении 1 часа раствор флокулянта с $C=0,5\%$ дозируется винтовым насосом-дозатором. Изменения производительности насоса-дозатора осуществляется частотным преобразователем ЩСУ.

Концентрированный раствор флокулянта насосом-дозатором подается в станцию разбавления, оснащенную двумя ротаметрами, регулирующими ручными вентилями и смесителем.

Для промывки лент фильтр-пресса применяется х/п и техническая вода, подаваемая насосом промывной воды. Регулировка расхода осуществляется ручными вентилями на напорных трубопроводах.

Избыток фильтрата и промывной воды направляется в систему канализации и далее на биологическую очистку.

Для регулирования хода лент используется сжатый воздух от внутрещехового трубопровода. Расход воздуха на каждый аппарат – 1 м³/час и $P=8-10$ бар.

Щит станции управления находится в операторской, из которой визуально контролируется процесс флокулирования и обезвоживания осадка.

Плавающие вещества из уплотнителя через бункер поступают в жиросборник, а затем насосом ФГ 216/24 подаются на иловые площадки.

Плавающие вещества из резервуара иловой воды периодически откачиваются насосом ФГ 216/24 на иловые площадки.

Возможные неполадки и методы их устранения

Таблица 7

№ п/п	Возможные неполадки	Причина	Методы устранения
1.	Затонул бункер по сбору плавающих веществ.	а) Закрыта задвижка. б) Течь бункера. в) Бункер зацепился за подводные конструкции уплотнителя.	а) Открыть задвижку в резервуар плавающих веществ, если бункер не всплыл, закрыть и опорожнить уплотнитель ниже бункера и определить причину. б) Подготовить бункер к ремонту. в) Опорожнить отстойник до определенного уровня и устранить зацеп.
2.	Бункер перевернулся на 180° .	Обрыв цепи, удерживающей бункер.	Опорожнить уплотнитель для ремонта цепи.
3.	Илоскреб остановился.	а) Не работает двигатель. б) Срезало пальцы на муфте. в) Обледенел путь.	а) Сообщить мастеру. б) Выключить и очистить. в) Путь песчано-солевой смесью,

			сообщить мастеру.
4.	Осадок из уплотнителя не откачать.	а) Засорился всасывающий трубопровод из уплотнителя.	а) Промыть трубопровод насосом ФГ 216/24, если не промыть сообщить мастеру.
5.	Повышенный вынос взвешенных веществ.	а) Велика нагрузка на уплотнитель. б) Высокий уровень осадка в уплотнителе. в) Неравномерная нагрузка по периметру водосборного лотка.	а) Уменьшить расход смеси на уплотнитель. б) Увеличить объем откачиваемого осадка из уплотнителя. в) Сообщить мастеру.
6.	«Кипение» и всплывание осадка на поверхность воды.	а) Большой зазор между днищем уплотнителя и скребками илоскреба. б) Загнивание осадка из-за большого его объема в уплотнителе.	а) Подготовить илоскреб к ремонту. б) Произвести полную его откачку из уплотнителя.
7.	Отключение эл.энергии.		Сообщить в диспетчерскую ЦБОСК. Закрывать задвижку на трубопроводе тех.воды.
8.	Насосный агрегат не обеспечивает подачу.	а) Большое сопротивление в напорном трубопроводе. б) Износ уплотнения рабочего колеса или засор проточной части насосного агрегата.	а) Проверить состояние трубопровода, при необходимости прочистить. б) Проверить уплотнение или ликвидировать засор.
9.	Повышенный шум и	а) Недостаточная	а) Произвести

Проект ER54 «PURE WATER»

Улучшение качества общих водных ресурсов в приграничной зоне Россия - Эстония

Этот проект софинансируется Программой Приграничного Сотрудничества «Россия - Эстония» на период 2014-2020 годов
Ведущий бенефициар: МП «Водоканал» г. Великие Луки
Веб-сайт Программы: <https://www.estoniarussia.eu>



	вибрация агрегата, перегрузка эл.двигателя.	жесткость крепления насоса и эл.двигателя. б) Нарушение центровки валов. в) Забились рабочее колесо.	подтяжку крепления насоса, эл.двигателя и трубопроводов. б) Проверить и исправить центровку валов. в) Очистить колесо.
10.	Быстрый износ сальниковой набивки.	Охлаждающая вода не поступает в затвор сальника, низкое давление охлаждающей воды.	Проверить подвод и устранить неисправность. Увеличить давление.
11.	Перегрев подшипников.	а) Недостаточная смазка подшипников. б) Нарушение центровки валов насоса и эл.двигателя. в) Износ подшипников.	а) Проверить наличие и качество смазки. б) Отцентровать валы. в) Заменить подшипники.
12.	Насосный агрегат не всасывает.	а) Корпус насосного агрегата недостаточно заполнен перекачиваемым осадком. б) Большое сопротивление на всасывающем трубопроводе.	а) Заполнить корпус насосного агрегата. б) Выяснить причину и устранить неисправность.
13.	Низкое качество промывки ленты.	а) Забились форсунки. б) Недостаточная подача и напор промывной воды. в) Загрязнения сетчатого фильтра.	а) Прочистить форсунки. б) Проверить насосы подачи воды и задвижки. в) Прочистить сетчатый фильтр.
14.	Отсутствие флокуляции осадка.	а) Вышел из строя насос-дозатор. б) Превышение подачи	а) Произвести ремонт насоса. б) Уменьшить подачу

		исходного осадка. в) Засор трубопровода подачи флокулянта. г) Вышла из строя задвижка или вентиль подачи раствора флокулянта.	исходного осадка. в) Промыть трубопровод промывной водой. г) Устранить неисправность.
15.	Осадок выдавливается между лентами.	а) Недостаток или избыток флокулянта. б) Лента слишком сильно натянута. в) Ухудшение качества осадка. г) Образование прорывов на ленте.	а) Отрегулировать подачу флокулянта и скорость лент. б) Ослабить натяжение ленты. в) Уменьшить подачу осадка и отрегулировать подачу флокулянта. г) Зашить прорыв.
16.	Обезвоженный осадок плохо снимается с лент.	а) Высокая влажность осадка. б) Съемный нож недостаточно прижат к ленте.	а) Отрегулировать скорость ленты. б) Отрегулировать положение съемных ножей.
17.	Осадок имеет высокую текучесть, сползает с ножа сплошной лентой.	а) Высокая влажность осадка. б) недостаток или избыток флокулянта.	а) Отрегулировать скорость ленты. б) Отрегулировать подачу раствора флокулянта.
18.	Не срабатывают эл.магнитные клапаны станции флокуляции.	Забились мембраны, плохие эл.контакты.	Сообщить дежурному электрику и слесарю.
19.	Сход ленты сгустителя и фильтр-пресса.	Неисправность в работе регулирующих устройств-правок.	Проверить давление в пневмошкафу. Вызвать дежурного слесаря.
20.	Лента транспортера уходит в одну сторону.	Перекос ленты.	Произвести регулирование регулировочными винтами.

Проект ER54 «PURE WATER»

Улучшение качества общих водных ресурсов в приграничной зоне Россия - Эстония

Этот проект софинансируется Программой Приграничного Сотрудничества «Россия - Эстония» на период 2014-2020 годов
Ведущий бенефициар: МП «Водоканал» г. Великие Луки
Веб-сайт Программы: <https://www.estoniarussia.eu>



3. Технологическая карта по эксплуатации участка механического обезвоживания осадка УМОО

Таблица 8

№ п/п	Контрольные параметры	Норма	Возможные отклонения	Причины отклонения	Действия для устранения отклонений
1.	Влажность осадка.	75-80%	≥ 80%	Жидкий осадок, неудовлетворительное качество.	Отрегулировать дозу флокулянта.
2.	Доза флокулянта.	2,5 – 5 кг/тСВ	≥ 5 кг/тСВ	а) Вспенивание осадка. б) Закупорка лент гелеобразной массой.	Отрегулировать дозу флокулянта.
			≤ 2 кг/тСВ	Растекание осадка за пределы лент.	
3.	Качество фугата.	Взв.в-ва-500 мг/л ХПК-350 мг/л	Более допустимых норм	а) Неудовлетворительное качество фугата. б) Возрастание нагрузки на сооружения механической и биологической очистки	Отрегулировать дозу флокулянта.
				в) Прорыв фильтровальной ленты.	в) Устранить прорыв фильтровальной ленты.

Разработал:

Заместитель начальника ЦБОСК

Инженер технолог

Н.И. Игнатьев

Л.В. Михайлова