

ООО «ПроектГарантИнжиниринг»

**Реконструкция очистных сооружений жиросодержащих стоков
мясоперерабатывающего комплекса, расположенных по адресу:
Солигорский р-н, Чижевический с/с, 9, Метявичское шоссе**

Шифр: 39-2023/С

Инв.№ _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ

Главный инженер проекта



М.В. Вольпова

Заказчик: Проектное унитарное предприятие «Калийпроект»

Минск – 2024

Содержание

№	Наименование	Стр.
1	Общая часть	3
2	Существующая схема	5
3	Выводы после рассмотрения технологического процесса	12
4	Технологические решения	14
5	Позаппное снятие загрязнений. Расход реагентов	20
6	Канализация и водоснабжение	22
7	Опросные листы	29

1.Общая часть

Данный раздел разработан на основании договора №39-2023/С от 24.10.2023 с проектным унитарным предприятием «Калийпроект» на выполнение работ по объекту: «Реконструкция очистных сооружений жиросодержащих стоков мясоперерабатывающего комплекса, расположенных по адресу: Солигорский р-н, Чижевический с/с, 9, Метявичское шоссе»

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

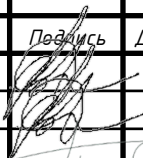
Таблица 1

№ помещения	Наименование помещений	Категория помещения
1	Производственное помещение	Д
2	Операторская	Д
3	Тепловой пункт и водомерной узел	Д
4	Электрощитовая	В4
5	Помещение уборочного инвентаря	Д
6	Уборная	Д
7	Венткамера	Д

Технико-экономические показатели

Таблица 2

ТЭП	Ед. изм (тыс бел. руб)
Стоимость оборудования	998,054
Стоимость монтажных работ	134,908
Продолжительность выполнения работ	7 месяцев

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Реконструкция очистных сооружений жиросодержащих стоков мясоперерабатывающего комплекса,расположенных по адресу:Солигорский р-н,Чижевический с/с,9,Метявичское шоссе	Лит.		Лист		Листов		
Разраб.		Вольпова							3		34	
Провер.		Вольпова										
Н. Контр.		Таранов					ООО «ПроектГарантИжиниринг»					
Утверд.		Морозов										

Характеристики нового оборудования.

Таблица 3

Оборудование	Вес (тр/раб)	Мощность, кВт	Габариты (ДхШхВ), мм	Подвод воды
Барабанное сито 63-90-1.0	320кг/550 кг	0,55	1380x1255x1310	Горячая (ориентировочно 400 л/час на промывку)
Флотатор 50 м3/час (с лестницей и площадкой для обслуживания)	5,5т/55т	10,4	11200x2850x2347	-
Еврокуб с реагентами (кислота, щелочь)	Около 1,5 т		1200x1000x1160	-
Насос-дозатор реагента (кислота/щелочь). Будет 2 шт	4,5 кг	40 Вт		
Насос-дозатор коагулянта	5,7 кг	40 Вт		
Установка приготовления коагулянта	1,2 т	0,25	1155x1155x1400	1000 л раз в 6 дней для приготовления нового раствора коагулянта
Шнековый винтовой насос		2,2	1150x250x350	-
Бак приема и гашения флотопены	Раб. Около 6т	1,5	3000x2000x1	-
Шнековый обезвоживатель	850кг/1200 кг	0,95	3128x899x1821	50 л/час
Установка приготовления флокулянта (очистка воды)	400 кг/2200 кг	2	1865x1277x1606	1000 л/час (до 40 °С)
Установка приготовления флокулянта (обезвоживание)	440 кг/2580 кг	2	2200x1490x1770	1500 л/час(до 40 °С)

2.Существующая схема.

Сточные воды на МПК «Беларуськалий» образуются при забое КРС, свиней, производстве мясной продукции. Сток содержит большое количество крупных взвесей (кости, шерсть), жира, крови. На данный момент объем сточных вод составляет порядка 50 м³/час.

Согласно инструкции по эксплуатации производительность существующих очистных сооружений составляет 17 м³/час. На данный момент на предприятии реализована следующая схема очистки сточных вод.

Все сточные воды предприятия самотеком поступают в жироловку уличного исполнения. На момент проведения аудита на поверхности имелась прочная жировая шапка. Для автоматической уборки жира изначально был предусмотрен ковш.

Так как нет возможности пробить жировую шапку на данный момент, поэтому в настоящее время скопившийся жир удаляют следующим образом: делают подпор, закрывают подающую трубу, жир поднимается и его удаляют при помощи трактора.

С жироловки сточные воды самотеком подаются на КНС (фото 1).



Фото 1. КНС

С КНС сточная вода в напорном режиме подается на ротационное гидросито (фото 3, справа) для удаления механических примесей. Прозор сита – 0,5 мм. На момент проведения аудита барабанная решетка по гидравлике не справлялась с количеством поступающих сточных вод и проходил аварийный перелив по желобу, который предусмотрен для автоматического сброса мусора в контейнер (фото 2, слева). Согласно инструкции по эксплуатации оборудования производительность гидросита – 20 м³/час.

							Лист
1	Зам	3-24		07-24	39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ		5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			



Фото 2. Ротационное гидросито

По проекту перед ротационным гидроситом была предусмотрена грубая очистка сточных вод посредством шнековой решетки. Она должна была собирать крупный мусор, а барабанное сито обеспечивало бы доочистку от мелких механических примесей. После запуска на шнек наматывались крупные отходы мясопереработки, содержащиеся в сточной воде (сено, кишки), что вело к необходимости остановки очистки и ручного устранения загрязнения. В связи с этим шнековая решетка в настоящее время демонтирована и не эксплуатируется.

После удаления механических примесей сточная вода самотеком поступает на жиролоуловитель с воздушной подачей (фото 4, слева). В жироловке установлены скребки, которые в автоматическом режиме сгребают всплывающие жиры (фото 3, справа). Производительность жиролоуловителя согласно инструкции по эксплуатации составляет 20 м³/час. На момент проведения аудита в жироловке работала аэрация, но не работали скребки, т.к. уровень жидкости был недостаточный.



1	Зам	3-24		07-24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ

Лист

6

Фото 3. Жироловка в здании очистных сооружений

С жироловки сточная вода самотеком поступает в усреднитель контейнерного типа на 50 м³. В усреднителе установлена мешалка и аэрация для обеспечения усреднения стока.

Усредненный сток подается двумя насосами погружного типа, расположенными в усреднителе, на физико-химическую очистку.

Первый этап физико-химической очистки – ввод реагентов в трубный флокулятор (фото 4). Первым вводится коагулянт, далее щелочь и в конце флокулянт. На момент проведения аудита физико-химическая очистка не осуществлялась ввиду отсутствия коагулянта.



Фото 4. Трубный флокулятор

В трубный флокулятор врезан датчик pH, в соответствии с показаниями которого осуществляется pH коррекция стока.



Фото 5. Контроль pH

Приготовление флокулянта осуществляется из сухого порошка на станции приготовления и дозирования флокулянта (фото 6). Станция трехсекционная, процесс растворения, вызревания и хранения разделен на 3 емкости. Согласно инструкции по эксплуатации насос-дозатор флокулянта рассчитан на дозирование до 100 л/час, установка приготовления флокулянта – на 1000 л/час.

								Лист
1	Зам	3-24		07-24	39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ			7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				



Фото 6. Установка приготовления и дозирования флокулянта

Коагулянт используется готовый, для хранения и дозирования переливается в полиэтиленовые емкости на 1000л (фото 7). Дозирование осуществляется насосом-дозатором на 35 л/час.

Фото 7. Емкость для хранения коагулянта с насосом-дозатором

Коррекция pH осуществляется товарной щелочью, которая для удобства использования переливается в полиэтиленовую емкость на 1000л (фото 8).

Фото 8. Емкость для хранения щелочи с насосом-дозатором

Насос-дозатор щелочи рассчитан на дозирование до 35 л/час раствора щелочи.

Флотатор с флокулятором, согласно паспорту, имеют производительность 9 м3/час. На момент проведения аудита флотатор не работал ввиду отсутствия коагулянта.



Фото 9. Флотатор, флотационная камера

Согласно существующей схеме очистки сточной воды после флотации очищенная вода собирается в реакционной камере (фото 10). Там же при необходимости осуществляется дополнительная pH-коррекция стока.

								Лист
1	Зам	3-24		07-24	39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ			8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				



Фото 10. Реакционная камера и реагентное хоз-во для конечной коррекции pH

Перед сбросом в городскую канализацию очищенный сток проходит через расходомер (фото 11).



Фото 11. Расходомер очищенной воды

Образующаяся флотопена после флотации собирается в контейнере для флотошлама на 7,5 м³ в усреднителе (отделен стенкой).



Фото 12. Контейнер для флотошлама

Согласно проекту, с контейнера флотошлам шнековым насосом подается на декантерную центрифугу (фото 13). На момент проведения аудита обезвоживание

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24	07-24			9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

не осуществлялось. Производительность декантерной центрифуги согласно инструкции для очистных сооружений - 4000 л/час.

Обезвоженный кек должен был по шнековому конвейеру сбрасываться в контейнер для обезвоженного кека.



Фото 13. Декантерная центрифуга, шнековый транспортер

Для улучшения влагоотдающих свойств флотопены предусмотрено дозирование флокулянта. Приготовление осуществляется на станции приготовления и дозирования флокулянта (фото 14). Производительность станции приготовления и дозирования флокулянта - 1000 л/час. Производительность насоса-дозатора флокулянта – до 100 л/час.



Фото 14. Установка приготовления и дозирования флокулянта для обезвоживания

Управление очистными сооружениями осуществляется через общий шкаф управления, установленный в операторской (фото 15), с тач-панелью, Предусмотрена система SCADA для передачи информации на ПК оператора.

						Лист
1	Зам	3-24		07-24	39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

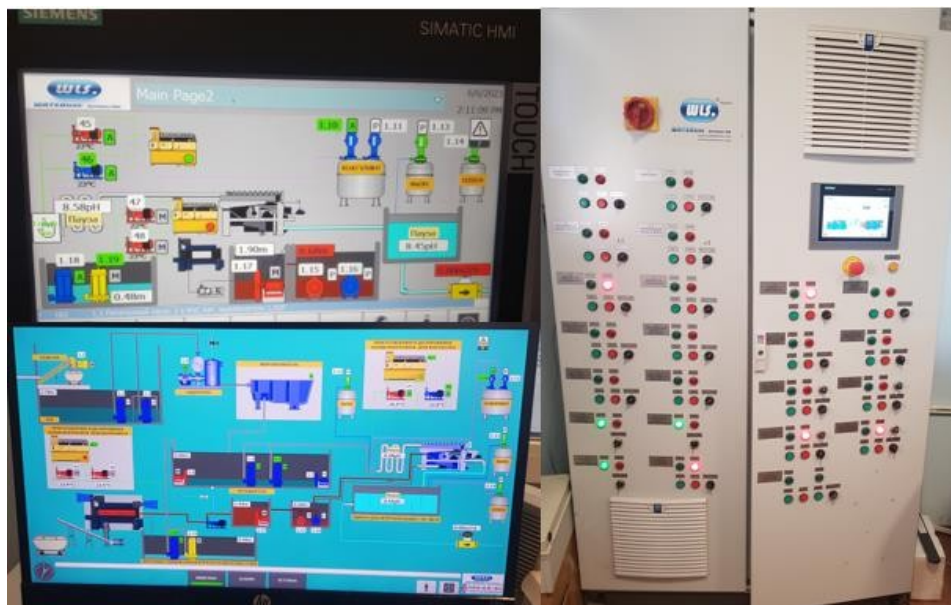


Фото 15. Тач-панель (фото слева сверху), ПК-оператора (фото слева снизу), шкаф управления (справа)

								Лист
1	Зам	3-24		07-24	39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ			11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

3. Выводы после рассмотрения технологического процесса.

Замечания по существующему оборудованию.

- Не соответствие номинальной производительности очистных сооружений (17,3 м³/час) производительности отдельного оборудования (флотатор, трубный флокулятор). Для них в инструкции по эксплуатации указана производительность 10 м³/час.

- В настоящее время на очистные сооружения приходит существенно больший объем сточных вод (порядка 50 м³/час со слов оператора очистных сооружений), нежели номинальная производительность очистных сооружений в целом (17,3 м³/час) и отдельного оборудования (20 м³/час для вибросита, жиролоуловителя, 10 м³/час для флотатора, трубного флокулятора и др.)

- Отсутствие предварительной грубой механической очистки, за счет чего ротационное вибросито, предназначенное для доочистки, с малым зазором в 0,5 мм перегружается крупными включениями (шерсть, жир, кости и др.). На мясных производствах стандартным является установка грубой мех очистки (различные решетки и сита) с прозором от 3 мм после которой устанавливается более тонкая очистка в 1,5-2 мм. За счет чего удаляются примеси от 1 мм.

- Исходя из подобранных концентраций реагента (флокулянта) на 1 м³ сточной воды необходимо дозирование 10 л флокулянта. Существующий насос-дозатор рассчитан максимально на 100 л/час. Таким образом, для обеспечения эффективной очистки 17,3 м³ сточных вод (номинальная производительность очистных сооружений) необходимо дозирование 173 литров флокулянта. Что в 1,73 раза превышает максимальный объем, который может дозировать насос. При условии, что на очистные сооружения уже приходит сточных вод существенно больше, флокулянта недостаточно для эффективной очистки вод. Рекомендуем установить насос-дозатор большей производительности.

- Отсутствие двухсторонней нейтрализации pH. Зачастую на пищевых производствах осуществляются профилактические мойки оборудования с использованием различных средств, как щелочных, так и кислотных. При этом нейтрализация только в одну сторону (щелочью) не может обеспечить

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

корректный pH как для эффективной работы очистных сооружений (для работы коагулянта и флокулянта важен стабильный pH), так и на выходе с очистных при сбросе в канализацию. При наличии двухсторонней нейтрализации на этапе физико-химической очистки (перед флотацией) нет необходимости в конечном доведении pH перед сбросом в канализацию, как реализовано в настоящее время.

- Используемые на очистных сооружениях установки приготовления флокулянта фирмы ProMinent зарекомендовали себя как высококачественное оборудование, однако у существующих установок имеется конструктивный минус в виде корпуса из полипропилена. Пластиковые корпуса установок подвержены быстрой деформации, поэтому в настоящее время чаще используют установки с корпусом из нержавеющей стали, срок службы которых в таком случае может составлять более 25 лет.

- Отсутствие в настоящее время системы обезвоживания осадка после флотации. Установленная на предприятии центрифуга для обезвоживания является относительно старым решением. Не смотря на ее преимущества в виде достаточно сухого кека, она имеет недостатки, связанные с работой на высоких оборотах: высокое энергопотребление, частые выходы из строя.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.Технологические решения.

Дробление отходов.

Сточные воды с крупными механическими примесями в самотечном режиме поступают на дробилку отходов. Дробилка устанавливается в существующей КНС на трубе, подающей сток.

Дробилка предназначена для измельчения отходов производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Оснащается электроприводом, с использованием моторредуктора обеспечивающего необходимый крутящий момент и скорость вращения ведущего вала.

Крупные включения измельчаются вращающимися навстречу друг другу фрезами, сточная вода проходит свободно. Дробилка представляет собой два набора вращающихся фрез, размещённых горизонтально и заключённых в корпус. В случае забивания фрез, дробилка в автоматическом режиме включает обратное вращение до устранения застревания. Измельченный мусор после дробилки вместе со сточной водой насосами подается на механическую очистку на барабанное сито.

Механическая очистка.

Сток после дробилки КНС подается на очистку от механических примесей в барабанное сито. Ввиду содержания в стоке различного мусора (кости, жилы, шерсть и др.), который может негативно повлиять на работу насосного оборудования, а также в последствии накапливаться в усреднителе, оптимально убирать эти загрязнения в самом начале. Ввиду возможности пиковых сбросов, барабанное сито подбирается с двухкратным запасом по производительности.

Сточные воды поступают в приемную камеру барабанной решетки. По мере наполнения стоки поступают в рабочую камеру, в которой происходит освобождение исходной сточной воды от грубодисперсных загрязнений-мусора вращающимся барабаном со сквозными отверстиями. Вращение барабана осуществляется с помощью мотора-редуктора.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Задержанные загрязнения выводятся из установки через патрубок сброса осадка. Очищенная от загрязнений вода выводится из установки после сбора в соответствующей камере через трубопровод очищенной воды. При увеличении уровня воды в рабочей камере установки предусмотрен трубопровод аварийного перелива.

По мере загрязнения барабана осуществляется его периодическая промывка.

Усреднение.

Прошедшие механическую очистку сточные воды самотеком поступают в усреднитель. Ввиду того, что сток в течение дня может быть сильно различным (более грязный при мойке оборудования, более скудный при производстве) необходимо усреднение стока по составу и количеству. Для этого применяется усреднитель. Рекомендуемый объем 150-250 м³. Усреднитель оборудуется мешалками, которые не дают сточным водам накапливаться слоями, а усредняют их по составу. При использовании усреднителя уменьшается последующий расход реагентов, т.к. сток приходит более равномерный по составу, а также исключается приход сточной воды с сильно отклоняющимся составом (сильно разбавленные или сильно концентрированные).

В усреднителе устанавливается пара насосов, которая работает по очереди и обеспечивает непрерывную подачу сточных вод на дальнейшую очистку.

Реагентная обработка.

После усреднения сточные воды в напорном режиме поступают на реагентную обработку в камеры флотатора.

- Первый этап – нейтрализация. Ввиду использования на предприятии как щелочных, так и кислотных моющих средств устанавливается двухсторонняя автоматическая станция коррекции pH. В один из баков с мешалками устанавливается pH-метр, который передает значения pH-воды на насосы. Те при выявлении pH выше или ниже нормы автоматически включают дозирование кислоты или щелочи для поддержания необходимого pH.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Поддержка постоянного pH обеспечит эффективную работу дальнейших очистных сооружений физико-химической очистки (коагулянт и флокулянт эффективно работают в определенном диапазоне pH),

Дозирование реагентов осуществляется из товарных емкостей – еврокубов.

- Второй этап – коагуляция. В бак с мешалкой во флотаторе дозируется коагулянт. Коагулянт связывает находящиеся в сточной воде во взвешенном состоянии загрязнения и способствует их выпадению в осадок. Для дозирования коагулянта на насосе дозаторе выставляется необходимый объем реагента для дозирования в час.

Дозирование осуществляется готового раствора из товарной емкости – еврокуба

- Третий этап – флокуляция. Для приготовления флокулянта используется трехсекционная автоматическая установка приготовления флокулянта.

Установка включает в себя бункер сухого вещества (заполняется сухим флокулянтом), а также три емкости с мешалками, соединенными системой переливов, в которых происходит растворение, созревание и хранение готового раствора. Весь процесс полностью автоматизирован, оператору необходимо следить только за количеством порошка в бункере.

Флотация.

Непосредственно разделение образовавшегося осадка и очищенной воды происходит во флотаторе. В камеры смешения с реагентами (3 камеры с мешалками) последовательно дозируются реагенты (кислота/щелочь, коагулянт, флокулянт), после чего вода со сфлокулированными загрязнениями подается в камеру флотации. Флотатор работает по схеме с рециркуляцией, когда часть очищенной воды поступает в сатуратор, где происходит насыщение воды воздухом. После эта вода подается в камеру флокуляции, где из-за разницы давления происходит выделение мелких пузырьков воздуха. Всплывая, пузырьки захватывают флокулы загрязнений. Флотопена удаляется с поверхности камеры движущимися скребками в лоток, откуда самотеком направляется в бак приема и гашения флотопены емкость. Осветленная вода отводится из флотатора в самотечном режиме и сбрасывается в канализацию.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Обезвоживание.

Флотопена с флотатора самотеком поступает в бак приема и гашения флотопены. Бак оборудован широколопастной мешалкой и датчиком уровня, аварийным переливом.

Шнековым винтовым насосом флотопена с бака подается в дозирующую емкость обезвоживателя, откуда самотеком направляется в емкость флокуляции, оснащенную электрической мешалкой. В емкости флокуляции происходит смешение осадка с раствором флокулянта для улучшения его влагоотдающих свойств. Сфлокулированный осадок поступает по подающей трубе в обезвоживающий барабан, где он продвигается от зоны сгущения к зоне отжима.

Внешняя часть барабана образована комплектом чередующихся подвижных и неподвижных колец, внутренняя включает шнек, шаг витков которого уменьшается от зоны сгущения к зоне отжима. В зоне сгущения отделение фильтрата обеспечивается под действием силы тяжести, а в зоне отжима – за счет избыточного давления, возникающего вследствие уменьшения шага витков шнека и наличия зазора между окончанием шнека и прижимной пластиной.

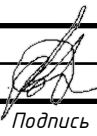
Регулировка зазора позволяет оптимизировать процесс обезвоживания осадка. Образующийся фильтрат отводится в поддон, откуда самотеком направляется на сброс. Обезвоженный осадок выгружается в контейнер.

Наличие подвижных колец обеспечивает самоочищение обезвоживающего барабана. Также предусмотрена система автоматической промывки внешней поверхности барабана чистой водой. Таким образом, процессы обезвоживания и очищения обезвоживающего барабана производятся одновременно и непрерывно.

Электроснабжение и освещение

Строительный проект разработан в соответствии с заданием на проектирование, техническим регламентом «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность», актами законодательства Республики Беларусь, межгосударственными и национальными ТНПА, с соблюдением технических условий.

- Чертежи разработаны в соответствии с действующими ТНПА;

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расчетная нагрузка проектируемого объекта:

$P_p = 57,0 \text{ кВт};$

$U_{ном} = 400 \text{ В};$

$\cos\varphi = 0,9;$

$I_p = 91,0 \text{ А};$

По степени надежности электроснабжения электроприемники объекта относятся ко III категории.

Электроснабжение проектируемых электроприемников осуществляется от существующего ВРУ объекта.

Тип системы заземления TN-S.

Сечения проводов и кабелей выбраны по условию нагрева длительным расчетным током и проверены на допустимую потерю напряжения, а также на соответствие току уставки аппарата защиты. Кабели групповых линий защищены от токов КЗ и перегрузок. Защита различных участков электросети осуществляется с применением автоматических выключателей с комбинированным расцепителем. Уставки аппаратов защиты выбраны с учетом максимальной нагрузки линии.

В спецификации оборудования учтены материалы для монтажа групповых сетей. Материалы для монтажа распределительных сетей подлежат уточнению. При закупке оборудования с техническими характеристиками и параметрами, отличающимися от приведенных в спецификации оборудования, в разработанную проектную документацию вносятся изменения по поручению заказчика на договорной основе.

Мощностные характеристики оборудования.

- **Дробилка отходов - 4 кВт**, устанавливается в КНС на самотечном трубопроводе подачи сточной воды. Поставляется со шкафом управления уличного исполнения с обогревом.

- **Барабанное сито - мотор редуктор 0,55 кВт**. (ШУ идет отдельно располагается рядом с ситом на стенке, на втором этаже.)

- **Мешалки в усреднитель - 2 шт по 2,5 кВт**.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24	07-24			18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- **Станция коррекции рН** (в виде двух насосов-дозаторов) - **2 шт 40 Ватт.**
- **Станция приготовления и дозирования коагулянта** - мешалка **0,25 кВт**, насос-дозатор **40 Ватт.**
- **Станция приготовления флокулянта** (очистка воды) - 3 мешалки по 0,4 кВт, двигатель подачи порошка 0,25 кВт, шнековый винтовой насос дозатор реагента - 0,55 кВт. Суммарно **2 кВт**. ШУ расположен на самой установке (на планировке можно увидеть точное расположение)
- **Флотатор** - 3 мешалки по **0,4 кВт**, мотор-редуктор скребкового механизма 0,4 кВт, компрессор - 1,5 кВт, насос рециркуляции 7,5 кВт. **Суммарно 10,6 кВт** . ШУ расположен на самом оборудовании
- **Бак приема и гашения флотопены** - **1,5 кВт** мешалка.
- **Шнековый винтовой насос** для флотопены - **2,2 кВт**
- **Станция приготовления флокулянта** (обезвоживание) - 3 мешалки по 0,4 кВт, двигатель подачи порошка 0,25 кВт, шнековый винтовой насос дозатор реагента - 0,55 кВт. Суммарно **2 кВт**. Шу расположен на самой установке.
- **Шнековый обезвоживатель** - мотор редуктор шнека 0,55 кВт, мотор-редуктор мешалки 0,4 кВт. Суммарно **0,95 кВт**. Шкаф управления расположен на оборудовании.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Поэтапное снятие загрязнений. Расход реагентов.

В качестве исходных данных прилагаются протоколы Исх. Цл Т-85 от 28.03.2023 с отбором проб до комплексной станции очистки за 25-26.04.2022. Так же по недостающим показателям использовались данные из технического аудита очистных сооружений, где так же оценивалась эффективность физико-химической очистки, которая будет использоваться в дальнейшем при расчете эффективности флотации

Показатель*	Исх. сточная вода (максимальные показатели)	После барабанного сита**	После флотации и хим. реагентной очистки***	ПДК, не более****
БПК, мгО ₂ /л	350	297,5 (15%)	104 (65%)	600
Взвешенные вещества, мг/л	190	161,5 (15%)	30 (90%)	500
рН	7,4	7,4	6,5-9,0	6,5-9,0
ХПК, мгО ₂ /л	4692	3988,2 (15%)	1395,87 (65%)	1500
Нефтепродукты, мг/л	50	42,5 (15%)		1,2
Железо общее, мг/л	15	12,75 (15%)	1,5 (90%)	3,0
СПАВ, мг/л	0,122	0,122 (15%)	0,08 (30%)	5,0
Фосфор общий мг/л	4	3,4 (15%)	0,4 (90%)	10
Аммоний-ион мг/л	75	63,7 (15%)	20 (50%)	35

В таблице приведены максимальные показатели по нормируемым загрязнителям в соответствии с Постановлением Совета Министров РБ от 23 октября 2019 г №713. Проектом предусмотрен усреднитель, рабочим объемом 180 м³ с перемешивающими устройствами. В связи с чем на основные очистные сооружения (физико-химическая очистка) будет поступать усредненный сток без пиковых превышений.

**Согласно (п.10.2.1.3-4 СН) для мех. очистки берем эффективность 15% по БПК, ХПК, взвешенным веществам исходя из прозора барабанного сита 1мм.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	ИЗМ	3-24		07-24		20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

***Эффективность флотации (хим. реагентной) очистки взята с учетом проведения джар-тестов на объектах аналогах и на МПК ОАО «БеларусьКалий», эффективность:

- по взвешенным веществам от 80 до 95%;
- по ХПК – от 50 до 85%;
- БПК 50-85%;
- для фосфора – свыше 90-99% (высокая эффективность обусловлена образованием мало и нерастворимых соединений с коагулянтом на основе алюминия или железа);
- аммоний-ион – 50-70%;
- железо – 90-99%;
- нефтепродукты – 90-99% (высокая эффективность обусловлена применяемой технологией. Жиры и нефтепродукты имеют меньшую, чем вода, плотность и всплывают. При флотации пузырьки воздуха помогают всплытию масел и нефтепродуктов на поверхность, после чего они удаляются скребковым механизмом);
- pH корректируется до нормы в зависимости от входного по показаниям pH-метра.

**** ПДК и показатели в соответствии с Постановлением Совета Министров РБ от 23 октября 2019 г №713 гл.8, п.71, п. 72 абз.4,6., приложении 1 и №654 от 16.11.2020 (редакции постановления № 788 30.09.2016)

Суточный расход реагентов и название реагентов.

Непосредственно для очистки воды используются коагулянт и флокулянт.

- Коагулянт на основе полисульфата железа R-PFS – расход ориентировочно 0,7 л/м³* раствора (5% раствор). Суточный расход реагента при обработке сточных вод объемом 350 м³ составит 175 л/сутки. Для приготовления реагента потребуется **12,5 кг/сутки.**

-Флокулянт R-РАМ анионный для очистки воды. Используется 0,1% раствор флокулянта, который готовится на месте. Расход 0,1% раствора – 10 л/м³* сточных вод, в сутки – 3500л. Сухого порошка – **3,50 кг/сутки.**

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	ИЗМ	3-24		07-24		21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- NaOH. Используется в товарном виде (раствор с концентрацией NaOH 20%, допустимо использовать более концентрированные растворы). Расход составляет **около 15 л/сутки***

* расход реагента приблизительный и зависит от pH приходящих на очистку сточных вод.

- H₂SO₄. Используется в товарном виде (раствор с концентрацией H₂SO₄ 20 %, (допустимо использовать более концентрированные растворы). Расход составляет **около 25 л/сутки***.

* расход реагента приблизительный и зависит от pH приходящих на очистку сточных вод.

Флокулянт R-РАМ катионный для обезвоживания. Используется 0,1% раствор флокулянта, который готовится на месте. Расход 0,1% раствора – 100 л/м³* флотопены. Ориентировочный объем флотопены в сутки – 28 м³/сутки. Расход флокулянта – 80 л/м³. В сутки – 2240л. Сухого порошка – **2,24 кг/сутки**

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
1	Зам	3-24		07-24		22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Диаметр шнека, мм	Не менее 300
Мощность, кВт	Не более 1
Шкаф управления	В комплекте
Дополнительные требования	Шкаф управления управляет в т.ч. баком приема и гашения флотопены, шнековым насосом, обеспечивая непрерывную автоматическую работу. Компоненты шкафа управления Schneider
Габаритные размеры (ДхШхВ) мм, не менее	3138x899x1821

Дополнительная характеристика оборудования.

Замечание рассмотрено.

Согласно задания на проектирование мощность очистных сооружений увеличивается с 20 м³/час до 50 м³/час (до 300 м³/сут) мощность существующего усреднителя не будет обеспечивать эффективное усреднение сточных вод, а так же накопление в период залповых сбросов.

- Усреднитель

Габариты (ДхШхВ) 10x6,5x3 м

- Мешалка в усреднитель

Количество – 2 шт.

Мощность каждой – 1.5 кВт

Диаметр пропеллера – 260 мм.

Скорость вращения – 960 об/мин

Материал исполнения – нержавеющая сталь 304

Защита двигателя – IP68

Двигатель – 380 Вт, 50 Гц, 3 фазы

- Насосы в усреднитель: 80WQ45-17-4QG

Количество – 2 шт (1 рабочий + 1 резервный, должна быть предусмотрена ротация).

Насос с режущим колесом

Производительность в рабочей точке – 50 м³/час

Напор в рабочей точке – 15 м

Максимальный напор – 24 м, максимальная производительность – 81 м³/час

Мощность – 4 кВт

Двигатель - 380 Вт, 50 Гц, 3 фазы

					39-2023/C-01-TX.ОПЗ	Лист
1	ИЗМ	3-24		07-24		26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сети производственной канализации укладываются из труб ПВХ Ø200мм по СТБ ЕН 1401-1-2012.

Напорная производственная сеть укладывается из стальных электросварных труб Øу 89 мм по ГОСТ 10704-91. Требования к техническому состоянию и эксплуатации инженерных систем зданий

Внутренние сети холодного и горячего водоснабжения.

Системы внутреннего холодного водоснабжения должны обеспечивать бесперебойную подачу воды к санитарно-техническим приборам, водоразборной арматуре, пожарным кранам и технологическому оборудованию в течение всего периода эксплуатации данного водопровода. Качество воды должно соответствовать требованиям санитарных норм и правил, количество воды и необходимый напор у потребителя определяется в соответствии с СН 4.01.03-2019.

Оборудование, трубопроводы и арматура должны быть легко доступны для осмотра и ремонта, их поверхность должна быть защищена от коррозии и конденсационной влаги.

При работе внутреннего водопровода не должно быть шума и вибрации.

Трубопроводы должны быть прочно прикреплены к строительным конструкциям.

Система водоснабжения должна эксплуатироваться и обслуживаться с соблюдением требований ТКП 45-1.04-305-2016 «Техническое состояние и техническое обслуживание зданий и сооружений», ТКП 45-1.04-78-2007 «Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений», ТКП 45-1.04-14-2005 «Техническая эксплуатация жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок проведения».

Система внутреннего водопровода должна испытываться, дезинфицироваться и промываться в соответствии с требованиями действующих ТНПА.

Срок службы стальных оцинкованных трубопроводов – 25 лет.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Внутренняя канализация.

Системы внутренней канализации должны обеспечивать бесперебойный прием и отведение сточных вод от установленных санитарно-технических приборов и соответствовать требованиям СН 4.01.03-2019.

Эксплуатация внутренних систем канализации, выполненных из полиэтиленовых, поливинилхлоридных и полиэтиленовых низкой плотности труб, стальных труб должна осуществляться в соответствии с требованиями ТКП 45-4.01-29-2006.

Температура сточных вод, поступающих в систему канализации, выполненную из пластмассовых труб, должна соответствовать требованиям проектной и нормативно-технической документации.

Система канализации должна эксплуатироваться с соблюдением требований ТКП 45-1.04-305-2016 «Техническое состояние и техническое обслуживание зданий и сооружений», ТКП 45-1.04-78-2007 «Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений», ТКП 45-1.04-14-2005 «Техническая эксплуатация жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок проведения».

Срок службы полимерных трубопроводов – 50 лет;

Срок службы стальных оцинкованных трубопроводов – 25 лет.

Требования к техническому состоянию и эксплуатации наружных инженерных сетей

Водоснабжение и канализация

Разрешение на подключение к наружным сетям водопровода и канализации согласно техническим условиям. Водоснабжение здания, согласно техническим условиям, предусмотрено от наружной сети Ø150.

Сброс очищенных сточных вод от здания согласно предусматривается в существующую сеть канализации □200, проходящую на территории реконструируемого объекта.

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.Опросные листы.

Барабанное сито (01 по ГП)	
Тип сточных вод	Производственные
Тип подачи сточных вод	Напорный
Прозор барабанного сита мм, не более	1,0
Диаметр барабана мм, не менее	620 мм
Длина барабана мм, не менее	900 мм
Количество	1
Установленная мощность мотора-редуктора кВт, не более	0,60
Материал исполнения	Нержавеющая сталь
Шкаф управления	Да
Дополнительные требования	Оборудование должно быть оборудовано датчиком превышения уровня; с функцией автоматической промывки. Оборудование должно иметь аварийный перелив
Погружная мешалка (02 по ГП)	
Тип перемешиваемой среды	Сточная вода мясокомбината
Место установки мешалки	Железобетонный подземный усреднитель
Водородный показатель pH	4,0-10,0
Мощность кВт, не более	1,5
Количество	2
Рабочий объем резервуара, м ³	195, габаритные размеры резервуара, расположение см. раздел КЖ
Расход потоков в резервуаре, м ³ /час	До 100 м ³ /час от барабанного сита
Режим работы	24 часа в сутки
Материал исполнения	Нержавеющая сталь
Комплект направляющих для мешалок	Да
Комплект креплений направляющих мешалок	Да
Грузоподъемное устройство	Да
Дополнительные требования	В комплекте с кабелем длиной не менее 10 м
Канализационный измельчитель(03 по ГП)	
Тип перемалываемых отходов	Отходы мясокомбината (кишки, кости, жилы и др.)
Тип подключения	Фланцевое
Место установки	Существующая КНС
Пропускная способность м ³ /час, не менее	120
Количество	1
Материал ножей/твердость не менее	Сталь/НВ 450
Диаметр блока ножа мм, не менее	123
Мощность кВт, не более	4,0
Насосное оборудование усреднителя (02 по ГП)	
Тип перекачиваемой среды	Сточные воды мясокомбината
Тип установки	Погружной
Водородный показатель	4,0-10,0
Расход в рабочей точке, м ³ /час	50

Количество рабочих насосов	1	
Количество резервных насосов	1	
Установленная мощность кВт, не менее	4,0	
Дополнительные требования	Автоматическая трубная муфта в комплекте; шкаф управления погружным оборудованием усреднителя	
Флотационная установка (01 по ГП)		
Производительность, м³/час	50	
Тип сточных вод	Производственные	
Тип подачи сточных вод	Напорный	
Химический состав сточных вод на входе во флотатор	ХПК, мгО₂/дм³	5500
	БПК₅, мгО₂/дм³	2800
	Взвешенные вещества, мг/л	1250
Снятие загрязнений на выходе из флотатора	ХПК, %	Не менее 40%
	БПК₅, %	Не менее 40%
	Взвешенные вещества, %	Не менее 80%
Количество	1	
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	
Объем флотационной камеры м³, не менее	18,00	
Наличие сгребającego устройства	Да	
Мощность сгребającego устройства	Не более 0,2 кВт	
Наличие скребков для сгребания флотопены	Не менее 6	
Наличие камер для смешения с реагентами	3 шт	
Наличие перемешивающих устройств	3 шт	
Мощность перемешивающего устройства в камере смешения с реагентами кВт, не более	0,4 кВт	
Установленная мощность насоса высокого давления кВт, не более	7,5	
Установленная мощность компрессора флотации кВт, не более	1,5	
Дополнительные требования	Корпус флотации оборудован ламелями; корпус с конусами для выведения осадка; в комплекте с площадкой из нержавеющей стали, трап из нескользящего FRP; шкаф управления с компонентами Schneider	
Станция нейтрализации (01 по ГП)		
Тип	Двухсторонняя (коррекция как щелочной, так и кислой среды)	
Производительность	Не менее 37 л/час	
Количество дозирующих насосов	2	
Количество датчиков pH	2	
Мощность насоса-дозатора, Вт	Не более 40	

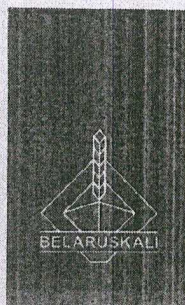
Дополнительные требования	Напряжение - 230В 1~, 50Гц
Трехсекционная автоматическая установка приготовления флокулянта (01 по ГП)	
Производительность, л/час	1000
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Количество секций с мешалками	3
Объем бункера сухого вещества	Не менее 55 л
Мощность кВт, не более	2,0
Тип дозирующего насоса	Винтовой
Производительность насоса, л/ч	Не менее 1000
Шкаф управления	В комплекте. Электрокомпоненты Schneider
Общий объем установки л, не менее	1250
Габаритные размеры (ДхШхВ) мм, не менее	1895x1277x1606
Установка приготовления и дозирования коагулянта (01 по ГП)	
Объем емкости, л	Не менее 3000
Материал корпуса	Полиэтилен
Мешалка	Да
Мощность мешалки кВт, не более	0,37
Насос-дозатор	Да
Производительность насоса-дозатора, л/ч	Не менее 80
Мощность насоса-дозатора Вт	Не более 40
Количество	2
Дополнительные требования	Вал и рабочее колесо мешалки из хим. стойкого композита
Трехсекционная автоматическая установка приготовления флокулянта (01 по ГП)	
Производительность, л/час	1500
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Количество секций с мешалками	3
Объем бункера сухого вещества	Не менее 55 л
Мощность кВт, не более	2,0
Тип дозирующего насоса	Винтовой
Производительность насоса-дозатора, л/ч	Не менее 1500
Шкаф управления	В комплекте. Электрокомпоненты Schneider
Общий объем установки л, не менее	1700
Габаритные размеры (ДхШхВ) мм, не менее	2200x1490x1770
Бак приема и гашения флотопены (01 по ГП)	
Рабочий объем, л	Не менее 5000
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Тип мешалки	Широколопастная
Мощность мешалки, кВт	Не более 1,5
Тип насоса	Шнековый
Мощность насоса, кВт	Не более 2,5
Дополнительные требования	Бак оборудован аварийным переливом; в комплекте датчик уровня
Шнековый обезвоживатель (01 по ГП)	
Производительность кг. сух.в-ва час	40-60
Материал исполнения	Нержавеющая сталь
Рабочий шнек	Один

Диаметр шнека, мм	Не менее 300
Мощность, кВт	Не более 1
Шкаф управления	В комплекте
Дополнительные требования	Шкаф управления управляет в т.ч. баком приема и гашения флотопены, шнековым насосом, обеспечивая непрерывную автоматическую работу. Компоненты шкафа управления Schneider
Габаритные размеры (ДхШхВ) мм, не менее	3138x899x1821

					39-2023/С-01-ТХ.ОПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

**Адкрытае акцыянернае таварыства
«Беларуськалій» (ААТ «Беларуськалій»)**

вул. Каржа, 5, 223710, г. Солигорск Мінскай вобласці
тэл. +375 174 298608, тэл./факс +375 174 263765
e-mail: belaruskali.office@kali.by, УНП 600122610
р/р BY52AKBB30120015900106600000
у ЦБП № 633 ААТ «ААБ Беларусбанк»
БІК АКВВВY2X г. Солигорск, вул. Козлова, 23а



**Открытое акционерное общество
«Беларуськалий» (ОАО «Беларуськалий»)**

ул. Каржа, 5, 223710, г. Солигорск Минской области
тел. +375 174 298608, тел./факс +375 174 263765
e-mail: belaruskali.office@kali.by, УНП 600122610
р/с BY52AKBB30120015900106600000
в ЦБУ № 633 ОАО «АСБ Беларусбанк»
БИК АКВВВY2X г. Солигорск, ул. Козлова, 23а

На _____ ад _____

Директору А.В.
28.03.2023

Директору
ПУП «Калийпроект»
Ракутько А.В.

О предоставлении информации

В ответ на Ваше письмо №01-06/518 от 21.03.2023г. о предоставлении информации по объекту «УСР и ЖКХ. МПК. Реконструкция очистных сооружений жиросодержащих стоков» направляем запрашиваемые сведения.

Приложение: на 1 листе в 1 экземпляре.

Начальник МПК

А.В. Ракутько

Ю.Н.Писарик

Кондратеня 73 77

Кондратеня

Калийпроект
28.03.2023
№ 629

Исх. ЦЛ Т-85
28.03.2023.

Результаты химического анализа сточных вод станции очистки МПК ОАО "Беларускалий"

Дата отбора	pH	Взвешенные вещества, мг/дм ³	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	ХПК, мгО ₂ /дм ³	Минерализация, мг/дм ³	Хлорид-ион, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³	Аммоний-ион, мг/дм ³	Нефте-продукты, мг/дм ³	Фосфор общий, мг/дм ³	Железо общее, мг/дм ³	СПАВ анион-активные, мг/дм ³	Азот общий, мг/дм ³	Нитраты, мг/дм ³	Нитриты, мг/дм ³
До комплексной станции очистки сточных вод															
25.04.2022	-	-	-	4690	-	633,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.04.2022	-	-	-	2140	-	363,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.04.2022	7,2	92,6	>200	2890	2014	279	25,06	74,63	>50	3,3	13,87	-	-	1,55	<0,20
После комплексной станции очистки сточных вод															
22.04.2022	6,5	17,8	>200	1383	2038	844,8	19,74	160,9	>50	<0,10	6,68	-	-	1,76	<0,20
25.04.2022	-	-	-	2280	-	760,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.04.2022	-	-	-	2330	-	645,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.04.2022	6,7	22,2	>200	1160	1338	429,5	17,12	93,88	>50	0,13	3,76	-	-	1,59	<0,20
27.04.2022	6,8	17,8	>200	2190	3912	1484,4	33	123,9	2,1	0,21	12,8	-	-	-	-
28.04.2022	6,5	20,1	>200	1925	2988	1050,2	19	123,9	>50	0,12	2,28	-	-	-	-
29.04.2022	8,8	18,5	>200	1300	3167	1110,1	22	113,5	29	0,18	7,05	-	-	-	-
04.05.2022	6,6	8,4	>200	1600	3496	1647,1	11,04	244,6	>50	0,28	0,376	-	-	-	-
11.05.2022	-	-	-	899-3030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.05.2022	-	-	-	1025-1800	-	531,8-1063,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.05.2022	8,1	14,5	>200	3005	3426	913,3	-	80,75	>50	5,65	12	-	-	-	-
24.05.2022	-	-	-	-	-	-	-	-	>50	-	-	-	-	-	-
04.08.2022	7,4	6,2	>200	1055	1988	734,0	17,82	91,16	>50	0,16	4,28	-	-	-	-
07.09.2022	7,0	22,4	>200	1410	3948	1758	21,25	105,4	>50	0,25	1,35	-	-	-	-
04.10.2022	7,2	12,9	157	825	1046	390,3	6,74	28,57	21	0,1	0,8	-	-	-	-
16.11.2022	7,1	9,8	192	723	1425	502,5	23,57	61,00	45	0,18	3,5	-	-	-	-
08.12.2022	8,0	46,0	>200	1440	1984	650,5	20,99	67,18	>50	1,08	4,17	-	-	-	-
12.01.2023	7,4	9,2	177	418	1464	531,3	30,26	29,58	16	0,14	3,58	-	-	-	-
02.02.2023	7,2	54,4	>200	1525	1052	290,6	27,35	52,89	17	0,18	6,97	-	-	-	-
16.03.2023	7,0	9,2	>200	610	2022	882,0	26,33	36,81	39	<0,10	2,07	-	-	-	-
Допустимая концентрация (решение Солигорского районного исполнительного комитета 04.02.2022 №139)		6-9	450	450	1100	1500	300	200	35	1,2	9,5	2,0	2,0	45	Не устанавл. Не устанавл.

Начальник ЦЛ



С.А.Колесник