ЭКСПЕРТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СОВЕТ

119334, Россия, Москва, ул. Мосфильмовская., д. 35, стр. 2. Тел./факс: (495) 055 23 17, www.raww.ru, e-mail: shkaredo@raww.ru

№ _1-06/2022_от _02.06.2022 г.___

На № _____ от _____

Вице-президенту РАН,
Председателю Сибирского
отделения РАН,
Академику РАН

В.Н.Пармону

Глубокоуважаемый Валентин Николаевич!

В ответ на Ваше обращение от 25.05.2022 № 15001-15237-2115.4/303 о проблемах водоотведения стоков в центральной экологической зоне Байкальской природной территории экспертами Экспертно-технологического совета РАВВ подготовлено краткое заключение по представленным материалам.

Выражаем Вам признательность за приглашение к работе по данной тематике и подтверждаем свое согласие на организацию совместного заседания Научного Совета СО РАН по проблемам озера Байкал и Экспертно-технологического совета Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения.

Приложение: Экспертное заключение – на 7 л. в 1 экз.

Председатель ЭТС РАВВ,
д.т.н.

Самбурский Г.А.

Шкаредо Виктория Александровна / shkaredo@raww.ru / 8 (495) 939 19 36 / 8 (915) 401 98 31

ЭКСПЕРТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СОВЕТ

119334, Россия, Москва, Мосфильмовская улица, д. 35, к.2 Телефон/факс +7 (495) 939-19-36 info@raww.ru

Заключение Экспертно- технологического Совета РАВВ

на пояснительную записку к технологической схеме канализационных очистных сооружений в Слюдянском муниципальном образовании и пояснительную записку «Реконструкция канализационных очистных сооружений г. Байкальска»

г. Москва *1 июня 2022 года*

Экспертно-технологический совет РАВВ рассмотрел поступивший письмом от ФГБУ «Сибирское отделение РАН» от 25.05.2022 г. № 15001-15237-2115.4/303 проект о проблемах водоотведения стоков в центральной экологической зоне Байкальской природной территории и сообщает следующее:

1. По предоставленной презентации д.т.н. Чупина В.Р.:

В 2018 году коллектив авторов во главе с проф. д.т.н. Е.И.Пупыревым (включая Е.С.Гогину, В.Р.Чупина и др) выполнял работу по обследованию системы водоотведения населенных пунктов оз. Байкал, а также делал предложения по канализованию населенных пунктов с целью сокращения объема выбросов в оз. Байкал.

Представленная презентация В.Р.Чупина является иллюстрацией этой работы. В целом презентация построена исходя из концепции максимального использования возможности сброса очищенных сточных вод в водные объекты, не имеющие связь с оз. Байкал, которая является принципиально благородной и, возможно, обоснованной с точки зрения экологии в общем, равно как и финальные предложения. В обязательном порядке необходимы методические рекомендации по применению приказа № 83 Минприроды. Для условий сброса сточных вод в оз.Байкал необходимо разрабатывать технологические схемы очистки с экономическим обоснованием.

2. ПСД «Строительство канализационных очистных сооружений в Слюдянском муниципальном образовании» ОАО «Костромапроект».

В предоставленной на рецензирование пояснительной записке к технологической схеме канализационных очистных сооружений в Слюдянском муниципальном образовании даны характеристика принятой технологической схемы очистных сооружений как целом, так и отдельных стадий очистки сточных вод и обработки осадка. В представленном материале говорится, что в «проекте разработана комбинированная технологическая схема, сочетающая полную биологическую очистку с технологией глубокого удаления азота (нитри-денитрификация), мембранное илоотделение и последующее обеззараживание сточных вод. Качество очищенной сточной воды удовлетворяет требованиям сброса. В предлагаемой схеме очистки сточных вод используется готовое, прогрессивное промышленное оборудование». При этом, в самой пояснительной записке к технологической схеме канализационных очистных сооружений в Слюдянском муниципальном образовании проектные данные как поступающих, так и очищенных сточных вод отсутствуют. Авторам Проекта следует уточнить, какие данные принимались к расчетам в Проекте. Если это данные, представленные в таблице «Показатели работы КОС г. Слюдянка № п/п Показатели Концентрация загрязнений, мг/л» презентации, то следует отметить следующее:

1. Входные качественные параметры поступающих сточных вод представлены единственным значением (каждый из параметров), что противоречит требованиям «Изменение № 2 к СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения», где говорится, о том, что рассчитывать канализационные очистные сооружения следует на диапазон входных качественных параметров поступающих сточных вод на основании задаваемых технологом значений процентилей при статистической обработке параметров за период предыдущих 3-х лет работы сооружений до начала реконструкции. Более того, в предлагаемых материалах отсутствует диапазон температур поступающих сточных вод, без чего нельзя судить о корректности выполненных расчетов. Необходимо провести корректную статистическую обработку входных качественных параметров поступающих сточных вод, выбрать значения процентилей, на основании которых определить расчетный диапазон, включая температуру, и переделать проект с полным его перерасчетом на весь установленный расчетом диапазон входных параметров.

2. Проектная концентрация нитритов очищенной воды, как указано в упомянутой выше таблице – 0,001 мг/л при указанных требованиях 0,08 мг/л. С учетом того, что при расчете объема аэробной зоны биореактора

лимитирующим факторов, для данных сточных вод, является именно концентрация нитритов в очищенной воде, то принятая в Проекте концентрация нитритов приводит к переразмериванию сооружений, что является недопустимым. Аналогичная ситуация с нитратами и фосфатами: при требованиях концентрации нитратов на сброс 9,1 мг/л, а фосфатов 0,2 мг/л, Проектные значения очищенной воды, как следует из таблицы, 0,5 мг/л и 0,04 мг/л соответственно. Следует переделать и пересчитать Проект с учетом замечаний в п.1. и требуемых качественных параметров очищенной воды.

3. При реализации технологии мембранного биореактора (МБР) крупные загрязнения удаляются на 2-х типах решеток, расположенных последовательно: на решетках 1-й ступени с прозорами 6-10 мм и на решетках 2-й ступени с прозорами 1-3 мм (в зависимости от требований к решеткам 2-й ступени производителей конкретных мембран). В данном же Проекте на 1-й ступени применяется 3 мм решетки, а на 2-й – сита с отверстиями 1 мм. Данное решение ведет к необоснованному перерасходу капитальных и эксплуатационных затрат. Необходимо изменение данного блока механической очистки и применить на 1-й ступени 6-10 мм решетку, а на 2-й - достаточно установить решетки с прозорами 2 мм.

4. Блок биологической очистки необходимо дополнить технологической схемой с указанием объемов зон, расчетной дозой активного ила в биореакторе и мембранном реакторе и значениями рециклов, принятых в данном проекте.

5. Следует отметить, что указанный в Проекте диапазон дозы активного ила в биореакторе для технологии МБР 10-20 г/л не является применимым в условиях реальной эксплуатации сооружений биологической очистки, в том числе и МБР, из-за того, что при дозе активного ила в биореакторах выше 10-12 г/л процессы ингибирования микроорганизмов активного ила приводят к снижению скоростей биохимической очистки сточных вод, вплоть до полной их остановки. Более того, при высоких дозах активного ила на десятки процентов увеличивается требуемый расход воздуха на обеспечение необходимым количеством кислорода аэробные процессы, а также увеличивается необходимое количество мембран из-за увеличения нагрузки на мембраны по взвешенным веществам. Необходимо указать, какая расчетная доза активного ила была использована в данном Проекте.

6. Следует указать точку подачи реагента для реализации процесса химического удаления фосфора.

7. Представленные 7 страниц пояснительной записки не достаточны для проведения оценки технологических расчётов, однако достаточны для

того, чтобы определить гидравлический недостаток предложенной схемы биологической очистки, а именно:

- Исходя из листа №4 представленной ПД Проектировщик указал – «предусмотрен внешний циркуляционный контур из резервуара МБР в аэробный биореактор-нитрификатор», т.е. запроектирована схема **Pump-From** (откачка ИЗ мембранного резервуара). Т.е. можно предположить (отсутствует ПД для рассмотрения), что иловая смесь самотеком из аэротенка поступает в мембранные резервуары, далее – в насосную рециркуляционного ила, откуда насосами поднимается и перекачивается обратно в аэротенк. Эта схема работы возможна, но не надежна на сооружениях такой производительности 10 000 м3/сут, как для КОС г. Слюдянки.
- Во всей цепочке сооружений, по которым проходит иловая смесь, должен быть резервуар с переменным уровнем воды в нем. Изменение расхода воды на входе в МБР будет приводить к изменению уровня воды в этом резервуаре, на это изменение уровня будет завязана регулировка производительности насосов пермеата таким образом, чтобы вернуть уровень воды к заданному значению. Чем меньше этот регулирующий резервуар с переменным уровнем воды, тем более неравномерно управление насосами пермеата и включением/отключением отдельных линий фильтрации. В конфигурации Pump-From такими регулирующими резервуарами являются КНС рециркуляционного ила – эти резервуары малого объема (а в данном проекте их вообще нет - насосы выкачивают ил прямо из резервуара МБР), соответственно, колебания уровня в нем будут значительными, управление насосами пермеата НЕ будет плавным, плюс насосы рециркуляционного ила будут работать с переменной производительностью из-за значительных колебаний уровня.

Исходя из описанного по технологии и демпинга на этапе конкурса можно с достаточной уверенностью утверждать, что ОАО «Костромапроект» применила готовое решение. Для Байкальского кластера очистных сооружений есть подтверждённый отрицательный пример такого проектирования, а именно КОС г. Северобайкальска, где ПСД разрабатывалась ООО «Аркада» с 2016г. по декабрь 2021г. и на данный момент, спустя 6 месяцев, не получила положительное заключение Главгосэкспертизы. Также необходимо отметить завышенный удельный расход мембранных кассет, который принят в проекте КОС г. Северобайкальска, что приведёт к ускоренному выходу из строя

дорогостоящих кассет. Данное утверждение подлежит проверке путём рассмотрения всего комплекта ПСД КОС г.Слюдянки.

Заключение: Проект требует полного перерасчета согласно вышеуказанным пунктам с возможным изменением технологических и технических решений. Для повторного анализа данного проекта проектной организации следует предоставить запрашиваемую выше информацию.

3. ПСД «Реконструкция канализационных очистных сооружений г.Байкальска» ООО «Сибирский стандарт»

В предоставленной на рецензирование пояснительной записке «Реконструкция канализационных очистных сооружений г. Байкальска» даны предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности и раздел «Технологические решения». Следует отметить, что согласно информации, изложенной в разделе «Технологические решения» проект был выполнен с использованием, в том числе, документа СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Однако, с 28 января 2022 года вступил в действие уже другой документ «Изменение №2 к СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения», который существенно отличается от предыдущей версии.

Согласно описанию существующих сооружений, биологическая очистка сточных вод осуществляется в реакторах периодического действия (SBR). А затем, биологически очищенная вода поступает на доочистку на каркасно-засыпные фильтры, в которых, в качестве загрузки используется керамический адсорбент-катализатор, после чего очищенная вода сбрасывается в о. Байкал.

В Проекте четко не указаны входные качественные параметры поступающий сточных вод, на которые был выполнен Проект. Даны лишь «прогнозируемые» параметры по нагрузки, при этом, для каждого параметра, нагрузка дана как единственное число, и далее, идет пересчет на входные концентрации качественных параметров поступающих сточных вод, опять только на единственное значение для каждого параметра, что противоречит требованиям «Изменение № 2 к СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения», где, как написано выше, отражено требование рассчитывать очистные сооружения на диапазон значений. Более того, все ссылки на использование информации из ИТС-10 для конкретных условий и требований к качеству очищенной воды

существенно жестче, чем данные технологического нормирования по ИТС, является не корректным.

Заявление в пояснительной записке «Согласно представленным данным концентрации, требуемые при сбросе в озеро Байкал, практически являются «запретительными» для сброса очищенных хоз. бытовых стоков. Для их достижения требуется дистилляция очищаемой воды обратным осмосом с последующим выпариванием солесодержащих отходов очистки. Себестоимость очистки городских сточных вод с использованием таких технологических подходов практически не приемлема, т.к. будут многократно превышать уровни действующих тарифов на водоотведение.» является не верным, начиная от термина «запретительными», который не является термином, который используется в нашей специальности и требует пояснения от проектировщиков, что они имели ввиду, до предложения проектировщиков, что для достижения требуемого НДС требуется дистилляция очищаемой воды с обратным осмосом. Следует отметить, что все загрязнения, за исключением хлоридов и сульфатов удаляются до установленного НДС на стадии биологической очистки. Решение об установке сооружений обессоливания должно приниматься на основании анализа динамики реальных данных по этим показателям поступающих сточных вод, который не был проведен проектировщиками.

Предлагаемая схема биологической очистки не является корректной. Основная проблема реакторов периодического действия (SBR) – не достаточная эффективность процессов денитрификации. В данном же проекте, требования по нитратам составляют 2,5 мг/л, эти концентрации можно достигнуть только при наличии пост аноксидной зоны. В данном Проекте предлагается доокислять соединения азота в МБР, однако, на схеме изображены под названием «МБР» только мембранные реакторы, а биологическое реакторы отсутствуют. Предлагается сделать 2-ю ступень биологической очистки именно как МБР (биологический реактор с реализацией процессов нитри-денитрификации + мембранный реактор для илоразделения).

Согласно представленной документации, нет уверенности, что указанные мероприятия по реконструкции приведут к улучшению качества сточных вод именно по требуемым показателям. Большинство мероприятий направлено на обновление оборудования. В сложившихся условиях необходимо обратить особое внимание на наличие предлагаемого оборудования на рынке РФ в условиях импортозамещения или экспорта из стран Азии. Следует привести экономические расчеты всех рассмотренных

альтернативных вариантов, в том, числе признанных авторами проекта экономически неэффективными. Необходимо дополнительно рассмотреть материалы, возможно с презентациями и докладами и дискуссией относительно представленных технологий.

Предварительное заключение: Проект требует полного перерасчета с применением для расчета расчетного диапазона качественных показателей входных параметров, определенных на основании «Изменение №2 к СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» и изменения технологической схемы очистки с предоставлением информации по расчетному диапазону качественных характеристик поступающих сточных вод, включая температуру, гарантируемым качеством очищенной воды, значениям объемов сооружений, значениям рециклов, расходам регентов и воздуха.

Выполнение проекта целесообразно заказать у профильной организации, обладающей соответствующей компетенцией и специалистами.

В подготовке заключения принимали участие:
Харькина Оксана Викторовна, к.т.н., доцент;
Гогина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент;
Парилова Ольга Фелисковна, к.т.н., доцент;
Иванов Алексей Викторович, эксперт ЭТС РАВВ;
Вильсон Елена Владимировна, к.т.н., эксперт ЭТС РАВВ;
Самбурский Георгий Александрович, д.т.н., РАВВ.

Председатель ЭТС РАВВ,
д.т.н. Самбурский Г.А.