

Николай ПЕТРОВ - ТЕКИН

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ (БОС) КАНАЛИЗАЦИИ В РТ

Сложившаяся ситуация: проще и
дешевле откупиться, чем строить и
содержать



Казань 2023

Оглавление

1.	Очистные сооружения сточных вод средней и малой производительности на территории РТ. Проблемы и предложения	3
2.	Очистные сооружения: сложившаяся ситуация и пути выхода	9
3.	Аварийная ситуация стала нормой	12
4.	Чем проще, тем лучше	14
5.	Биофильтры-стабилизаторы «БИОКОНВЕРСИЯ»	16
6.	Расчеты биофильтров Загрузка для биофильтров	24
7.	Проект очистных сооружений ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД МОЛКОМБИНАТА в д. Калинино Высокогорского р-на РТ	29
8.	Технологический регламент эксплуатации очистных сооружений (Биофильтры)	45
9.	Аэротенки	48
10.	Стоит ли впуская месить грязь? (Очистные сооружения г. Казани.)	48
11.	Предложения по повышению производительности биологических очистных сооружений г.Казани	52
12.	Очистные сооружения малой производительности	53
13.	Технические предложения Переработка навоза и отходов сельскохозяйственного производства на биогазовых установках	56
14.	Новые подходы к старой проблеме	60

Аннотация:

Перечисляются и анализируются проявившиеся на практике проблемы и недостатки при проектировании, строительстве и эксплуатации биологических очистных сооружений канализации (БОС) производительностью до 50 кубометров в сутки на территории РТ. Предлагаются некоторые рекомендации для выхода из сложившейся ситуации.

Сведения об авторе статьи:

1. ФИО - Петров Николай Иванович.
2. Информация - Инженер-строитель систем и сооружений водоснабжения и канализаций промышленных предприятий и населенных пунктов.
Образование : Казанский инженерно-строительный институт (КИСИ), 1969г.
Диплом с отличием О №196856.
3. Адрес и место работы - пенсионер.
4. Контактный телефон с кодом
5. Адрес электронной почты: E-mail:petrov-tekin@mail.ru
6. Желаемый месяц публикации : на усмотрение редакции исходя из возможностей.

Очистные сооружения сточных вод средней и малой производительности на территории РТ. Проблемы и предложения

Введение.

Проблема налаживания работы и повышения эффективности очистки сточных вод на Биологических Очистных Сооружениях (БОС) производительностью менее 50,0 тыс. м³ куб в сутки, на территории Республики Татарстан (РТ), несмотря на проведенные за последние годы различные организационные мероприятия и осуществление серьезных финансовых затрат, остается актуальной.

Для нормальной эффективной работы очистных сооружений, действующими нормами проектирования (СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения) , рекомендациями научно-исследовательских организаций , справочными материалами и многолетним опытом эксплуатации предусматривается соблюдение ряда условий по режиму поступления, по величине расхода сточных вод а так же величине концентрации содержания взвешенных веществ , ХПК , БПК и других показателей ингредиентов загрязнителей.

В первую очередь, как базовая основа, требуется соответствие заложенных в проектах расчетных условий реально существующим.

Сложившаяся ситуация.

Основные причины создавшейся ситуации с очисткой сточных вод можно разделить на 5 групп :

- I. Ошибки заложенные в основополагающих нормативных документах и узаконенные государством.

1. Расчетное количество жителей населенных пунктов для определения производительности очистных сооружений на перспективу принимается по утвержденным планам развития, разработанным 30-40 лет назад. Эти планы по разным причинам давно устарели, не соответствуют действительности и не позволяют определить реальную картину.

2. Величина расчетного расхода воды на одного жителя в сутки принята для разных условий благоустройства от 125 до 350 литров в сутки (табл.1 СНИП 2.04.02-84). Опыт использования квартирных водосчетчиков за последние 10-15 лет убедительно показал, что даже в самых благоустроенных условиях на одного человека расходуется не более 60-70 литров воды в сутки. В нормативных документах величина расхода завышена в 2-3 раза.

В РТ, исходя из этих СНИПовских норм и Перспективных планов развития были разработаны и утверждены «Схемы развития водоснабжения и водоотведения Республики Татарстан на период до 2005 года» (ин-т Татгипроводхоз) на период до 2001 года (1-ая очередь) и на период до 2005 года (2-ая очередь). Эти схемы, оказались не адекватными реальности, но, из-за отсутствия других источников, заказчиками и проектировщиками используются как основа при определении производительности будущих сооружений.

3. Вследствие перечисленных в п.п. 1 и 2 причин, принятые в проекте мощности не загружаются, фактический объем стоков не соответствует принятой технологии, не обеспечивается режим работы очистных сооружений и грубо нарушается гидравлический режим движения сточных вод через отдельные сооружения по технологической схеме.

II. Ошибки проектных организаций, разработчиков проектно-сметной документации на строительство.

1. СНИП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», п. 6,6 предусматривает «определение расчетных расходов по суммарному графику притока как при подаче их насосами, так и при самотечном поступлении на очистные сооружения». При фактической подаче стоков перекачивающими насосными станциями, поступление сточных вод на канализационные очистные сооружения в проектах предусматривается в самотечном режиме и все расчетные показатели принимаются исходя из этого не реального предположения. При этих условиях перекачивающие насосные станции фактически работают 3-4 часа в сутки, происходит залповая подача стоков.

Отсюда многократное отклонение режима поступления сточных вод по сравнению с расчетными показателями, принятыми при разработке рабочего проекта.

СНИПовские табличные цифры самотечного режима поступления сточных вод можно использовать только для определения регулирующей емкости насосной станции и оптимизации работы насосной станции подбором производительности и режима работы насосных агрегатов. Дальше режим поступления и величину расчетных расходов диктует перекачивающая насосная станция или совместная работа нескольких насосных станций с наложением графиков их работы. Эти условия не принимаются во внимание разработчиками проектов, даже когда перекачивающая насосная станция проектируется в составе этого же проекта.

2. Резкое, многократное отклонение состава и концентрации загрязнений сточных вод по сравнению с расчетными показателями, принятыми при разработке рабочего проекта.

Состав загрязнений и их концентрация при разработке проекта принимаются исходя из официально узаконенного СНиПами предположения, согласно которой все предприятия одинакового назначения должны иметь абсолютно идеальные одинаковые условия работы и идентичные по количеству и качеству сточные воды. Причем это происходит при фактически огромном разнообразии условий формирования сточных вод на предприятиях. Конкретные местные условия, т.е. техническое состояние оборудования, качество используемого сырья и материалов, постоянные изменения основного производства с освоением новых технологий и новой продукции- существующими нормами не учитываются и не принимаются во внимание.

1. Многолетний горький опыт показал, что вопреки действующим Нормам проектирования, Очистные сооружения производительностью до 10000,0 кубометров в сутки на открытом воздухе в зимний период работать не могут. Обрабатываемая вода в емкостных сооружениях с открытой поверхностью охлаждается до температуры ниже допустимых величин, а малые очистные сооружения промерзают почти до дна. Несмотря на это, очистные сооружения средней и малой производительности продолжают проектироваться в открытом варианте.

4. Отсутствие резервных источников электроснабжения. В сельских районах фактически электроснабжение повсеместно осуществляется только из одного источника энергии. В проектах в обязательном порядке необходимо предусматривать в качестве резервных источников электроснабжения дизель-генераторы.

5. Недостаточный учет климатических условий, колебаний температуры сточных вод и полное отсутствие внимания теплотехническому режиму, что особенно важно для очистных сооружений производительностью до 10000 м.куб.сут. В условиях Республики Татарстан проектировщиков обязать размещать очистные сооружения в закрытых помещениях с температурой воздуха внутри здания не ниже 10 градусов по Цельсию.

Для справедливости, в частичное оправдание проектировщиков, необходимо отметить, что пережившие свою эпоху СНиПы фактически отменены 40 лет назад и должны были замениться Специальным техническим регламентом «О коммунальном водоотведении» . Регламенты до настоящего времени не утверждены, и СНиПы «по умолчанию» остаются «как бы» единственным нормативным документом для разработки технологической части проекта.

III . Ошибки и упущения органов государственной экспертизы.

1.Почему на вышеперечисленные грубейшие ошибки не обращают внимания наши мэтры - эксперты при подготовке своих экспертных заключений ?

Экспертные заключения составляются путем простого, буквального, т.е. буква в букву , переписывания показателей и выводов из Пояснительной части проекта, без никакого критического анализа. В числе специалистов-экспертов почти нет квалифицированных специалистов-выпускников факультета «Инженерных сетей водоснабжения и водоотведения» специально подготовленных для этой отрасли. Необходимо возложить часть ответственности за работу очистных сооружений на экспертные организации. 50 процентов оплаты за

выполнение экспертизы оплачивать только после ввода очистных сооружений в эксплуатацию, убедившись по результатам очистки в правильности принятых в проектах и подтвержденных экспертизой решений.

Укоренившийся порядок проектирования, экспертизы и утверждения проектно-сметной документации ориентирован на выполнение догматических положений устаревших СНиПов и не позволяет гибко реагировать на запросы быстро развивающейся рыночной экономики.

IV. Ошибки и упущения подрядных строительных организаций .

1. Недостаточное понимание значения требований технологии к строительным конструкциям , к качеству выполнения строительных работ, недостаточное внимание строжайшему соблюдению предусмотренных проектом геометрических размеров и геодезических отметок усложняют процессы соблюдения технологических режимов биологической и механической очистки сточных вод, сокращают сроки службы строительных конструкций.

V. Ошибки Заказчика-застройщика.

1. В Республике Татарстан Заказчик отстранен от участия при выборе заводов - изготовителей и предприятий поставщиков очистных сооружений. Эти вопросы держит в своих руках тот, в чьем ведении находятся « финансовые потоки». – Экофонд РТ или Министерство строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства РТ. По известным соображениям (что бы ни с кем не делиться “откатом”) чиновники этих учреждений предпочитают работать с заводами –поставщиками очистных установок напрямую, непосредственно сами лично.

2. Грубейшие перебои в финансировании строительных работ приводят к гипертрофическому затягиванию сроков строительства. Из-за недостаточности или полного отсутствия финансирования строящиеся сооружения десятки лет находятся без консервации под воздействием атмосферных явлений. Строительные конструкции разрушаются, технология устаревает безвозвратно, финансовые средства затрачиваются впустую. Самый яркий пример –очистные сооружения славного города нефтяников Альметьевска , где за последние 40 лет существующие и строящиеся очистные сооружения физически разрушаются «наперегонки», обгоняя друг друга. К сожалению, это не единственный пример такого рода.

3. Внесение Заказчиком необходимых изменений в утвержденную проектно-сметную документацию в процессе строительства из-за пере усложненности процедур является абсолютно не выполнимой задачей. Заказчик десятками лет продолжает строить сооружения которые морально и физически устаревают еще до ввода в эксплуатацию.

4. Из-за «непрофильности» и специфичности строительства очистных сооружений, у Заказчика нет квалифицированных специалистов-кураторов для контроля за качественным выполнением работ подрядными организациями. При принятой практике выделения средств на строительство по годам долгостроя содержать в качестве кураторов опытных специалистов не возможно.

5. Из-за отсутствия должного внимания к вопросам эксплуатации , в РТ нет серьезной организации по выполнению Пуско- Наладочных работ и квалифицированных специалистов в этой отрасли. Среди практикующих в этой сфере знатоков, нет ни одного, имеющего диплом по специальности и знающего инженерную суть очистных сооружений.

Заключение.

1. Как показал опыт последних 50 лет, принятые за основу проектирования цифры перспективных планов развития населенных пунктов и нормативные величины водопотребления оказались не адекватными реальности, не оправдались. Из-за этого, заложенные в проекте решения не востребованы, фактический объем стоков не соответствует принятой технологии, не обеспечиваются условия работы очистных сооружений по проектному режиму. Вместо очистных сооружений Заказчик фактически получает от строителей только емкости и систему насосов и трубопроводов. Принятая в проекте технология очистки не соответствует реальной действительности ни по режиму поступления стоков, ни по их расчетным объемам, ни по перечню и величине концентраций загрязнений.

К сожалению, определение более точных значений перспективных расчетных расходов сточных вод на сегодня практически не возможно.

При сложившейся ситуации многократно возрастает значение этапа пуско-наладки с резким увеличением перечня и объема выполняемых работ начиная от определения фактических объемов стоков, режима поступления, подбора технологии очистки и практической наладки технологического режима. Повышается требуемая квалификация исполнителей.

Поэтому, необходимо резко увеличить внимания к периоду выполнения работ по пуско-наладке очистных сооружений, как к очень важному периоду подбора и адаптации технологии очистки к реальным условиям эксплуатации.

Работы по внедрению и налаживанию адекватной сложившейся ситуации и режиму поступления сточных вод технологии очистки должны организовываться и финансироваться из госбюджета и из средств Экологического Фонда Республики Татарстан. Эти средства должны предусматриваться в составе капитальных вложений на строительства объекта. В настоящее время эти работы финансируются за счет основной деятельности предприятия.

2. В связи с затягиванием сроков утверждения Технического регламента «О коммунальном водоотведении», где предлагаются более реальные требования к качеству очищенных стоков необходимо разработать и утвердить, временные, действующие до утверждения Российского Технического регламента, местные ТСН. Предусмотреть поэтапное достижение нормативных величин очистки в течении срока в 3- 4 года.

3 Технологические процессы очистки сточных вод должны быть максимально просты, не требовать применения сложного оборудования и постоянного обслуживания. Для этого, при проектировании очистных сооружений и полнокомплектных установок для поселковых и индивидуальных систем канализации производительностью до 10000 кубических метров в сутки необходимо категорически отказаться от полностью доказавших свою неработоспособность в наших условиях аэротенков и переходить на дисковые, барабанные биофильтры и биофильры-стабилизаторы с пластмассовой загрузкой. В наиболее близких нам по климатическим условиям странах и регионах (Финляндия, Канада, районы Севера и Сибири Российской Федерации) в пределах этой производительности применяются только биофильтры различных вариантов и именно они наиболее полно отвечают требованиям эксплуатации. При этом, как и во всех других случаях в составе проекта необходимо предусматривать сооружения доочистки.

До тех пор, пока не будут осознаны и признаны перечисленные упущения, ошибки и нарушения, трудно ждать конструктивных изменений в этой отрасли.

Использованная литература:

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
2. СНИП II-32-74. Канализация. Наружные сети и сооружения
3. .Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. М. Стройиздат. 1981 г.
- 4.С.В.Яковлев, Ю.В.Воронов. Водоотведение и очистка сточных вод. 2004г
5. Жуков А. И. Карелин Я.А. Колобанов С.К. Яковлев С.В. Канализация. Учебник для ВУЗов. 5-е издание. М. Стройиздат,1975 г.
6. Воронов Ю.В. Саломеев В.П. Реконструкция и интенсификация работы канализационных очистных сооружений. М.Стройиздат, 1990г.

Очистные сооружения: сложившаяся ситуация и пути выхода

Опыт работы последних десятилетий по проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации природоохранных объектов на конкретном примере очистных сооружений канализации показывает, что несмотря на отмену многих прежних запретов и ограничений количество трудностей и препятствий на пути внедрения в практику новых для нашего региона методов и передовых технологий не уменьшается. Если в прошлые годы разработчики и проектировщики были строго ограничены рамками утвержденных Госстроем типовых проектов и были вынуждены на все случаи жизни выбирать решения из жесткого перечня дозволенного, то, с неограниченным расширением предложений от многочисленных ООО и всемирно известных фирм, появились еще более сложные трудности выбора оптимальных решений. Имея безупречное теоретическое обоснование и конструктивное оформление, все предлагаемые технические разработки недоступно дороги и не имеют достаточной жизнеспособности для успешного преодоления испытаний реальной практикой. При разработке проектно- сметной документации на строительство очистных сооружений весь набор «индивидуального творческого подхода» сводится к подбору наиболее близкого по величине производительности установок из предлагаемого рынком и «облюбованного» распорядителем финансирования перечня, правильной расстановки на листах значений абсолютных и относительных вертикальных отметок а также привязки на плане геометрических размеров. Режим формирования и поступления сточных вод, конкретный состав загрязнений и их концентрация принимаются исходя из официально узаконенных справочников, по которым все предприятия одинакового назначения должны иметь абсолютно идеальные одинаковые условия работы и идентичные по количеству и качеству сточные воды. Все это происходит при фактически огромном разнообразии условий формирования сточных вод на предприятиях. Конкретные местные условия, т.е. техническое состояние оборудования, качество используемого сырья и материалов, постоянное изменение основного производства с освоением новых технологий и новой продукции – существующей системой не учитываются и не принимаются во внимание. Практически это и невозможно. Укоренившийся порядок проектирования, экспертизы и утверждения проектно-сметной документации ориентирован на догматические положения переживших свою эпоху Правил и не позволяет гибко реагировать на запросы подвижной, быстро изменяющейся рыночной экономики. Квалификация региональных специалистов-проектировщиков сводится к умению «привязывать» типовые проекты и готовые блоки технологических комплексов к местным условиям (грунты, строительные конструкции и материалы, специфика сметных расчетов для строительных подрядных организаций и т.д.). И, к сожалению, не имеющие опыта разработки индивидуальной технологии очистки для конкретных условий и стимула к овладению этим мастерством, требующим высокой ответственности проектировщики стали считаться специалистами по очистным сооружениям и сами тоже поверили в это. Кроме того, с переходом к рыночной экономике, увеличением интереса надзорных органов к вопросам

охраны природы, высвободившиеся из других отраслей науки и производства специалисты направили свои усилия на решение острых проблем, связанных с очисткой сточных вод. Организованные за этот период многочисленные ТОО и ООО начали «смело» решать любые вопросы. Но, ни высокие научные звания ни агрессивная активность и уверенность не смогли возместить им отсутствие базовой подготовки и профессионального опыта во вновь осваиваемой сфере деятельности. Все это отразилось и на научно-техническом уровне и качестве инженерных решений, поскольку вся задача сводилась к формальному соблюдению требований инструкций и положений времен «тотального покорения природы», и, главное, удачному прохождению экспертизы. К сожалению, бурная деятельность по освоению средств в этой сфере успешно продолжается. Разрабатываются и предлагаются теоретически безупречные проекты и готовые блочные комплексы очистных сооружений, успешно проходят экспертные проверки различного вида и уровня, приобретаются, монтируются и демонстрируют свою неработоспособность, непригодность к условиям реальной жизни. Проходит время, расходуются материальные средства, создается иллюзия интенсивной природоохранной деятельности, а реальное положение не улучшается. Существующие очистные сооружения фактически не работают, реконструкция с техническим перевооружением и внедрением новых, адекватных сложившимся условиям технологических режимов, не проводится. Вновь предлагаемые сооружения и установки, вследствие чрезмерной теоретической усложненности, не жизнеспособны. Обслуживающий персонал не в состоянии управлять заложенными в проектах сверхсложными технологическими процессами, требующими понимания сложных теоретических тонкостей происходящих физико-химических и микробиологических процессов. И было бы наивным ожидать появления в штатном расписании каждого очистного сооружения других, более квалифицированных и высокооплачиваемых специалистов. На сегодня таких практически нет, а готовить их и содержать в достаточном количестве практически нерационально.

Для выхода из создавшейся ситуации мировой практикой предлагаются следующие основные направления:

1. Технологические процессы очистки сточных вод должны быть максимально просты и не требовать применения сложного оборудования и постоянного присутствия обслуживающего персонала.
2. Обслуживание очистных сооружений должно производиться периодически и централизованно, квалифицированными выездными бригадами и специалистами.

Для очистных сооружений производительностью до 10,0-20,0 тысяч кубометров в сутки наиболее полно этим требованиям отвечает технология очистки с применением биопленки, культивируемых в биофильтрах.

Традиционные биофильтры, построенные в 60-х годах, из-за недостатков засыпных грузочных материалов (щебень, гравий, керамзит..) были дискредитированы и выведены из эксплуатации.

Использование современных материалов с высокоразвитой удельной поверхностью устраняет все основные недостатки и позволяет вновь вернуть биофильтры в практику. В итоге они стали конкурентоспособными по всем основным показателям.

Это подтверждается, прежде всего, мировым опытом. В наиболее близких к нам по климатическим условиям скандинавских странах и в Канаде за последние 50-60 лет достигнуты впечатляющие успехи. Обслуживание биофильтров сводится к элементарным действиям, доступным персоналу простейшей квалификации. Микробиологические и биохимические процессы, происходящие в толще биопленки не требуют вмешательства и корректировки. Достаточно обеспечить равномерное распределение поступающих сточных вод и свободный доступ воздуха в объем загрузки биофильтра. При организации ступенчатой схемы и использования эффекта стабилизации вынесенной биопленки можно достичь любой требуемой эффективности работы сооружений при неограниченно высоких (практически до 10-15 .0 тысяч мг/л БПК). концентрациях загрязнений сточных вод, при любых колебаниях режима поступления и содержания по составу. Надежность работы, низкие эксплуатационные затраты и простота обслуживания превращают биофильтры во внеконкурентные сооружения для наших условий. Основной «недостаток» усовершенствованных биофильтров, как ни парадоксально, это их дешевизна. При сложившейся системе взаимоотношений в сфере инвестирования такие очистные сооружения «невыгодны» как проектировщикам (низкая стоимость проектно- изыскательских работ) так и строителям. В то же время, даже загрузку для них можно производить из бытовых полиэтиленовых отходов, решая тем самым двоякую экологическую проблему. Восстановление разрушенных, не работающих биофильтров и переоборудование фактически не работающих аэротенков производительностью менее 10.тысяч. куб/сут. в биофильтры плоскостной жесткоструктурной загрузкой – наиболее дешевый и надежный путь восстановления работоспособности и повышения эффективности работы очистных сооружений.

Современный уровень требований к качеству и технологии очистки предопределяет специализацию и диктует постоянное совершенствование технологических процессов по мере усложнения состава поступающих сточных вод, изменения перечня и количества загрязняющих веществ, вызываемых непрерывным изменением основных производственных процессов. Поэтому, эксплуатация и обслуживание очистных сооружений только силами организаций и предприятий- хозяев этих сточных вод, практически невозможно.

Существующие организации административного управления и технического обслуживания коммунальных предприятий и частных предприятий переработки сельхозпродуктов (мясокомбинаты, молзаводы, спиртзаводы и др.) субъектов РФ не в состоянии охватить многочисленное разнообразие очистных сооружений различного назначения и оказать ответственное обслуживание. Сложившееся за последние годы многоотраслевое и многозатратное распыление средств, без выделения приоритетных направлений и при отсутствии ответственности за конечные результаты, неизбежно ведет к развалу системы водоотведения и сооружений очистки сточных вод.

Для перелома инерции «затратного» подхода в решении вопросов проектирования, строительства и эксплуатации очистных сооружений необходимо организовать региональные малые предприятия и межрайонные

хозрасчетные подразделения, отвечающие за рациональное использование выделяемых средств и конечные результаты работы очистных сооружений. Экономическая заинтересованность должна стимулировать внедрение новых технологий очистки, оказания услуг и обслуживания канализационных сооружений населенных пунктов и отдельных предприятий,

В связи с тем, что в сложившейся обстановке развитие новых форм взаимоотношений, внедрение новой техники и технологии в области охраны окружающей среды без всесторонней государственной поддержки и протекционистской политики невозможно, требуется активное законодательное вмешательство и финансовая поддержка правительственных органов в решении перечисленных в статье назревших проблем.

Николай Иванович ПЕТРОВ-ТЕКИН. Специалист по водоснабжению и канализаций промышленных предприятий и населенных пунктов.

18 Ноября 2017г.

Аварийная ситуация стала нормой

Экологическая газета РТ «ПРИРОДА». № 11(72), март 1998г.

Для создания нормальных экологических и санитарно-эпидемиологических условий проживания людей первоочередной задачей продолжает оставаться и останется на ближайшие десятилетия строительство централизованных систем водоснабжения и канализации, а также очистных сооружений для многих городов, поселков и населенных пунктов Республики Татарстан.

Одним из острых вопросов в решении проблемы канализования, сбора и транспортировки сточных вод в настоящее время является строительство перекачивающих канализационных насосных станций (КНС). Если с освоением массового производства полиэтиленовых труб удалось избавиться от громоздких, хрупких, трудоемких в работе керамических труб и еще более громоздких, подверженных различным видам воздействия агрессивности рабочей среды (углекислотный, сероводородный и т.д.) железобетонных и немислимо дорогих металлических труб, то насосные станции продолжают строиться по древним, доперестроечным типовым проектам, рассчитанным на ещё более несовершенное, неэкономичное и отсталое в техническом отношении насосное оборудование времен осады Очакова. Искусственная «дешевизна» электроэнергии в бывшем СССР не стимулировала совершенствование конструкций ни насосных агрегатов, ни электродвигателей, и, как следствие, и насосных станций в целом.

Из-за несовершенства отечественного электрооборудования ограничивается число включений этих насосов в пределах четырех раз в час, и это создает необходимость устройства в составе КНС приемных резервуаров емкостью не менее 15-минутной производительности насосов. Эта величина иногда доходит до 100 тысяч кубометров. И при том чем больше производительность насосной станции, тем сложнее вопросы включения агрегатов. Необходимость уплотнения сальников и охлаждения агрегатов требует создания отдельной системы обслуживания основных насосов, состоящей из

емкостей, трубопроводов и вспомогательных насосов. Отсюда обширные рабочие площади для размещения и обслуживания насосов с учетом правил техники безопасности. В конечном итоге наши насосные станции превращаются в подземные железобетонные дворцы-монстры с диаметром корпуса 9, 12, 16 и даже 36 метров. В силу закономерностей начертания трассы все насосные станции располагаются в пониженных местах с высоким уровнем грунтовых вод и сооружения строятся десятками лет с громадными издержками (перекосы опускных стаканов, их самоопускание после достижения расчетной отметки, невозможность прекращения притока грунтовых вод) и материальными затратами. Большие затруднения вызывает также и эксплуатация построенных насосных станций. Несмотря на формальные указания об автоматизации их работы, помимо ежедневного обслуживания решеток постоянно требуется и обслуживание насосов.

По этим причинам строительство насосных станций превращено в очень дорогостоящий долгострой, задерживающий ввод в эксплуатацию всей системы канализования и водоотведения. Есть печальные примеры строительства насосных станций десятками лет, что фактически превращает это строительство в «черную дыру» для денег налогоплательщиков района. Если поведение строителей объясняется действием бессмертного «затратного принципа», то причина участия «заказчика» в этом процессе совершенно непонятна.

Одним из самых ярких, «классических» примеров в этом парадоксальном ряду стоит строительство общегородской канализационной насосной станции в г. Буинске, которая строится 9-й год (скоро юбилей). При давно проложенных такими трудами сетях канализации из-за затягивания сроков строительства КНС весь город в прямом смысле тонет и задыхается в собственных хозяйственно-бытовых стоках. К сожалению, этот пример далеко не единичен, и существующие насосные станции, в том числе из-за своей конструктивной громоздкости, находятся в аварийном состоянии и представляют собой «антиэкологические» мины замедленного действия.

Только в г.Казани количество таких аварийных насосных станций превышает несколько десятков. Решение этого вопроса при традиционном подходе и при сложившихся методах работы практически невозможно.

Изучение опыта других стран убедительно показывает- необходимо срочно менять техническую политику в отношении КНС. Во всем цивилизованном мире для перекачки сточных жидкостей применяют погружные насосы. У них высокий КПД, низкие удельные затраты электроэнергии, и они не требуют отдельных систем подачи воды на охлаждение и не ограничены в частоте включений (до 25 в час). Поэтому не требуют огромных емкостей приемных резервуаров и в силу конструктивных особенностей не нуждаются в предварительных решетках.

В результате вместо наших «родных» 12 - 16-метрового диаметра железобетонных мастодонтов применяются полнокомплектные насосные станции заводской готовности диаметром корпуса 2-3 м из стеклопластика.

Даже при значительной стоимости погружных насосов общая стоимость насосной станции снижается в 3-4 раза и срок строительства сокращается до трех месяцев. При этом исключается многолетнее замораживание средств на долгострой. Это, конечно, никак не вяжется с императивным «затратным

принципом» строительных подразделений..

Бетонные громады подземных корпусов могут начать разрушаться, не дождавшись завершения строительства, не выдержав столь продолжительного пренебрежения элементарными требованиями культуры строительного производства. При достигнутых ныне ценах на электроэнергию и разница в стоимости насосов вполне окупается в течение одного года за счет экономии электроэнергии. Вот уж поистине скупой и нищий платят дважды.

Одним из наиболее привлекательных примеров удачного решения технических и экономических вопросов в строительстве насосных станций являются компактные насосные станции фирмы «Сарлин» (Финляндия). Более двадцати лет фирма «Сарлин» разрабатывает и поставляет эти насосные станции. За это время фирма поставила водоканалам России более ста канализационных комплектных насосных станций. Были поставлены насосы и комплектные насосные станции в Москву, С.-Петербург, Ставрополь, Архангельск, Тверь, И.Новгород, Мурманск, Томск, Тобольск, Екатеринбург, Хабаровск, Йошкар-Олу и другие города России. В декабре 1997г. сдана в эксплуатацию КНС для Горьковского автозавода производительностью 250 тыс. кубометров в сутки и величиной напора 60 метров. Насосная станция для автозавода была построена за 8 месяцев. Аналогичная Казанская насосная станция «Заречье» строится уже три года, и завершение строительства теряется в туманной перспективе XXI века. Здесь есть о чем подумать.

Н.ПЕТРОВ, главный специалист Минприроды РТ..

Чем проще, тем лучше

5 апреля 2000г. Экологическая газета № 7.

Опыт работы последних десяти лет по проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации природоохранных объектов на конкретном примере очистных сооружений канализации показывает, что, несмотря на отмену многих прежних запретов и ограничений, количество трудностей и сложных препятствий на пути внедрения в практику новых методов и передовых технологий очистки не уменьшается. Если в прошлые годы разработчики и проектировщики были строго ограничены в рамках утвержденных Госстроем СССР типовых проектов и были вынуждены на все случаи жизни выбирать решения из этого жесткого перечня дозволенного, то с неограниченным расширением предложений от многочисленных ТОО, ООО до всемирно известных фирм появились еще более сложные трудности выбора оптимальных решений. Разрабатываются теоретически безупречные проекты очистных сооружений, которые соответствуют всем требованиям действующих СНиП, успешно проходят самые строгие экспертные проверки различного уровня и назначения, строятся с соблюдением всех требований и правил, и... демонстрируют свою неработоспособность, непригодность к суровым условиям реальной жизни. Местные условия - техническое состояние оборудования, качество используемого сырья и материалов, постоянное развитие и изменение основного производства с освоением новых технологий и новой продукции - существующей системой не учитываются, просто не

принимаются во внимание. Укоренившийся порядок не позволяет гибко реагировать на запросы быстро-развивающейся рыночной жизни. Разработка новых СНИПов, даже после всеобщего признания их принципиальных недостатков и принятия решения об замене, затягивается на 8 - 10 лет из-за отсутствия на эти цели у государства финансовых средств.

Проходит время, затрачиваются средства, создается иллюзия бурной природоохранной деятельности, а положение продолжает ухудшаться. Существующие очистные сооружения фактически не работают, реконструкция с техническим перевооружением и внедрением новых, адекватных сложившимся условиям технологических режимов не проводится. Вновь предлагаемые сооружения и установки из-за вышеперечисленных причин и чрезмерной теоретической усложненности не работоспособны. Обслуживающий персонал очистных сооружений не в состоянии понять и управлять заложенными в проектах сверхсложными технологическими процессами. Специалистов для эксплуатации и обслуживания очистных сооружений сегодня практически нет, а подготовить и содержать их в достаточном количестве практически невозможно и нерационально.

Самым простым, универсальным, наиболее жизнестойким, надежным и неприхотливым средством разложения и удаления органических и других загрязнений является биопленка, культивируемая в обычных биофильтрах. Традиционные биофильтры из-за серьезных недостатков материалов загрузки грамотной эксплуатации были дискредитированы, выведены из эксплуатации. Использование современных материалов с высокоразвитой поверхностью в качестве загрузки вместо традиционных щебня, гравия и керамзита устраняет все основные недостатки и позволяет снова вернуть биофильтры в практику. В наиболее близких к нам по климатическим условиям Скандинавских странах, Финляндии и Канаде за последнее десятилетие в этом направлении достигнуты поразительные успехи.

Ежедневное обслуживание биофильтров сводится к простым механическим действиям, доступным обслуживающему персоналу даже самой низкой квалификации. Достаточно обеспечить равномерное распределение поступающих сточных вод и свободный доступ воздуха в объем загрузки биофильтра. Эта система может работать при неограниченно высоких концентрациях загрязнений поступающих сточных вод, любых резких колебаниях режима. Основной «недостаток» усовершенствованных биофильтров, как ни парадоксально, их дешевизна. При сложившейся системе взаимоотношений в сфере инвестирования такие дешевые очистные сооружения «невыгодны» и проектировщикам,

(соответственно низкая стоимость проектно-изыскательских работ), и строителям. В то же время даже загрузку для них можно производить из бытовых полиэтиленовых отходов, решая одновременно двойную экологическую проблему. Восстановление разрушенных биофильтров и переоборудование аэротенков в биофильтры с жесткоструктурной загрузкой — наиболее дешевый и надежный путь восстановления работоспособности и повышения эффективности работы очистных сооружений.

Еще одной из основных причин создавшейся ситуации является также и отсутствие централизованной технической политики в подборе и внедрении надежных в санитарном отношении, экологичных, простых в исполнении и

эксплуатации общепоселковых, групповых и индивидуальных установок обработки и обеззараживания сточных вод.

Существующие республиканские организации административного управления и технического обслуживания коммунальных предприятий не в состоянии охватить многочисленное разнообразие мелких очистных сооружений различного назначения и оказывать ответственное сервисное обслуживание, отвечающее требованиям действующих юридических и экологических норм.

Для решения проблемы необходимо организовать региональные малые предприятия и межрайонные хозрасчетные подразделения, полностью отвечающие за рациональное использование выделяемых средств и окончательные результаты работы очистных сооружений. Они будут экономически заинтересованы и вынуждены использовать новые подходы в сфере внедрения новых технологий очистки, оказания услуг и обслуживания систем и очистных сооружений канализации населенных пунктов и отдельных предприятий, подтверждая свою жизнеспособность в конкурентной борьбе “за выживание” в рыночных условиях.

Н. Петров. Главный специалист отдела природопользования и восстановления природных ресурсов ^Минприроды РТ

Биофильтры-стабилизаторы «БИОКОНВЕРСИЯ»

производительностью от 5 до 1000 м.куб./сут для очистки бытовых и высококонцентрированных сточных вод.

Для условий Республики Татарстан и Среднего Поволжья наиболее оптимальными являются Биофильтры-стабилизаторы «БИОКОНВЕРСИЯ».

Предприятия переработки молока, мяса и производству крахмала, сахара, дрожжей, спирта и других пищевых продуктов сельского хозяйства, размещенные на территории водосборных бассейнов малых рек, до настоящего времени не имеют очистных сооружений и являются основными и наиболее опасными загрязнителями водных объектов.

Дополнительно к этому, за последние годы в результате массового освоения пригородных зон и сельской местности для размещения поселков индивидуальной застройки, строительства новых и расширения существующих лечебно-оздоровительных учреждений, и благоустроенных баз отдыха круглогодичного использования резко повысилась антропогенная (хозяйственно-бытовая) нагрузка на окружающую среду.

Из-за удаленности от существующих канализационных сетей, и невозможности создания общекоммунальных систем канализации, сточные воды накапливаются в временных, не отвечающих санитарным требованиям емкостях, переливаются или сбрасываются напрямую в низинные участки рельефа, загрязняя территорию и водоемы. Сложившаяся экологическая ситуация диктует срочную необходимость создания автономных групповых и индивидуальных систем и установок очистки сточных вод.

Современное состояние технологии очистки теоретически позволяет на сооружениях малой производительности получить качество очистки, сравнимое с качеством обработки воды на крупномасштабных станциях. Однако, при использовании стандартных решений капитальные затраты и эксплуатационные издержки очень высоки, сверхмеры усложнена технология очистки, требуется применение сложного оборудования и высококвалифицированное обслуживание.

Изучение. Сравнение многообразия рекламируемых технологических схем отечественных и зарубежных фирм, оценка технических возможностей конструкций сооружений и инженерного оборудования показывает, что самым простым и надежным для применения в этих условиях является биологический метод очистки с использованием прикрепленной микрофлоры. На основании накопленного опыта работы очистных сооружений, уровня знаний о влиянии рассредоточенных очистных сооружений малой и средней производительности на природные водоемы и с учетом достижений науки в области биотехнологий специалистами фирмы «Биоконверсия» и НПП «Экотехника» создана и на практике обоснованы новые конструкции очистных сооружений **БИОФИЛЬТРОВ-СТАБИЛИЗАТОРОВ** шахтного типа и **ДИСКОВЫЕ БИОФИЛЬТРЫ** для очистки высококонцентрированных и бытовых сточных вод в анаэробно-аэробных условиях. Конструкция сооружений позволяет, в зависимости от состава и концентрации загрязняющих веществ сточных вод и требований к условиям сброса. Комбинировать и компоновать различные многоступенчатые варианты технологических схем очистки с учетом экономических факторов и обеспечения надежной защиты окружающей среды. Увеличение производительности достигается за счет увеличения глубины подземной шахтной колонны или за счет увеличения их количества.

Подходящие места для применения.

БИОКОНВЕРСИЯ подходит для очистки сточных вод любой концентрации и состава, в том числе бытовых и производственных сточных вод:

- частных домов
- сельских школ
- малых населенных мест
- коттеджных поселков
- сельских больниц, домов инвалидов, домов отдыха
- заведений общественного питания : столовых, ресторанов, кафе, баров
- лагерей и спортплощадок
- учебных заведений
- молкомбинатов
- крахмальных заводов
- сахарных заводов
- спиртзаводов
- консервных комбинатов
- расширения существующих очистных сооружений

Как сточная вода очищается ?

БИОФИЛЬТР-СТАБИЛИЗАТОР – высокоэффективная установка для удаления из сточных вод органических и прочих загрязняющих веществ. На элементах загрузки образуется биопленка, живущие в которой бактерии и

микроорганизмы разлагают органические вещества. Необходимый для дыхания бактерий воздух поступает в биофильтр естественной тягой. Притекающая в емкость биофильтра сточная вода с помощью малого погружного насоса подается на поверхность фильтра. Вода просачивается через загрузку, падает в подфильтренную стабилизационную емкость, закачивается заново вверх и циркулирует через биофильтр до тех пор, пока не будет вытеснена притекающей водой. Отработавшая часть биопленки отслаивается и выносится вместе со сточной водой во вторичный отстойник, осаждается и оттуда периодически удаляется.

Последовательная обработка сточной воды в анаэробных и аэробных условиях с дальнейшим обеззараживанием обеспечивает глубокую деструкцию органических примесей, удаление биогенных элементов и в результате протекания процесса нитрификации, денитрификации и биологической дефосфатации, осветление очищенной сточной воды, уплотнение и стабилизацию отработавшей биопленки. Это очень важно как с технологической, так и с экономической точки зрения для обеспечения высокоэффективной и бесперебойной работы при значительных колебаниях расхода, состава и перечня загрязнений сточных вод.

Обеззараживание очищенной воды достигается применением озонирования, УФ излучения или по условиям заказчика решается индивидуально для каждого конкретного случая.

Конструктивные особенности.

Все сооружения выполняются из традиционных для систем канализации стандартных железобетонных элементов. Материал загрузки изготавливается из производственно бытовых отходов полиэтилена различных марок и назначения. При необходимости дополнительно устраивается регулирующий приемный резервуар, исполненный в металле или в железобетонном варианте. В зависимости от грунтовых условий и условий сброса для полной очистки и обеззараживания применяются или подземные фильтры и фильтрующие траншеи, или однотипные по конструкции сооружения дополнительной ступени глубокой очистки с последующим обеззараживанием.

Предлагаемые очистные сооружения занимают 3-4 раза меньше площади чем традиционные очистные сооружения равномошной производительности и технологического назначения, полностью заглублены под землей, не требуют больших санитарных зон при размещении.

При общепризнанной неэффективности существующих очистных сооружений или необходимости резкого увеличения производительности осуществляется реконструкция с переоборудованием их в биофильтр-стабилизатор внедрением новой технологии, полностью используя существующие емкостные конструкции и коммуникацию достиганием требуемой эффективности очистки и производительности. Такую же реконструкцию можно осуществить используя существующие септики и любые другие емкостные сооружения.

Преимущества.

Тезнико-экономическое сравнение вариантов строительства показывает, что биофильтры-стабилизаторы позволяют по сравнению с традиционными или выполненными по типовым проектам :

- отказаться от применения реагентов, что исключает из технологии очистки транспорта, складирования, растворения, дозировки реагентов, минерализованных отходов, увеличенного за счет химреагентов по сравнению с первоначальным объемом увлажненных осадков, которые не имеют спроса и требуют значительных средств для обезвоживания и захоронения.
- увеличить окислительную мощность до 20-30 кг/м.куб.сут. (30-40 раз)
- снизить прирост активного ила, биопленки в 5-6 раз.
- минерализовать биопленку с увеличением зольности до 0,6 вместо обычных 0,3
- отказаться от первичных отстойников
- допускать остановку работы (на субботу, воскресенье) без ущерба на работу и качество воды в последующие дни.
- исключить газовые выбросы в атмосферу
- сократить площадь, занимаемую под строительство в 4 – 5 раз
- снизить затраты на строительство и эксплуатацию в 5 раз
- удалить из сточной воды металлы, сульфаты, нитраты, аммиак, нефтепродукты, СПАВ, хлорорганические соединения.
- очистить концентрированные сточные воды без предварительного разбавления их технической водой.
- сократить сроки строительства до 2-3 месяцев за счет простоты строительных конструкций
- упростить процесс обслуживания при эксплуатации и повысить надежность работы.

Эксплуатация.

Очистная установка работает надежно не нуждаясь в повседневном уходе. Время от времени необходимо очищать распределительные лотки и водобойные пластины, которые распределяют воду по поверхности биофильтра, а также проверять продолжительность работы насосов. Постоянно работающего обслуживающего персонала не требуется. Накопившийся осадок периодически откачивается и вывозится.

Предлагаемые биофильтры - стабилизаторы нового поколения соответствуют мировому уровню по всем эксплуатационным характеристикам, не имеют аналогов в нашем регионе по конструктивному оформлению и позволяют решить проблему очистки сточных вод в условиях автономного жизнеобеспечения при минимальных энергозатратах и воздействия на окружающую среду (в том числе по запаху и шуму). Без применения химических реагентов и минимальных затратах на обслуживание.

Услуги фирмы – подрядчика:

По требованию заказчика фирма проводит обследование существующей системы водоиспользования, оценки количества и качества сточных вод, разрабатывает и согласовывает рабочий проект очистных сооружений с Минприроды и Госкомсанэпиднадзором. Комплектует объект оборудованием и строительными материалами, осуществляет монтажные работы, сдает сооружение «под ключ» и оказывает технические услуги по пуско-наладке и эксплуатации.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА
ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЯСНОГО ПРОИЗВОДСТВА
ПРИМЕНЕНИЕМ БИОФИЛЬТРОВ-СТАБИЛИЗАТОРОВ.**

$Q = 150 - 200$ м.куб/сут.

ХПК(до очистки) = 8000 мг/л

ХПК(после очистки) = 350 мг/л

БПКп (до очистки) = 4000 мг/л

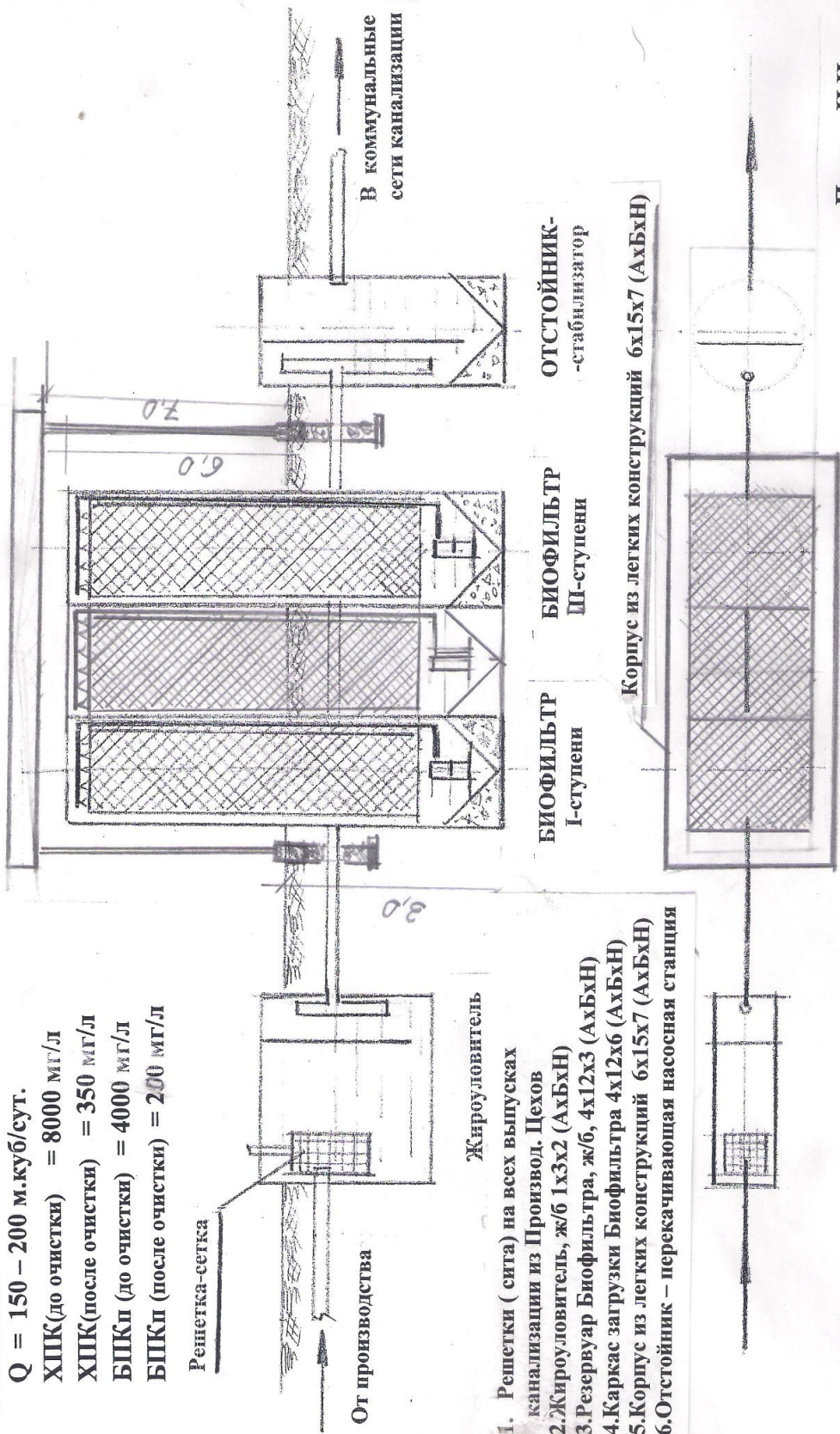
БПКп (после очистки) = 200 мг/л

Решетка-сетка

От производства

Жироуловитель

1. Решетки (сита) на всех выпусках канализации из Производ. Цехов
2. Жироуловитель, ж/б 1х3х2 (АхБхН)
3. Резервуар Биопылтра, ж/б, 4х12х3 (АхБхН)
4. Каркас загрузки Биопылтра 4х12х6 (АхБхН)
5. Корпус из легких конструкций 6х15х7 (АхБхН)
6. Отстойник – перекачивающая насосная станция



Петров Н.И.

E-mail: petrov-tekin@mail.ru

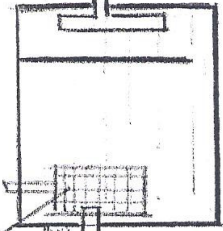
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА
 ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МОЛОЧНОГО
 ПРОИЗВОДСТВА ПРИМЕНЕНИЕМ БИОФИЛЬТРОВ--СТАБИЛИЗАТОРОВ.

Q = 20 ÷ 30 м.куб/сут.
 БПКп. (до очистки)
 БПКп. (после очистки)

= 1200 мг/л.
 150 мг/л.

Решетка-сетка

От производства



Жироуловитель



БИОФИЛЬТР
I-ступени

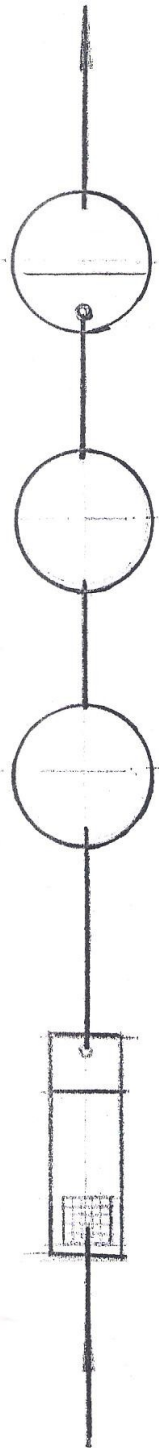


БИОФИЛЬТР
II-ступени



ОТСТОЙНИК-
стабилизатор

В коммунальные
сети канализации



Петров Н.И.

Технологическая схема

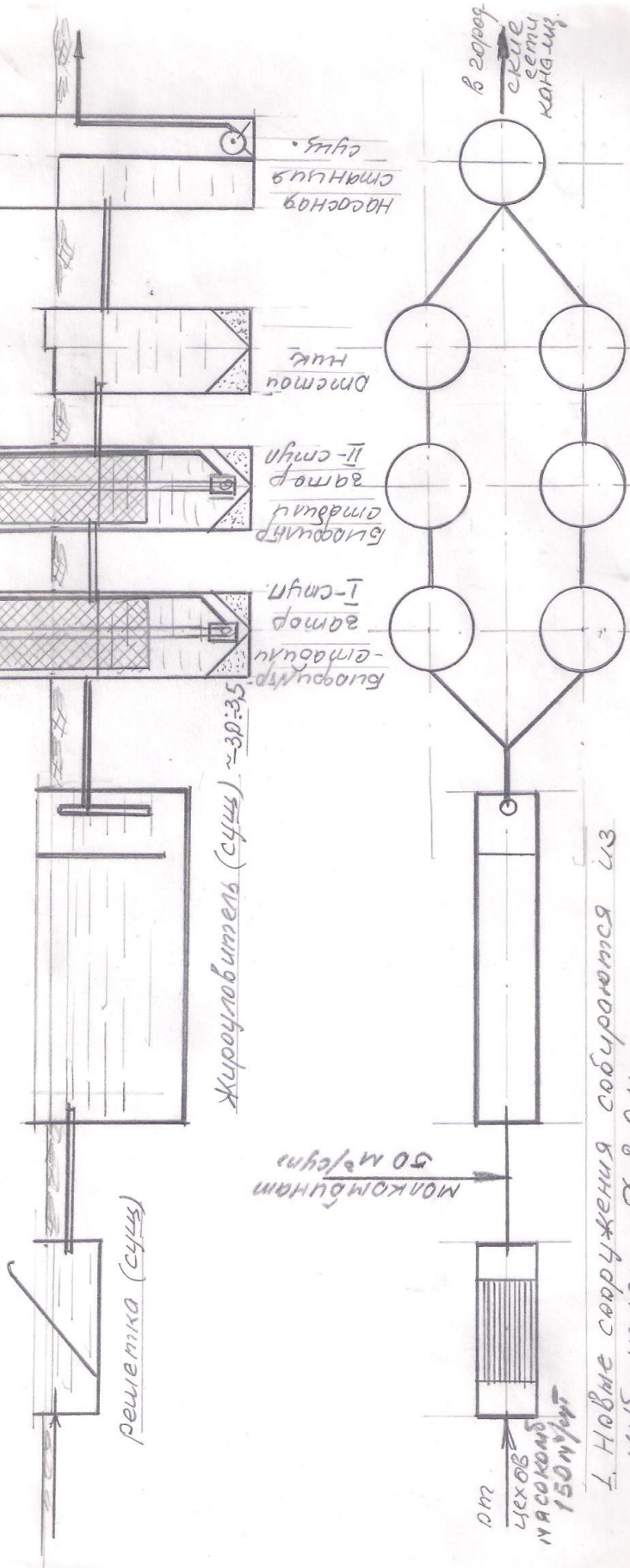
Биологических очистных сооружений мясомолочного производства
применением биореакторов-стабилизаторов.

Q = 200 м³/сут

БПК исходное ~ 800 мг/л

БПК конечное ~ 120 ÷ 150 мг/л

± 25-30

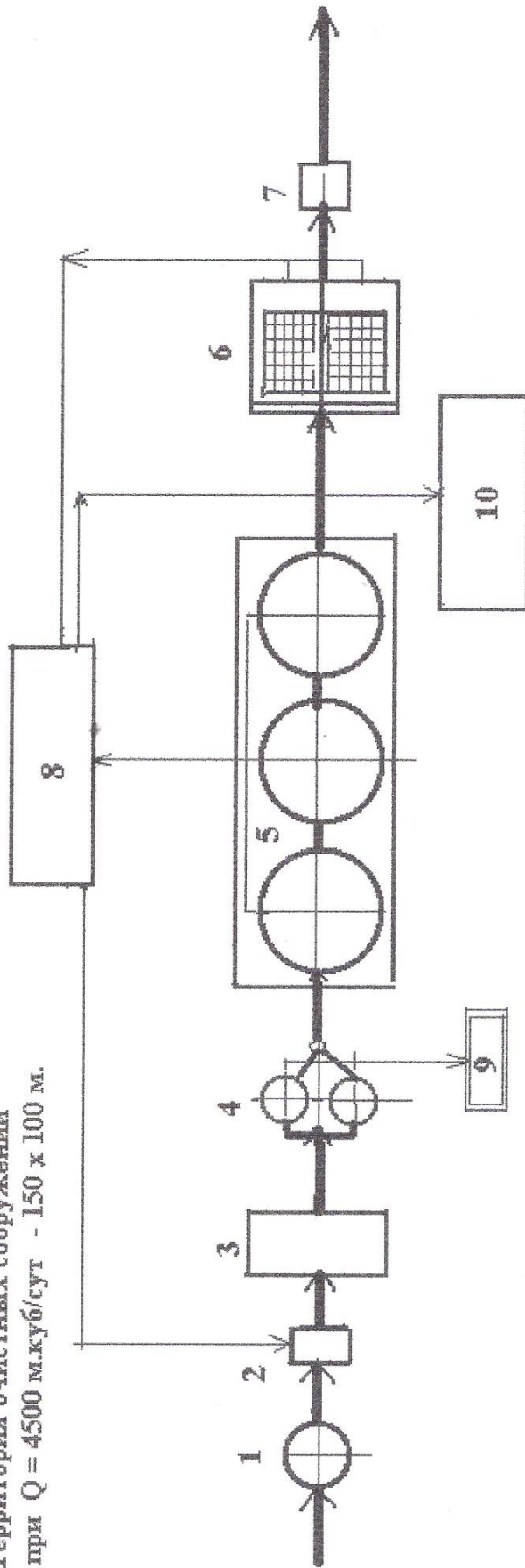


1. Новые сооружения собираются из Ж/Б колец Ø 2,0 м
2. Вертикальная привязка зависит от наличия грунтовых вод.

Иск. Н.С. Петров

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЖК "СВЕТЛЫЙ" II - ОЧЕРЕДЬ
 (производительность 2000,0 м.куб/сут.) Биофильтры - 2

Территория очистных сооружений
 при Q = 4500 м.куб/сут - 150 x 100 м.



- 1 - насосная станция (КНС)
- 2 - приемная камера
- 3 - здание решеток
- 4 - тангенциальные песколовки
- 5 - биофильтры

- 6 - биореактор доочистки
- 7 - дезинфекция сточных вод
- 8 - производственное помещение
- 9 - песковые площадки
- 10 - аварийные иловые площадки

Исп. Н.И.Петров

Расчеты биофильтров

Загрузка для биофильтров

(основные технические параметры).

Жесткоструктурная полиэтиленовая блочно-модульная загрузка полной заводской готовности предназначена для иммобилизации микроорганизмов при использовании на объектах биологической очистки сточных вод и позволяет получить высокопористую объемную загрузку с развитой рабочей поверхностью любой конфигурации и готовую к монтажу в сооружении.

Загрузка применяется на вновь строящихся и реконструируемых очистных сооружениях. При реконструкции и замене традиционной загрузки (гравий, щебень, кокс и т.д.) или другой аналогичной загрузки на высоконагружаемых биофильтрах окислительная мощность увеличивается в 3-5 раз, а на капельных в 8-11 раз. Исполнение загрузки полностью полимерное.

Основные технические данные и характеристики .

- | | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. | Исходное сырье | полиэтилен , ГОСТ -16338 - 85. |
| 2. | Размер блоков-модулей мм | 1000x1000x500. |
| 3. | .Толщина стенки , мм | 0,8-1,0. |
| 4. | Прозор , диаметр , мм | 3,9-4,0 |
| 5. | Пористость , % | 95-97. |
| 6. | Объемная масса , кг/ м.куб . | 45-60 . |
| 7. | Удельная поверхность , м.кв./м.куб. | 100. |
| 8. | Производительность 1 м.кв. рабочей поверхности по БПК , г/м.кв.сут. | 30-36 |
| 9. | Окислительная мощность , кг/м.куб.сут. | 1,6 - 2,1 |
| 10. | Величина БПКполн. и Взв. веществ на входе - не ограничивается. | . |
| 11. | БПКполн .очищенных стоков - по техническим условиям "Заказчика" -20-30мг/л | . |
| 12. | Гарантийный срок службы , - | 49-50 лет . |

Состав изделия и условия применения.

Загрузка выпускается в виде жестких блочных модулей промышленного изготовления, готовых к монтажу , размерами 1000 x1000x500 мм.

Для монтажа блоков - модулей дополнительных устройств и приспособлений не требуется. Фиксация специальными креплениями от перемещения в продольном и поперечном направлении не требуется .

Блоки размещаются на горизонтальных металлических сетках, установленных через один метр по высоте несущих конструкций.

Загрузка предназначена для монтажа и эксплуатации на очистных сооружениях любой производительности и для сточных вод, содержащих любое количество взвешенных веществ и загрязнений по БПК.

Расчет и подбор конкретных технических характеристик блоков для изготовления производится в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85; 3.05.04-85. Проекты реконструкции, технологические расчеты, монтаж и пуско-наладочные работы производятся предприятием - владельцем "Ноу-хау" -нашей фирмой. При необходимости, по согласованию заказчиком, возможно гарантийное техническое обслуживание биофильтров.

Величина удельной поверхности блоков:

Блоки заказываются из полиэтиленовых гофрированных труб диаметром 4,0см – 0.04 м. $F_{уд} = 2\pi R L N = 2 \times 3,14 \times 0,02 \times 1,0 \times 2 \times 400 = 100,48 \text{ м.кв.}$

В результате проведенных оптимизационных расчетов принята четырехступенчатая схема очистки.

Объем блочной загрузки при габаритных размерах каждой ступени 2,0х2,5х6,0 = 30 мкуб

Общий объем необходимой блочной загрузки = 30 х4= 120 м/куб.

(Здесь приводятся только окончательные результаты расчета, предварительные и промежуточные расчеты хранятся в архиве исполнителя. (Расчет проведен по методике ак. РАН С. В. Яковлева, ак. ЖКА РФ Ю. В. Воронова , с учетом опыта действующих очистных сооружений, работающих по принятой в настоящем проекте технологии).).

Расчет требуемой окислительной мощности по суммарной величине БПК.

В результате проведенных оптимизационных расчетов принята четырехступенчатая схема очистки. Здесь приводятся только окончательный вариант расчета, предварительные и промежуточные расчеты хранятся в архиве исполнителя. (Расчет проведен по методике ак. РАН С. В. Яковлева, ак. ЖКА РФ Ю. В. Воронова , с учетом опыта действующих очистных сооружений, работающих по принятой в настоящем проекте технологии).

1-ая СТУПЕНЬ.

Len-БПК = 1500 мг/л.

Q сут. = 180 м.³ /сут

W1 - Объем загрузки первой ступени = 30 м³.

F уд. -удельная поверхность 1 м.куб.загрузки = 100 м²./м³.

-Величина удельной органической нагрузки на единицу площади поверхности загрузки

$L_{уд.1} = S \text{ БПК} / W1 \times F_{уд.} \times K = Len \times Q_{сут} / W1 \times F_{уд} = 1500 \times 180 / 30 \times 100 = 270000/3000=90,0 \text{ гр./м}^2.$

-Уровень эффективности очистки при фактической величине удельной нагрузки (по методике Воронова -Яковлева) = 0,30

-Концентрация органических веществ по БПК после первой ступени :

$Lex1 = Len1 \times Q_{сут} - Len1 \times Q_{сут} \times \xi1 / Q_{сут} = 1500 \times 180 - 1500 \times 180 \times 0,30 / 180 = 1050,0 \text{ мг/л.}$

Определение допустимой удельной нагрузки использованием критериального комплекса:

$[L_{уд1}] = РНК_T / ,$

P - пористость загрузки = 95 %

H - Высота слоя загрузочного материала = 6 м.

K_T - константа скорости биохимического потребления кислорода . При температуре сточных вод 12 градусов =0,138

- критериальный комплекс , при $L_{ex1} = 30,0$ мг/л= 1,75

$[L_{уд1}] = 95 \times 6 \times 0,138 / 1,75 = 216,6 / 1,75 = 123,77$ г/ (м²/сут).

2-ая СТУПЕНЬ.

Len2-БПК =1050,0мг/л.

Q сут. = 180 м.³ /сут.

W11 - Объем загрузки второй ступени = 30 м³ .

F уд. -удельная поверхность 1 м.куб.загрузки = 100 м²/м³.

-Величина удельной органической нагрузки на единицу площади поверхности загрузки

$L_{уд.2} = S_{БПК} / W_2 \times F_{уд.х} = Len_2 \times Q_{сут} / W_2 \times F_{уд} = 1050 \times 180 / 30 \times 100 = 63,0$ гр./м².

-Уровень эффективности очистки при фактической величине удельной нагрузки (по методике Воронова -Яковлева) = 0,53

Концентрация органических веществ по БПК после второй ступени :

$L_{ex2} = Len_1 \times Q_{сут} - Len_1 \times Q_{сут} \times \xi_2 / Q_{сут} = 1050 \times 180 - 1050 \times 180 \times 0,53 / 180 = 493,5$ мг/л.

Определение допустимой удельной нагрузки использованием критериального комплекса:

$[L_{уд2}] = P_{НК_T} /$,

P - пористость загрузки = 95 %

H - Высота слоя загрузочного материала = 6 м.

K_T - константа скорости биохимического потребления кислорода . При температуре сточных вод 12градусов =0,138

- критериальный комплекс , при $L_{ex1} = 30 = 1,75$

$[L_{уд2}] = 95 \times 6 \times 0,175 / = 123,77$ г/ (м²/сут).

3-ая СТУПЕНЬ.

Len2-БПК =493,5мг/л

Q сут. = 180 м.³ /сут.

W3 - Объем загрузки второй ступени = 30 м³ .

F уд. -удельная поверхность 1 м.куб.загрузки = 100 м²/м³.

-Величина удельной органической нагрузки на единицу площади поверхности загрузки

$L_{уд.2} = S_{БПК} / W_2 \times F_{уд.х} = Len_2 \times Q_{сут} / W_2 \times F_{уд} = 493,5 \times 180 / 30 \times 100 = 29,64$ гр./м².

-Уровень эффективности очистки при фактической величине удельной нагрузки (по методике Воронова -Яковлева) = 0,68

Концентрация органических веществ по БПК после второй ступени :

$L_{ex3} = Len_2 \times Q_{сут} - Len_2 \times Q_{сут} \times \xi_3 / Q_{сут} = 493,5 \times 180 - 493,5 \times 180 \times 0,68 / 180 = 157,92$ мг/л.

Определение допустимой удельной нагрузки использованием критериального комплекса:

$$[L_{уд3}] = P \cdot H \cdot K_T / ,$$

$$P - \text{пористость загрузки} = 95 \%$$

$$H - \text{Высота слоя загрузочного материала} = 6 \text{ м.}$$

K_T - константа скорости биохимического потребления кислорода . При температуре сточных вод 12градусов $=0,138$

- критериальный комплекс , при $L_{ex1} = 30 = 1,75$

$$[L_{уд3}] = 95 \times 6 \times 0,175 / = 123,77 \text{ г/ (м}^2\text{/сут)}$$

4-ая СТУПЕНЬ.

$$L_{ен3-БПК} = 157,92 \text{ мг/л}$$

$$Q_{сут.} = 180 \text{ м.}^3 \text{ /сут.}$$

$$W_4 - \text{Объем загрузки второй ступени} = 30 \text{ м}^3.$$

$$F_{уд.} - \text{удельная поверхность 1 м.куб.загрузки} = 100 \text{ м}^2\text{/м}^3.$$

-Величина удельной органической нагрузки на единицу площади поверхности загрузки

$$L_{уд.4} = S_{БПК} / W_4 \times F_{уд.} \times = L_{ен3} \times Q_{сут} / W_4 \times F_{уд} = 157,92 \times 180 / 30 \times 100 = 9,47 \text{ гр./м}^2.$$

-Уровень эффективности очистки при фактической величине удельной нагрузки (по методике Воронова -Яковлева) = 0,86

Концентрация органических веществ по БПК после второй ступени :

$$L_{ex4} = L_{ен3} \times Q_{сут} - L_{ен3} \times Q_{сут} \times \text{ЭЗ} / Q_{сут} = 157,94 \times 180 - 157,94 \times 180 \times 0,68 / 180 = 22,12 \text{ мг/л.}$$

Определение допустимой удельной нагрузки использованием критериального комплекса:

$$[L_{уд4}] = P \cdot H \cdot K_T / ,$$

$$P - \text{пористость загрузки} = 95 \%$$

$$H - \text{Высота слоя загрузочного материала} = 6 \text{ м.}$$

K_T - константа скорости биохимического потребления кислорода . При температуре сточных вод 12градусов $=0,138$

- критериальный комплекс , при $L_{ex1} = 30 = 1,75$

$$[L_{уд2}] = 95 \times 6 \times 0,175 / = 123,77 \text{ г/ (м}^2\text{/сут.}$$

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ КОНТАКТА БИОПЛЕНКИ СТОЧНОЙ ВОДОЙ

$$Q_{сут} = 180 \text{ м.куб./сут}$$

$$L = (\text{длина емкости}) = 2,7,0 \text{ м}$$

$$B = (\text{ширина емкости}) = 2,2 \text{ м}$$

$$H = (\text{глубина воды}) = 2,6 \text{ м}$$

$$n = (\text{количество емкостей}) = 4 \text{ шт}$$

$T = (\text{время пребывания сточных вод в емкостях})$ в сут.

$$T = L \times B \times H \times n = 2,7 \times 2,2 \times 2,6 \times 4,0 / 180 = 61,776 / 180 = 0,343 \text{ суток} = 0,343 \times 24 = 8,236 \text{ часа}$$

После дополнительного пребывания насыщенной кислородом биопленки совместно со сточными водами в существующих емкостях в течении 8,236 часа, величина БПК снизится за счет дополнительной стабилизации и минерализации в

результате жизнедеятельности микроорганизмов. Эффективность определяется по опыту работы.

ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ.

(Расчет уточняется по рабочим характеристикам установленных насосов.) $Q_{сут} = q_{насоса} \times T = 16 \times 24 = 384 \text{ м}^3$.

- $q_{гидр.} = Q_{сут} / F = 384 / 2,5 \times 2 = 76,8 \text{ м}^3/\text{м}^2$.

Фактическая величина гидравлической нагрузки в пределах рекомендованных величин. ($36-60 \text{ м}^3 / \text{м}^2$)

Допустимая величина гидравлической нагрузки: ?

[$q_{гидр.1}$] = $18 \times 100 / 450 = 4 \text{ м}^3 / \text{м}^3$. $4 \times 50 = 200 \text{ м}^3 / \text{сут}$.

[$q_{гидр.2}$] = $4,14 \times 100 / 103,5 = 4 \text{ м}^3 / \text{м}^3$. $4 \times 50 = 200 \text{ м}^3 / \text{сут}$.

Все остальные расчеты по другим показателям загрязнений в настоящей пояснительной записке не приводятся, т.к. находятся в пределах общепринятых норм, и не являются диктующими для данного конкретного случая.

В будущем, при необходимости увеличения производительности очистных сооружений достаточно пропорционально увеличить количество загрузки. Для приема и очистки в перспективе сточных вод с сохранением достигнутых показателей по БПК в расчетных пределах ($20-30 \text{ мг.л}$) потребуется дополнительное **количественное** увеличение загрузки пропорционально величине дополнительной нагрузки.

Общая стоимость работ по внедрению предложенной новой технологии определена в сводном сметном расчете. Сметные расчеты и материалы оформлены в отдельную книгу.

Проект очистных сооружений
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД МОЛКОМБИНАТА
в д. Калинино Высокогорского р-на РТ

Спецификация основного оборудования

ПЕРЕЧЕНЬ НАСОСОВ, КОМПРЕССОРОВ
и другого технологического оборудования - потребителей электроэнергии
Очистных сооружений

N п/ п	Марка насоса, компрессора. оборудования	Место установки	К-во		N КВт Ед.	N КВт Общее (раб)
			Раб. очих	Рез. ерв		
		В существующих сооружениях				
1	Pedrollo 10/8	Первичный отстойник (ЛОС-Ем22С)	1	-	?	
2	КИТ ДФПМ 9,5/7	Аэротенк (ЛОС-Р-77С)	2		?	
3	Pedrollo 10/15	Павильон	2		?	
4	Воздуходувка 100/10	Павильон	2		4,0	8,0
5	Воздуходувка	Павильон	1		?	
	Флотаторы ТР-5	Павильон	2	-	4,2	8,4
		Итого рабочая мощность КВт				?
		Итого К-во насосов	7			
		Проектируются				

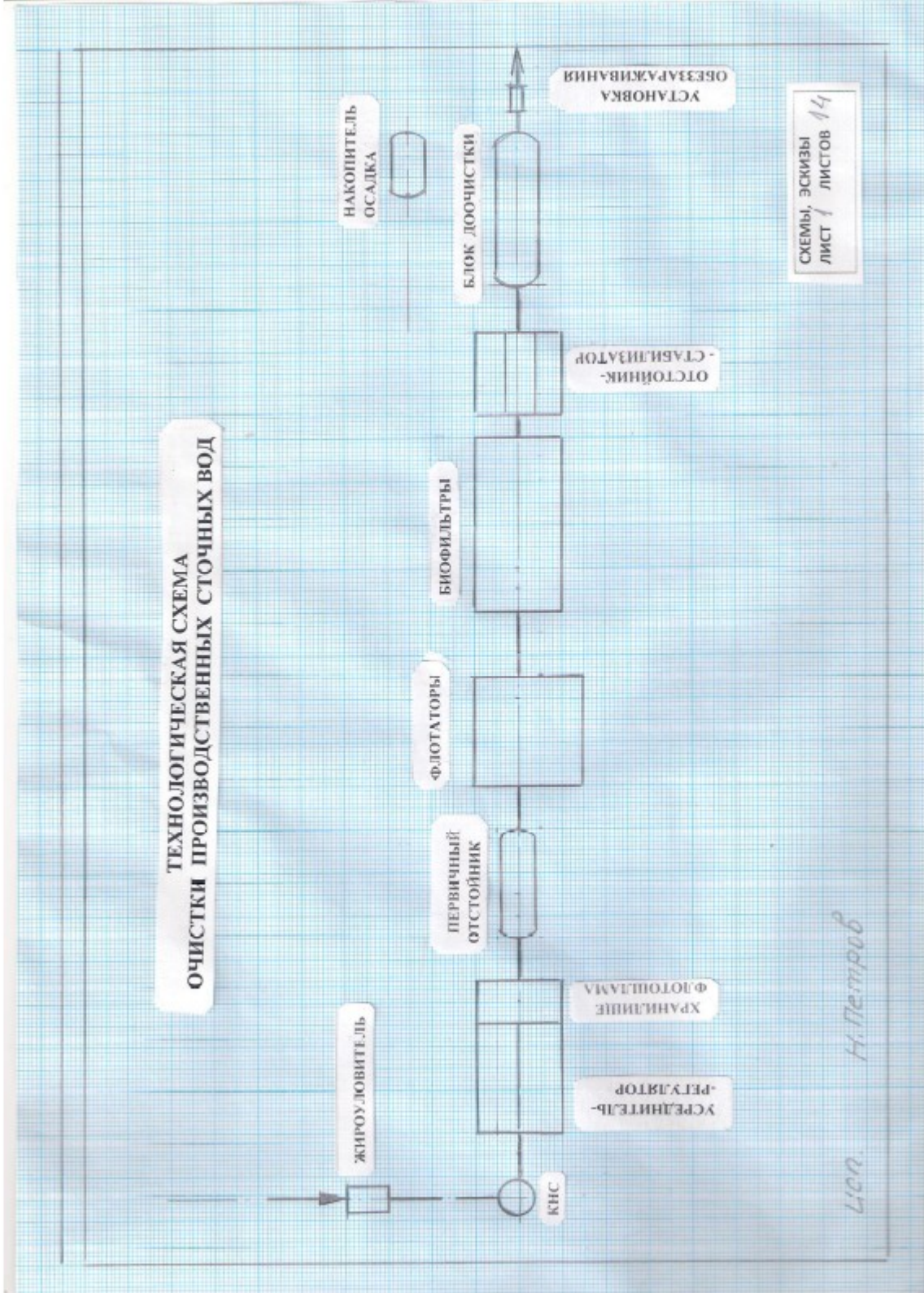
		дополнительно				
1	Насос 50/10 (ГНОМ 53/10)	КНС	1	1	5,5	5,5
2	ГНОМ 10/10 или Pedrollo 10/8	КНС	1	1	1,1	1,1
3	ГНОМ 10/10 или Pedrollo 10/8	Усреднители-регуляторы	2		1,1	2,2
4	ГНОМ 10/10 или Pedrollo 10/8	Накопители после Флотаторов	1		1,1	1,1
5	ГНОМ 16/16	Секции Биофильтров	4	2	2,2	8,8
6	Воздуходувка 100/10	Павильон	1		4,0	4,0
7	Флотатор TP-5	Павильон	2		4,2	8,4
		Итого. Рабочая мощность КВт				
		Итого К-во насосов	11	4		
		Потребуются доп. при размещении Биофильтров в ряд с Усреднитель- Регулятором				
1	ГНОМ 10/10 или Pedrollo 10/8	Из Флотаторов в накопители При Флотаторах организовать приемную. Емкость для установки насосов	1		1,1	1,1
2	ГНОМ 10/10 или Pedrollo 10/8	Из Биофильтров во вторичные отстойники. При Биофильтрах организовать приемную. Емкость для установки насосов	1	1	1,1	1,1
		Итого. Рабочая мощность КВт				
		Всего по перечню Рабочая мощность КВт				
		Всего к-во насосов				

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Все насосы отечественного производства заменить на импортные
 - ГНОМ 10/10 - на Насос 8/8
 - ГНОМ 16/16 - на Насос 16/12
 - ГНОМ 53/10 - на Насос 50/10

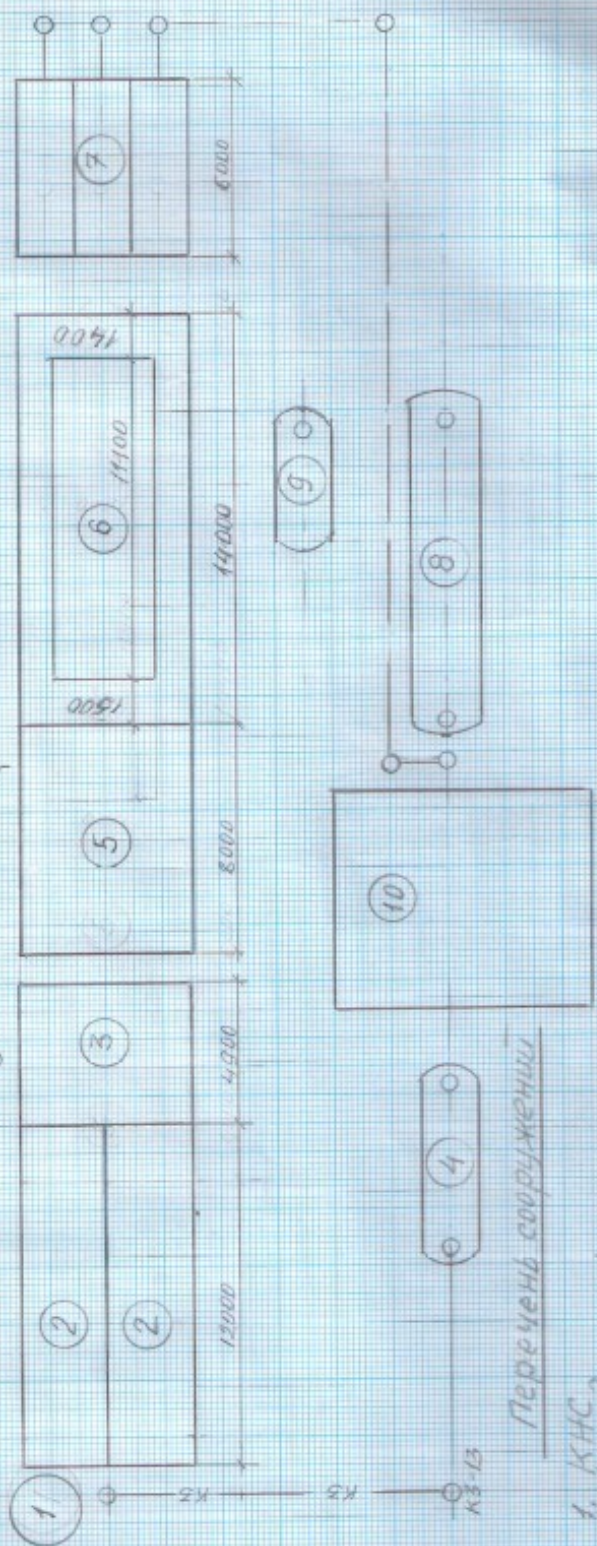
(Иначе придется регулировать дросселированием. Это не экономично)

2. Уточнить стоимость и мощности аналоговых импортных насосов.



Биологические очистные сооружения 000 чистые воды

План-схема



Перечень сооружений

1. КНС
2. усреднитель-регулятор
3. Хранилище флокулянта
4. Переливной отстойник ЛДС-ЕН-21С
5. Павильон дозаторов
6. Секция биореакторов
7. Отстойник-стабилизатор
8. блок биочистки ЛДС-Р-77С
9. Накапливатель осадка ЛДС-ЕН-15С
10. Установки обезвоживания

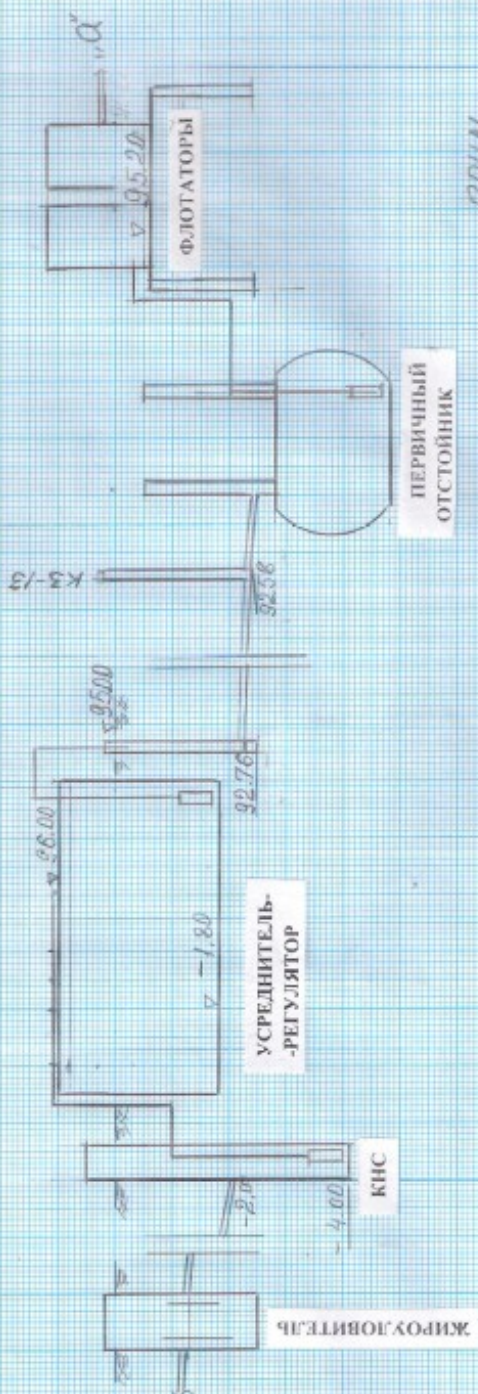
СХЕМА ЭСНИЗЫ
ЛИСТ 2 ЛИСТОВ / 4

Н. Петров

Лист

Схема высотного расположения сооружений
 Продольный профиль (Лист 1, Листов 2)

Мв 1:100

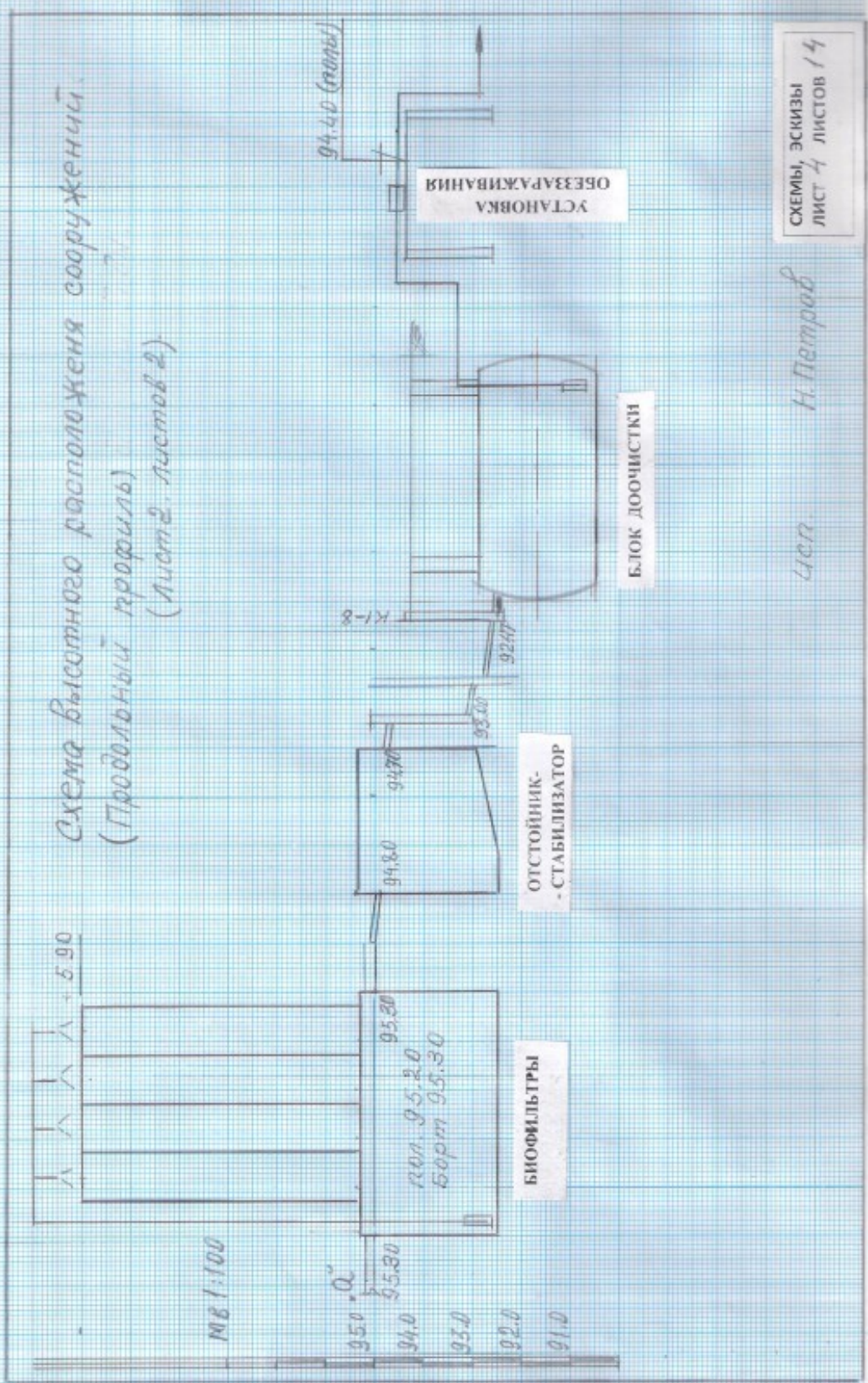


вс
 1. все вертикальные
 отметки уточняются
 после завершения тр-ва

Лист 1 Н. Петров

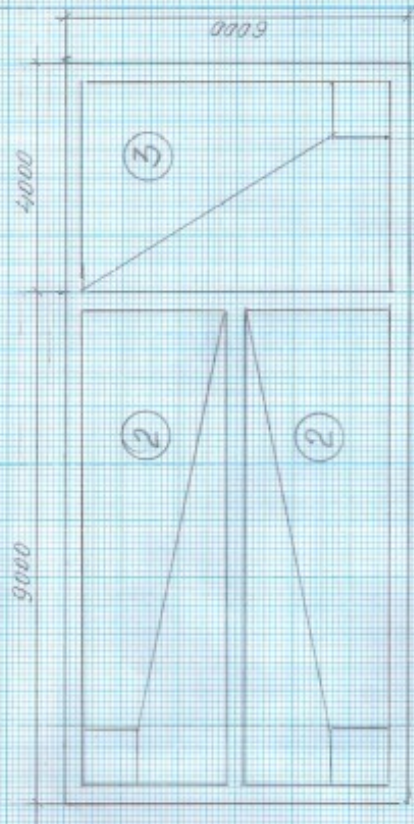
СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
 ЛИСТ 3 ЛИСТОВ 14

Схема высотного расположения сооружений.
(Продольный профиль)
(Лист 2. листов 2)



Исп. Н. Петров

Усреднитель - регулятор.

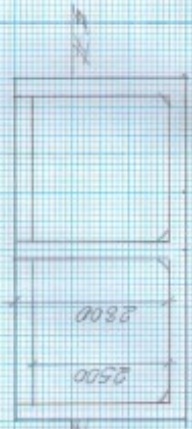
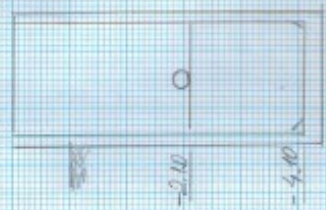


- 1. КНС
- 2. Усреднитель - регулятор
- 3. Хранилище флотационная

Прим.

1. Вертикальные стенки всех емкостей оборудуются хребтыми скобами.

2. Узы приямков вертикальных стенок к дну на высоту 15+20см (под углом 45° конструктивно заделываются бетоном - 0.00)

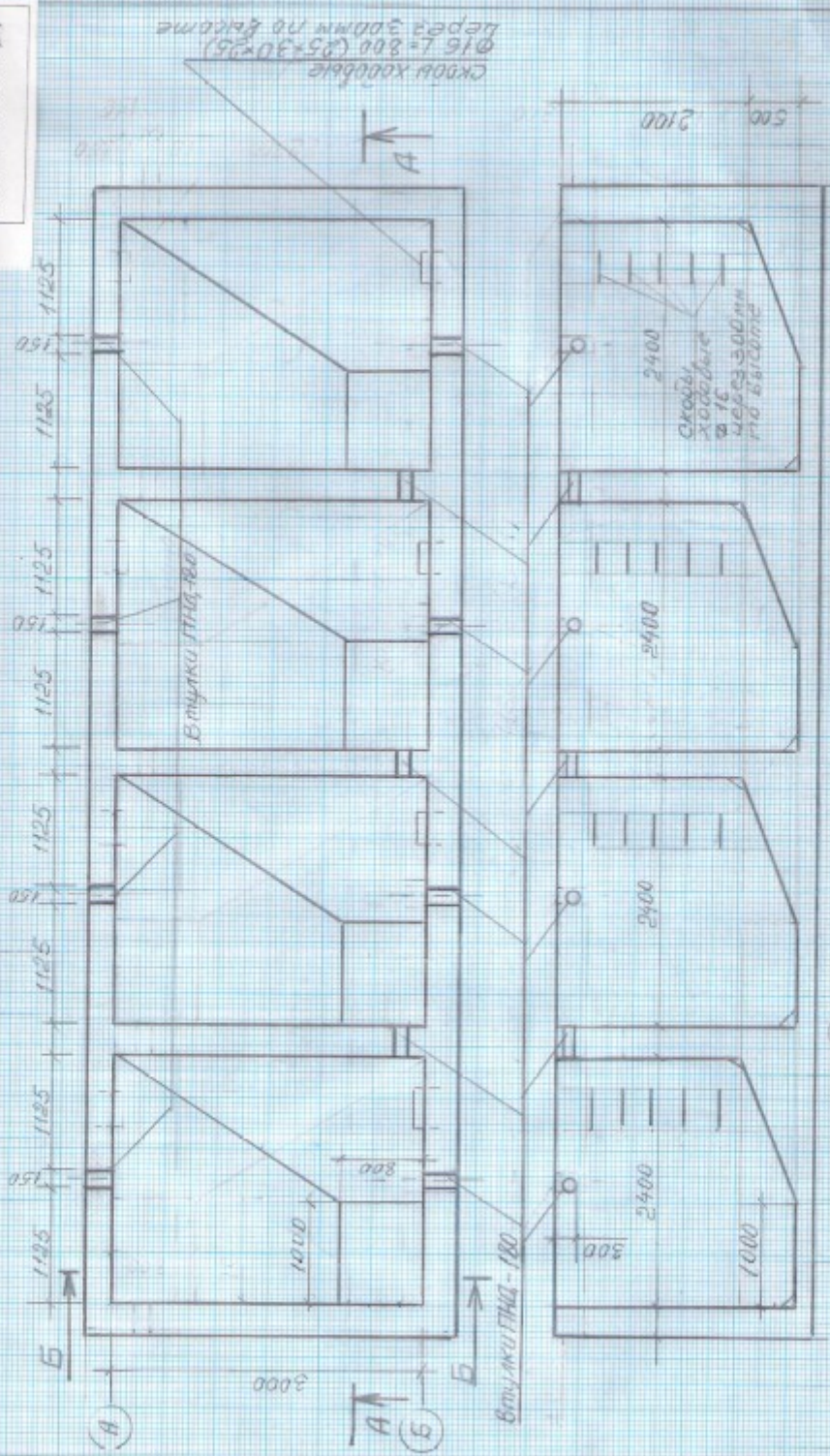


СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 5 ЛИСТОВ 14

Исп. Н. Петров

СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 6 ЛИСТОВ 14

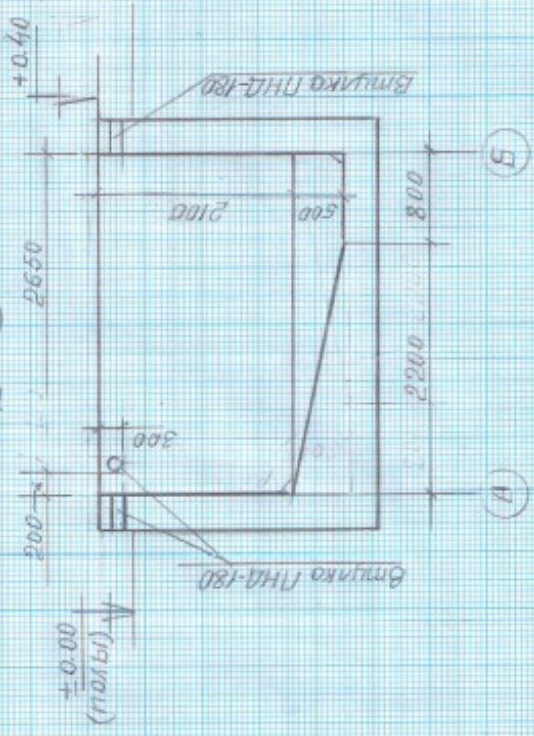
Емкость биофильтраб.



1. Для крепления вертикальных несущих стоек в втулки ПНД-100.

Или Илетрор А-А

Емкость биодозильного Б-Б

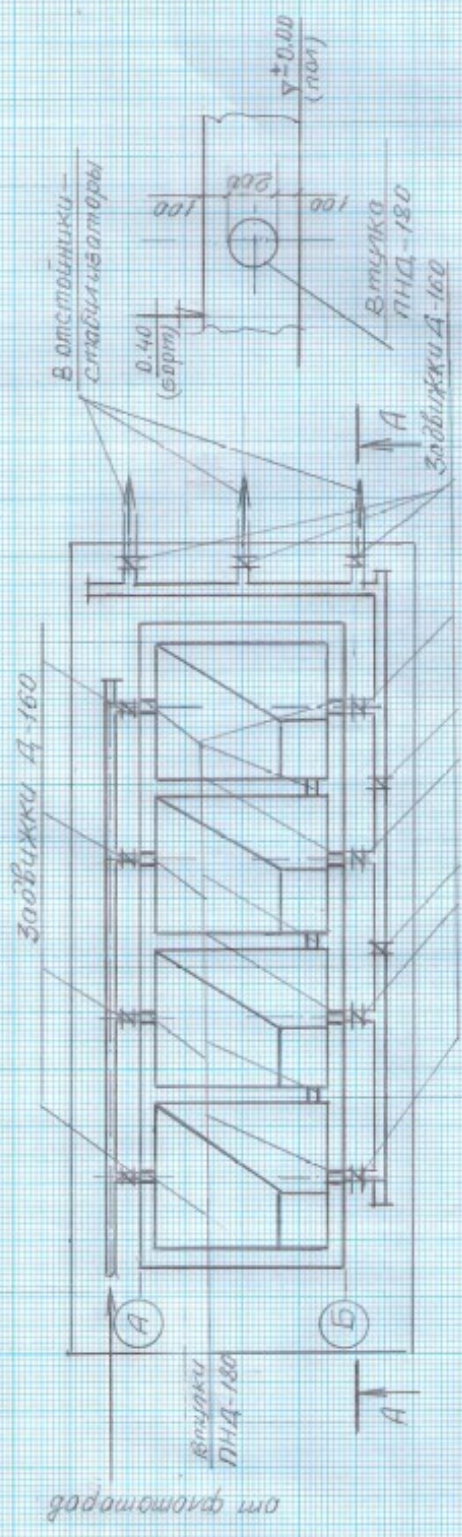


1. Для крепления вертикальных металлических несущих конструкций биодозильного в жидких стенках емкости требуется сделать арматурные бетонные закладные.
2. Углы примыкания вертикальных стенок к днищу на высоту 150 см (под углом 45°) конструктивно выполняются бетоном.

СХЕМЫ ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 7 ЛИСТОВ 14

ИСП Н.Петров

План секций биофильтров.
(гидродарение и отводные трубы)

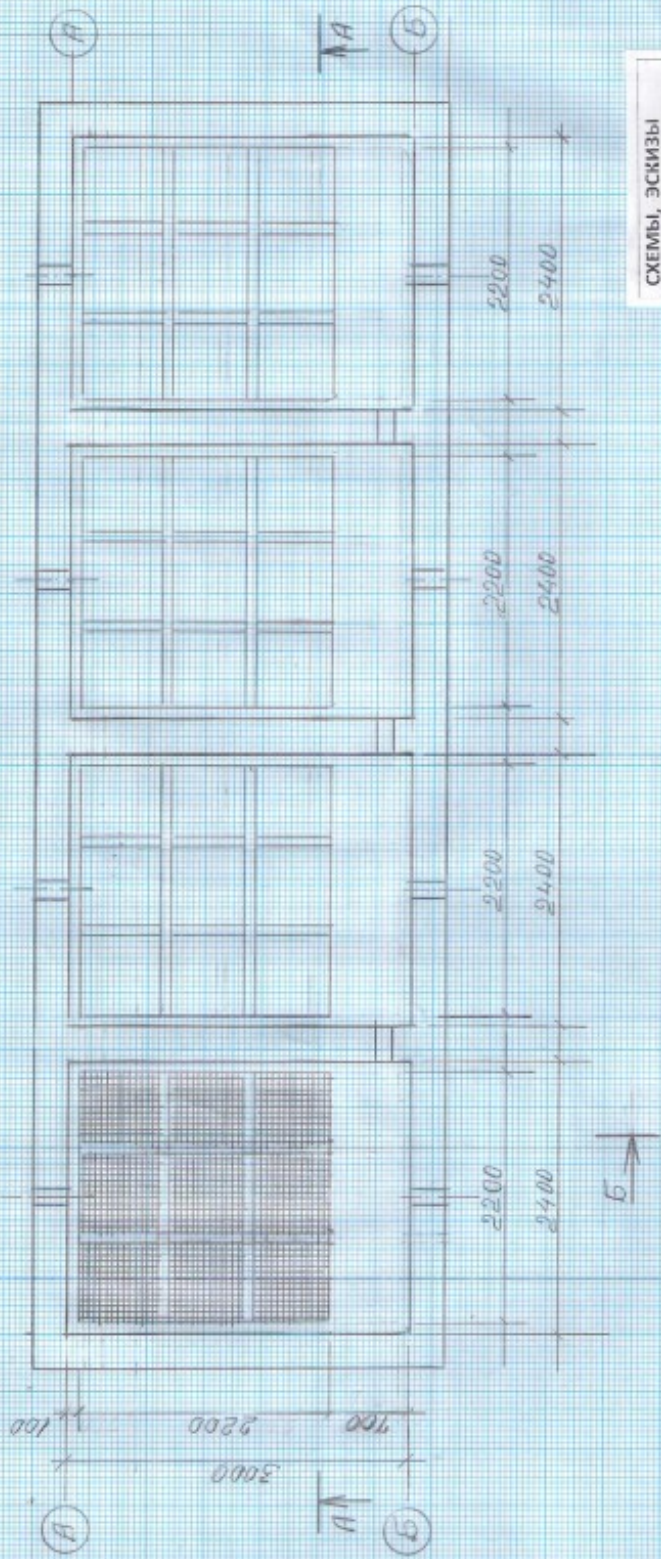


от промахов

СКЕЛТЫ, ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 8 ЛИСТОВ 14

Лист, Н. Петров

Биофильтры. План блочной загрузки.



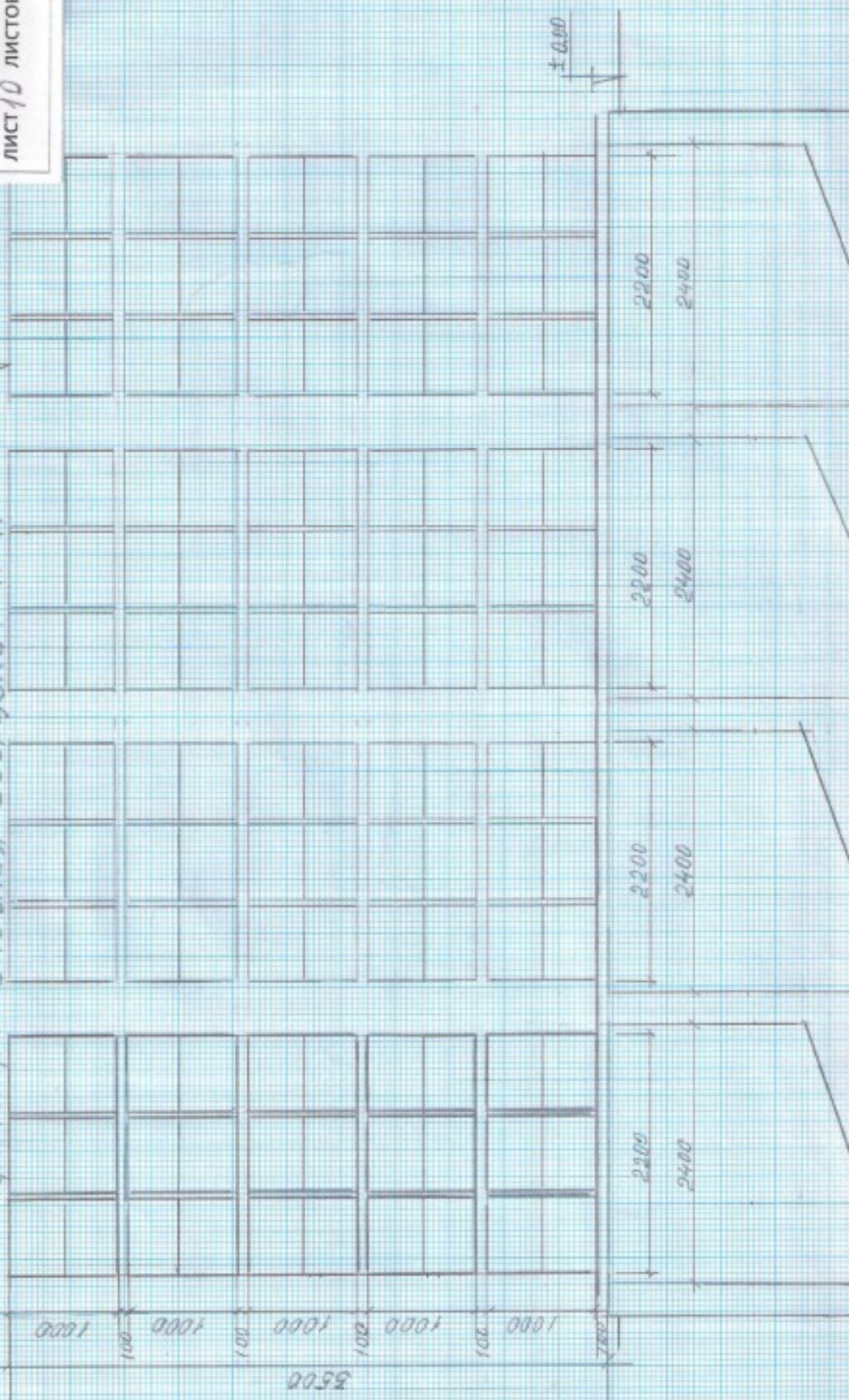
СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 9 ЛИСТОВ 14

Лист. Иллераев

СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 10 ЛИСТОВ 14

5.00

Биофильтры. Блочная застройка. А-А



1000 1000 1000 1000 1000

5500

2200

2400

2200

2400

2200

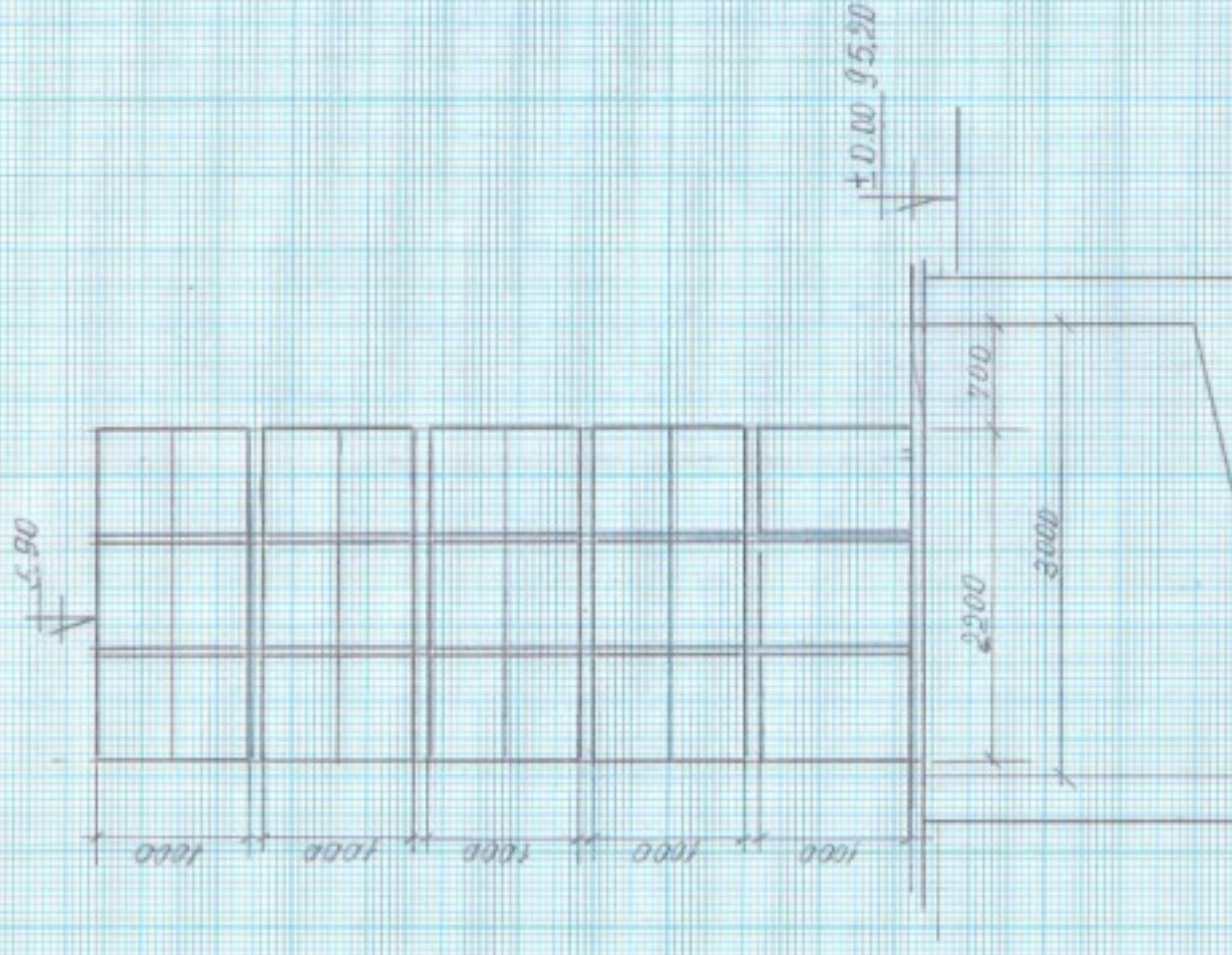
2400

2200

2400

± 0.00

Блоки фильтры
 Блочная загрузка
 Б - Б

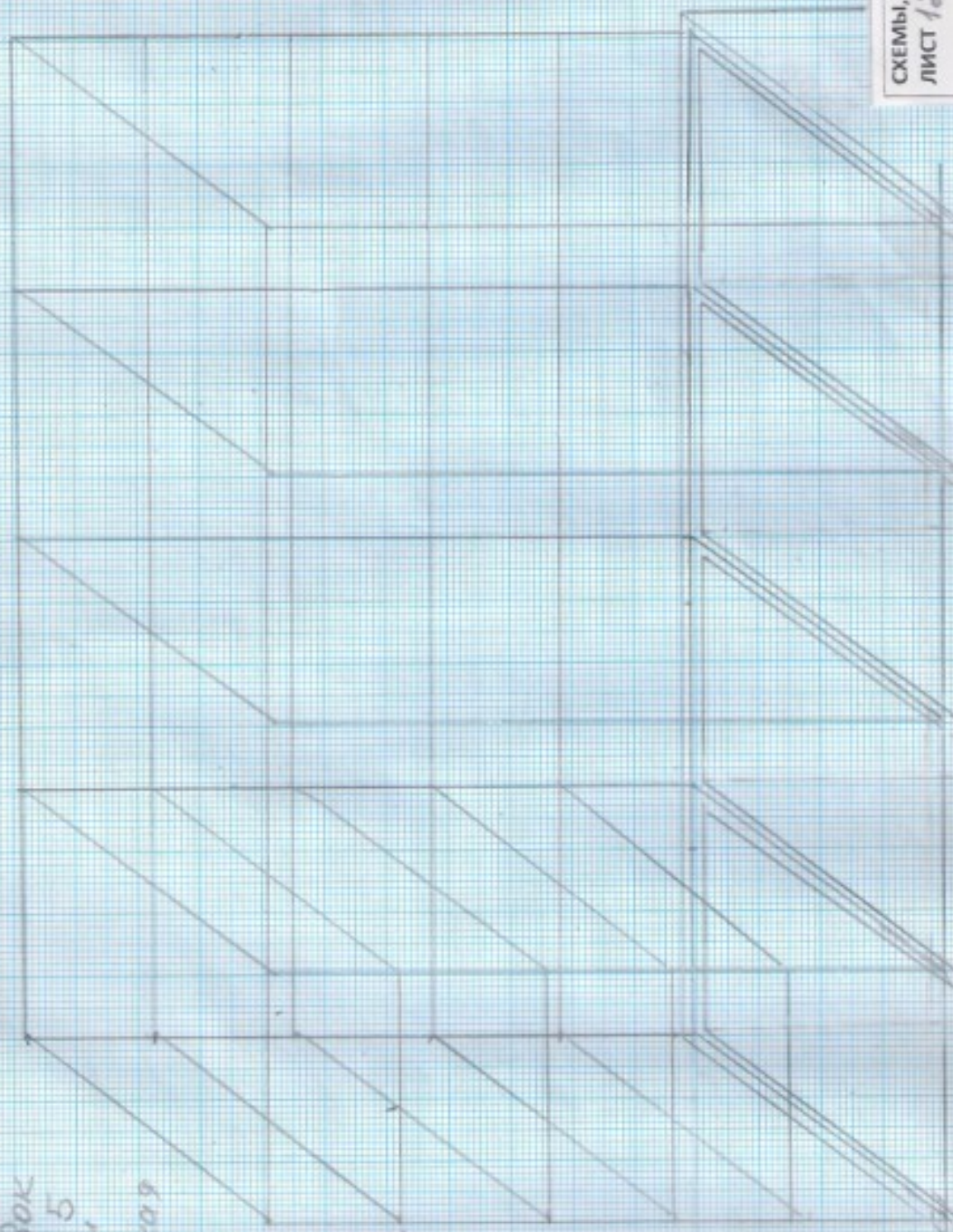


Прим.

1. Все металлические конструкции должны быть покрыты пескоструйной обработкой и покрыты антикоррозийной защитой по методу 000 ТМММ (г. Нижнекамск)
2. Несущие конструкции условно не показаны.
3. Блоки высотой 1,0м устанавливаются по промежуточным горизонтальным решеткам.
4. Высота +500 предусматривается обслуживающая площадка шириной не менее 0,80м.

Расчетная схема «стеллажей» секций биофильтров

60 площадок
 высоте - 5
 рез ~ 1100 мм
 тактическая
 грузка
 площадка
 = 5000 кг
 размер
 площадок
 грузки
 $2.2 \times 4.84 \text{ м}^2$
 размер
 площадок
 $4 = 5.76$

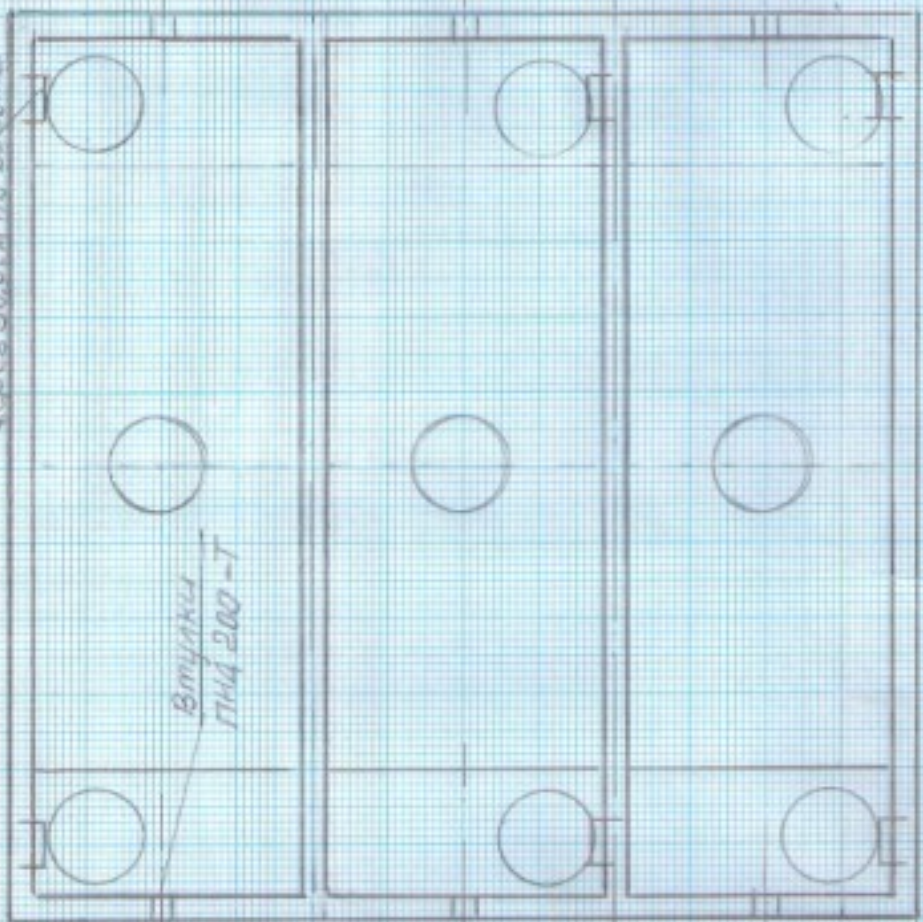


лист
 Н. Петров

СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
 ЛИСТ 12 ЛИСТОВ / 4

Мг 1:50 Мб 1:100

Слой ледовый
через зиден по высоте

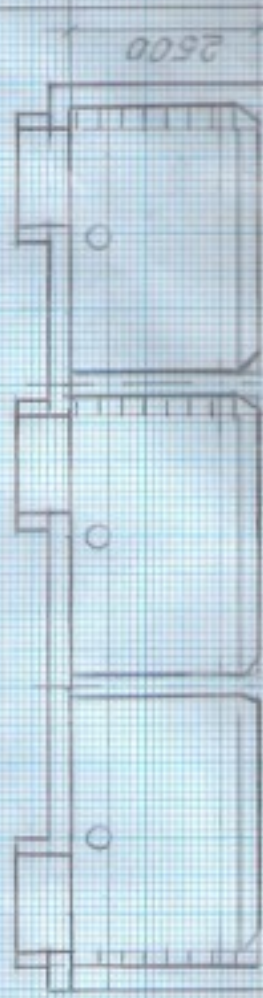


Втулки
ГМД 200 -Т

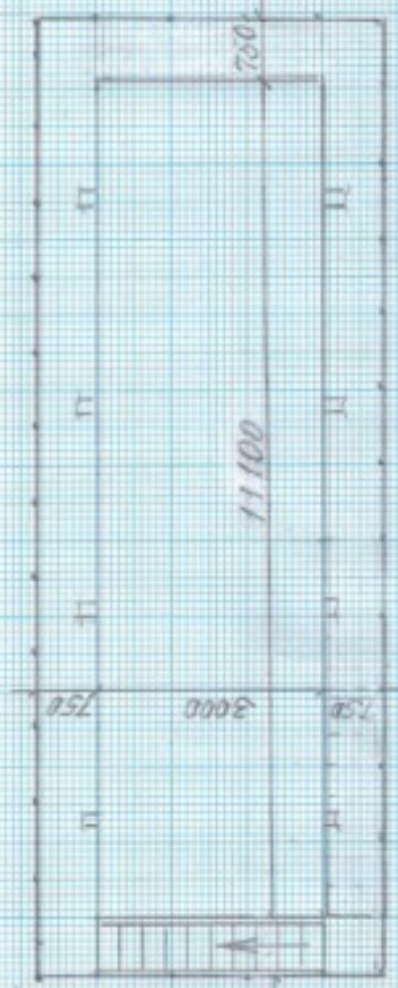
Отстойник - стабилизатор

1. За отм. ± 0.00 принята отметка пола лавильона биофильтров.
2. Углы примыкания вертикальных стенок к днуцом на высоту 15-20см (под углом 45°) заполняются бетоном

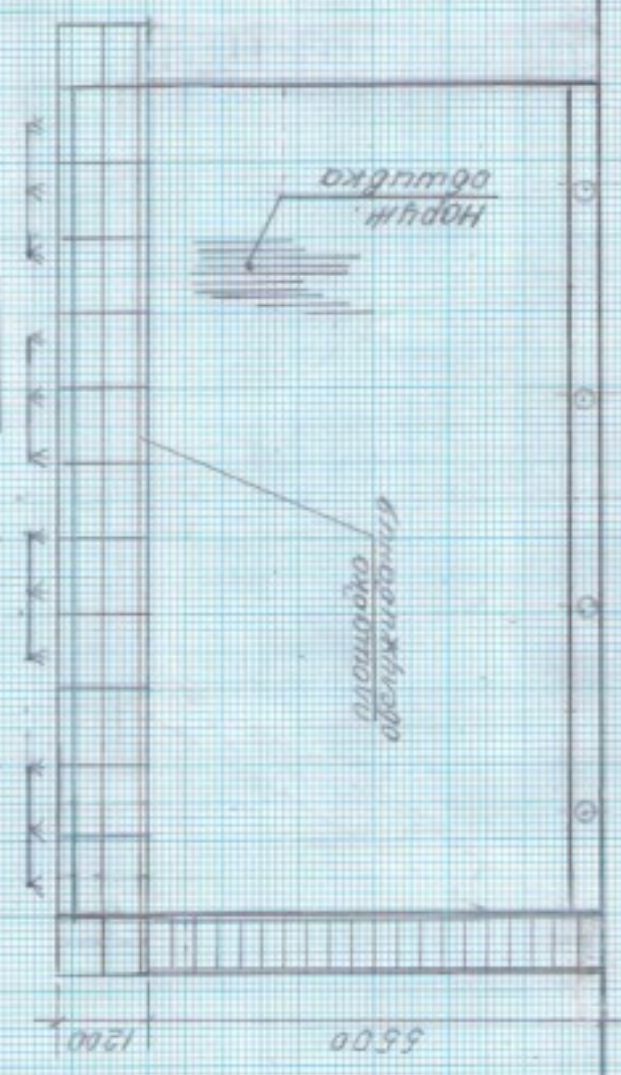
СХЕМЫ, ЭСКИЗЫ
ЛИСТ 13 ЛИСТОВ 14



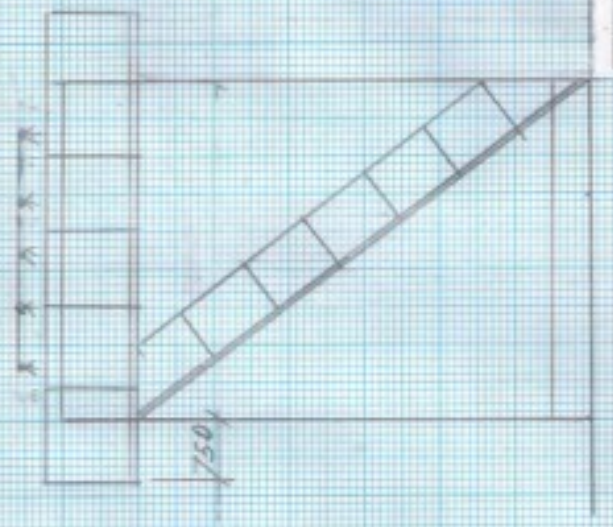
Площадка обслуживания.



Вид А



Вид Б



И. Давыдов

Технологический регламент эксплуатации очистных сооружений (Биофильтры)

Жироуловители

Насосная станция перекачки

Усреднитель – регулятор

Первичный отстойник

Флотаторы

Биофильтры. По характеру загрузочного материала различают биологические фильтры с объемной (зернистой) и плоскостной загрузкой. Биологические фильтры с объемной загрузкой могут быть капельными, высоконагружаемыми и башенными. Биологические фильтры с плоскостной загрузкой различаются в зависимости от характера загрузочного материала.

Контроль работы биофильтров имеет много общего с контролем аэротенков, поскольку в обоих типах сооружений проходят принципиально сходные процессы. Существенным отличием является отсутствие необходимости в частом анализе количества биопленки. Она прочно прикреплена к материалу загрузки биофильтра, а очищаемой водой смывается лишь отмершая, отработанная ее часть. Общая масса прироста биопленки за год эксплуатации биофильтра примерно равна массе взвешенных веществ, поступивших за этот же период на биофильтр. (**а где растворенные вещества ?**)

В нормально работающем биофильтре общая толщина слоя биопленки может составлять от нескольких микрон в верхних его слоях до 3—6 мм в нижних. При большей толщине слоя биопленки часто наблюдается прекращение потребления ею кислорода, вследствие чего возникают процессы гниения. Показателем жизнестойкости экосистемы биофильтра является большое разнообразие видового состава биопленки.

Для поддержания аэробного режима работы биофильтра достаточно поступления воздуха в количестве 20 м³/ч на 1 м² площади его поверхности.

С целью предупреждения переохлаждения биофильтров в зимний период их работы необходимо устанавливать противо - ветровую их защиту, сооружать над биофильтром купольное перекрытие и снижать коэффициент неравномерности притока сточных вод. Минимальную допустимую температуру сточных вод, поступающих на биофильтры, можно рекомендовать не ниже +7°С.

Основным технологическим параметром, определяющим эффективную работу биофильтров, является окислительная мощность, под которой понимают количество органических загрязнений по БПК, которое может быть изъято из сточной воды 1 м³ загрузочного материала в течение суток. Она может изменяться от 150 до 600 г БПК_{дсут} x м³).

БПК определяют в основном разбавлением пробы водой, насыщенной кислородом воздуха, имитируя процесс окисления органических веществ в естественных условиях. Встречаются такие органические соединения, полное окисление которых завершается уже через 2 сут с начала анализа, для других оно затягивается до 25—30 сут, что в ряде случаев затрудняет оперативный контроль и управление качеством сточной **воды**. В то же время пятисуточная БПК (БПК₅) далеко не всегда объективно характеризует ход дальнейшего окислительного процесса [12].

С помощью респирометров можно получать кривую потребления во времени, из которой находят: предельные концентрации органических загрязнений сточных вод, допустимые для биохимической очистки; количество кислорода и время, необходимые для полного окисления этих загрязнений; степень биохимического распада органических загрязнений и др.

Контроль биохимического процесса очистки воды производят также методом измерения редокс-потенциала (eН). Установлено, что eН полнее характеризует процесс биохимической очистки сточных вод, чем, например, растворенный кислород. Кроме того, eН дает объективную оценку этого процесса в тех случаях, когда загрязнения содержат токсичные вещества по отношению к микроорганизмам и тормозят очистку, несмотря на достаточное количество кислорода.

Величину eН измеряют электрометрическим методом. Электродная система состоит из платинового пластинчатого электрода с гладкой поверхностью и стандартного электрода сравнения — каломельного или хлорсеребряного.

Для всех типов биофильтров характерно массовое развитие мушки *Psychoda*, личинки которой развиваются в биопленке, способствуя ее минерализации, разрыхлению и отторжению от загрузки. В связи с невозможностью ликвидации источника выплода мушек проводят периодические мероприятия по их уничтожению путем обработки поверхностей биофильтра хлорной известью или инсектицидами.

При экспертизе проектов биофильтров необходимо проверить, какой материал будет использоваться для загрузки фильтра, его общий объем, размер частиц, толщину отдельных слоев и общую высоту фильтрующего слоя; наличие устройств, обеспечивающих периодическую подачу воды от отстойников на биофильтр, и длительность интервалов между подачей двух порций воды; способ равномерного распределения воды по поверхности фильтра.

Во время эксплуатации биофильтра особое внимание следует обращать на поддержание загрузочного материала в работоспособном состоянии. Борьба с поверхностным заилением загрузки проводится путем разрыхления заболоченного места граблями или вилами. Одновременно можно рекомендовать промывку струей воды под напором. Если заиление распространилось на большую часть площади и в глубину, промывку загрузочного материала необходимо проводить вне корпуса фильтра. Промытая загрузка укладывается обратно, недостающее ее количество компенсируется новым промытым материалом той же крупности. В летнее время года борьбу с заилением можно вести путем отключения отдельных секций биофильтра на 5—10 сут или хлорированием исходной сточной воды. Дозы хлора не должны превышать 35—50 г на 1 м² поверхности биофильтра.

Увеличение продолжительности цикла орошения указывает на уменьшение пропускной способности вследствие засорения сети и спринклерной системы распределения сточных вод по поверхности биологического фильтра. Отверстия в спринклерных головках прочищаются металлическими ершами, прутьями, а распределительная сеть промывается водопроводной водой.

Учет работы проводится по форме, представленной в табл. 2.13.

Аэротенки

(1887г. - английский химик Дибдин, с 1914г. - применение)

Основные технико-технологические показатели.

1. По гидравлическому режиму движения иловой смеси:

– аэротенк – вытеснитель – при **БПКполн. до 300 мг/л.**

– аэротенк - с рассредоточенным впуском воды .

– аэротенк - с неравномерным рассредоточенным впуском воды

– аэротенк - смеситель - при **БПКполн. более 300 мг/л. до 1000 мг/л**

– Все эти типы аэротенков бывают без регенерации активного ила и с регенерацией , при **БПКполн. более 150 мг/л** и при наличии в воде вредных производственных примесей.

– Аэротенки - отстойники

– Аэротенки продленной аэрации – обработка ила аэробной минерализацией или аэробной стабилизацией (для небольших очистных сооружениях с самоокислением активного ила до 50-70 % его объема) Длительность пребывания активного ила в стабилизаторах - 7 – 12 суток. Метод позволяет добиться глубокой очистки воды от аммонийного азота.

- Окситенки (работают на техническом кислороде).

- Достижимая величина **БПКполн** на выходе (после вторичных отстойников)

- 12-20 мг/л.

- Концентрация растворенного кислорода 0,5-2 мг/л. -

- Период аэрации - по формуле СнИП, от 4 до 13 часов, но не менее 2 часов. (В зависимости от величины **БПКполн** исходной воды и наличия регенераторов).

Удельный расход воздуха - по расчету м.куб/м.куб.

Интенсивность подачи воздуха 4 -8 м.куб/м.куб.

-Иловый Индекс от 60-90 до 120-150 мл/г.

-Доза (концентрация) активного ила - 3-5 г/л. продленная аэрация.

-3-4 г/л низкая нагрузка на ил.

2,5-3,5г/л средняя нагрузка на ил.

2-3 г/л высокая нагрузка на ил.

- в регенераторах выше в 2-2,5 раза.

Средняя концентрация активного ила в отстойной зоне илоотделителя – --
6-10 г/л (кг/м.куб) по сухому веществу.

-Нагрузка загрязнений на ил -г БПК5/г. беззольного вещества сухого ила в 1ч.

высоконагружаемый - 0,5 г БПК5/г. беззольного вещества сухого ила в сут.

среденагруж. -0,15-0,5 г БПК5/г. беззольного вещества сухого ила в сут.

низконагруж. 0,065- 0,15 г БПК5/г. беззольного вещества сухого ила в сут.

продленная аэрация (самоокисление) -- менее .065 г БПК5/г. беззольного вещества сухого ила в сут.

Удельная скорость изъятия загрязнений (скорость очистки) мгБПКполн/
г.беззольного вещества сухого ила в час.

-Прирост активного ила 0,04-1 г/г (по снятой БПК).

- Возраст активного ила 2-5 сут.

- Суммарная поверхность микроорганизмов - до 100 м.куб на 1 г. сухого вещества ила.

Окислительная мощность аэротенков от 0,3 до 3 кг БПКполн /м.куб сооружения.

Циркуляционный расход иловой смеси из отстойников –30-60% от расхода сточных вод.

Активный ил – биоценоз организмов, развивающихся в аэробных условиях на органических загрязнениях , содержащихся в сточной воде.

Системы канализации.

(Градация по производительности)

Местные до 12 м.куб/сут.

Малые 25 – 100 м.куб/сут.

200 – 700 м.куб/сут.

Поселковые 1400-4200 м.куб/сут.

7000 – 10000 м.куб/сут.

Городские 17000 - 50000 м.куб/сут.

64000 - 100000 м.куб/сут.

130000 - 280000 м.куб/сут.

5. Районные свыше 280000 м.куб/сут.

—

Известия Татарстана

4 октября 1993 года

Стоит ли впустую месить грязь?

(Осистные сооружения г. Казани.)

В Казани по приглашению Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РТ находится член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук профессор Игорь СКИРДОВ. Он ознакомился с работой городских очистных сооружений республики и принял участие в заседании коллегии Минприроды. Учитывая постоянный интерес читателей нашей газеты к вопросам охраны водных ресурсов республики, наш корреспондент встретился с И.Скирдоаым, являющимся, кстати, создателем целого ряда новых типовых сооружений и уста-новок по биологической очистке . стоков. В беседе также' принимает участие сотрудник Минприроды РТ Николай ПЕТРОВ.

Аяз Хасанов

- Водные системы сравнивают с кровеносными артериями живого организма, называя при этом воду кровью земли. Московская погода обязательно повторяется в Казани и, к сожалению, повторяется она не только температурными причудами, но и более тревожными факторами. Все это,- безусловно, относится и к водным системам, тоже не признающим никаких суверенитетов.

Аяз Хасанов:

В каком оостоянии вы обнаружили их в Татарстане?

И.С. Даже при беглом ознакомлении видно, что, к примеру, казанские очистные- - классический двадцатилетний долгострой, который может претендовать на место в «Книге рекордов Гиннесса». Как по срокам

строительства, так и по его бессмысленности. Технические решения, заложенные в проекте, безнадежно устарели.. Как ни странно, стройка продолжается, и ежегодно выделяемые средства успешно осваиваются. В то же время за последние десять лет не вводилось в эксплуатацию ни одного сооружения, способствующего повышению качества очистки, уменьшению объема перекачиваемого на иловые поля осадка, «нашпигованного» всей таблицей Менделеева. .

На заседании коллегии Минприроды РТ управляющий генподрядной фирмы «Казаньпромстрой» Н.Киселев заявил о 99-процентной готовности сооружений. Но мы же своими глазами видели невозможность сдачи в эксплуатацию в этом году как обещанных двух секций аэротенков, так и других сооружений. Мало того, со слов строителей, говорящих об этом с искренней болью за свой труд, даже построенные в начале 80-х годов сооружения заказчик не торопится принимать.

. Впрочем, по казанским очистным сооружениям я предлагаю выслушать Николая Ивановича, так как он отвечает за их строительство и эксплуатацию.

Николай Петров:

К сожалению, я должен согласиться со всем сказанным в адрес строителей и проектировщиков, Но сегодня в Казани создалась действительно парадоксальная ситуация. Вот несколько характерных моментов.

По официальной статистике, предприятия города, и коммунальные службы ежедневно забирают из природных источников 1,5 миллиона кубометров воды.

Хотя есть основания полагать, что фактически эта цифра намного больше. В то же время на городские очистные сооружения поступает только 500 тысяч кубометров из них, то есть не более 30 процентов. Остальные из официально учтенного миллиона кубометров сбросов находятся совершенно вне контроля со стороны инспектирующих органов.

Если учесть, что из поступающих стоков только 450 тысяч кубометров проходят биологическую очистку и теплещь до состояния «недостаточно очищенных», а из-за недостатка производительности городских очистных сооружений такие крупные предприятия, как КОМЗ, «Хитон» сбрасывают свои стоки после локальной очистки со всеми ядовитыми и токсичными загрязнениями в реку Казанку выше города по течению, так же, как ПО «Оргсинтез» - свои фенолосодер-

жащие стоки, обосновывая их безвредность изощренными расчетами на смешение по методикам 60-х годов, то создается еще более удручающая картина. При этом имеют место и не менее опасные, «трансграничные» загрязнения. Поступления сточных вод на городские очистные сооружения сдерживается искусственно, путем всевозможных отказов и системой лимитов на их прием в ком-

мунальные сети со ссылкой на недостаточность производительности городских очистных сооружений. Это, в свою очередь, объективно вынуждает предприятия скрытно, постоянно или периодически сбрасывать загрязненные, не очищенные стоки в водоемы города. Этот вывод подтвердили проведенные недавно по инициативе Минприроды общегородские рейды по проверке санитарного состоя-

ния. Сброс идет и через сети ливневой канализации, и на рельеф местности, и на пониженные участки пригородных территорий, и в малые реки в пределах города. Примеры катастрофического состояния: излуцины реки Казанки в Кировском районе, протоки Булак и озера Кабан - на глазах у всех жителей столицы..

А то, что можно обнаружить только по результатам анализов, скрыто от глаз об-

щественности. На площадке существующих очистных сооружений частично из-за ошибок генпроектировщика, частично из-за изменений расчетных коэффициентов можно разместить сооружения производительностью не более 700 тысяч кубометров в сутки. По этим же причинам производительность очистных сооружений, строящихся с расчетом на достижение 650 тысяч кубометров в сутки, составит только 550 тысяч. Об этом и поставщик, и генпроектировщик предпочитают умалчивать, считая, что время идет, стройка закончится не скоро, и все перемелется. Заказчик, прекрасно сознавая создавшуюся ситуацию, в своих планах ввода робко намечает 1995 год, оставляя за собой терминологическую лазейку для дальнейшего оттягивания сроков полного ввода. Вот по этой причине на настойчивые требования предоставить согласованный генподрядчиком и утвержденный главой администрации города конкретный план-график завершения строительства и ввода в эксплуатацию второй очереди очистных сооружений в полном объеме технического проекта, заказчик продолжает представлять какие угодно бумаги, но только не конкретные расчеты. Наша задача - совместными усилиями выйти из этой тупиковой ситуации.

А.Х. При всей сложности создавшейся ситуации, не слишком ли вы сгущаете краски? ...

И.С. Боюсь, что Николай Иванович, прав в своей оценке создавшейся ситуации. Замечу, что он еще в начале восьмидесятых годов обнаружил ошибки в расчетах технических проектов и предложил инженерный выход из создавшейся ситуации. К сожалению, в силу многочисленных, надо заметить, отнюдь не технических причин эти предложения не были реализованы. А было предложено применить метод интенсификации работы очистных сооружений путем применения в аэротенках вместо воздуха технического кислорода. Это позволяет довести производительность очистных сооружений до миллиона кубометров, используя только пять из девяти секций аэротенков. При этом уменьшится в полтора раза количество активного ила, создающего сегодня, для города такие огромные проблемы, позволяет применять озонирование вместо хлора (применяя кислород, можно более надежно и дешево, поолучать озон) и организовать доочистку на базе существующих сооружений. И не нужно было вести все это строительство последних 10 лет и затрачивать огромные средства на строительство иловых полей, расширение которых не имеет предела при принятой на практике неправильной и неграмотной обработке осадка. Даже, сегодня на имеющихся сооружениях объем осадка можно уменьшить в 4-5-раз и не нужно совершать подвиги по наращиванию высоты обвалов иловых полей.,

В США сегодня все крупные очистные сооружения переведены на технический кислород. Большинство из них.- переоборудованные аэротенки открытого типа. .Есть там и открытые системы, работающие на кислороде. Высказываются опа-

сепия о сложности эксплуатации, о взрывоопасности самой технологии. Опыт эксплуатации в течение более 20 лет в США показывает абсолютную необоснованность таких опасений. В конце концов можно организовать акционерное общество по строительству и эксплуатации кислородной станции и всего комплекса очистных сооружений. Я думаю, новому "министерству РТ под.силу проявить инициативу.

А.Х. А как отнеслись в Минприроде к вашим предложениям?

И.С. Коллегия Минприроды рекомендовала выдать техническое задание на разработку альтернативного ТЭО по увеличению мощности очистных сооружений путем применения интенсивной технологии. Исполнителями, безусловно, должны стать независимые коллективы, не обремененные заботой о спасении черти ве- . домств.енного мундира. Одновременно будем изучать возможность организации опытной установки на одной из секций, аэротенков

Предложения по повышению производительности биологических очистных сооружений г.Казани

Одним из основных источников осложнения экологической обстановки и причин обоснованных тревог общественности города является состояние «Биологических очистных сооружений» (БОС) в составе с иловыми полями.

В настоящее время строительство БОС ведется на основании технического проекта (ТП), разработанного и утвержденного более двадцати лет назад. Ведется крайне низкими темпами под диктатом интересов строительных организаций без учета технологической необходимости и постепенного ввода сооружений в эксплуатацию.

В связи с резким и безнадёжным отставанием темпов строительства и сроков ввода от намеченных и фактическим отсутствием реальных возможностей и средств для наверстания упущенных сроков строительства, в целях предотвращения экологической катастрофы **ПРЕДЛАГАЕТСЯ**:

— внедрить новые интенсивные методы биологической очистки на существующих сооружениях **ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО КИСЛОРОДА ПРИ АЭРАЦИИ**. Расчеты, выполненные специалистами МЭНПП «БИОКОНВЕРСИЯ» и официально подтвержденные институтом ВНИИ ВОДГЕО ГОССТРОЯ РФ показывают, что это позволяет довести производительность очистных сооружений на существующих емкостях до 1 млн. м. куб/сут. и более, при сравнительно небольших затратах и резком снижении объема строительно-монтажных работ (СМР).

Основные положения

1. Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод в утвержденном ТП принят по действовавшему в то время СНиП П-32-74 п.3 и равен $K = 1,20$. В настоящее время действует СНиП 2.04.03-85 и равен $K = 1,44$. Следовательно, фактическая производительность построенных очистных сооружений по новой методике расчета K будет составлять 540 тыс. м. куб/сут.

Развитие производительности БОС города на основе принятой, традиционной технологии аэрацией воздухом на резервной площадке существующей территории очистных сооружений, возможна только до 700 тысяч кубических метров/сут.

Дальнейшее увеличение производительности потребует изыскания и освоения новых площадок и строительства новых очистных сооружений на новой территории. Кроме того, в результате допущенных ошибок количество вторичных отстойников в утвержденном ТП занижено, и для строительства их предусмотренной территории **НЕДОСТАТОЧНО**, даже для производительности 500 тысяч куб. метров/сут.

При применении предлагаемого метода (технический кислород) производительность 1 млн. м. куб-сут и более достигается на существующих сооружениях без дополнительного строительства емкостей.

Стоимость строительства дополнительных сооружений в базовых ценах составляет 12. миллионов рублей, в т. ч. СМР — 10,5 миллиона рублей. Стоимость же строительства кислородной станции и работ по переобо-

рудованию составляет 6,5 млн. рублей, вт. ч. СМР — 0,6 млн. рублей. Таким образом, при применении технического кислорода основной объем капиталовложений состоит из стоимости оборудования отечественного производства.

При применении технического кислорода создаются условия по производству экономической озона (из кислорода) и появляется перспективная возможность обеззараживания очистных сточных вод озонем с полным отказом от применения хлора, а также доочистка сточных вод, используя при этом емкости существующих вторичных отстойников, освобождающихся от технологической нагрузки.

Внедрение предлагаемой технологии позволит уменьшить количество избыточного активного ила на 30—40 процентов при повышении его «надежности» в санитарном отношении и увеличении коэффициента влагоотдачи.

На 20—30 процентов сокращается расход электроэнергии, исключается перекачка азота в составе воздуха в виде балласта, повышается коэффициент использования кислорода.

Осложнения в эксплуатации при реконструкции могут быть сведены к минимуму, если переоборудование станции вести в несколько очередей, по методу, разработанному специалистами МЭНПП «БИОКОНВЕРСИЯ».

Подробные технологические расчеты по вариантам приведены в «Проектных предложениях», выполненных специалистами МЭНПП «Биоконверсия» на общественных началах.

В заключение хочу подчеркнуть, что сегодня все крупные очистные сооружения США переведены на технический кислород. Большинство из них — переоборудованные аэротенки открытого типа. Опыт их эксплуатации в течение более двадцати лет показывает абсолютную безопасность. Нет никаких опасений, будто подобные технологии взрывоопасны.

Н. ПЕТРОВ.

ОТ РЕДАКЦИИ: В республиканской печати («Известия Татарстана», «Вечерняя Казань», «Природа и мы» и др.) немало критики в адрес строительства и эксплуатации городских очистных сооружений. Было немало и конкретных предложений. К сожалению, почему-то главные специалисты ПУВКХ и Татводоканала не реагируют на критику. Хочется надеяться, что в следующем номере мы прочтем и их мнение и мнение руководителей главы администрации г. Казани по столь важному вопросу.

Очистные сооружения малой производительности

За последние годы, в результате массового освоения пригородных зон города Казани для строительства новых и расширения существующих лечебно-оздоровительных учреждений, поселков индивидуальной застройки, баз отдыха круглогодичного использования, а так же и отменой ограничений в возведении благоустроенных капитальных домов на участках садоводческих кооперативов резко повысилась антропогенная (хозяйственно-бытовая) нагрузка на окружающую среду прилегающих территорий.

При наличии индивидуальных и централизованных систем

электроснабжения, теплоснабжения и водоснабжения, построенных одновременно с основными зданиями и сооружениями, в большинстве своем эти объекты эксплуатируются с грубыми нарушениями требований норм природоохранного законодательства и санитарно-эпидемиологических правил.

Из-за формального подхода при выделении и оформлении отвода земельных участков под застройку, эти вопросы не получают должного внимания и контроля со стороны государственных надзорных органов.

Фактически отсутствуют общепоселковые, групповые и индивидуальные системы и сооружения отвода, очистки и обеззараживания сточных вод, позволяющие довести качество очищенных вод до нормативных требований перед сбросом в водоемы. Сточные воды накапливаются в временных, не отвечающих санитарным требованиям емкостях, переливаются или сбрасываются в низинные участки рельефа загрязняя территорию и водоемы на всем протяжении береговых линий и пляжных участков, традиционных, излюбленных мест массового отдыха населения. Многочисленные мелкие и диффузные точки сброса сточных вод на рельеф и водоемы фактически не поддаются организованному и системному контролю со стороны органов санитарного и экологического надзора. Построенные в 60-х годах существующие очистные сооружения, (Санаторий “Строитель” - “Санта”, санаторий “Крутушка” и др.) морально и технически устарели, обветшали, в результате многочисленных безответственных “реконструкций и переделок” полностью потеряли работоспособность. Разрешения и технические условия на прием сточных вод новых абонентов на эти очистные сооружения, безотказно и неограниченно выдаваемые хозяевами очистных сооружений новым соседям - застройщикам окончательно выбивают из рабочего режима технологию очистки или служат формальным прикрытием фактического безобразия по скрытому сбросу сточных вод на рельеф и еще более усугубляют экологическую ситуацию в пригородной зоне. (Санаторий “Санта” - Республиканский центр восстановительного лечения и реабилитологии Минздрава РТ). Все это происходит при молчаливом попустительстве со стороны сотрудников местных природоохранных органов или по причине некомпетентности и нежелания их «осложнять отношения» с местными властями и руководителями отдельных ведомств.

Еще одним из основных причин создавшейся ситуации является так же и отсутствие централизованной технической политики в подборе и внедрении надежных в санитарном отношении, экологичных, простых в исполнении и эксплуатации общепоселковых, групповых и индивидуальных установок обработки и обеззараживания сточных вод, практически гарантирующих доведение качества очищенных сточных вод до нормативных требований перед сбросом в водоемы.

Поэтому, наряду с усилением и ужесточением контроля за уровнем санитарной и экологической оснащенности природопользователей пригородной зоны необходимо создать учитывающий местные особенности рынок предложений и широкого выбора централизованных и индивидуальных услуг природоохранного назначения.

Современный уровень требований к качеству и технологии очистки сточных вод предопределяет высококвалифицированную специализацию и диктует постоянное совершенствование технологических процессов очистки по мере усложнения состава поступающих сточных вод, изменения номенклатуры и количества загрязняющих веществ, а так же объемов и режима формирования сточных вод, вызываемые непрерывным развитием основных производственных процессов предприятия. Поэтому, эксплуатация и обслуживание очистных сооружений малой производительности силами только самих организаций и предприятий - хозяев этих сточных вод , практически невозможно .

Существующие республиканские организации административного управления и технического обслуживания коммунальных предприятий не в состоянии охватить многочисленное разнообразие мелких очистных сооружений различного назначения и оказывать ответственное сервисное обслуживание, отвечающее требованиям действующих юридических и экологических норм. В целях перелома инерции « затратного» подхода решению вопросов проектирования, строительства и эксплуатации очистных сооружений необходимо организовать региональные малые предприятия и межрайонные хозрасчетные подразделения, полностью отвечающие за рациональное использование выделяемых средств и окончательные результаты работы очистных сооружений. Эти подразделения будут вынуждены использовать новые подходы в сфере внедрения новых технологий очистки, оказания услуг и обслуживания систем и сооружений канализации населенных пунктов и отдельных предприятий подтверждая свою жизнеспособность в конкурентной борьбе «за выживание » в рыночных условиях.

В связи с тем , что при сложившейся экономической обстановке развитие новых форм взаимоотношений , внедрение новой техники и технологии в области охраны окружающей среды без всесторонней государственной поддержки и протекционистской политики невозможно , требуется активное законодательное и финансовое вмешательство правительственных органов в решении этих назревших проблем.

Главный специалист отдела природопользования и восстановления природных ресурсов Н.Петров10.X1.1999г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Переработка навоза и отходов сельскохозяйственного производства на биогазовых установках

Одним из основных самых эффективных современных способов предотвращения загрязнения окружающей среды является совершенствуемое с учетом новых достижений науки и техники анаэробное сбраживание органических отходов и навозных стоков, образующихся при сельскохозяйственном производстве и животноводстве.

Отходы свиноводства и КРС при бесподстилочном содержании животных в основном представлены полужидкой формой и имеют приемлемый состав питательных веществ, позволяющий при их использовании в интенсивном земледелии значительно уменьшить применение минеральных удобрений.

Однако, использование необработанных жидких органических отходов создает следующие проблемы :

1. или прорастанием растений, чтобы избежать опасности их отравления или инфицирования.

2.

3.

слабо используемых в начале вегетации, происходит загрязнение грунтовых вод.

Как показывает отечественный и зарубежный опыт, большую часть этих проблем можно решить за счет анаэробной обработки жидкого помета и навоза методом метанового сбраживания. В этом процессе биологически разлагаемые жидкие органические вещества минерализуются без доступа воздуха под действием анаэробных микроорганизмов, вследствие чего доля минерального азота существенно увеличивается за счет расщепления его связанных форм, недоступных для растений. При этом наряду с предотвращением прямых потерь питательных веществ из обрабатываемых отходов достигается их обеззараживание, дегельминтизация и девитализация.

В связи с этим сброженная масса может быть приравнена по своему удобрительному действию к минеральным удобрениям.

Важным конечным продуктом метанового сбраживания является биогаз, представляющий смесь метана (до 70 %) и углекислоты (до 30 %), имеющую теплотворную способность 6500 ккал/нм.куб., которая может быть использовано как на энергетические цели, так и для получения протеина.

И, наконец, существенной проблемой применения необработанных жидких отходов является неприятный, едкий запах. Основными

причинами его присутствия являются летучие жирные кислоты, ароматические углеводороды и продукты разложения белков. Эти вещества, обуславливающие запах, большей частью разлагаются в результате метанового сбраживания, так что после этого жидкий помет или навоз почти не имеют запаха. Вместе с этим в результате анаэробной обработки происходит стабилизация жидкости. В итоге она может храниться в течение длительного времени без изменения и выделения запахов.

Процесс может протекать в одном из 3-х диапазонах температуры :

- психрофильный диапазон -15-20 °С.
- мезофильный -20-45 °С.
- термофильный -45-65 °С.

Психрофильный процесс имеет малую энергоемкость, но скорость расщепления, выход газа и обеззараживающий эффект при этом минимальный.

В отличие от двух других предыдущих, термофильный процесс является наиболее интенсивным по всем показателям, что при наличии доступных источников сбросного тепла для поддержания процесса делает его предпочтительным, особенно в случаях, требующих достижения необходимого санитарного эффекта (при гельминтозах, сальмонелезах и т.п.).

Чтобы пол возможности уменьшить затраты на подогрев сброженная масса, которая выходит из метантенка при температуре протекания процесса, может использоваться для нагрева свежего субстрата, поступающего на обработку.

Микробиологическая переработка различных видов сельскохозяйственных отходов, главным образом навоза, является традиционно используемой технологией в ряде стран. По сообщениям зарубежной печати число биогазовых установок в настоящее время достигает 10 млн.. обеспечивая энергетические потребности более 30 млн. сельских жителей. Примерно 36 тысяч крупных биогазовых установок с объемом реактора, достигающим 3 тыс.м³ построены в Китае в самые последние годы. Биогаз (65% CH₄ и 35% CO₂), вырабатываемой в установках, используется как для получения электроэнергии, так и для других энергетических нужд сельскохозяйственного производства.

Предполагается, что к 2005-му году число биогазовых установок в КНР достигнет в общей сложности 40 млн.

Биогаз и удобрения из сельскохозяйственных отходов производятся и во многих других развивающихся странах (в Индии - 58 тыс., в Корейской народно-демократической республике -30 тыс., на Тайване -7500 и в других).

Множество опытных установок построено в странах Западной Европы, США. Испытаны и внедрены несколько образцов в СССР и Российской Федерации. Минсельхозмаш в 1988 году должен был организовать

промышленный выпуск комплексов оборудования для анаэробного сбраживания навоза с двумя реакторами по 125 м³. С целью сокращения трудоемкости и сроков монтажа комплекс предусматривался в виде модульных блоков высокой заводской готовности. Однако, из-за межведомственных неурядиц и начала «перестройки», к сожалению, эти планы не были полностью реализованы.

Следует отметить, что возрастающее значение, которое придается применению биогазовых установок в зарубежных странах связано с возможностью получения на их основе комплексного эффекта. При этом одинаково важным является как производство топлива в виде биогаза, так и получение ценного органического удобрения, потребность в котором в связи с сокращением использования химических удобрений особенно возрастает. Биогазовые установки в течение последних лет стали получать развитие и в промышленно развитых странах. Особенно заметно эта технология стала распространяться в западноевропейских странах.

Для полной обработки и утилизации навоза от 400 коров (КРС) или от 4000 голов свиней (свинокомплекс) требуется биоэнергетические установки общим объемом 250м³

(2x125 0. Выход биогаза - до 500 м³/сут., что эквивалентно 400 кг. условного топлива.

В качестве источника энергии для получения теплоты, необходимой в метантенках, используется часть биогаза (до 30%). Сжигаемый в топке водогрейного котла, горячая вода из которого направляется также и на нужды фермы.

Технические характеристики установки.

Рабочий объем реакторов -
2x125 м³

Производительность по перерабатываемому навозу
(при влажности 89-96 % и глубине разложения 30%) -30-50
м³/сут.

Выход биогаза до
500м³/сут.

Количество товарного газа -
300м³/сут.

При ориентировочной стоимости всей разработки,
включая проектную привязку, строймонтаж и пуско-
наладку -400
тыс.руб.

Срок окупаемости - 5
лет.

Срок службы установки 20
лет.

Как было отмечено, « Биогазовая установка » позволяет получить обезвреженные полноценные органические удобрения для использования

в тепличных хозяйствах и на овощных плантациях при выращивании экологически чистой сельскохозяйственной продукции, топливного газа (метан) для круглогодичного использования на обогрев теплиц и поддержки благоприятного для растений состава газов в теплицах, а также решения вопросов охраны окружающей среды.

Проект будет разработан под руководством и при непосредственном участии ведущих специалистов ин-та ВНИИКОМЖ и других специалистов, имеющих опыт работы в этом направлении.

МЭНПП « Биоконверсия » принимает на себя ответственность за решение вопросов комплектации, монтажа, пуско- наладки, подготовки специалистов для обслуживания и готово участвовать в эксплуатации биогазовых установок.

Учитывая огромное экологическое значение решения вопроса утилизации навоза, использования его для выращивания экологически чистых продуктов. А также накопления опыта внедрения в практику ресурсо- энергосберегающих технологий в нашей республике МЭНПП « Биоконверсия» предлагает полностью укомплектовать реактором и оборудованием одну установку для фермы на 400 голов КРС на одном из пригородных совхозов республики.

Новые подходы к старой проблеме

За последние годы специалистами Минприроды РТ проведена большая работа по подбору и изучению передового опыта, а также внедрению новых технологий и перспективных компактных установок по очистке высококонцентрированных сточных вод.

Особое внимание уделяется сточным водам молочной, мясной, сахарной промышленности, а также спиртового, крахмального и других производств переработки сельскохозяйственных и пищевых продуктов, являющихся основными и наиболее опасными загрязнителями малых рек в силу своего географического размещения. При этом необходимо учитывать, что эти малые реки и безымянные речушки для многих деревень и сёл являются единственным местом отдыха населения и источниками водоснабжения для всех хозяйственно-бытовых нужд и водопоя животных. И именно в летнее время, когда резко повышается спрос на качественную воду, активизируются и работы предприятий по переработке продуктов сельскохозяйственного производства с соответствующим увеличением сброса загрязнённых сточных вод.

Все это неминуемо отражается на санитарно-эпидемиологической ситуации целых регионов. Разработанные за последние годы компактные, комплектные установки высокой заводской готовности, работающие по анаэробно-аэробной технологии, позволяют выполнить очистку сложнейших по составу сточных вод с величиной ХПК выше 100000 мг/л и БПК пол. более 50000 мг/л при сверхвысокой концентрации взвешенных веществ. Они не теряют свою работоспособность даже при резких колебаниях режима поступления и состава сточных вод, вплоть до полного прекращения работы предприятия в течение 2-3 суток. Новая технология избавляет процесс обработки сточных вод от образования огромного количества трудно перерабатываемых экологически опасных осадков и избыточного активного ила. Создается возможность поэтапного, поэлементного ввода объекта в эксплуатацию без накопления и наращивания многомиллиардной «незавершенки» и долгосрочного «замораживания» вложенных в строительство инвестиций.

Наконец-то мы имеем реальную возможность аргументированно и экологически обоснованно поправить некоторые ошибочные отклонения последних лет в сторону химического и реагентного способов очистки. Все эти «экзотические» виды очистки, реанимированные специалистами других профессий из времен «борьбы с природой до полного покорения», пропагандировавшиеся из предположений, что «постоянно прогрессирующее снижение стоимости электроэнергии, увеличение количества и мощности её источников... всеобщая химизация народного хозяйства... позволяют широкое их применение», обнаружили свою полную несостоятельность и категорически отвергнуты реальной практикой. Жизнь ещё раз показала, что на современном уровне развития

техники упомянутые дорогостоящие и сложные технологии представляют лишь чисто теоретический, академический интерес. Как уже неоднократно отмечалось в специальной печати, они способствуют только замене одной проблемы другими, более сложными и скрытыми, «глубже загоняя болезнь вовнутрь» и создавая видимость решения вопроса. Из-за своей незавершенности они к тому же представляют отложенную во времени и пространстве огромную экологическую опасность.

Опыт передовых стран и здравый смысл убедительно подтверждают: только биологическая очистка наиболее полно отвечает требованиям экологической безопасности. При замене проектов, предусматривающих потребление по 150-200 тонн химических реагентов ежемесячно (Свияжский и Шеморданский мясокомбинаты, Свияжский мехкомбинат, Рыбнослободский, Атнинский и Дрожжановский молкомбинаты), на компактные установки «Биосорб» с применением анаэробно-аэробной технологии осуществляется переход на полную биологическую очистку без использования химических веществ.

Активное внедрение передовых технических достижений в строительство природоохранных объектов уже приносит свои положительные результаты. Отделами природопользования и охраны водных ресурсов были проведены два семинара-совещания с выездом на работающие установки с участием автора-разработчика профессора Ю. Колесова, а также руководителей и специалистов Татмясопрома, Татспиртпрома, холдинговой компании «Татарстан Соте», Минздрава и других заинтересованных министерств, ведомств и предприятий. В настоящее время разработан и находится в процессе разработки целый ряд проектов с применением анаэробно-аэробной технологии. На Тюлячинском молкомбинате заканчиваются строительные работы и при своевременном заказе оборудования вполне реально завершение и сдача объекта в эксплуатацию в этом году.

Минприроды РТ считает необходимым сосредоточить усилия и инвестиции на нескольких наиболее экологически запущенных объектах, расположенных в бассейне малых рек Меши, Казанки, Свияги и Зая, для полного освоения и накопления опыта эксплуатации новой технологии. К таким объектам сегодня можно отнести Тюлячинский, Сабинский, Арский, Сармановский, Муслумовский, Свияжский, Буинский, Шеморданский мясокомбинаты; Свияжский, Арский, Шеморданский мехкомбинаты. Изучаются новые технологии по реконструкции не работающих биофильтров (Мамадышский сыродельно-маслодельный комбинат) и очистных сооружений малой производительности, построенных в 60-х годах и по различным причинам не достигших расчетно-проектных показателей по очистке сточных вод.

В настоящее время в распоряжении Минприроды РТ имеется огромная информация по новой технике и перспективным технологиям

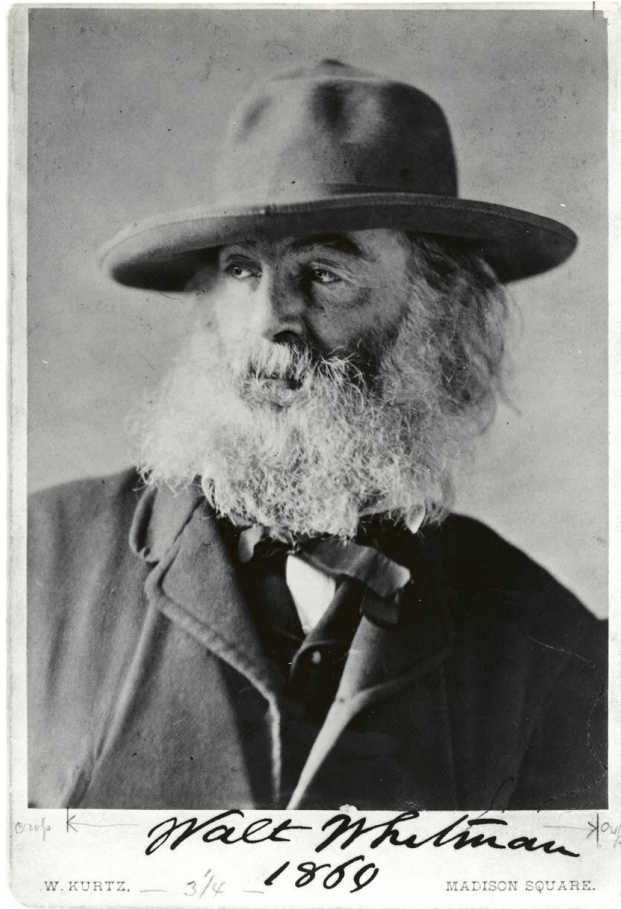
отечественного и зарубежного происхождения, материалы по опыту строительства и эксплуатации современных, надежных установок и сооружений очистки сточных вод самого различного состава и величины концентрации загрязнений.

Все это требует детального, внимательнейшего изучения, обобщения и использования при решении назревших экологических проблем на территории республики.

Литература.

1. Яковлев С.В. Воронин Ю.В. Биологические фильтры М.Стройиздат 1982 г.
- 2.Яковлев С.В. Скирдов И.В. и др. Биологическая очистка производственных сточных вод.Процессы, аппараты и сооружения . М. Стройиздат ,1985 г.
3. Воронов Ю.В. Саломеев В.Н. и др. Реконструкция и интенсификация работы канализационных очистных сооружений.М.Стройиздат,1990 г.
- 4.Яковлев С.В. Ласков Ю.М. Канализация. (водоотведение и очистка сточных вод(М.Стройиздат , 1987 г.
- 5.Ласков Ю.М. Воронов Ю.В. Примеры расчетов канализационных сооружений. М.Стройиздат,1987 г.
- 6.Яковлев С.В. Карелин Я. А. И др. Водоотводящие системы промышленных предприятий. М. Стройиздат, 1990 г.
7. Таварткиладзе И.М. Биофильтры с блочной загрузкой. Будивельник,Киев. 1973г.
- 8.Биологические очистные сооружения и установки “ Биоклер фирмы “ ЭКОФИНН” (Финляндия) 1966 г. Отчеты федеральной службы экологии США по результатам испытаний и опыт эксплуатации биофильтров с пластмассовой загрузкой развитой поверхностью.
- 9.Гулер И. Очистные сооружения малой канализации. М.Стройиздат, 1980г.
19. ВНИИ ВОДгео. Рекомендации по приемке, пуску и эксплуатации станций биохимической очистки промышленных сточных вод.М Стройиздат,1968 г.
- 10.Эль М.А. Эль Ю.Ф. Наладка и эксплуатация очистных сооружений городской канализации. М. Стройиздат , 1977 г.
- 11.Правила приема производственных вод в системы канализации населенных пунктов. М. МЖКХ РСФСР. 1987 г.
12. Кигель Е.М. Милашенко Г.П. Кигель М.Е. Прием и наладка канализационных сооружений. Киев. Будивельник, 1971 г.
- 13.Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. М. МЖКХ РСФСР. 1979 г.

Н.ПЕТРОВ, главный специалист Минприроды РТ Сп по водоснабжению и канализации, выпускник КИСИ 1969 год



Песни радостей

Уолт Уитмен

.....

Знаешь ли радости сосредоточенной мысли?

Радости свободного одинокого сердца, нежного, омраченного сердца?

Радости уединенных блужданий с изнемогшей, по гордон душой, радости борьбы и страдания?

Муки, тревоги, экстазы, радости глубоких раздумий дневных и ночных,

Радости мыслей о Смерти, о великих сферах Пространства и Времени?

Радости предвидения лучшей и высшей любви, радости, приносимые прекрасной женой и вечным, нежно любимым товарищем,

Твои, о бессмертная, радости, достойные лишь тебя, о душа!

О, покуда живешь на земле, быть не рабом, а властителем жизни!

Встретить жизнь, как могучий победитель,

Без раздражения, без жалоб, без сварливых придилок, без скуки!

Доказать этим гордым законам воздуха, воды и земли, что душа моя им неподвластна.

Что нет такой внешней силы, которая повелевала бы мной.

Ибо снова и снова скажу: не одни только радости жизни воспеваются мной, но и радости Смерти!

Дивное прикосновение Смерти, нежное и цепенящее,

Я сам отдаю мое тело, когда оно станет навозом, чтобы его закопали, сожгли или развеяли в пыль.

Мое истинное тело, несомненно, оставлено мне для иных сфер,

А мое опустошенное тело уже ничто для меня, очищенное, оно опять возвращается в землю, к вечным потребам земли.

Перевод К. Чуковского.