

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ УССР

Киевский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт
пищевой промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
КТИПП

Н.А.Прядко

« ____ » _____ 1988г.

Техническое задание на испытания опытно-промышленной технологической
схемы по анаэробному сбраживанию сточных вод животноводческого комплекса совхоза
"Пригородный"

СОГЛАСОВАНО

Директор совхоза «Пригородный»

В.А.Белозеров

« ____ » _____ 1988г.

Киев – 1988г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть
2. Цели и задачи испытаний
3. Содержание испытаний
4. Порядок и методика проведения испытаний
5. Приложение

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Испытания опытно-промышленной технологической схемы по анаэробному сбраживанию сточных вод животноводческого комплекса совхоза "Пригородный" проводятся согласно плана выполнения хоздоговорной работы между совхозом "Пригородный" и Киевским технологическим институтом пищевой промышленности (хозтема 326/88), выполняемой на кафедре биотехнологии микробного синтеза, заключенной в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов".

В настоящее время на животноводческом комплексе совхоза "Пригородный" существующие очистные сооружения включают: канализационную станцию, песколовку, цех по разделению навоза на барабанах, усреднитель, первичные отстойники, три ступени аэро-тенков, нейтрализатор и вторичные отстойники.

Совхоз "Пригородный", имеющий животноводческий комплекс производительностью 48 тыс. голов свиней в год, сбрасывает 1500 м³/сутки сточной воды (гидросмывного навоза) со следующими показателями загрязненности: ХПК - 14000 мг О₂/л БПК_{полн.} - 12000 мг О₂/л, взвешенные вещества - 1320 мг/л.

Эксплуатируемая технологическая схема очистки сточных вод животноводческого комплекса с высоким содержанием органических соединений белковой природы и углеводами не обеспечивает достаточной глубины изъятия загрязнений. Пройдя такую очистку, сточные воды направляются в акваторию Кольской губы, что наносит существенный ущерб биоценозам водоема. Необходимым представляется применение анаэробного и аэробного способов очистки стоков так как раздельное использование их не обеспечивает требуемых параметров воды на выходе из очистных сооружений.

Использование метанового брожения для предварительного снижения концентрации органических загрязнений сточных вод упрощает технологическую схему: существенное снижение общей загрязненности сточной жидкости, поступающей на аэробные ступени очистки; получение значительного количества биогаза, который может быть использован на

нужды очистных сооружений, возможность поддержания достаточной температуры жидкости в аэротенках в зимнее время за счет подогрева ее в метантенках, что особенно важно в условиях Заполярья; исключение необходимости вывода избыточного ила аэротенков, который будет подаваться на сбраживание в метантенк; дегельминтизация стока, улучшающая санитарное состояние района.

1.3. Объектом исследований явилась сточная вода животноводческого комплекса совхоза "Пригородный", объемом $1500 \text{ м}^3/\text{сутки}$, которая будет направляться после первичного отстойника в метан-тенк.

1.4. В результате испытаний будет проверено качество очистки сточных вод животноводческого комплекса совхоза "Пригородный" на предлагаемом устройстве - метантенке. После такой очистки, стоки направляются в аэротенки для дополнительной очистки.

1.5. Предлагаемая КТИПП технологическая схема предусматривает включение в технологию очистки стоков метантенки объемом 5000 м^3 с иммобилизованными микроорганизмами, который может быть использован для сбраживания органических отходов сточных вод и получения биогаза. Разработанная конструкция может быть применена для очистки стоков предприятий агропромышленного комплекса, легкой и других отраслей промышленности, содержащих высокие концентрации органических загрязнений.

После анаэробной обработки в метантенке вода должна быть направлена в аэротенки для дальнейшей доочистки.

1.6. Результаты лабораторных исследований по анаэробной очистке сточных вод животноводческого комплекса совхоза «Пригородный» показали возможность их сбраживания в метантенке с целью дальнейшей доочистки в аэротенках.

Концентрация $\text{ЕПК}_{\text{полн}}$ в жидкости после метантенков $1000\text{-}2000 \text{ мгO}_2/\text{л}$ выход биогаза из каждого метантенка $1600 \text{ м}^3/\text{сут}$.

1.7. Испытания технологической схемы анаэробной очистки будут проведены на опытно-промышленной установке на очистных сооружениях животноводческого комплекса совхоза «Пригородный».

Подогретые стоки из резервуара-усреднителя непрерывно будут подаваться в метантенки.

Процесс анаэробного сбраживания сточных вод осуществляется сообществом метанообразующих микроорганизмов в две стадии.

В начале факультативная микрофлора путем ферментативного гидролиза расщепляет органические соединения на низшие жирные кислоты, спирты, диоксиды углерода и другие простые вещества. На второй стадии метаногенные бактерии перерабатывают эти соединения, в основном, в метан и углекислый газ.

В основу конструкции метантенка положены результаты исследований процесса очистки сточных вод с высокой концентрацией органических загрязнений на опытных* установках КТИПШ.

Метантенк (рис.1) состоит из покрытого теплоизоляцией герметического корпуса (поз.1), в верхней части которого в качестве успокоителя-отстойника закреплен сетчатый барабан (поз.2), заполненный кольцами рашига из полиэтиленовых труб диаметром 100-200 мм. Подача сточной жидкости осуществляется тангенциально через сопла (поз.3), что обеспечивает постоянное перемешивание свежих стоков с активным илом и поддержание его оптимальной концентрации по всему объему метантенка. Сброженная жидкость отбирается посредством кольцевого водоема

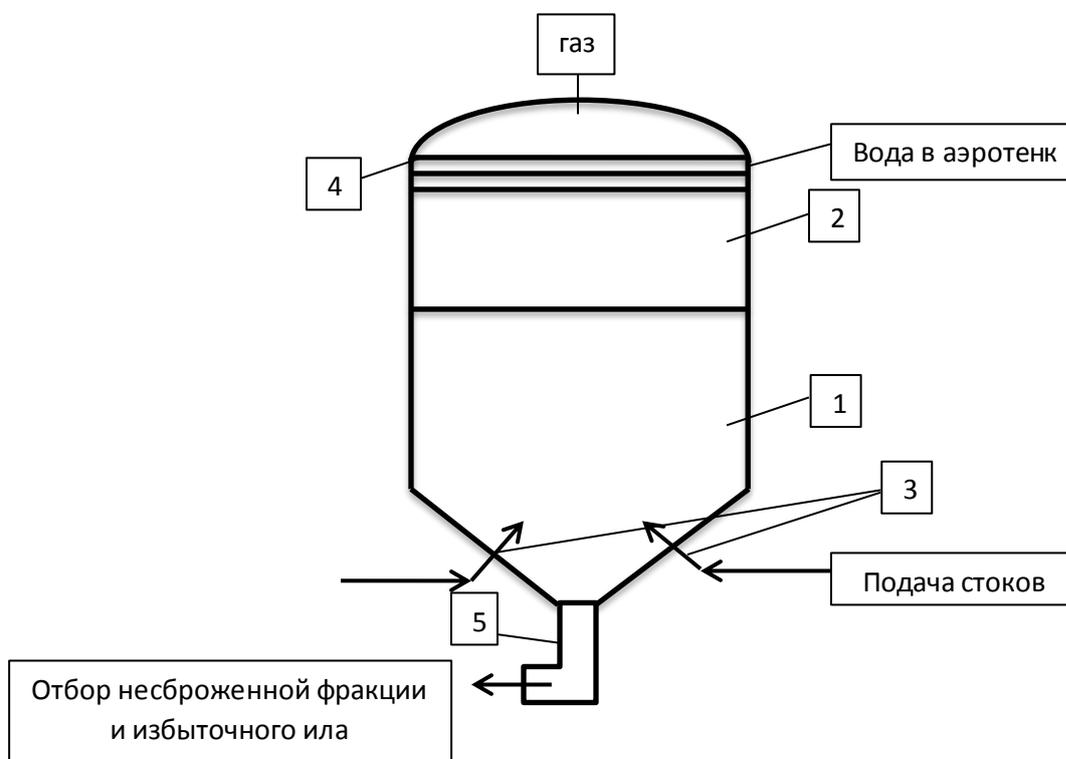


Рис.1 Принципиальная схема метантенка 1- корпус ; 2-барабан с иммобилизованным носителем ; 3- сопла подачи сточной воды ; 4-кольцевой водослив ; 5- потрубок отбора избыточного активного ила.

Самотеком поступает в приемный резервуар или непосредственно в первичный отстойник. Несброженный осадок и избыточный активный ил отбирается из нижней части метантенка (поз.5) поступает в приемный резервуар, откуда передается на существующие барабанные сита. Твердая фракция идет в отвал, а отделенная жидкость подается в первичный отстойник или резервуар-усреднитель .

Осадок из отстойников перекачивается в резервуар-усреднитель, а осветленная жидкость подается в аэротенк первой ступени .

Избыточный активный ил метантенков содержит незаменимые аминокислоты, витамины группы В и другие биологически активные вещества и может быть использован после предварительной обработки в качестве кормового концентрата или стимулятора роста дрожжевых культур.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Проверить эффективность применения технологической схемы анаэробной очистки при помощи предлагаемой конструкции метантенка на животноводческом комплексе совхоза «Пригородный».

2.2. Определить основные технологические параметры процесса сбраживания стоков животноводческого комплекса в метантенке с целью дальнейшей доочистки сточных вод в аэротенке.

2.3. Дать оценку использования предлагаемой технологической схемы анаэробной очистки (при положительных результатах испытаний) на других предприятиях отрасли.

3. СОДЕРЖАНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Опытно-промышленная установка по анаэробной очистке сточных вод будет работать в термофильном режиме ($t = 53 - 55$ С). При этом определяется глубина и время очистки стоков и эффективность промышленной эксплуатации очистных сооружений.

3.2. Отбор проб, выполнение анализов и соблюдение заданных технологических параметров процесса очистки.

3.2.1. Пробы для анализа, исходные и конечные, отбираются в следующих точках технологической схемы:

- вход стошых вод в метантенк;
- выход из метантенка.

3.2.2. Выполнение биохимических анализов проводится согласно методик, утвержденных в качестве арбитражных и рекомендованных для стран СЭВ (Лурье Ю.Ю. Унифицирование методы анализа вод, -М.: Химия, 1971.-376с.) по следующим показателям:

- температура;
- запах;
- цвет;
- рН;
- кислотность;
- щелочность;
- ХПК ;
- ВПК₅ ;
- нитриты;
- нитраты;
- аммонийный азот;
- хлориды;
- взвешенные вещества;
- летучие жирные кислоты;
- отходящие газа;
- сухой и прокаленный остаток.

3.2.3. Санитарно-бактериологический контроль проводится согласно ГОСТ-2874-73, ГОСТ-18963-73 по следующим показателям:

- микробная обсемененность сточных вод;

- коли-титр и коли-индекс бактерий группы кишечной палочки.

3.3 Обработка полученных результатов анализов исходных и очищенных сточных вод. Представление результатов испытаний комиссии.

3.4. Обсуждение полученных результатов испытаний, выводы и заключение комиссии. Оформление акта испытаний.

4. ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Состав комиссии и срок проведения испытаний опытно-промышленной технологической схемы анаэробной очистки сточных вод животноводческого комплекса совхоза «Пригородный» определяется приказом директора совхоза «Пригородный» о готовности к проведению испытаний.

4.2. В состав комиссии по проведению испытаний включены представители совхоза «Пригородный», Киевского технологического института пищевой промышленности, Мурманской СЗС.

4.3. Продолжительность испытаний определяется согласно календарного плана проведения испытаний технологической схемы анаэробной очистки сточных вод животноводческого комплекса совхоза «Пригородный». (Приложение I).

4.4. Осуществление технологического, биохимического, санитарно-бактериологического контроля за работой установки и поддержание заданного режима при эксплуатации метантенка обеспечивается сотрудниками КТИПП и очистных сооружений совхоза «Пригородный».

4.5. Данные по отбору проб заносятся в журнал, оформленный по образцу (Приложение 2). Результаты анализов заносятся в таблицы (приложение 3,4).

4.6. Статистическая обработка результатов анализов производится согласно методики (Приложение 5).

4.7. При возникновении в период испытаний нарушений технологического режима по решению комиссии в программу могут быть внесены соответствующие коррективы.

Результаты технологических испытаний с выводами и заключением комиссии оформляются протоколом и актом проведенных испытаний, приведенных в Приложениях 6 и 7.

Журнал отбора сточных вод животноводческого комплекса совхоза «Пригородный»

Дата	Время отбора проб	№ пробы	Точка отбора пробы	Объем пробы	Кем производится анализ пробы	Ф.И.О. отбиравшего пробу	Роспись
1	2	3	4	5	6	7	8

Качественный и количественный анализ очистки сточных вод животноводческого комплекса совхоза «Пригородный»

№ пробы Органо-лептические показатели		Контрацепция веществ, мг/л															
		температура	рН	цвет	щелочность	кислотность	жестокость	ХПК	БПК ₅	нитриты	нитраты	Аммонийный азот	хлориды	Летучие жирные	Взвешанные вещества	Выходящие газы	Прокаденный остаток
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Результаты санитарно-бактериологического контроля сточных вод животноводческого комплекса совхоза
«Прогородный»

№ пробы	Организация выполняющая анализ	Обсемененность сточной воды, млн.кл/мл	Коли-титр	Коли-индекс	Примечание
1	2	3	4	5	6

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА

Обработка производится в соответствии с общепринятой методикой / методика проведения технологического контроля работы очистных сооружений городских канализаций. - М.: Стройиздат, 1971., с.24-27/.

Обработка серии измерений проводится методом стандартного отклонения в следующем порядке:

Среднее значение \bar{x} при n наблюдениях;

Стандартное отклонение σ ,

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

где $(x_i - \bar{x})$ - абсолютная ошибка отдельных измерений.

Если стандартное отклонение σ при n измерений равно \bar{x} , то 95% вероятности того, что истинное значение будет находится в предел $\bar{x} \pm 1.96 \sigma / \sqrt{n}$

Эта область кривой носит название "95%-ный интервал". Точность результатов в этом пределе наибольшая.

Если стандартное отклонение неизвестно или произведено малое количество измерений, то 95%- ный интервал выразится формулой

$$\bar{x} \pm t \sigma / \sqrt{n}, \text{ где}$$

n	2	3	4	5	10	∞
t	12.71	4.30	3.18	2.78	2.26	1.96

Использование величины t позволяет ограничиться измерением малого количества серийных проб.

Таблица

X_1	X_2	X_3	x_i	x	$(x_i-x)^2$	$\mathcal{E} = \pm \sqrt{\frac{\sum(x_i-x)}{n-1}}$	$I_p = t \mathcal{E}$ $/\sqrt{n}$	$x \pm I_p$

Полученные в результате обработки данные ($x \pm I_p$) используются при оценке эффективности работы очистных сооружений.

Орган, назначивший комиссию

/должность, фамилия, дата/

П Р О Т О К О Л

от _____ 1988 г.

испытаний опытно-промышленной технологической
схемы по анаэробной очистке сточных вод
животноводческого комплекса совхоза "Пригородный"

Разработанный _____

/наименование организации/

Техническое задание утверждено _____

/наименование организации, дата/

Приемная комиссия _____

/наименование организации, дата/

программой, провел испытания технологического процесса

_____ /наименование технологического процесса/

РАЗДЕЛ I

Данные и результаты испытаний согласно утвержденной программе /в том числе допущенные отступления.

РАЗДЕЛ 2

Проверка качества монтажно-сборочных работ оборудования на испытательном стенде.

РАЗДЕЛ 3

Общая оценка технологического процесса, конструктивных и технических особенностей процесса, основных показателей, полученных в процессе проверки качества полученного продукта /материала/, устойчивости и

надежности процесса, патентоспособности, сравнение с отечественными и зарубежными достижениями в данной области. Экономическая эффективность использования в народном хозяйстве.

РАЗДЕЛ 4

Выводы и предложения о дальнейшем использовании результатов разработки.

Председатель комиссии : _____

/Ф.И.О., должность, где работает/

Члены комиссии: _____

/Ф.И.О., должность, где работает, подпись/

/организация, назначившая комиссию/

/должность, ф.и.о., дата/

А К Т

опытно-промышленной технологической схемы по анаэробной очистке
сточных вод животноводческого комплекса совхозе "Пригородный"

Приемочная комиссия в составе

Председатель _____

/должность, организация, ф.и.о./

и членов комиссии 1. _____

/должность, организация, ф.и.о./

2. _____

Назначенная приказом по _____

/наименование организации/

№ _____ от _____ на основании протокола

испытаний _____

/наименование испытываемого объекта/

Считает _____ испытания _____

/считает выдержавший, не выдержавший нужно зачеркнуть/

Протокол ведомственных испытаний от _____

/дата/

прилагается.

Члены комиссии: /подписи/

Председатель комиссии