

Провітрювання приміщення впродовж 10 хвилин знижувало концентрацію двоокису вуглицю в два рази.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Окиснюваність повітря та вуглекислий газ як непрямі показники забруднення повітря людьми. Навчальні матеріали онлайн.

https://pidruchniki.com/81185/bzhd/okisnyuvanist_povitrya_vuglekisliy_nepryami_pokazniki_zabrudnennya_povitrya_lyudmi

2. Вуглекислий газ у приміщенні впливає на наше здоров'я. Банк статей.

<http://bankstatey.com/index.php?newsid=22413>

3. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. Посібник за ред. Коржика Б.М., Іванова В.М. – Харків: Форд, 2010.-388с.

4. В.И. Жидецький, В.С. Джигрей, О.В. Мельніков Основи охорони праці.-Львів Афіша, 2000.

5. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 248 від 08 квітня 2014 року.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЫБОВОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА КАК СРЕДСТВО СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

*Докладчик – Козырь А.В., асп.,
Полесский государственный университет, Республика Беларусь
snobtj@gmail.com*

Самым значительным экологическим загрязнением при разведении рыбы в промышленных товарных комплексах является загрязнение воды питательными веществами, т.е. эвтрофирование. Загрязняющий эффект при разведении рыб приблизительно в два раза больше, чем при производстве говядины или свинины и в пять раз больше, чем при производстве куриного мяса.

Непереваренные компоненты корма и выделяемые гидробионтами химические соединения являются основным видом загрязнения при их разведении. Остро стоит вопрос утилизации твердых отходов, получаемых при работе системы механической фильтрации и отстойников в процессе культивирования гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Экскременты культивируемых гидробионтов в основном содержат азотистые и фосфорные соединения.

Фекалии являются основным источником взвеси, хотя значительный вклад также вносит несъеденный корм. В качестве эмпирического правила можно принять, что взвешенные твердые частицы составляют 22 % от всего внесенного корма. Как правило, основная доля взвешенных частиц приходится на фекалии, порядком 2 – 3 % на несъеденный корм. Для очистки технологических вод от взвешенных частиц широкое применение получили горизонтальные отстойники и механические фильтры с микроситом (барабанный фильтр, параболический фильтр).

Наиболее распространёнными являются УЗВ с общим объемом рыбоводных емкостей 100 м³. Данная установка позволяет получать 20 – 25 тонн клариевого сома (*Clarias gariepinus*). При использовании продукционного комбикорма ALLERBONAFLOAT для клариевого сома со средним кормовым коэффициентом 1,2 для выращивания 20 тонн рыбы необходимо будет затратить около 24 – 26 тонн корма в зависимости от технологии выращивания. Влияние данного корма на окружающую среду указано в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние корма ALLERBONAFLOAT с размером гранулы 4.5 мм на окружающую среду на 100 кг рыбы [1]

Кормовой коэффициент	1,2
Азот в экскриментах (кг)	0,65
Азот в воде (кг)	4,67
Фосфор в экскриментах (кг)	0,32
Фосфор в воде (кг)	0,33

В день расход корма составляет от 63 – 75 кг. При норме образования взвешенных частиц 22 % от скармливаемого корма масса образуемого фильтрата составит 15,4 кг в сутки. В месяц из системы необходимо изъять 462 кг фильтрата с концентрацией химических соединений представленной в таблице 1. Утилизация фильтрата путем вывоза его на поля или слив в естественные водоемы приведёт к их эвтрофированию, что окажет негативное экологическое и биологическое воздействие.

Из продуктов механической фильтрации в УЗВ существует возможность получения биогаза. Биогаз, который является экологически чистым топливом, получают в биогазовых установках, агрегатах, представляющих из себя комплекс технических сооружений и аппаратов, объединенных в единый технологический цикл. Данные системы могут быть интегрированы в УЗВ для переработки продуктов фильтрации и получения дополнительных энергоресурсов. Схема реализации технологии представлена на рисунке 1.

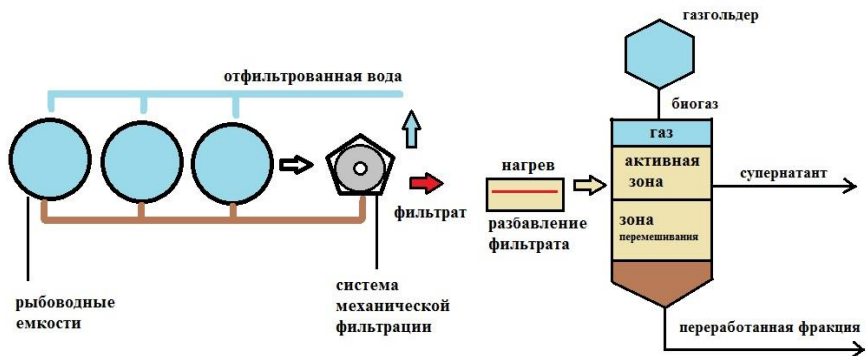


Рисунок – Схема интеграции биогазовой установки в УЗВ

Компоненты корма и фекалии рыб содержат большое количество энергии, т.к. желудок рыб не способен переварить все питательные соединения корма, часть из них остается в фекалиях, энергию которых можно преобразовать для дальнейшего использования. Непереваренные соединения в фильтрате и обеспечивают питательную среду для бактерий. При создании условия дефицита кислорода, органические соединения фильтрата не будут окисляться кислородом воздуха, и будут преобразовываться бактериями с образованием метана CH_4 . Реакция Метаногенеза протекает в безкислородной среде – Анаэробичес. При таких условиях значительно сокращается концентрация патогенных микроорганизмов. Оптимальный pH раствора 6,8 – 7,2, оптимальные интервалы температур для мезофильных бактерий 30 – 38 °C.

В процессе работы биогазового реактора образуется неочищенный метан CH_4 который содержит побочный углекислый газ CO_2 и водный пар. Теплота сгорания вырабатываемого газа составляет от 18 до 23 МДж/м³. При проведении соответствующей очистки может увеличиваться до 37 – 40 МДж/м³ [2].

Предприятие с общим объемом рыбоводных емкостей 100 м³ потребляемое 25 тонн корма в год может переработать образуемые в год 5, 62 т фильтрата в биогазовой установке и получить технологический и экологический эффект, указанный в таблице 2.

Таблица 2 – Эффект от использования биогазовой установки в УЗВ

Потребляемый комбикорм, кг/сутки	Объем вырабатываемого биогаза, м ³ /сутки	Количество вырабатываемого тепла, МДж/м ³	Количество произведенной энергии, кВт/час	Объем необходимого реактора, м ³
70	10	245	2,8	8
Потребляемый комбикорм, т/год	Объем вырабатываемого биогаза, м ³ /год	Количество вырабатываемого тепла, МДж/м ³	Количество произведенной энергии, кВт	–
25	3500	87500	1012,7	–

Биогазовый реактор объемом 8 м³ позволит получить 3500 м³ биогаза в год и переработать образуемый фильтрат.

Выводы:

1. Индустриальные рыбоводные комплексы оказывают существенную экологическую нагрузку на природные объекты посредством сброса подменяемой технологической воды и твердых отходов механической фильтрации. Продукты образуемые в результате работы УЗВ содержат большое количество азотистых и фосфорных соединений, приводящих к эвтрофированию природных объектов.

2. Использование биогазовых установок способно существенно снизить экологическую нагрузку на природные объекты: уменьшить объем образуемого фильтрата, преобразовать в биогазовом реакторе фильтрат в биогаз и органическое удобрение. образуемый биогаз способен частично покрыть затраты предприятия на тепло и энергоресурсах.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ

1. Вычисление объема биогаза производимого рыбной фермой [Электронный ресурс] // Автоматические рыбные фермы // – Режим доступа: <https://uzv.su/vychislenie-obema-biogaza-proizvodimogo-rybnoj-fermoj/> - Дата доступа: 12. 05.2019

2. Продукционный корм ALLER BONA FLOAT [Электронный ресурс] // Aller Aqua // – Режим доступа: <https://www.aller-aqua.com> - Дата доступа: 14. 05.2019