

УДК 628.3

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ**

*И.И. Шигапов, доктор технических наук, доцент ,  
тел. 89278221233, schigapov@mail.ru;*

*О.Н. Краснова, преподаватель, тел. 89278221233, schigapov@mail.ru;*

*Ю.В. Полякова, студентка группы ТП-21,*

*тел. 89370354162, marina-polyakova-1975@bk.ru;*

*А.А. Кожанова, студентка группы ТП-21,*

*тел 89648593653, Lina.kozhanova.96@mail.ru;*

*Н.С. Маланин, студент группы ТП-21, тел. 89278025926*

*Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

*Димитровградский инженерно-технологический институт –*

*филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»*

*Ключевые слова: ил, аэробный процесс, стоки, барботаж, производительность, пузырьки воздуха, осадок, семейные животноводческие фермы.*

*В животноводстве при очистке сточных стоков используются барботажные аэраторы, что является оптимальным и нужным условием для экономически эффективной и результативной биологической очистки.*

Важными показателями в животноводстве является уменьшение затрат на строительство очистных сооружений, а также предотвращение загрязнения сточными водами.

В нашей стране значительная часть года скот находится в стойлах. Товаропроизводители лишь в летний период, животных переводят на пастбища.

От способа удаления навозной массы зависит поступление загрязняющих веществ в водостоки с животноводческих ферм и комплексов АПК, все это происходит в процессе утилизации навозной массы, при прямом смыве сточных вод после очистки.

При стойловом содержании скота большие массы навозной массы в животноводческих помещениях скапливаются в водную систему выбрасываются немалые количества грубодисперсной, малоразложившейся органики и биогенных веществ из-за несовершенной утилизации

В настоящее время животноводческие фермы располагаются преимущественно в непосредственной близости от рек и озер, что отрицательно влияет на загрязнение вод.

В животноводческих фермах и комплексах очистка стоков основывается на окислении органических веществ (биологический), основанной на научных исследованиях вышеизложенных параметров. На животноводческих фермах при стойловом содержании скота в качестве предотвращения от загрязнения окружающей среды применяется очистка навозных стоков. Ежегодно образуется более 1240 млн. тонн навозной массы, только на животноводческих предприятиях и комплексах, при этом технологические схемы утилизации навозной массы используют следующие этапы: очистка с разделением на твердую, жидкую фракции навозной массы, то есть в две стадии совершают обработку сточных вод, называемые первичной и вторичной обработкой. При этом 60% подвергаются второй стадии обработке, 30% получают только первой стадии обработки и 10% сточных вод используемых в аэратенках вообще не получают обработки.

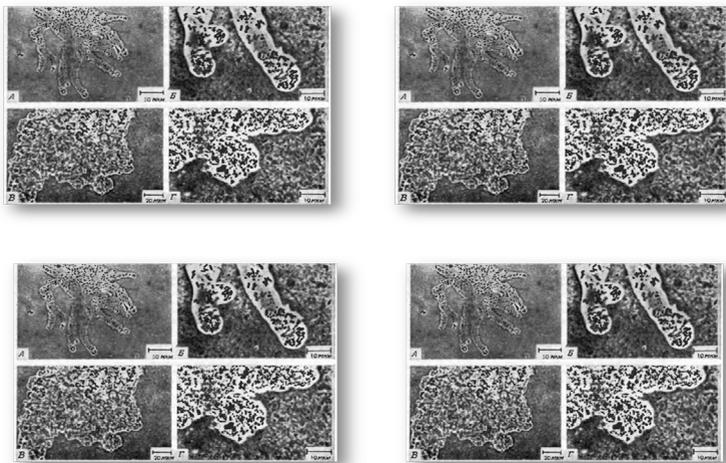
В первичной обработке происходит отфильтровывание сточных вод от крупного мусора и больших частиц взвешенных твердых веществ подвергается. Через отстойники сточные воды (навозная масса) пропускают, где оседают взвешенные частицы твердых веществ, далее формирующие ил. В природные водные системы, если сточные воды не получают вторичной обработки, то их обрабатывают хлором и сбрасывают. Отделение влажных концентрированных навозных масс, в процессе первичной обработки, называемые илом.

Процесс очистки с активным илом представляет собой распространенный способ вторичной обработки. Если рассмотреть основные механизмы процесса очистки с активным илом, сначала необходимо изучить природу и морфологию микроорганизмов смешанной культуры, которые в аэрируемом реакторе. Для активного ила из наиболее типичных организмов является бактерия *Zoogloea ramigera*.

Агрегация микроорганизмов и образование хлопьевидных скоплений (флокул), обуславливает наличие геля, так называемый активный ил (рис. 1).

Высоким сродством к суспендированным твердым веществам, включая коллоидальные частицы характеризуется активным илом

Именно это условие служит причиной того, что первой стадией уменьшения суспендированных твердых крупиц в сточных водах является их добавление к флокулам.



**Рисунок 1 - Микрофотография некоторых микроорганизмов активного ила**

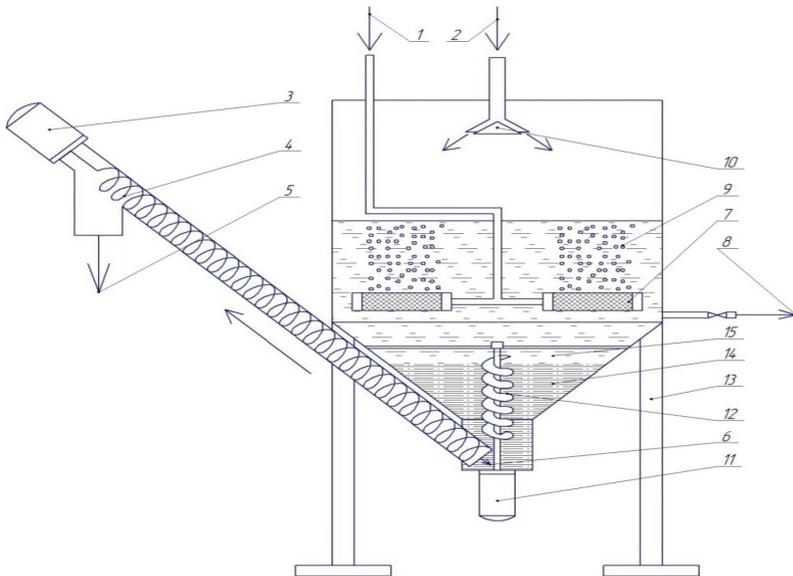
К быстрому росту аэробных бактерий приводит аэрация, которые питаются органическими примесями в воде.[1]

На рисунке 2 согласно представленной технологической схеме, производится обработка стоков по следующим этапам: в резервуар загружается небольшая часть активного ила при подготовке первого пуска, т.е. насыщение аэробными бактериями, ила. [2,3] Осветленными стоками заполняется аэрофильтр. Активный аэрационный процесс начинается после подачи воздуха через систему аэрационных фильтров

Разложение аэробных бактерий происходит при присутствии кислорода воздуха и тем самым усиливается аэробный процесс, т.е. происходит процесс минерализации органических веществ, возникновение хлопьев активного ила сточных вод, медленно оседающих на дно аэрофильтра.

Геликоидно-винтовое устройство в реверсивном режиме, через определенные интервалы времени на несколько секунд подключают для перемешивания осевшего ила, который перемешивают по всему объему стоков системой аэрационных фильтров, что культивирует аэробный процесс. Бактерии образуют массу, называемую активным илом. В отстойниках вода очищенная сливается, а ил оседает.

В очистные сооружения большая часть активного ила возвращается, что содействует разложению органических загрязнений.



**Рисунок 2 - Технологическая схема обработки стоков**

**1- подача кислорода, 2 - разгрузка сточной воды, 3-реверсивный двигатель, 4- спирально-винтовое устройство, 5 - разгрузка активного ила, 6-взбалтывание ила, 7-аэрационная система, 8-слив отработанных стоков, 9 - пузырьки кислорода, 10 - разбрызгиватель, 11-двигатель, 12-спираль, 13-стойки, 14-ил, 15- стоки.**

Оседает хороший ил быстро при высокой адсорбционной и метаболической активности.

При сливании обработанных стоков подачу воздуха прекращают, далее образовавшиеся хлопья оседают. С помощью спирально-винтового устройства после слива стоков, избыток осевшего активного ила выгружают.

Геликоидно -винтовым устройством взбалтывают остатки активного ила после заполнения стоками аэрофильтра и подачи в него кислорода, т.е исключается отдельная загрузка активного ила, как в случае первого пуска аэрофильтра.

В поступающие в сточные воды концентрации загрязняющих веществ, а также нарушение режима эксплуатации системы водоочистки могут привести к условиям, неблагоприятным для роста полезных по-

пуляций, что в свою очередь увеличит доминирующее положение в системе.

При очистке стоков в животноводческих фермах и комплексах использование барботажных аэраторов [5,6] является необходимым условием и оптимальным для экономически эффективной и результативной биологической очистки. [7]

*Библиографический список:*

1. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Кологреев В.А., Чумакова Н.В. Очистка сточных вод ультрафиолетом и ультразвуком в животноводческих комплексах. Аграрная наука. 2012. № 11. С. 31.
2. Шигапов И.И., Уборка и переработка навоза на базе спирально-винтовых механизмов. Сельский механизатор. 2017. № 5. С. 22-23

## **INNOVATIVE METHODS AND TECHNICAL MEANS FOR TREATING WASTEWATER IN LIVESTOCKING FARMS**

*Shigapov I.I., Krasnova O. N., Polyakova Y.V., Kozhanova A.A., Malanin N.S.*

**Key words:** *Runoffs, aerobic process, bubbling, productivity, sediment, air bubbles, livestock farms.*

*The use of bubbling aerators at the present time in the treatment of stockpiles of livestock farms and complexes is the optimal and necessary condition for cost-effective and efficient biological treatment. The prevention of pollution of water bodies with sewage, as well as an increase in the degree of purification of polluted water, the reduction of material costs for the construction of wastewater treatment plants is an important indicator in the agro-industrial complex.*