

УДК 628.316.12

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ

В.С. Бочарников, член-корр. РАН, д-р техн. наук, профессор,

М.А. Денисова, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ»,

г. Волгоград, Российской Федерации

Аннотация: Исследование комплексной и экологически обоснованной технологии очистки сточных вод на базе сорбционных фильтров с использованием природных сорбентов в качестве фильтрующей загрузки. Подготовка воды для полива сельскохозяйственных технических культур. Снижение концентрации ионов аммония, тяжелых металлов до предельно допустимых параметров. Провести подбор оптимального состава материала загрузки фильтра.

Abstract: Research of a comprehensive and environmentally sound wastewater treatment technology based on sorption filters using natural sorbents as the filter loading. Preparation of water for irrigation of agricultural crops. Reduction of the concentration of ammonium ions and heavy metals to the maximum permissible parameters. Selection of the optimal composition of the filter loading material.

Ключевые слова: цеолит, очистка сточных вод, животноводческий комплекс, фильтрация, сорбция.

Keywords: zeolite, wastewater treatment, livestock complex, filtration, sorption.

Введение

Выбор и принятие технологического решения по очистке сточных вод вызывает много вопросов о качестве и степени очистки и практически всегда возникает вопросы с утилизацией образовавшегося шлама. Однако, при очистке металло содержащих и аммонийных сточных вод до необходимых требований применяется метод сорбции на фильтрующих загрузках, который на сегодняшний день до конца не изучен. В связи с этим необходимо рассмотреть возможность применения цеолитсодержащих пород, на примере опок Волгоградской области, в системах очистки сточных вод от ионов аммония и тяжелых металлов, в качестве адсорбционной фильтрующей загрузки [1].

Основная часть

Основным рабочим элементом фильтровальных сооружений являются фильтрующая загрузка, фракционный состав сорбента, поэтому правильный выбор ее имеет большое значение для надлежащей работы фильтра. При выборе фильтрующего материала исходят из его стоимости и возможности получения в районе строительства данного фильтрационного комплекса при условии соответствия выбранного материала техническим требованиям. В на-

стоящее время наиболее технологически изучены среди природных сорбентов цеолит содержащие породы [2]. Данные анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физические и сорбционные параметры природного цеолита

1	Фракция, мм	0,25-4,5
2	Насыпная плотность с уплотнением, г/см ³	0,7287
3	Истираемость, %	0,46
4	Измельчаемость, %	0,37
5	Виброизнос, %	0,12
6	Пористость, %	78,50

Уникальная ионообменная селективность в отношении радионуклидов и тяжелых металлов позволяет применять цеолитовые туфы для очистки животноводческих, птицеводческих, сбросных сточных вод. Не менее важен вопрос защиты окружающей среды от загрязнений отходами, так применение цеолита в качестве фильтрующей загрузки снижает концентрацию аммонийного азота, сероводорода, тяжелые металлы и другие летучие амины загрязняющих атмосферу. Природные цеолиты являются водными алюмосиликатами щелочных металлов. Он в равной степени сорбирует катионы и анионы меди, железа общего, марганца и цинка.

Перед проведением фильтрования сточных вод через цеолиты и активированный уголь был выполнен химический анализ исследуемых стоков на содержание вредных веществ, данные приведены в таблице 2. Для фильтрования брались два цилиндра объемом 1000 мл в одни вносились навеска цеолита марки М-4 объемом 400 грамм, далее проводилось фильтрование в течение 20 минут, 1 часа, 2, 4 и 6 часов.

Таблица 2 – Содержание химических примесей в исследуемых сточных водах

№ п/п	Наименование химического вещества	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
1	Железо общее	25,6	0,3
2	Железо II	10,2	0,1
3	Железо III	5,3	0,1
4	Цинк	1,2	0,1
5	Медь	1,4	0,001
6	Аммоний	8,2	2,0

После фильтрат брался на фотоколориметрический анализ для определения остаточной концентрации вредных веществ. Данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 Результаты фильтрации через сорбционный фильтр с цеолитовой загрузкой

Химический показатель	Железо общее	Железо II	Железо III	Цинк	Медь	Аммоний
Исходная концентрация веществ	25,6	10,2	5,3	1,2	1,4	8,2
Фильтр. 20 минут	12,8	5,12	2,4	0,64	0,7	5,4
Фильтр. 1 час	3,5	2,14	1,2	0,41	0,35	3,6
Фильтр. 2 часа	1,25	1,39	0,96	0,28	0,17	2,7
Фильтр. 4 часа	0,31	0,12	0,1	0,12	0,0013	1,95
Фильтр. 6 часов	0,30	0,12	0,1	0,11	0,0011	1,95

Заключение

Проанализировав полученные данные можно сказать, что использование цеолитсодержащих пород следует использовать высокочисленных веществ для их качественного удаления и снижения предельно допустимой концентрации, не смотря на пониженную ионообменную способность они обладают повышенной пористостью и влагоемкостью, что предполагает их высокую осушающую способность и возможность хорошо сорбировать ионы тяжелых металлов и аммонийного азота.

Список используемой литературы

1. Овчинников, А.С. Технология очистки стоков птицеводческих предприятий с использованием природных сорбентов при добавлении ферритной суспензии / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.А. Денисова – Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – №1 (1). – С. 15–22.

2. Изучение режимов осаждения загрузки с помощью гидравлической установки / В. С. Бочарников, О. В. Козинская, М. А. Денисова, О. В. Бочарникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1 (57). С. 260–267.

УДК 637.43

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ ОТ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КРОЛИКОВ

С.В. Полянских, канд. техн. наук, доцент,

О.Г. Орехов, канд. техн. наук,

О.А. Милованова, студент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. Даны оценка пищевой и биологической ценности мяса кроликов и побочного сырья. Установлены выход, массометрические характеристики, химический и фракционный составы сырья, а также перевариваемость. Доказана возмож-