



УДК 628.310

Т.Х. КАРИМОВ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ТРАНСПОРТА И АРХИТЕКТУРЫ ИМЕНИ Н. ИСАНОВА, Г.БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ
РЕСПУБЛИКА E-MAIL: TASHMUKHAMIEDI@MAIL.RU,

Т.Н. KARIMOV

KYRGYZ STATE UNIVERSITY OF CONSTRUCTION,
TRANSPORT AND ARCHITECTURE NAMED AFTER N. ISANOV, BISHKEK, KYRGYZ
REPUBLIC

E-MAIL: TASHMUKHAMIEDI@MAIL.RU,

Н. МИРБЕК КЫЗЫ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ТРАНСПОРТА И АРХИТЕКТУРЫ ИМЕНИ Н. ИСАНОВА, Г.БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ
РЕСПУБЛИКА

E-MAIL: NUR.JANKA_92@MAIL.RU.

N.MIRBEK KYZY

KYRGYZ STATE UNIVERSITY OF CONSTRUCTION,
TRANSPORT AND ARCHITECTURE NAMED AFTER N. ISANOV, BISHKEK, KYRGYZ
REPUBLIC

E-MAIL: NUR.JANKA_92@MAIL.RU.

Ж.Ж. КАДЫРОВА

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ТРАНСПОРТА И АРХИТЕКТУРЫ ИМЕНИ Н. ИСАНОВА, Г.БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ
РЕСПУБЛИКА

E-MAIL: MEGA.JIBEK@INBOX.RU

J.J.KADYROVA

KYRGYZ STATE UNIVERSITY OF CONSTRUCTION,
TRANSPORT AND ARCHITECTURE NAMED AFTER N. ISANOV, BISHKEK, KYRGYZ
REPUBLIC

E-MAIL: MEGA.JIBEK@INBOX.RU

E.mail. ksucta@elcat.kg

УДАЛЕНИЕ АММОНИЙНОГО АЗОТА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ ЗАГРУЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

REMOVAL OF AMMONIUM NITROGEN FROM SEWAGE WATERS WITH USE OF LOCAL LOADING MATERIALS

Макалада ыплас сууларды биологиялык тазалоо каралган. Жергиликтүү материалдарды колдонуунун натыйжалары баяндалат жана эксперимент аркылуу жергиликтүү материалдарды колдонуунун натыйжалуулугу тастыкталат.

Чечүүчү сөздөр: *ыплас суулар, тазалоо, жергиликтүү материалдар, жүктөө.*

Рассматриваются вопросы биологической очистки сточных вод. Приводится описание и результаты исследований по применению местного загрузочного материала. На основе экспериментальных данных доказаны эффективность применения местного загрузочного материала.

Ключевые слова: *сточные воды, очистка, местные материалы, загрузка.*



The issues of biological wastewater treatment are considered. The description and results of researches on application of local loading material are resulted. On the basis of experimental data, the effectiveness of using a local charging material has been proved.

Key words: waste water, purification, local materials, loading.

Значительная часть малых городов и районных центров Кыргызской Республики не имеет централизованных канализационных систем и очистных сооружений. Практически все предприятия животноводства не имеют систем сбора, хранения и утилизации стоков.

По Кыргызской Республике очистных сооружений на сегодняшний день - 218, из них: 152 работает не полностью, 66 работают неудовлетворительно, 75% существующих очистных сооружений, канализационные сети морально и физически устарели и требуют коренной модернизации.

По данным Нацстаткома в 2015 г. в целом по республике сброшено 2270,4 млн м³ (в 2001г. сброшено 1156 млн м³) вод, из них в поверхностные водные объекты загрязненных и недостаточно очищенных - 13,8 млн.м³ (в 2001г. - 7,5 млн.м³). Объем сброса нормативно очищенных вод составил 108 млн м³ (в 2001г. - 134 млн м³).

Управлением Охраны окружающей среды ежегодно проводится отбор и анализ проб воды трансграничной с Республикой Казахстан реки Чу.

По результатам химического анализа воды реки Чу, отобранной в 2012 году, установлено несоответствие утвержденным нормам ПДК для водоемов рыбохозяйственной категории.

Так, по азоту аммонийному, превышения ПДК составили в следующих точках отбора:

р. Чу, ниже сброса сточных вод Токмокской горканализации - 11,3 раза;

р. Чу, ниже сброса Бишкекской горканализации - 16,4 раза;

р. Чу, в районе автодорожного моста на границе Кыргызской Республики с Республикой Казахстан (село Камышановка) - 3,6 раза.

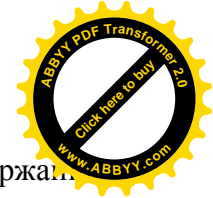
Исследование на тему удаления аммонийного азота проводятся уже много лет, в результате чего были выявлены основные закономерности протекания процессов. Также разработан широкий спектр технологических решений и конструкции сооружений очистки сточных вод от аммонийного азота с использованием как аэрационных, так и биофильтрационных сооружений[1].

Биогенные вещества (соединения углерода, азота, фосфора), содержащиеся в сточных водах, при поступлении в поверхностные водоемы наносят значительный ущерб экологической системе всех регионов Кыргызстане. Проблема очистки сточных вод от вредных соединений, в частности азотсодержащих веществ с использованием химических методов контроля этого процесса особенно актуальна на сегодняшний день.

Соединения азота поступают на очистные сооружения преимущественно в виде аммонийного азота, азота нитратов, азота нитритов и азота, связанного в органических соединениях. В хозяйственно-бытовых сточных водах концентрация общего азота составляет от 50 до 60 мг/дм³ и может изменяться в зависимости от происхождения сточных вод.

Соотношение массовых концентраций различных форм азота постоянно изменяется и зависит от стадии переработки сточных вод. Изменение состава начинается уже в процессе транспортировки сточных вод на городские очистные сооружения. В частности, органическое соединение карбамид (мочевина), содержащийся в хозяйственно-бытовых сточных водах, в результате взаимодействия с бактериями распадается с образованием аммоний-иона (процесс аммонификации). Соответственно, чем протяженнее канализационная сеть, тем глубже протекает этот процесс. Содержание аммоний-иона на входе в городские очистные сооружения может составлять от 20 до 50 мг/дм³.

Содержание нитрат-ионов на входе в очистные сооружения невелико, большое количество нитратов (до 50 мг/дм³ и выше) образуется за счет преобразования



аммонийного азота в процессе нитрификации. В городских сточных водах содержатся нитрит-ионов незначительно (в большинстве случаев менее 1 мг/дм^3), так как нитрит-ион обычно не образует стабильных азотных связей и появляется на канализационных очистных сооружениях в качестве «промежуточной фазы» при переходе к нитрат-иону.

В сточные воды органические соединения (в том числе и азотсодержащие) попадают в составе либо хозяйственно-бытовых сточных вод, либо сточных вод предприятий пищевой промышленности. Содержание органического азота в сточных водах не является постоянной величиной. При поступлении сточных вод в канализационную сеть содержание органического азота может достигать 50...70% суммарного количества соединений азота, а в результате процессов аммонизации, протекающих при транспортировании, на входе в очистные сооружения доля органического азота снижается до 10...15%.

Одним из наиболее интересных методов интенсификации процессов удаления аммонийного азота является использование иммобилизованной на плавающем загрузочном материале биомассы. Учеными и специалистами разных стран предложены различные варианты как собственно типов таких материалов, так и технологий с их использованием, при этом наиболее перспективными считаются полимерные материалы с развитой поверхностью[2].

Исследования процессов глубокой биологической очистки сточных вод с использованием различных образцов загрузочных материалов проводились также в Московском государственном строительном университете. При этом работа была построена таким образом, чтобы изучить влияние на эффективность протекающих процессов очистки как собственно наличия плавающего загрузочного материала, так и отдельных параметров работы, в частности соотношения объема загрузочного материала к объему аэрационного сооружения, времени пребывания, степени рециркуляции[2].

В настоящее время в Кыргызской Республике вопрос очистки сточных вод стоит очень остро. Это не говорит о том, что очистка сточных не осуществляется, это говорит о том, что очистные сооружения, запроектированные в 60-80-х годах прошлого столетия не справляются с современной антропогенной нагрузкой. В связи с развитием промышленности, в частности моющих средств, количество наименований которых трудно сосчитать, состав хозяйственно-бытовых сточных вод претерпел изменения. С каждым днем все больше увеличивается содержание биогенных элементов (аммонийный азот, нитрит и нитрат) [3].

Особую тревогу вызывают комплексы по очистке сточных вод, которые за последнее десятилетие если не развалились совсем, то работают крайне неудовлетворительно. Централизованные системы канализации с очистными сооружениями имеют только 28,4% населения республики: городов, поселков городского типа и районных центров за пределами столицы. В системе коммунально-бытового хозяйства (водоканалы) на сегодняшний момент имеются 20 очистных сооружений пропускной способностью 719,8тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$.

На кафедре «Водоснабжение и водоотведение» КГУСТА им. Н. Исанова была создана лабораторная установка и на ней проводятся экспериментальное исследование в лабораторных условиях по удалению аммонийного азота через фильтр, а в качестве загрузочного материала для фильтра были использованы местные природные материалы.

Были изучены возможности использование базальтового волокна местного производства и природного известняка. Данные материалы показали высокий уровень очистки от примесей аммонийного азота. Как стало, известно местные природные материалы не уступают по качеству зарубежным аналогам, а по себестоимости в разы дешевле, что в данный момент является одним из актуальных требований, предъявляемых в эксплуатации.

Ниже приведена техническая характеристика исследовательской лабораторной установки:

Производительность от 5 м³/час до. 20 м³/час
 Приаэратор: длина 600мм, ширина 3600мм, высота 200мм
 Фильтры: диаметр 100мм, высота 210мм
 На рис. 1. приведены лабораторные схемы установки.

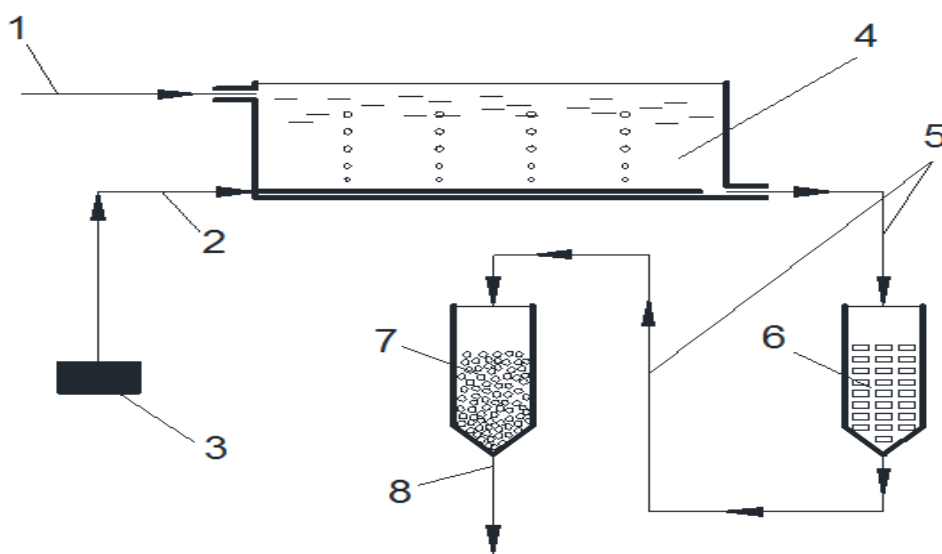


Рис. 1. Схема лабораторной установки:

1 – подача сточной жидкости, 2 – подача воздуха, 3 – компрессор, 4 –преаэратор, 5 – сточная жидкость, 6 – фильтр базальтовым волокном, 7 – фильтр с известняком, 8 – отвод очищенной сточной воды.

Исследования на первом этапе проводились с использованием искусственно приготовленной сточной жидкости: моющие средства, аммиак, фосфор, нитрат натрия, азотнокислый натрий. Санитарно-химические анализы для контроля работы установки проводились по общим принятым методикам. На протяжении данного этапа в установках, оснащенных загрузочным материалом, эффект удаления аммонийного азота был ниже, чем в контрольной установке, что подтверждает положительное влияние загрузочного материала на эффективность происходящих в системе процессов очистки.

Таблица 1 - Результаты работы экспериментальной установкина на первом этапе

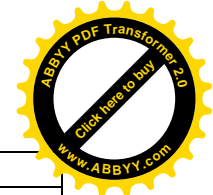
дата	Сток	Един.измерения	Аммонийный азот
27.01.17г.	Поступающий	мг/дм ³	3940,0
	Очищенный	мг/дм ³	3060,0

Таким образом, были получены опытные доказательства интенсификации процессов биологической очистки сточных вод от аммонийного азота при использовании местного загрузочного материала различных типов.

На этапе 2 исследование проводилось на технологической схеме очистки с целью достижения нормативных показателей очистки. Далее приведены результаты работы экспериментальной установки, протекающих процессов очистки вод с реки Ала-Арча. Аэрационные установки на этапах 2 оснащались исследуемыми типами загрузочных материалов базальтового волокна, известняка, железа Fe₂O₃ (железная стружка) в естественных сточных стоках. На рис. 2 приведены экспериментальные данные по очистки вод из реки Ала-Арча.

Таблица 2 -Результаты работы экспериментальной установкина на втором этапе

дата	Сток	Един.	Аммонийный азот
------	------	-------	-----------------



		измерения	
30.03.17г.	Поступающий	мг/дм ³	1,76
	Очищенный	мг/дм ³	1,10

На выше изложенных рисунков полученные опытные доказательства интенсификации процессов биологической очистки сточных вод от аммонийного азота при использовании местного грузочного материала различных типов. Экспериментально доказана возможность и эффективность использования местного грузочного материала для очистки сточных вод и удаления аммонийного азота в лабораторных условиях.

Список литературы

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] / Ю.В. Воронов. – М.: АСВ,2009.– 704 с.
2. Макиша Н.А. Глубокое удаление аммонийного азота из сточных вод с применением плавающего грузочного материала[Текст] / Н.А. Макиша, Д.Г. Смирнов // Интернет-вестник ВолгГАСУ.-2012.-Вып.3.
3. Оспанов К. Т. Технологическая схема для очистки сточных вод. [Электронный ресурс] К.Т. Оспанов, Г.М. Алмакучукова / Режим доступа: www.izvestiya@ktu.aknet.kg.