

УДК 628.16.081
Маматов С.А.
САНИИРИ, Узбекистан

Использование для очистки бытовых сточных вод фильтросорбцов полученных из отходов сельхозпроизводства

Сточные воды, отводимые в водоемы из объектов коммунально-бытового хозяйства, являются одним из главных причин загрязнения водных объектов. Отвод неочищенных коммунально-бытовых сточных вод в водные объекты приводит к существенному изменению качественного состава воды водоемов: появлению в воде запахов, увеличению содержания остатков различных отходов, биогенных элементов, поверхностно-активных веществ, органических соединений, болезнетворных бактерий и других.

Наиболее эффективным средством в борьбе с загрязнением окружающей среды являются очистные сооружения сточных вод. Удаляя из сточных вод, сбрасываемых в водные объекты загрязняющих веществ, попадающих в воду в результате хозяйственной и бытовой деятельности человека, они служат барьером в пути загрязнения водных объектов и способствуют сохранению их природного облика.

Для очистки коммунально-бытовых сточных вод в основном применяются механические и физико-химические методы очистки. Состав сооружений по очистке коммунально-бытовых сточных вод назначают исходя из количества обрабатываемой воды и необходимой степени очистки. Если очистные сооружения городских сточных вод обычно состоят из целого комплекса (решетки, песколовки, аэротенки, отстойники, контактные резервуары и т.д.), то для очистки стоков малых населенных пунктов применяют более упрощенные системы сооружений (септические системы).

Степень обеспеченности централизованной канализацией городов Узбекистана в настоящее время составляет 54 %, а сельских населенных пунктов всего 3 %.

Современная мощность действующих в Узбекистане (более 800) очистных сооружений составляет около 1,5 км³/год. Основная доля

подвергающихся очистке сточных вод приходится на сооружения биологической очистки. В частности, из подвергающихся очистке сточных вод в объеме около 0,6 км³/год, 0,55 км³/год (93 %) перерабатываются на сооружениях биологической, 0,01 км³/год (1,2 %) - физико-химической и 0,03 км³/год (5,5 %) - механической очистки.

Но как показывает практика, из-за плохой эксплуатации, бедной технической оснащенности, и по ряда другим причинам эти сооружения не обеспечивают тот необходимый степень очистки, на которую они рассчитаны.

Эффективность удаления из сточных вод загрязняющих веществ, на действующих сооружениях по многим показателям находится на очень низком уровне, составляя всего до 50 % от первоначальной концентрации этих веществ (таблица 1).

Таблица 1. Эффективность работы очистных сооружений промышленных сточных вод по областям Республики Узбекистан (1996-1998 гг.)

Область	Количество предприятий с очистными сооружениями	Эффективность очистки сточных вод, (в % от исходного содержания вещества в сточной воде)
Каракалпакстан	11	11-25
Андижанская	17	30-38
Бухарская	30	10-40
Кашкадарьинская	29	15-38
Навоийская	5	26-46
Наманганская	17	30-48
Самаркандская	35	30-43
Сырдарьинская	27	4-24
Ташкентская	4	8-50
Хорезмская	29	4-32

Современные способы очистки либо технически не позволяют удалять из них все вредные вещества и вернуть воде ее первоначальное состояние, либо процесс этот чрезвычайно дорог. Поэтому реальным путем глубокой очистки сточных вод является интенсификация и комбинирование процессов фильтрации и сорбции, основанных на использовании дешевых и

высокоэффективных материалов, способных поглощать из сточных вод токсичных веществ.

Для интенсификации процесса очистки нами предложено использовать в процессах очистки бытовых сточных вод септические системы с использованием в них фильтрующих материалов из местного сырья и для доочистки бытовых сточных вод фильтры с фильтровальной загрузкой на основе фильтросорбтов получаемых из отходов сельхозпроизводства.

В исследованиях по изучению эффективности очистки коммунально-бытовых сточных вод использовались фильтросорбты на основе отходов сельскохозяйственного производства, такие как урочная скорлупа и камышовая зола, которые получены на основе наших же исследований.

Фильтросорбты на основе отходов сельхозпроизводства были получены на основе собственных исследований, где определены оптимальные условия термической обработки исходного материала (урочной скорлупы и камышовых стеблей).

Исследования эффективности очистки коммунально-бытовых сточных вод проводили в лабораторных условиях на специально оборудованном стенде, который состоял из бака исходной воды (отстойника), шлангов для подачи обрабатываемой воды, фильтровальных колонок и сосудов для очищенной воды.

Для достижения максимальной эффективности очистки сточных вод посредством предлагаемых местных фильтросорбтов и уменьшения затрат на единицу обрабатываемой сточной воды в текущем году проведены лабораторные опыты по использованию фильтросорбтов на основе урочной скорлупы и камышовых стеблей в комбинации широко распространенным фильтрующим материалом - речным песком.

При проведении опытов использовались фильтросорбты на основе урочной скорлупы и камышовых стеблей в комбинации с речным песком, и без него в следующих вариантах и сочетаниях:

1. Фильтросорб на основе урочной скорлупы (№1);

2. Фильтросорб №1 + песок (соотношение 3:1);
3. Фильтросорб №1+ песок (1:1);
4. Фильтросорб №1+ песок (1:2);
5. Речной песок (контроль);
6. Фильтросорб на основе камышовых стеблей (№2);
7. Фильтросорб №2+ песок (соотношение 3:1)
8. Фильтросорб №2+ песок (1:1)
9. Фильтросорб №2+ песок (1:2)

Лабораторные исследования проводились в динамических условиях. Перед загрузкой выше перечисленные фильтрующие элементы промывались дистиллированной водой от пылевых частиц до отрицательной реакции на все ионы тех компонентов, которые определялись в будущем. Фильтрующие элементы высушивались до воздушного сухого состояния и загружались соответственно в стеклянные сосуды согласно условию опыта.

Опыты проводились в специальных стендах, состоящих бака для исходной (сточной) воды и стеклянных сосудов, высотой 60 см и диаметром 1 см, соединенных между собой гибкими шлангами подачи воды. Во внутрь каждого сосуда загружали определенный вид фильтросорба в комбинации с речным песком. Диаметр зерен фильтрующих элементов находились в пределах 0,3-2 мм

В качестве исходной воды использовали бытовую сточную воду. Опыты проводили в трехкратной повторности в течении пяти месяцев. Опыты сводились к изучению качественного состава исходной и отфильтрованной воды.

В каждой отобранной пробе фиксировалось содержание ингредиентов качества воды. Контрольными параметрами были рН, прозрачность, взвешенные вещества, биохимическая потребность в кислороде (БПК₅), химическая потребность в кислороде (ХПК), фосфаты, азот аммония, нитритов и нитратов.

При проведении опытов во всех вариантах поддерживалась одинаковая скорость фильтрации (0,5 м/час). Опыты продолжали до полного насыщения фильтров загрязняющими веществами (биогенные элементы, легкоокисляющиеся органические соединения).

Результаты исследований по использованию фильтросорбов в комбинации с речным песком в различных соотношениях показали, что эффективность очистки бытовой сточной воды фильтросорбом на основе урочной скорлупы при комбинации с песком вырос, и например, в варианте 2 песок составил от легко окисляющих органических соединений (по БПК₅) составил 75,3 %, от общего азота 89,4 %, тогда как, эти же показатели в варианте с чистой урочной скорлупой (вариант 1) были равны 66,9, 58,0 % соответственно, а в контроле (песок, вариант 5) 21,1 и 23,8 % соответственно (рисунки 1 и 2).

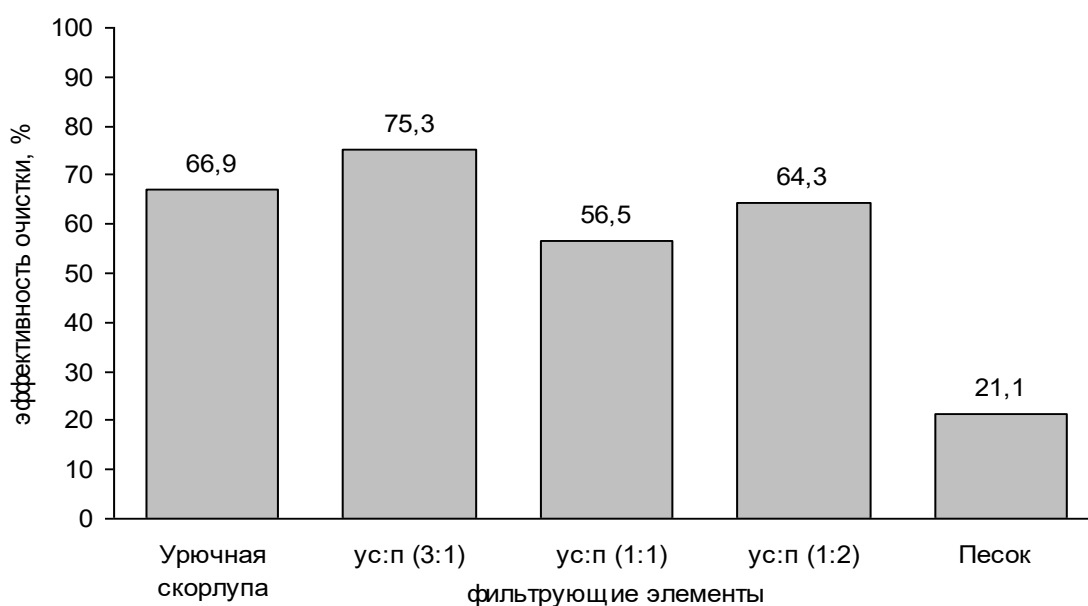


Рис.1. Эффективность очистки бытовых сточных вод от легкоокисляющихся органических соединений (БПК₅) посредством комбинаций фильтросорба на основе урочной скорлупы с песком

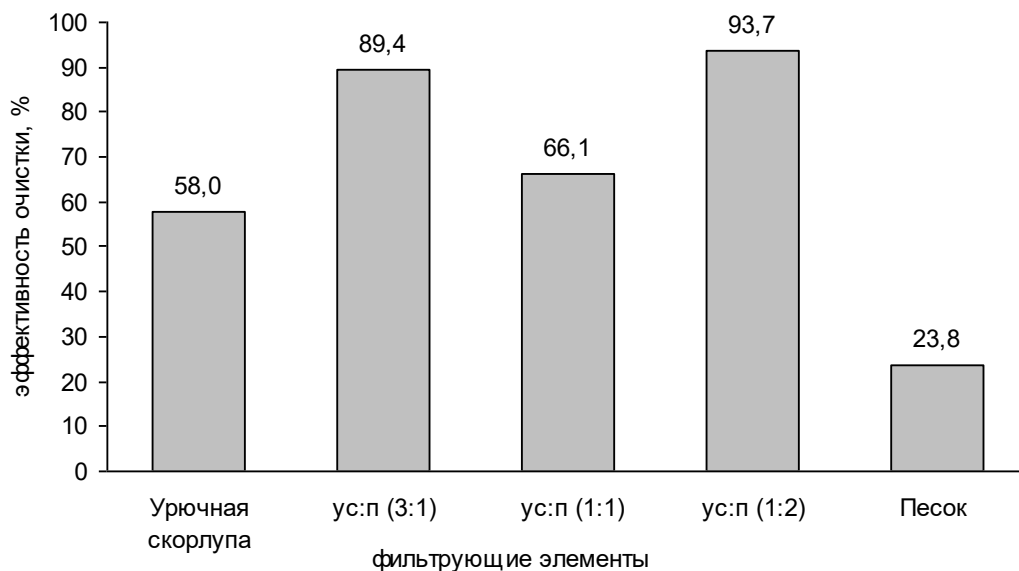


Рис.2. Эффективность очистки бытовых сточных вод от общего азота посредством комбинаций фильтросорба на основе урочной скорлупы с песком

Эффективность очистки бытовой сточной воды при использовании фильтросорба на основе камыша в комбинации с песком также вырос и составил для варианта 7 (3 части фильтросорба + 1 часть песок) по легко окисляющим органическим соединениям (по БПК₅) составил 71,5 %, по общему азоту 95,8 %. Эти же показатели в варианте с чистой камышовой золой были равны 66,3, 65,2 % соответственно, а в контроле (песок) 21,1 и 23,8 % соответственно (рисунки 3 и 4).

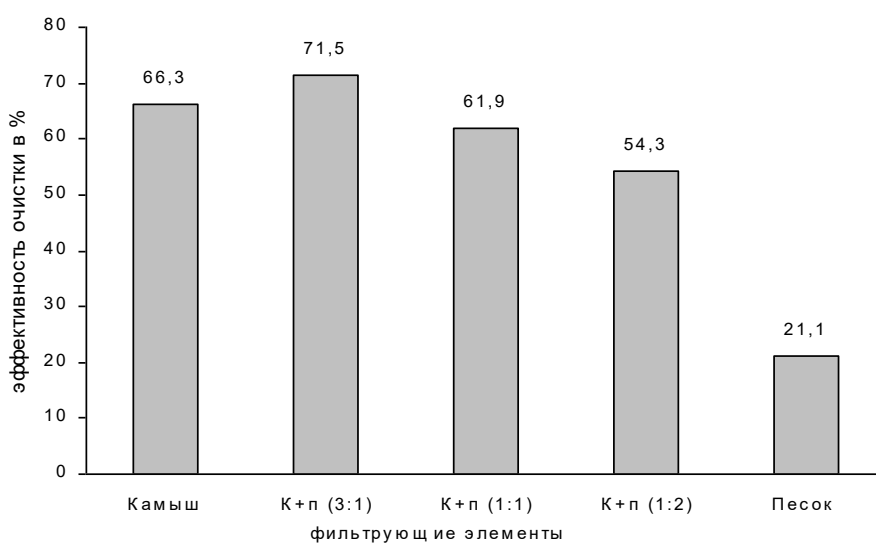


Рис.3. Эффективность очистки бытовых сточных вод от легкоокисляющихся органических соединений (БПК₅) посредством комбинаций фильтросорба на основе камыша с песком

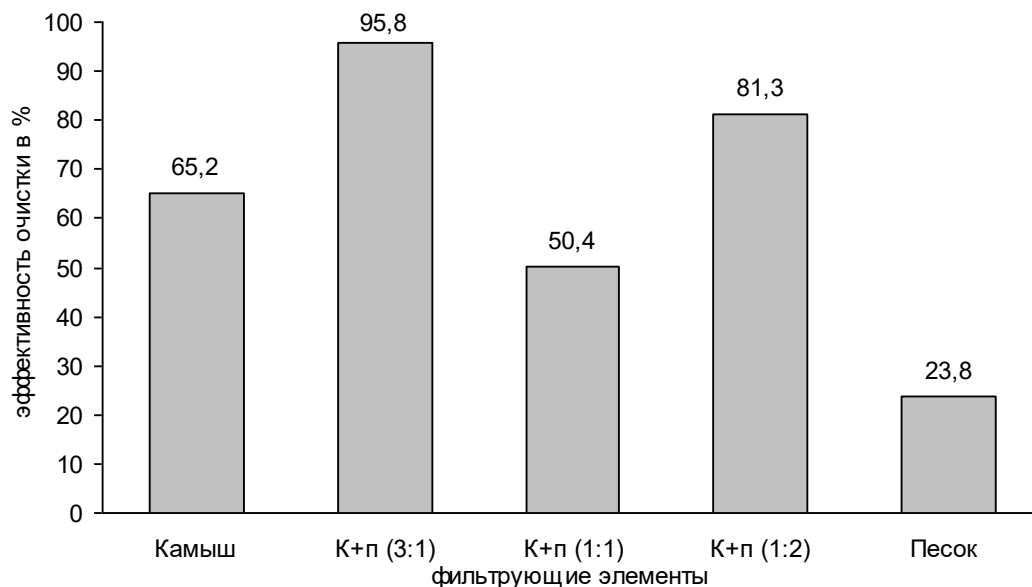


Рис.4 Эффективность очистки бытовых сточных вод от общего азота посредством комбинаций фильтросорба на основе камыша с песком

Таким образом, комбинация фильтросорбов полученных из отходов сельхозпроизводства с речным песком позволяет повысить эффективность удаления из бытовых сточных вод различных загрязняющих веществ.

С другой стороны производства фильтросорбов на основе этих материалов способствует также предотвращению загрязнения окружающей среды. Например, утилизация высушенных растений камыша таким способом предохраняет водоемов от вторичного загрязнения продуктами гниения стеблей камыша.

Список использованных источников

- 1 Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – Москва, “Недра”, 1970, с. 488.
- 2 Атроф-мушитни мущофаза =илиш миллий щаракат дастури. Тошкент, 1998.
- 3 Shirokova Y., Mamatov S., Dermoyan T. The problems of pollution water-sources in the Republic of Uzbekistan. 2nd International Toxic Algae Control Symposium. 2002. Tsukuba, Japan, p. 20-22.