

Альжанова Л.А., Абдирахымов Н.

Казахский национальный аграрный университет

АНАЛИЗ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация

Статья посвящена актуальной проблеме, городским сточным водам, их количественным и качественным показателям. В статье указаны данные о выборе методов очистки сточных вод от вредных примесей.

Ключевые слова: сточные воды, методы очистки, биохимические методы очистки, анаэробный метод, аэробный биохимический распад, аэротенк, активный ил.

Введение

Проблема охраны окружающей среды требует большого внимания к вопросам защиты водоемов от загрязнений и, как следствие, к вопросам правильного выбора методов очистки сточных вод и эксплуатации очистного сооружения. В настоящее время проблема очистки сточных вод является актуальной экологической проблемой, существующей во многих регионах Казахстана. Несмотря на все меры и методы, применяемые для очистки сточных вод, загрязнители продолжают поступать в водные объекты. Кроме того, от выбора метода и способа очистки сточных вод зависят решение экологических и экономических проблем города.

Материалы и методы

Возникла необходимость исследования эффективности методов очистки сточных вод следующими способами: биохимические, механическими, физико-химическими. Для достижения снижения вредного воздействия сточных вод применение биохимических методов с учетом математического моделирования, а также контроль и оценка загрязнения водных источников является одной из актуальных проблем.

Таблица 1 - Сравнение эффективности различных методов очистки

Метод	Эффективность	Затраты
Удаление взвешенных частиц из сточных вод	применяется только для крупных частиц	низкая стоимость капиталовложений
процеживание		
отстаивание		
фильтрация	высокое остаточное содержание примесей	
	относительно длительный процесс	
Электрохимические	извлечение ценных веществ	высокие капиталовложения
электрокоагуляция		
электрофлотация	высокая эффективность	энергоемкий
Химический	эффективный, высокая скорость процесса	капиталовложения занимают промежуточное положение
нейтрализационный		
окислительно-восстановительный	безвозвратная потеря ценных веществ	
Биохимические	достаточно высокая скорость процесса	затраты на активный ил и оборудование
Биологические	средняя скорость процесса	основные затраты - площади

Выбор оптимальных технологических схем очистки воды - достаточно сложная задача, что обусловлено преимущественным многообразием находящихся в воде примесей и высокими требованиями, предъявленными к качеству очистки воды [1, 2].

Количество методов очистки стоков велико и многообразно, но в целом их можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические, когда же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным [3, 4]. Сравнение методов очистки сточных вод указаны в таблице 1.

Биохимические методы применяют для очистки хозяйственно – бытовых и промышленных сточных вод от многих растворенных органических и некоторых неорганических соединений. Первоочередной задачей биохимической очистки сточных вод, является снижение: БПК (биологический показатель по кислороду), ХПК (химический показатель), нитритов, нитратов, аммонийных солей, фосфатов [5, 6].

Биохимическая очистка сточных вод может протекать в аэробных (биохимическое окисление) и анаэробных (биологическое разложение) условиях.

Очистка сточных вод анаэробным методом, т. е. без доступа кислорода воздуха, производится в метантенках [7].

Анаэробный биохимический метод очистки применяют лишь для производственных сточных вод с высокой концентрацией органических веществ ($BPK_{полн} = 5-10$ г/л и выше). Анаэробная очистка рассматривается как предварительная ступень очистки перед их аэробной доочисткой.

Аэробный биохимический распад веществ производится организмами, нуждающимися в свободном кислороде из воздуха, или в кислороде, растворенном в воде. Распад веществ может происходить как в естественных условиях (водоемах, окислительных прудах, на полях орошения), так и на искусственных очистных сооружениях (в аэротенках различных систем, аэрофильтрах, биофильтрах). Аэробные окислительные сооружения могут работать на полную очистку, т. е. производить полную минерализацию органических веществ до углекислоты и воды, или на частичную очистку.

Содержащиеся в сточных водах органические вещества последовательно минерализуются изолированными биоценозами микроорганизмов-обработателей (активным илом) на специальных носителях, удерживаемых в пределах каждой ступени [9, 10].

Следует отметить, что одними из самых распространенных и трудно извлекаемых загрязнений городских и производственных стоков являются мелкодисперсные (коллоидные) и растворенные органические загрязнения. Физико-химические методы их извлечения и деструкции такие, как адсорбция, реагентная обработка, использование окислителей, экстракция и др., пока еще слишком дороги и малоприменимы для больших расходов сточных вод. Поэтому самым результативным вполне может являться биохимический метод, т. к. биохимическая очистка обеспечивает деструкцию сложных органических загрязнений, осуществляемую безреагентным путем в обычных физико-химических условиях и при минимальных затратах энергии. Биохимический метод экологически чист, т.к. углерод органических соединений в результате деструкции окисляется до углекислоты и воды, азот - до нитритов и нитратов, а живые клетки аэробных бактерий не только безвредны, но часто полезны окружающей среде.

Результаты и обсуждение

В практике обезвреживания сточных вод широко применяют метод биохимической очистки, основанный на способности гетеротрофных микроорганизмов использовать в качестве источников питания разнообразные неорганические и органические соединения, подвергая последние биохимическим превращениям. Широкое распространение получил биохимический метод с использованием процесса метаболизма бактерий активного ила, т.е. использование ферментов, которые необходимы для метаболизма в данных условиях, в присутствии специфического органического соединения или комплекса органических

соединений. Поэтому учитывается не только способность микробов к синтезу ферментов, но и возможность изменения их активности [8, 9].

Биохимические процессы окисления органических загрязняющих веществ микроорганизмами активного ила аналогичны процессам окисления этих веществ в природе (в водных и почвенных экологических системах). Однако показатели, характеризующие полноту и скорость биохимических превращений загрязняющих веществ микроорганизмами активного ила в процессе очистки сточных вод, определяются условиями биохимической очистки. Под условиями биохимической очистки сточных вод подразумеваются условия, создаваемые в широко применяемых на практике аэрационных сооружениях - аэротенках, технологически связанных с отстойниками и представляющих собой циркуляционную систему для обеспечения развития микроорганизмов активного ила.

Биохимический процесс очистки сточных вод сопровождается реакциями ферментативного катализа. На сооружениях биохимической очистки, в условиях полной очистки лимитирующим фактором роста микроорганизмов часто служит низкая остаточная концентрация органических веществ. Это связано с высокими требованиями к качеству очищенной воды и с недопустимостью попадания органических веществ, содержащихся в сточных водах, в водоем. Другой фактор, ограничивающий рост микробной культуры, - ядовитые вещества. Они могут приноситься извне, что особенно часто имеет место на очистных сооружениях, или могут быть продуктами обмена микроорганизмов.

Угнетение роста культуры, вызванное накоплением продуктов обмена, согласно исследованиям Н.Д.Иерасалимского [10], может быть выражено уравнением, подобным уравнению Михаэлиса - Ментен:

$$\mu = \frac{\mu_0 \cdot K_p}{K_p + P} \quad (1)$$

Активность ферментов зависит не только от химической структуры органического загрязняющего вещества, но и от его концентрации в очищаемых сточных водах. Поскольку ферменты имеют протеиновое происхождение и обладают свойствами гидрофильных коллоидов, они весьма чувствительны к действию различных факторов внешней среды. Поэтому при изучении ферментативной кинетики приобретают значение: показатели скорости катализированной реакции; показатель этой реакции при насыщении фермента субстратом; концентрация субстрата, если скорость реакции снижается наполовину (константа Михаэлиса); показатель, при котором устанавливается равновесие между субстратом и ферментом (константа субстрата); константы избирательных тормозителей и т. д.

Наиболее простая схема катализируемой ферментом реакции (система Михаэлиса - Ментен) имеет вид [11]:



где S - вещество;

E - фермент;

SE - комплекс фермента с субстратом;

P - конечный продукт (продукт реакции).

Активный ил представляет собой экосистему, включающую сложный комплекс микроорганизмов различных классов, простейших микроскопических червей, водорослей; количественное и качественное формирование экосистемы диктуется искусственными условиями существования. Микрофлора активных илов, очищающих многокомпонентные промышленные и бытовые сточные воды, различна и зависит от состава очищаемых сточных вод, технологического режима работы аэротенков и условий эксплуатации всего комплекса очистных сооружений.

Выводы

Таким образом, качественный и количественный состав микрофлоры активного ила, очищающего сточные воды, а также биохимические свойства бактерий, определяющие величину удельной скорости окисления активного ила, зависят от условий его обитания, являются управляемыми параметрами и формируются в зависимости от управляющих параметров: химического состава очищаемых сточных вод, постоянства концентраций основных специфических загрязняющих веществ и оптимальных параметров технологического режима.

Системный научно обоснованный подход к управлению технологическим режимом аэротенка на основе критерия его оптимальности позволяет реально решать вопросы управления формированием состава микрофлоры активного ила с заданными биохимическими свойствами при эксплуатации биохимических очистных сооружений.

Литература

1. *Роев Г.А.* Очистные сооружения. Охрана окружающей среды – М.: Недра, 1993.- 145с.
2. Очистка производственных сточных вод: учебное пособие для вузов/ Под ред. Яковлева С.В. – М.: Стройиздат, 1985. – 179 с.
3. *Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д.* Методы очистки производственных сточных вод - М.: Стройиздат.
4. *Новиков В.К.* Биологическая очистка природных вод медленным фильтрованием //Водоснабжение и санитарная техника. 1993г., № 4. 20-21с.
5. Оборудование и технологии для очистки поверхностных и сточных вод //Сер. Водоснабжение и канализация, 1990г, Вып. 19. 15 с.
6. *Нагаев В.В., Сироткин А.С., Шулаев М.В.* Реализация биосорбционного способа очистки промышленных сточных вод. Химическая промышленность. 1998 № 10, 29-30 с.
7. *Свердлик А.А.* Глубокая биологическая очистка сточных вод от соединений азота /Автореферат –М.: 1996. 29 с.
8. http://ekmon.ru/ochistka_stochnih_vod/biologicheskaya_ochistka_stochnih_vod/
9. *Удод В.М., Венгкен Г.С., Ротмистров М.Н.* Химия и технология воды, 1980, т. 2, № 1, 156-164 с.
10. *Иерусалимский И.Д.* Основы физиологии микробов. М.: Наука, 1967. 210 с.
11. *Ковалева Н.Г., Ковалев В.Г.* Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности //М.: Химия, 1987, 160 с.

Альжанова Л.А., Әбдірахімов Н.

АҚАБА СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ӘДІСТЕРІНІҢ ТАҢДАУЫН ТАЛДАУ

Аңдатпа

Мақала қарізгі заманғы өзекті мәселенің біріне арналған, қалалық ақаба суларына, олардың сандық және сапалық көрсеткіштерін талдайды. Мақалада ақаба суларды зиянды қосындылардан тазарту әдістерінің таңдауы туралы мәліметтер көрсетілген.

Кілт сөздер: ақаба сулар, тазарту әдістері, биохимиялық тазарту әдістері, анаэробты әдіс, аэробты биохимиялық ыдырау, аэротенк, белсендірілген тұнба.

CHOICE OF METHODS OF SEWAGES CLEANING

Annotation

This article is devoted to the actual problem, municipal sewages, and their quantitative and quality indexes. The article gives data about the choice of methods of sewages cleaning from harmful admixtures.

Keywords: sewages, the methods of cleaning, the biochemical methods of cleaning, the anaerobic method, the aerobic biochemical decay, aerotank, activated sludge.

УДК 633.11:630.232.333

Амини Х., Оразбаев С.А., Салакшинова Б.М.

Казахский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация

Установление оптимальной нормы высева озимой пшеницы сорта «Наз» в условиях данной зоны более полно использует экологические условия среды, снижает засоренность посева и формирует более высокие урожаи зерна.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорные растения, норма высева, урожайность, зерно, изреживаемость, число сорняков, видовой состав, варианты.

Введение

Озимая пшеница является основной хлебной культурой РК. Наличие хлебных ресурсов придает государству экономическую мощь, политическую силу и независимость. Поэтому увеличение производства зерна колосовых культур, в том числе озимой пшеницы, является важной задачей по обеспечению страны продуктами питания.

Решение этой задачи в Казахстане во многом зависит от агротехники выращивания и постоянного поиска резервов повышения ее урожайности зерна [1,2,3,4].

В этой связи в решении проблемы дальнейшего увеличения урожайности является повышение агротехники выращивания. Среди агротехнических приемов важное значение имеют нормы высева.

Наукой и практикой доказано, что там, где внедряются в производство высокопродуктивные сорта, и применяется передовая агротехника, получают высокие урожаи.

Отрицательная роль сорняков на рост, развитие и продуктивность культурных растений общеизвестна. Тем не менее, мы посчитали необходимым изучить засоренность посевов культуры озимой пшеницы в зависимости от нормы высева.

Это и побудило нас избрать такие вопросы технологии возделывания, как установление оптимальных норм высева и их влияние на засоренность и урожайность зерна.

Материалы и методы исследований

С учетом этого нами в 2014-2015 гг. в условиях КазНИИЗиР были проведены специальные опыты по наиболее важным вопросам технологии выращивания озимой пшеницы.